

Bildung sucht Dialog!

Dieser
fünfte
Band
der
PH NÖ
sammelt
und
präsentiert
Facetten
zum
Verhältnis
von
Lernen
und
Raum.
Denn

- Lernen braucht Raum!
- Raum macht Lernen!

Er
will
alle
Lehrer/innen
und
an
Bildung
interessierten
Bürger/innen
einladen
zu
Kontakt,
Gespräch
und
Zusammenarbeit.

ISBN 978-3-9519897-5-4



Pädagogik *für* Nieder-
österreich — **Band 5**

Erwin Rauscher (Hg.) Lernen und Raum

Erwin Rauscher (Hg.)

Lernen und Raum

Gebaute Pädagogik
und pädagogische Baustellen

Pädagogik
für
Niederösterreich
Band 5



Erwin Rauscher (Hg.)

Lernen und Raum

Gebaute Pädagogik
und pädagogische Baustellen

Pädagogik
für
Niederösterreich

Band 5



IMPRESSUM

Eigentümer und Medieninhaber:
Pädagogische Hochschule Niederösterreich
Mühlgasse 67, A 2500 Baden

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Austria – Dezember 2012
Redaktion: Erwin Rauscher
Lektorat: Günter Glantschnig
Text, Gestaltung und Layout: Erwin Rauscher
Druck: Paul Gerin GmbH & Co KG, 2120 Wolkersdorf, Wienerfeldstraße 9

ISBN 978-3-9519897-5-4

Petra Gössinger

„Under construction“

Erkenntnisse über Entwicklung, Wachstum und Neuordnungsvorgänge im Gehirn von Kindern und Jugendlichen

Der Beitrag geht der Frage nach, warum den Erkenntnissen der modernen Hirnforschung bezüglich der Gehirnreifeprozesse bei Teenagern vermehrt Beachtung geschenkt werden sollte.

Lehrjahre waren früher Wanderjahre, eine geglückte Anpassung an die biologische Phase der Pubertät. In der heutigen veränderten Umwelt einer modernen Industriegesellschaft müssen wir die Entfaltungsmöglichkeiten Pubertätierender überdenken und neue Wege beschreiten, um diese Entwicklungsphase für alle lohnend zu gestalten.

Denn die Frage danach, was diesen Lebensabschnitt sinnvoll und lebenswert macht, setzt die Vorstellung von dem voraus, wonach zu suchen sei: Für diese Suche zu befähigen und das Gefühl des Ausgeliefertseins zu vermeiden, das ist der Sinn der Kenntnis wissenschaftlicher Forschungsergebnisse.¹

1 Intrada

Im Mai 2006 brachte die Zeitschrift „Gehirn und Geist“ eine Titelgeschichte über Teenager. Tenor des Artikels: Auf Grund des Einsatzes neuer Technologien und daraus gewonnener aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse über die Neuformation des Gehirns bei Jugendlichen lassen sich deren sonderbare, unerwünschte Verhaltensweisen immer besser erklären. Während der Pubertät gleicht das Gehirn einer Baustelle – das gesamte Organ wird innerhalb dieser Phase neu organisiert. Die in Hirnscans sichtbaren neurobiologischen Beweise bilden das Fundament für die Argumentation einiger Fachleute, dass Teenager zwangsläufig schwer lenkbar seien und oftmals außer Rand und Band geraten müssten.² Erziehungsversuche scheitern in dieser Zeit, da gegen die Biologie der Flegeljahre kein Kraut gewachsen zu sein scheint. Besser sei es, Ruhe zu bewahren und zu hoffen, dass der Spuk nach einigen Jahren vorbeigehe.³ Diese Folgerung hat jedoch einen entscheidenden Haken – denn obwohl der genetisch bedingte Umbau des Gehirns sämtliche Vertreter unserer Spezies betrifft, ist Rebellion nur in der modernen westlichen Industriegesellschaft dominierend. Es ist ein sehr junges Phänomen, nicht viel älter als ein Jahrhundert, und in den europäischen Gesellschaften der früheren Jahrhunderte oder in anderen Kulturen weitgehend unbekannt. Dieser Aspekt muss Erwachsene herausfordern, einen veränderten Blickwinkel auf ebendiese Entwicklungsphase zu werfen und Denkanstöße für adäquate Reaktionen und Interventionen zu geben. Es scheint bequem, das Verhalten Jugendlicher unter Zuhilfenahme neurobiologischer Argumentationen

zu entschuldigen, Indolenz gefällt in einer Zeit, in der das persönliche Wohlergehen im Hier und Jetzt im Vordergrund steht, in der der Spaßfaktor nicht zu kurz kommen darf, in der die Relevanz von Vorbildwirkung und Leitplanken an Bedeutung verloren hat. Das Antizipieren zukünftiger Auswirkungen dieser Lethargie bleibt einigen wenigen unbequemen Querdenkern und Mahnern überlassen. Wenige scheinen sich Gedanken darüber zu machen, wie wir das für junge Menschen entstandene Entfaltungsvakuum füllen können, sodass wir unseren Jugendlichen durch Gestaltung adäquater Lebensumwelten neue Entwicklungschancen eröffnen - denn nur dann können wir behaupten, dass wir verantwortungsbewusst in die Zukunft investiert haben.

Die Wünsche der Autorin für die Jugend des 21. Jahrhunderts:⁴ dass wir unsere Kräfte mobilisieren und uns aktiv einsetzen für eine Jugendkultur der Nähe, die Halt gibt, der Distanz, die nicht entfremdet, der Freiheit, die nicht alleine lässt, der Chancen, die Verantwortung übergibt und Bewährung ermöglicht, eine Jugendkultur der Befreiung, die Heranwachsende nicht auf kaufkräftige Konsumenten und unkritische abgestumpfte Mediennutzer reduziert.

2 Erkenntnisse über die Plastizität des Gehirns

Lange Zeit gingen Wissenschaftler/innen davon aus, dass das kindliche Gehirn bereits vor dem Einsetzen der Pubertät vollständig entwickelt sei. Auffälliges, unangepasstes Verhalten in der Phase der Neuorientierung und des Wechsels ins Erwachsenenleben wurde durch Hormonumstellungen erklärt. Veränderungsprozesse im Gehirn konnten nicht berücksichtigt werden, da keine adäquaten Untersuchungs- und Forschungsmethoden zur Verfügung standen. Bedingt durch moderne Technologien wie Scangeräte und bildgebende Verfahren wie Magnetresonanztomographie ist es möglich, die Prozesse im jugendlichen Gehirn sichtbar zu machen. Hirnforscher/innen können zeigen, dass sich mit Beginn der Pubertät das gesamte Gehirn verändert und neu organisiert.

Darüber hinaus bestätigen Hirnscans, dass mit dem Eintritt der Pubertät das Gehirn nicht ausgereift ist, sondern sich noch über Jahre und Jahrzehnte weiterentwickelt. Die Plastizität des Gehirns ist Realität. Viele von uns haben noch in ihrer Schulzeit gelernt, dass das Gehirn ein Organ ist, das im Laufe des Lebens keine neuen Zellen produziert. Gegenwärtige Erkenntnisse lassen darauf schließen, dass diese Aussage falsch ist. Aus Studien wissen wir, dass im Gehirn von Tieren und Menschen auch noch im Erwachsenenalter - insbesondere im Bereich der Verarbeitung von Geruchsinformationen, aber auch im Hippocampus - in geringem Ausmaß neue Nervenzellen produziert werden.⁵

Die revolutionären Erkenntnisse über das Phänomen der Plastizität sind für Erwachsene beruhigend: Schlagzeilen, wonach die Gehirne von 40- bis 60-Jährigen individuelle Höchstleistungen zu vollbringen vermögen, machen Mut. Gleichzeitig sind sie jedoch auch unbequeme Mahner, denn aus Tierexperimenten wird ersichtlich, dass nur dann neue Neuronen gebildet und als funktionstüchtige Elemente in Schaltkreise integriert werden, wenn sich die betreffenden Tiere bewegen und Neues lernen. Untätigkeit und Bequemlichkeit sind fehl am Platz, wenn wir unsere individuelle kognitive Leistungsfähigkeit bis ins Alter erhalten wollen.⁶

Im Umgang mit unseren Jugendlichen zwingen uns die Forschungsergebnisse über die Plastizität des Gehirns, einen veränderten Blick auf diesen sensiblen Lebensabschnitt zu richten. Das Wissen um die Neuorganisation des gesamten Denkkorgans in dieser Lebensphase darf

nicht als eine - alles entschuldigende - Erklärung für das ungezügelte Ausleben emotionaler Probleme, für delinquentes, rebellisches und verantwortungsloses Verhalten von Teenagern missbraucht werden. Die neuen Erkenntnisse müssen uns zum Denken anregen und zum Handeln veranlassen: Was können und müssen wir tun, um die Lebenswelt Jugendlicher so zu gestalten, dass entsprechende intellektuelle Stimulationen die hirnorganischen Neuorganisationsprozesse unterstützen?

Eine Beantwortung dieser Fragestellungen auf dem Hintergrund neurowissenschaftlicher Forschungsergebnisse wird eine der wichtigsten Aufgaben in den kommenden Jahren sein, derer wir uns nicht entziehen werden können, auch dann nicht, wenn veränderte Zugänge unbequem erscheinen und von allen Mitgliedern unserer Gesellschaft vermehrtes Engagement, Kreativität und Behutsamkeit einfordern.

Um diese Überlegungen wissenschaftlich zu untermauern, soll im folgenden Kapitel zunächst auf die Evolution des Gehirns eingegangen, danach der Fokus speziell auf die ontogenetische Gehirnentwicklung des Menschen, mit Schwerpunkt Jugendalter, gerichtet werden. Darauf folgend werden einige Publikationen angeführt, die zeigen, zu welchen Leistungen junge Leute im Teenageralter auch in westlichen Kulturen fähig sind, und abschließend wird die Frage behandelt, welche Aufgaben auf Eltern, Schule, Medien bzw. die gesamte Gesellschaft zukommen, wenn wir in unserer westlichen Industriegesellschaft erkennen, dass es an der Zeit ist, Grundlagen zu schaffen, die den Übergang von der Kindheit zum Erwachsenenalter reibungsloser vonstatten gehen lassen.

3 Evolution des menschlichen Gehirns

Bevor man die Gehirnentwicklung des Menschen – speziell in der Phase der Pubertät - näher analysiert, stellt sich die spannende Frage, welche relevanten kognitiven Merkmale den Menschen grundsätzlich von seinen Vorfahren und den nächsten Verwandten, den Schimpansen und Gorillas, unterscheiden.

Gerhard Roth beschäftigt sich in seinem Werk „Wie einzigartig ist der Mensch“ intensiv mit der Gehirnevolution des Menschen. Einige Ausführungen des folgenden Abschnittes stammen unter anderem aus dieser Publikation.⁷

Der Mensch unterscheidet sich in vielen Merkmalen von seinen nächsten Verwandten, den Schimpansen und Gorillas. Zu den auffälligsten Attributen der menschlichen Anatomie gehört der kugelförmige Schädel, der ein Gehirn von beträchtlicher Größe birgt, wobei jedoch nicht alleine das Gehirnvolumen ausschlaggebend ist, sondern dessen Verhältnis zur Körpergröße. Bei Betrachtung dieses Kriteriums erweist sich der Mensch als weit besser veranlagt als irgendeiner seiner Vorfahren. Vorweg sei darauf hingewiesen, dass hinsichtlich der Argumentation über die Bedeutung der Größe des menschlichen Gehirns Vorsicht geboten ist: die Schwankungsbreite ist enorm und steht nicht in direktem Bezug zur Intelligenz.

Wie Fossilfunde verdeutlichen, hatten die vor 5,8 bis etwa 1,1 Millionen Jahren lebenden Australopithecinen Gehirne, die hinsichtlich ihrer Größe jenen der Menschenaffen ähnelten. Diese Homininen zeigten einen gut ausgebildeten aufrechten Gang und bewohnten bereits offenes Gelände. Dennoch dürfte die veränderte Lebensweise keine wesentliche Vergrößerung des Gehirns bewirkt haben.

Aus der Gattung des Australopithecus entwickelten sich Vertreter der neuen Gattung Homo, Homo habilis in den Regionen südlich der Sahara und Homo rudolfensis und Homo ergaster in Ostafrika. Diese hatten ein Schädelvolumen von bis zu 800 cm^3 , womit ihre Gehirne bei etwa gleicher Körpergröße fast doppelt so groß wie jene von Schimpansen waren. Vor ungefähr 1,8 Millionen Jahren kam es mit dem Auftreten des Homo erectus zu einer weiteren kräftigen Steigerung der Gehirnleistung. Innerhalb eines Zeitraums von einer Million Jahren nahm das Volumen auf über 1000 cm^3 zu und erreicht beim heutigen Menschen durchschnittlich 1360 cm^3 .⁸

Der markante Anstieg des Gehirnvolumens und des Leistungspotenzials wirft die Frage auf, warum unser Gehirn und unsere geistigen Fähigkeiten - verglichen mit jenen der Tierwelt - so groß geworden sind. Immer wieder bemühen sich Forscher/innen, dieses zentrale Rätsel der Menschwerdung zu lösen - Erklärungsversuche, die begreiflich machen, was für die Entstehung des Homo sapiens, eines vernunftbegabten Wesens, den Ausschlag gegeben hat, gibt es viele, Gewissheit bis heute jedoch nicht. Genannt werden in der Literatur eine Vielzahl von Faktoren: die Herausforderungen durch die gemeinsame Jagd, die Verteidigung gegen Raubtiere und gegen andere Vormenschen, Herstellung und Gebrauch von Werkzeugen, eine bessere Kühlung des Gehirns durch eine veränderte Blutzufuhr, das Leben in größeren sozialen Gruppen oder in Revieren, die Kommunikation durch Sprache, das beginnende symbolische Denken, die Entstehung von Kunst.

Dass das riesige Gehirn zu etwas nützlich war und nicht nur einfach überschüssiges Gewebe, wie es einmal der Evolutionsforscher Stephen Jay Gould scherzhaft ausdrückte, steht außer Frage, Luxusgüter werden von der Natur nicht grundlos produziert. In welchen Schritten entstand unser Gehirn, das uns die Evolution im Laufe harter Selektionsprozesse beschert hat? Fossilien und technologische Artefakte können hier kaum weiterhelfen und Forscher/innen sind auf indirekte Hinweise angewiesen. Immer mehr Wissenschaftler/innen vertreten die Meinung, dass die Vervierfachung von Masse und Volumen des Gehirns in mehreren Sprüngen vorstättenging und in den vergangenen drei bis vier Millionen Jahren hauptsächlich zwei Faktoren dafür richtungsweisend waren: ein ökologischer und ein sozialer. Die beiden könnten durchaus in koevolutionären Beziehungen zueinander gestanden haben. Zum einen machte der rasch aufeinanderfolgende Klimawechsel zu Beginn des Eiszeitalters vor 2,5 Millionen Jahren vor allem flexibles Verhalten notwendig. Nur durch Flexibilität konnte der evolutionäre Druck der ständig sich verändernden Umwelt bewältigt werden. William Calvin von der University of Washington in Seattle ist der Meinung, dass, bedingt durch die ständigen Temperaturwechsel, Jagd die einzige Überlebenschance für unsere Vorfahren war. Er richtet sein Augenmerk dabei besonders auf die Entwicklung des Werfens, dem eine komplexe Bewegungskoordination zu Grunde liegt.⁹

Gezieltes Werfen beherrschen Menschenaffen nur sehr schlecht, bei den Frühmenschen jedoch war diese Fähigkeit gut ausgebildet, Funde von steinernen Speerspitzen und Holzspeeren zeugen davon. Die erjagte fleischliche Nahrung war eine regelrechte Hirnnahrung und nach Leslie Aiello und ihrem Kollegen Peter Wheeler von der University of Liverpool Auslöser für den ersten Schub des rapiden Wachstums unseres Denkkapparates. Für den Homo erectus wurde die Jagd immer wichtiger - und mit verbesserten Technologien und Wurf Fähigkeiten auch zunehmend erfolgreicher. Das veränderte Nahrungsangebot führte wiederum zur Erfindung des Kochens, ein Teil des Verdauungsprozesses wurde regelrecht ausgelagert, der körpereigene Energieverbrauch dadurch reduziert, ein weiterer Sprung in der Größenzunahme des Gehirns möglich. Mit der evolutiven Entstehung der komplexen Sprache entfaltete

sich die geistige Kapazität des Gehirns weiter. Erfahrungen über die geschickte Nutzung der menschlichen Hand, Erfindungen neuer Fertigkeiten wurden ausgetauscht. Veränderte Kommunikation, das Leben in größeren Gruppen und das Lernen voneinander erwiesen sich als effektive Überlebensstrategien, der Kampf ums Dasein war dadurch leichter geworden, die Anforderungen an höhere Gehirnfunktionen stiegen.¹⁰

Bei der Auseinandersetzung mit der Evolution des menschlichen Gehirns erscheinen nachfolgende Fakten interessant: Das Gehirn verbraucht im Vergleich zu seinem Volumen eine unverhältnismäßig große Stoffwechselenergie, die starke Organvergrößerung konnte also nur durch eine entscheidende Verbesserung der Ernährungssituation, gepaart mit spezifisch anatomischen Veränderungen, erreicht werden. Durch eine effektivere, fleischliche Ernährungsweise und spezielle Zubereitungsarten wie das Braten und Kochen verkleinerten sich die Verdauungsorgane in den letzten drei Millionen Jahren. Anthropologen gehen davon aus, dass diese Tatsache ebenso wie Einsparungen im Energieverbrauch anderer Körperorgane eine notwendige Voraussetzung für die Entwicklung eines größeren Gehirns war.

Dass unser Gehirn ein Energiefresser ist, zeigen folgende Zahlen: Das Organ entspricht rund 2% des Körpervolumens und ist neunmal so groß, wie es bei Säugetieren unserer Größe zu erwarten wäre. Sein Stoffwechselumsatz ist über 20-mal so hoch wie jener der Skelettmuskulatur. Das Gehirn verbraucht insgesamt rund 20 % der durch die Nahrung aufgenommenen Energie, 15 % des gesamten Sauerstoffvorrats und 40 % des vorhandenen Blutzuckers.

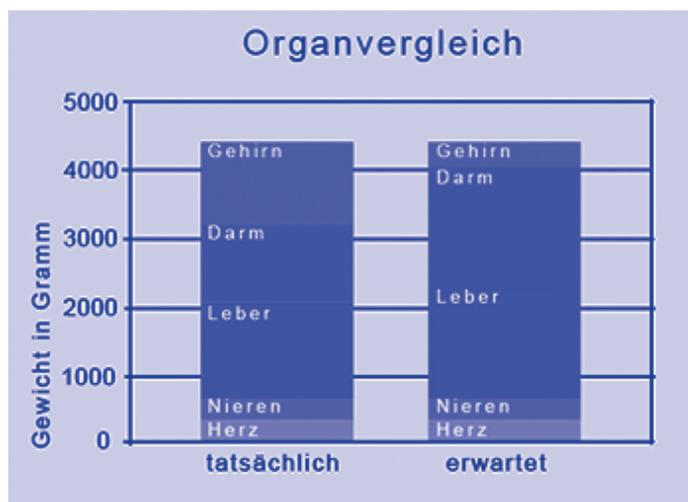


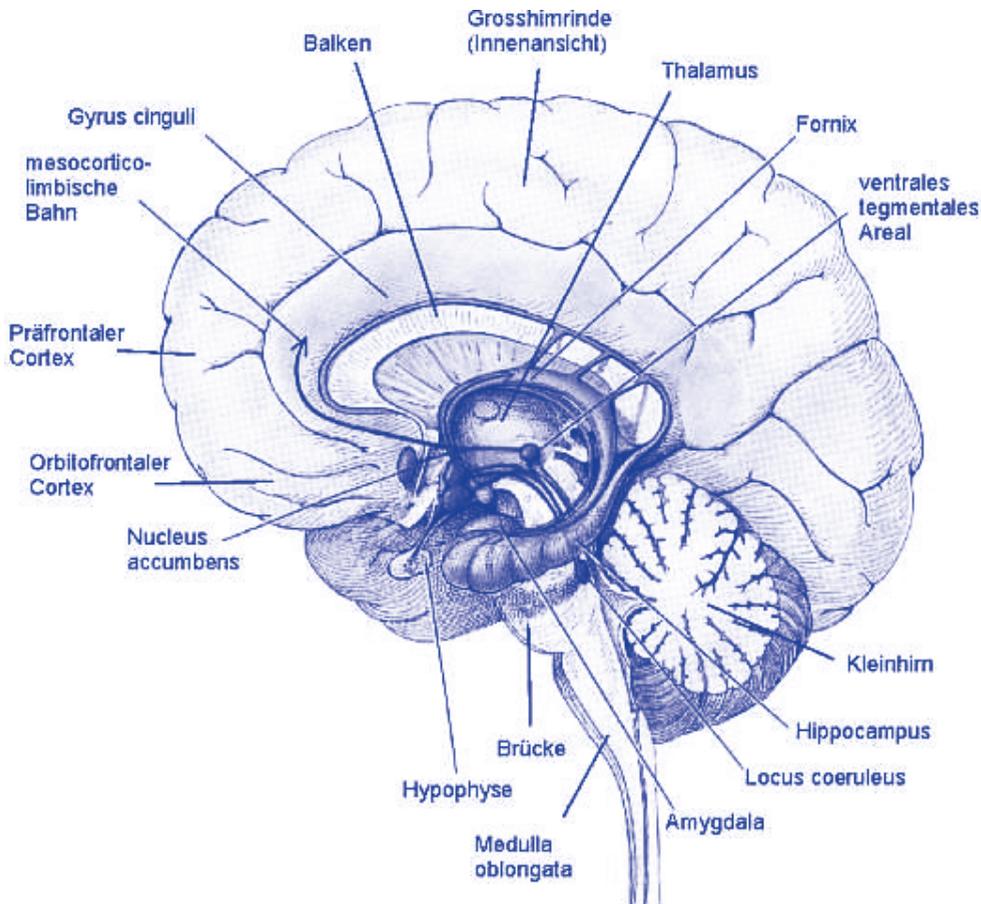
Abbildung 1:
Überblick über den gewichtsmäßigen Organvergleich zwischen der tatsächlichen und der zu erwartenden Größe beim heutigen Menschen¹¹

Ebenso faszinierend ist das Faktum, dass bei Embryonen und Kleinkindern: das vorgeburtliche Gehirnwachstum 60 bis 70 % des fötalen Ruheumsatzes beansprucht. Die Zunahme des Gehirns setzt sich auch nach der Geburt bis in die Zeit der Adoleszenz fort. Durch diese langen und intensiven Wachstumsphasen erreicht das menschliche Gehirn seine ungewöhnliche Größe. Das schnelle vorgeburtliche Wachstum ist auch der Grund dafür, dass Babys unreif und hilflos geboren werden. Würde die Schwangerschaft länger dauern, könnte der Kopf des Neugeborenen den Geburtskanal der Mutter nicht mehr passieren. Diese - im Vergleich zu Primaten - etwas frühere Geburt verlangt intensive postnatale Fürsorge. Die länger anhaltende Hilflosigkeit des Menschen und seine gegenüber z.B. Schimpansen deutlich verlängerte Jugendzeit sind offenbar ein weiterer Schlüssel für die kognitiven Leistungen und das Verständnis der besonderen Sozialität des Menschen.¹²

4 Chronologie der menschlichen Gehirnentwicklung

4.1 Entstehung der Nervenzellen

Die Embryonalentwicklung des menschlichen Zentralnervensystems beginnt mit der Bildung des Neuralrohrs, aus dessen Kopfbereich das Gehirn entsteht und diesem durch Zusammenschnüren und Verdickung seine spätere Gestalt gibt. Die vier Hohlräume im vorderen Teil formen die Hirnventrikel. Zwei Hohlräume bilden die beiden Endhirnhemisphären, ein Hohlraum den Zwischenhirnventrikel sowie einer Brücke und verlängertes Mark. Der Verbindungshohlraum zwischen drittem und viertem Ventrikel durchzieht das Mittelhirn. Die so entstandenen Gehirnteile verschieben sich gegeneinander, wobei die relative Abfolge der Hirnteile erhalten bleibt.¹³



Das Zentralnervensystem besteht aus Nerven- und Gliazellen, welche die Versorgung des Gehirns gewährleisten. Beide entstehen an der Wand des Neuralrohrs aus gemeinsamen

Vorläuferzellen. Jede Vorläuferzelle teilt sich zunächst in zwei weitere Vorläuferzellen. Nach Abschluss dieser Phase erfolgt eine asymmetrisch organisierte Umbildung, bei der sich eine Vorläuferzelle in eine weitere Vorläuferzelle und in eine Nervenzelle teilt. Die so entstandenen Nervenzellen wandern nach außen und bilden die Cortexplatte.

Während die Zellteilung im menschlichen Gehirn im Laufe der Schwangerschaft abgeschlossen wird, reicht die Zellwanderung bis über die Geburt hinaus. Der Prozess der Zellteilung und -wanderung verläuft in Abhängigkeit von den einzelnen Hirnregionen recht unterschiedlich. Über die Bildung neuer Neuronen nach der Geburt gibt es, wie bereits in der Einführung erwähnt, überraschende Erkenntnisse: durch Anregung und Bewegung wird die Neubildung einiger Neuronen in bestimmten Hirnbereichen bis ins Alter ermöglicht. Für die Informationsverarbeitung im Gehirn ist neben der Bildung der Nervenzellen auch die Ausbildung der Nervenfasern, der Dendriten und Axome entscheidend. Axonale Fortsätze können von den Nervenzellen bereits während der Zellwanderung gebildet werden, Dendriten werden erst ausgebildet, wenn die Nervenzellen ihren Zielort erreicht haben.¹⁵

4.2 Bedeutung von grauer und weißer Substanz

Jene Gebiete des Zentralnervensystems, die vorwiegend aus Nervenzellkörpern bestehen, bezeichnet man als die graue Substanz, die Nervenfasern bilden dagegen in ihrer Gesamtheit die weiße Substanz. Die graue Gehirns substanz ist das primäre Gerüst für den Aufbau unseres Gehirns. Sie liegt zum überwiegenden Teil oberflächlich, man bezeichnet diese Bereiche als Rinde oder Cortex. Einen Cortex besitzen das Großhirn und das Kleinhirn (Cerebellum). In den übrigen Gehirnabschnitten ist die graue Substanz in die weiße Substanz eingebettet. Diese Gebiete bilden die Kerne oder Kerngebiete (Nuclei).¹⁶

Die Großhirnrinde ist die größte und komplexeste Struktur unseres Gehirns, darin befinden sich die meisten Neuronen und Synapsen. Im Gegensatz zu anderen Körperzellen sind Neuronen nicht eng aneinander gebunden, Botschaften werden über Synapsen durch chemische Transmittersubstanzen weitergeleitet, innerhalb eines Neurons erfolgt die Übermittlung elektrisch.

Das Entscheidende in der menschlichen Entwicklung ist, dass Anreize, Anregungen, Determinanten aus der Entwicklungsumwelt selbst in die Organisationsstruktur des Gehirnes einwirken, die Hirnreifung läuft nicht autonom ab.¹⁷ Neuronen können nur dann ihre Funktion übernehmen, wenn sie durch Stimulation Verbindungen mit benachbarten Nervenzellen aufnehmen. Werden sie nicht bzw. nur selten in einen Erregungszustand versetzt, sterben sie ab oder erreichen eine Art Ruhezustand, um für zukünftige entwicklungsrelevante Prozesse zur Verfügung zu stehen. Die Art der Vernetzung der Nervenzellen, die Bildung sogenannter Engramme, hängt davon ab, welche physischen oder psychischen Aktivitäten die jeweiligen zuständigen Bereiche des Gehirns stimulieren. Manfred Spitzer visualisiert den Vorgang der Ausbildung von Gedächtnisspuren durch sein Beispiel von Spuren in einem frisch verschneiten Park, in dem breit ausgetretene Wege den Grad der Intensität der Nutzung und damit die Variabilität des Wegnetzes symbolisieren.¹⁸

Lange Zeit nahm man an, dass vor allem die Vermehrung der grauen Substanz im Mutterleib und im Verlauf der ersten fünf bis sechs Lebensjahre stattfinden würde, wobei die ersten drei Lebensjahre als entscheidend gewertet wurden. Die Konsequenz wäre gewesen, dass die Menge grauer Gehirns substanz nach dieser Zeit kontinuierlich abgenommen und danach

nur noch Feinarbeit in Form von Vernetzung stattgefunden hätte.

Beobachtungen einer amerikanisch-kanadischen Forschergruppe rund um den Neurologen Arthur Toga vom Brain Research Institute in Los Angeles widerlegen diese Theorien. Erhebliche anatomische Veränderungen des Gehirns bei Teenagern wurden bis zu einem Alter von 14 Jahren nachgewiesen. In ihren Untersuchungen hielten die Fachwissenschaftler/innen detaillierte Wachstumsmuster des menschlichen Gehirns fest.¹⁹ Die Vermehrung der grauen Gehirnschicht reicht vom Wachstum jener Bereiche, die für das räumliche Vorstellungsvermögen und die Entwicklung sprachlicher Fähigkeiten entscheidend sind, bis zu Gehirnbereichen, die die Planung und Organisation neuer Handlungen sowie die Konzentrationsfähigkeit, Gefühle und Verhaltensmuster steuern.

Auch Jay Giedd belegte, dass die graue Masse der Großhirnrinde gegen Ende der Kindheit noch einmal stark anwächst. Besonders im Bereich des Frontallappens, der für das Denken, das Bewusstsein, Impulshemmung sowie die Verhaltensregulation durch bewusstes Planen zuständig ist, entstehen neue Verzweigungen und Verästelungen. Bei Mädchen wird nach Giedd der Höhepunkt der Dicke der grauen Masse im Frontalhirn im Alter von 11, bei Buben im Alter von 12 Jahren erreicht.²⁰

Andere Autoren konkretisieren den Zeitraum für den neuerlichen Wachstumsschub der Gehirnmasse zwischen 10 und 16 Jahren. Wenn auch die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen abweichen, untermauern sie dennoch die Veränderung der Synapsenzahl über das Lebensalter. Gemeinsam ist allen Ausführungen die Vermutung, dass Aufnahmefähigkeit und Lernen in den jeweiligen Arealen zum Zeitpunkt der maximalen Synapsenzahl besonders ausgeprägt sein dürfte. Das würde bedeuten, dass das frühe Jugendalter eine sensible Phase und Zeit der größten Leistungsfähigkeit ist.²¹

In langjährigen Studien über Intelligenz, Wahrnehmung und Gedächtnis sind Teenager Erwachsenen in vielen Feldern überlegen. Die Verarbeitung von Sinnesreizen, z.B. die Sehschärfe, erreicht während der Pubertät ihren Höhepunkt, das implizite Gedächtnis, das automatisch ohne bewusste Einprägung arbeitet, verzeichnet im Alter von 12 Jahren seinen größten Leistungsumfang. All diese Erkenntnisse zeigen, dass Jugendliche von heute in vielen Bereichen höchst kompetent agieren können, wenn sie dies in der heutigen Umwelt auch kaum zeigen (dürfen).²²

Nachdem die Gehirnmasse durch das Wachstum der Anzahl an Synapsen, die den Vernetzungsgrad der Hirnzentren untereinander bestimmen, nochmals zugenommen hat, kommt es zu Beginn der Pubertät zu einem Umbruch, zu einer Wende. Die graue Masse schwindet, nicht frequentierte Nervenverbindungen sterben ab. Das jugendliche Gehirn konzentriert sich auf jene Bereiche, die tatsächlich genutzt werden, es modelliert sich neu, es wird fit für das Eintreten in das Leben als Erwachsener, in das Leben in Selbstständigkeit.

4.3 Myelinisierung

Mit dem Abklingen des Synapsenwachstums ist der Reifung des Gehirns jedoch kein Ende gesetzt. Ein weiterer wichtiger Faktor der strukturellen und funktionellen Ausreifung des Gehirns ist die Myelinisierung. Myelin ist eine Fettschicht, die dafür sorgt, dass die Impulse über die saltatorische Erregungsleitung möglichst schnell entlang der Nervenfasern springen. Ohne Ummantelung würden die Prozesse der Erregungsweiterleitung wesentlich langsamer ablaufen, komplexe kognitive Leistungen wären nicht möglich. Es werden jedoch nur jene

Pfade mit einer Myelinscheide überzogen, die häufig benutzt worden sind und dauerhaft verbleibende Nervenverbindungen darstellen.

Die Myelinisierung von Axonen im Gehirn beginnt nach der Zellwanderung. So werden vor der Geburt die Axone von Zellen im Rückenmark und verlängerten Mark myelinisiert, unmittelbar nach der Geburt jene des Klein- und Mittelhirns. Das sind jene Bereiche, die für die Verarbeitung von Sinnesreizen des Sehens, Hörens und Tastens entscheidend sind. In den ersten beiden Lebensjahren folgt die Myelinisierung der Axone des Thalamus, des limbischen Systems und der Basalganglien, danach die primären und sekundären sensorischen bzw. motorischen Areale. Gegen Ende der Entwicklung, in der Phase der Adoleszenz, werden die Verbindungen im Frontal- und Parietallappen mit Myelinscheiden umgeben. Die Fasern des Frontallappens, des präfrontalen und orbitofrontalen Cortex, werden zuletzt myelinisiert – der Vorgang kann bis in das 20. Lebensjahr hinein andauern, erst danach ist die Phase der Neustrukturierung beendet.²³ Die Großhirnrinde ist demnach derjenige Bereich des Gehirns, der am längsten wächst. Daher dürfte dieser Bereich für Umwelteinflüsse wesentlich länger empfänglich bleiben als andere Hirnareale.

Wie individuell der Umbau gerade in jenen Zentren abläuft, die über die persönliche Entwicklung entscheiden, konnte in Zwillingsstudien nachgewiesen werden. Während an Hand von Scans gezeigt wurde, dass sich die Balken, die die beiden Hirnhälften miteinander verbinden, bei eineiigen Zwillingen ident entwickeln, zeichnen sich im Bereich der vorderen Hirnrinde und des Kleinhirns deutliche personenspezifische Unterschiede ab.²⁴ Reifung ist demnach in einigen Bereichen genetisch, in anderen jedoch von individuellen Erfahrungen in der entscheidenden Zeit geregelt.²⁵

5 Neurowissenschaft und Adoleszenz

5.1 Spezifika der Gehirnentwicklung in der Pubertät

Vom 13. Lebensjahr an verringert sich nicht nur die Masse der grauen Hirnsubstanz, es schwindet auch die Empfindlichkeit des Gehirns gegenüber Überträgerstoffen wie z.B. Dopamin. Durch den Verlust der Rezeptoren für Dopamin vermindert sich auch dessen aktivierende Wirkung. Aufmerksamkeitsfähigkeit und Motivationslage der Jugendlichen sinken rapide ab. Parallel dazu steigt die Zugänglichkeit für Substanzen des Noradrenalinsystems sowie stimulierend wirkende körpereigene Stoffe, z.B. Allopregnanolon. Neugier und Risikofreudigkeit aber auch Stressanfälligkeit erhöhen sich.²⁶

Besonders deutliche Veränderungen erfährt in dieser Zeit der Hippocampus, der unter anderem für die Speicherung von Informationen im Langzeitgedächtnis verantwortlich ist. Bestimmte Rezeptoren für den hemmenden Neurotransmitterstoff GABA²⁷ werden im Hippocampus zu Beginn der Pubertät vermehrt produziert. Dadurch wird dessen Aktivierung erschwert, das Lernen wird mühevoller. Interessanterweise konnte man in Tierversuchen dieses Erscheinungsbild durch Gabe eines bestimmten Stresshormons THP²⁸ relativieren. Dieses führte zu erhöhter Erregung, damit verbunden zu einem Anstieg von Angst- und Stresswerten und zugleich auch zu besseren Lernergebnissen. Eine erhöhte THP-Konzentration konnte auch bei Burschen und Mädchen in der Pubertät nachgewiesen werden.²⁹

Zum einen würde dies erklären, warum einige Jugendliche den schulischen Nervenkitzel

in Form schlechter Noten brauchen, um ihre gesteigerte Leistungsfähigkeit am Ende des Schuljahres unter Beweis zu stellen, zum anderen vermuten Wissenschaftler/innen, dass die erhöhte Sensibilität des Hippocampus Unterstützung für Herausforderungen und wirklich wichtige, einschneidende Ereignisse beim Verlassen der elterlichen Fürsorge bietet.

In einer Studie von McGivern wurde nachgewiesen, dass sich in der Pubertät auch die Fähigkeit, Emotionen aus Gesichtsausdrücken abzulesen, drastisch verändert. Zum einen konnten Heranwachsende die Gesichtsausdrücke anderer Menschen nicht deuten, zum anderen wurden soziale Situationen nicht adäquat eingeschätzt.³⁰

Auch die Reaktionszeiten bei der Bewertung emotional basierter Informationen nahmen bei den Probanden mit dem Eintritt in die Pubertät stark zu. Der Anstieg der Reaktionszeit dürfte die Ineffizienz der Frontalhirnschaltungen in diesem Lebensabschnitt widerspiegeln, welche durch die Verlagerung der Phase des Synapsenwachstums zu jener der Synapsenreduktion erklärt werden kann.³¹

Besonders interessant ist die Entwicklung des Kleinhirns während der Reifezeit. Früher wurde diesem Gehirnteil die Rolle für Planung, Koordination und Feinabstimmung von Bewegungen zugeschrieben, seit den Achtzigerjahren des vorigen Jahrhunderts werden Thesen diskutiert, inwieweit das Kleinhirn auch bei Lernvorgängen und der Koordination kognitiver Prozesse beteiligt ist.³² Giedd vergleicht das Kleinhirn mit einem Co-Prozessor, der neben Bewegungsvorgängen höhere Gehirnaktivitäten verbessert sowie die Funktion hat, Teenager durch ihr kompliziertes soziales Leben zu navigieren und Kentern und Schiffbruch zu verhindern. *„It's like a math co-processor. It's not essential for any activity ... but it makes any activity better. Anything we can think of as higher thought, mathematics, music, philosophy, decision-making, social skill, draws upon the cerebellum. ... To navigate the complicated social life of the teen and to get through these things instead of lurching seems to be a function of the cerebellum.“*³³

Eine der wichtigsten Veränderungen der Spezies Mensch in der Pubertät betrifft den präfrontalen und orbitofrontalen Cortex. Diese Bereiche sind für das Planen der eigenen Zukunft, das Verfolgen langfristig gesetzter Ziele, das Hemmen reflexartiger impulsiver Handlungen, das Erreichen bestimmter Werthaltungen und kultureller Höchstleistungen maßgeblich. Das Planen der Zukunft und das Verfolgen eigener Ziele bedürfen des Bewusstwerdens individueller Fähigkeiten und Fertigkeiten, der Möglichkeit, über das eigene Können zu urteilen und subjektive Lernerfahrungen zu reflektieren. Entsprechend gestaltete Lernumgebungen sind dabei unersetzlich. Das Erleben und Analysieren komplexer Zusammenhänge in sozialen und zwischenmenschlichen Bereichen, die Begegnung mit anderen, die bewusste Auseinandersetzung mit den Werten der Herkunftsfamilie, der eigenen Kultur, die Diskussion darüber mit Peers, Lehrerinnen/Lehrern und Eltern, die Orientierung an Vorbildern und die Möglichkeit zum Handeln und Ausprobieren sind Faktoren, die eine gelingende Werteentwicklung entscheidend beeinflussen. Werte und Tugenden können jedoch nur in konkreten Handlungssituationen, im gegenseitigen Dialog, durch das Erfahren gesetzter Grenzen und durch das Austragen von Konflikten gelernt werden. Kulturelle Höchstleistungen resultieren nicht aus Umwelten, die auf rezeptives und passives Absorbieren ausgerichtet sind.

In diesem Abschnitt wurden die eindrucksvollen Veränderungen bei der Ausformung des jugendlichen Gehirns dokumentiert, dem Anspruch auf Vollständigkeit kann jedoch im Rahmen des Artikels nicht genügt werden.

In den folgenden Textpassagen wird auf die genannten Aspekte aus schulischer und gesamt-

gesellschaftlicher Perspektive eingegangen. Diese Gedanken sind nicht als Patentrezepte zu verstehen. Sie sind als Beitrag zur Bewusstseinsbildung gedacht und sollen Erwachsene für die Notwendigkeit von Veränderungsprozessen im schulischen und gesellschaftlichen Umfeld von Jugendlichen sensibilisieren.

5.2 Resümee und kritische Reflexion

Würde man den konventionellen Weg der Interpretation der bisherigen Illustrationen gehen, könnte man die vorangestellten Ausführungen mit der Bemerkung abschließen, dass die neurowissenschaftlichen Forschungsergebnisse die emotionalen, sozialen und kognitiven Probleme der Teenager des 21. Jahrhunderts hinreichend erklären. Der jugendliche Aufruhr ist somit fester Bestandteil der menschlichen Kultur. Substanziell sind eine beträchtliche Portion Gelassenheit und die nie enden wollende Hoffnung seitens der Erzieher/innen – die Rekapitulationstheorie ist noch immer weit verbreitet und scheinbar sehr bequem.

Die Bequemlichkeit endet jedoch spätestens dann, wenn sich Protestbewegungen Adoleszenter in mehreren europäischen Ländern bilden, wenn Jugendliche aller sozialen Schichten im August 2011 in London Straßenschlachten inszenieren, um auf sich und ihre hoffnungsarme Situation, die von Perspektivenlosigkeit und fehlenden Zukunftschancen geprägt ist, aufmerksam zu machen. Die Bezeichnung dieser oppositionellen Gruppen als kranke Glieder der Gesellschaft durch den englischen Premierminister David Cameron in einem Interview am 10.8.2011³⁴ scheint etwas zu simpel und wenig reflektiert – das Ursache-Wirkungsgefüge wurde gänzlich außer Acht gelassen. Ein Polizeieinsatz mit 16 000 Beamten bringt nur kurzfristig Beruhigung. Ein Aufgebot der Exekutive ersetzt keine langfristigen Maßnahmen wie das Schaffen entsprechender sozioökonomischer Bedingungen, sozialer Gerechtigkeit und das Angebot von Ausbildungsprogrammen.

Wenn wir uns die soziale Situation englischer Jugendlicher vergegenwärtigen – sie unterscheidet sich nur marginal auf Grund eines verstärkten Dualisierungsprozesses der britischen Gesellschaft von jener österreichischer Jugendlicher³⁵ – und uns gleichzeitig die neurobiologischen Grundlagen für Neugier und Risikofreude in der Jugendzeit verbildlichen, dürfte die Antizipation künftiger Verhaltensweisen junger Menschen in Europa nicht schwerfallen.

Vordenker kommen nach diesen aufsehenerregenden Ereignissen kurzzeitig zu Wort, nach einigen Tagen der Berichterstattung und der Einholung von Expertenmeinungen versiegen deren mahnende Äußerungen und Anregungen, Jugendliche vermehrt in gesamtgesellschaftliche Prozesse zu integrieren. Der Status quo wird beibehalten und Teenager weiterhin in einer künstlichen Ersatzwelt gefangen. Ganze Industriezweige verfolgen nur ein Ziel: die Aufmerksamkeit Jugendlicher zu wecken und dadurch die Maximierung ihrer Gewinne durch den Konsum wert- und nutzloser Artikel zu forcieren. Der Zeitvertreib mit Popmusik, Markenartikeln, Kosmetika, Computerspielen, Facebook und Twitter soll die innere Leere füllen. Medien und Werbeträger fördern mit ihren geist- und substanzlosen Beiträgen das Gefühl subjektiver Nutzlosigkeit bei Heranwachsenden.

Das Substantiv „Verantwortung“ haben Medien scheinbar bereits lange aus ihrem Vokabular gestrichen. Denn wie kann die Fähigkeit, Gesichtsausdrücke adäquat zu deuten, geschult werden, wenn mein Gegenüber aus dem Fernseher lächelt und in süßlichem Ton einer Kandidatin, die angetreten ist, sich zum schönsten Mädchen des Jahres küren zu lassen, mitteilt, dass sie ein wertloser Mensch sei, weil sie nicht perfekt (wer immer diesen Terminus

in diesem Zusammenhang definiert) in einer künstlich anmutenden Gangart über einen Brettersteg laufen kann?

Castingshows erfreuen sich wachsender Beliebtheit, Vorbildwirkung in Bezug auf ein sozial kompetentes Miteinander sucht man jedoch vergebens. Je bissiger Kommentare von selbsternannten Expertinnen/Experten ausfallen, je stringenter die Fähigkeiten und Fertigkeiten der Kandidaten abqualifiziert werden, umso höher sind Attraktivität der Übertragungen und Einschaltquoten. Andere Sendungen, Computerspiele und Internetanwendungen ermutigen Jugendliche, sich in isolierte Scheinwelten zu flüchten, in denen man die Realität verdrängen und vergessen kann.

Das Erstaunliche an diesen Entwicklungen ist, dass sich nur wenige fragen: Machen wir da nicht etwas falsch? Läuft da nicht etwas in eine Richtung, die wir so nicht unterstützen können bzw. wollen? Welchen Rückhalt sollen Medien Heranwachsenden gegen Konsum- und Gruppendruck bieten? Welches Gegengewicht zu Rollenvorbildern wie Popstars und Modeikonen, deren Wert nur auf Äußeres reduziert wird, können Medien setzen? Schwerpunktänderungen im Repertoire öffentlicher Rundfunkanstalten und Privatsender sind vonnöten. Die Konzeption neuer Programmelemente, deren Ziel es ist, Jugendlichen im gesellschaftlichen Kontext Verantwortung zu übergeben und auch Zuseher für den Prozess der Verantwortungsübernahme zu interessieren, sie phasenweise in unterschiedlichen Formen einzubinden, wären ein probates Mittel, um Jugendlichen ihren Wert und ihre Bedeutung für Gesellschaftsprozesse bewusst zu machen und sie nicht auszuschließen. Ich bin sicher, dass den fündigen und kreativen Sendungsverantwortlichen und -konzeptionisten dazu etwas Spannendes und hoffentlich auch für die Gemeinschaft Sinnvolles einfallen könnte, wenn sie dies auch ernsthaft wollten.

Spannend ist für Pädagoginnen/Pädagogen vor allem die Frage, wie im Bereich der Schulentwicklung auf neurobiologische Erkenntnisse reagiert werden soll.

Wenn wir wissen, dass der Hippocampus dann gut arbeitet, wenn Jugendliche Alltagssituationen verlassen, sie neuen Abenteuern entgegensehen, wenn ihr Gehirn bei Nervenkitzel und Herausforderungen besser arbeitet, können wir nicht alles beim Alten lassen, Schule und Umfeld müssen sich verändern. Nach Epstein geht es nicht darum, Heranwachsenden schlichtweg mehr Freiheiten zu gewähren. Was fehlt, sind nicht Möglichkeiten, regellos zu schalten und zu walten, sondern die Chance, sich in der Gesellschaft durch Verantwortungsübernahme zu bewähren. Jugendliche sollen je nach Entwicklungsstand Zuständigkeiten für bestimmte Bereiche selbst übernehmen.³⁶ Dieser Prozess der Verantwortungsübernahme muss von allen Schularten im Bereich der Sekundarstufe I und II mitgetragen werden. Diskussionen, inwieweit Pflichtschulen ebenso angesprochen sind wie allgemeinbildende oder berufsbildende Schulen, sind obsolet und entbehrlich, wenn man bedenkt, dass die ontogenetische Gehirnentwicklung bei allen Jugendlichen gleich abläuft, dass der Lernzuwachs zwischen 7. und 9. Schulstufe bei guten wie bei schwachen Schülerinnen/Schülern kümmerlich ist³⁷ und dass Unbesonnenheit und Verantwortungslosigkeit bei Heranwachsenden aller gesellschaftlichen Schichten anzutreffen sind.

In der Pubertät, einer kritischen Phase der Entwicklung, in der das Denkvermögen an Schärfe gewinnt und alte Kinderfreuden schal werden, in der das Sehnen nach dem großen Abenteuer, nach Kompetenz erwacht, wird alles anders, nur in der Schule ändert sich wenig. In der ersten Unterrichtseinheit erfährt man etwas über Säuren und Basen, in der nächsten etwas über die Heiratspolitik der Habsburger, danach etwas über den Körper der reellen Zahlen -

was könnte Schülerinnen/Schülern in Zeiten des Aufruhrs gleichgültiger sein?

In manchen Schulen, wie in Winterhude in Deutschland, hat man sich nach den Bedürfnissen der Schüler/innen gerichtet. Das Konzept „Herausforderungen“ gehört dort zum Lehrplan. Für die 13- bis 15-Jährigen beginnt das Schuljahr mit einem dreiwöchigen Abenteuer unter dem Leitspruch: „Zeige, was du kannst“!

Schüler/innen dürfen in unterschiedlichsten selbstgewählten Projekten unter Beweis stellen, dass sie zu echten Leistungen fähig sind, dass sie nach eigenen Plänen einen Wintergarten bauen, ein Popkonzert auf die Beine stellen können, 200 Kilometer zurücklegen, um die Alpen von Deutschland nach Italien zu überqueren, dabei in Berghütten übernachten und sich ihr Essen durch Arbeit und Hilfeleistungen selbst verdienen. Die Jugendlichen haben das Gefühl, etwas geleistet zu haben, das ihnen niemand zugetraut hätte, ein gelungener Start ins neue Lern- und Arbeitsjahr!

Die Pädagoginnen/Pädagogen der Montessori Schule in Potsdam schicken die 13- und 14-jährigen Heranwachsenden auf ein verfallenes Feriengelände. Das Arbeitspensum umfasst den Bau von Ställen, Werkstätten und einer Küche. Später sollen die Kinder hier jeden Monat eine Woche leben, lernen und Landwirtschaft betreiben.

Sogar im „bildungsfrommen“ Schwabenland gibt es schon ein Pubertätsprojekt. Eine 7. Klasse einer Schule in Schwäbisch Hall zieht dabei ins nahe Hohenloher Freilandmuseum. Drei Jahre lang verbringen die Kinder dort wöchentlich zwei Tage. Als Erstes renovieren sie das verfallene Schulhaus. Nebenbei legen die Schüler/innen historische Gärten an und erforschen die Geschichte der alten Bauten, um im Anschluss Besucher herumführen zu können.³⁸

Projekte, wie wir sie zum Teil aus unseren Schulen kennen, muten gegen diese Beispiele kümmerlich an. Es ist eine gute Idee, alte, an den Rollstuhl gefesselte Menschen eines nahegelegenen Seniorenwohnheims einmal pro Woche eine Stunde im Park spazieren zu führen. Es ist ein Anfang, zufriedengeben können wir uns mit diesem Projektstart jedoch nicht, Weiterentwicklung im Sinne echter Verantwortungsübernahme ist unausweichlich.

Bestätigt in der Forderung nach einer Schulentwicklung im Sinne von „Wachsen an Herausforderungen“ und Kompetenzerprobung sieht sich die Autorin des Artikels in Anbetracht derjenigen jungen Menschen, die im Sommer 2012 in und um das eigene Einfamilienhaus als Facharbeiter/innen kompetent bei 36 Grad Hitze agieren. Trotz anstrengender Tätigkeit trifft man ausnahmslos auf freundliche, höfliche Heranwachsende, die zielgerichtet und eigenverantwortlich handeln – so mancher Erwachsene könnte sich an ihrem Tun ein Beispiel nehmen. Lebensferne, Lustlosigkeit und Überspanntheit sucht man hier vergeblich!

Nun werden Kritiker/innen bemerken, dass das Schulleben nicht nur aus Abenteuerwochen bestehen kann. Selbstverständlich müssen in der Schule Kulturtechniken erlernt und Wissensinhalte vermittelt werden. Jedoch auch hier braucht es eine veränderte Sichtweise. Die Ausrichtung des Unterrichts auf die bloße rezeptive Aufnahme von Sachinhalten und eine durch Noten bestimmte Rückmeldekultur sollte der Vergangenheit angehören. Schüler/innen müssen befähigt werden, auf ihrem Lebensweg jene Anforderungen, die an sie im Rahmen des „life long learning“-Prozesses gestellt werden, positiv zu bewältigen und Arbeits- und Lernprozesse individuell zu steuern bzw. zu reflektieren. Dieser Anspruch bedingt, dass die Verantwortung für den Lernfortschritt in die Hand der/des Lernenden gelegt wird, der in ihrem/seinem Entwicklungsprozess von einer kompetenten Lehrkraft

begleitet wird. Die Kategorisierung der Schülerleistung auf eine Ziffer zwischen 1 und 5 bedeutet eine Reduktion derselben auf eine messbare Größe und bietet für die Zielsetzung der Lernfortschrittsdokumentation keine geeignete Hilfestellung.

Eine Antwort auf die veränderte Sichtweise auf den Lernprozess bieten die in der NÖ Mittelschule vorbereiteten und erprobten Kinder-Eltern-Lehrer/innen Gespräche (KEL). Bei dieser neuen Form der Rückmeldearbeit treten Lehrer/innen in einen konstruktiven Dialog mit Schülerinnen/Schülern und Eltern. Es geht darum, Schüler/innen zu befähigen, die eigenen Lern- und Arbeitsprozesse zu reflektieren, Erkenntnisse darüber zu gewinnen, wie und wodurch sie gut und erfolgreich lernen, aber auch, welche Faktoren für die eigene Arbeit hinderlich sind. Dieser Leistungsnachweis ist umfassend, die Vorbereitungen erstrecken sich über einen längeren Zeitraum, die Reflexion stützt sich auf viele Einzeldokumente. Weitere Ziele des KEL-Gesprächs sind die Förderung der sprachlichen Ausdrucks- und Argumentationsfähigkeit sowie die Befähigung zur Präsentation eigener Arbeiten. Die Stärkung der Eigenmotivation der/des Lernenden bedarf zielgerichteter Planung und entsprechender Begleitmaßnahmen durch Arbeiten mit Lernportfolios, Lerntagebüchern, Kompetenzrastern,...Lehrer/innen versuchen sich dabei ein Bild davon zu machen, in welchen Bereichen Kinder zu fördern bzw. zu fordern sind, Individualisierung des Lernprozesses ist unabdingbar.³⁹

Viele differente Formen der Einbeziehung von Schülerinnen/Schülern im Sinne einer veränderten Verantwortungskultur z.B. Schülerparlament, Schülersprechtage,... sind in der Literatur genau beschrieben, die Methoden stellen jedoch nur einen äußeren Rahmen, ein Gerüst dar. Sie müssen von Lehrerinnen/Lehrern und Schülerinnen/Schülern im Bewusstsein veränderter Rollenzuschreibungen mit Leben erfüllt werden. Dringend notwendig erscheint die Bereitschaft zum Umdenken, zur Neuorientierung, zum Verlassen jahrelang betretener Pfade. *„Nicht die Schule entwickelt sich, sondern jene Menschen in ihr, die sie repräsentieren. Einzufordern und zu fördern ist ein Lehrerkollegium, das seine Leitwerte in der Schülernähe sieht.“*⁴⁰

Für Eltern ist die Pubertät eine schmerzliche Zeit. Die Kinder sind impulsiv und unbedacht, wollen Eigenes leisten, Vater und Mutter sollen sich aus der Sicht der Söhne und Töchter im Hintergrund halten und nur sporadisch in Erscheinung treten: z.B. wenn man ganz plötzlich Lust auf das Lieblingsessen der Kindheitstage hat oder emotionale Wärme in einer kurzen, vor anderen verborgenen Umarmung sucht.

Eltern brauchen in der Zeit der Loslösung vermehrt Unterstützung aller gesellschaftlichen Institutionen, um ihre Kinder auf dem spannenden Weg ins Erwachsenenalter zu begleiten.

Diese Hilfestellung kann die Gesellschaft aber nur dann geben, wenn deren Vertreter/innen die folgenden Fragen beantworten können:

- ❖ Was darf man von jungen Personen erwarten, die man aus allem ausschließt, was in der Gesellschaft zählt, und mit Hilfe welcher Maßnahmen können wir einen Ausschluss verhindern?
- ❖ Warum verleidet man durch Infantilisierung einen Lebensabschnitt, der einer der aufregendsten sein sollte, und wie entschieden treten wir gegen diesen Trend auf?
- ❖ Warum sperren wir unsere Kinder in Schulklassen und weigern uns, in der Schule vermehrt auf den Abenteuergeist der Jugendzeit Rücksicht zu nehmen?
- ❖ In welcher Form denken wir gemeinsam darüber nach, wie das Schulleben adäquat gestaltet werden kann, welche Aktivitäten Sinn machen, um Jugendlichen einen neuen

Blick auf die Probleme des Alltags zu ermöglichen?

- ❖ Wie nützen wir die Potenziale der Pubertät und wie bauen wir Erfahrungschancen des Nützlich-Seins systematisch in den Schulbetrieb aller Schularten und den Lebensalltag der Heranwachsenden ein?

Wäre es nicht einen Versuch wert, Antworten auf die gestellten Fragen zu finden und Lösungswege zu diskutieren? Es braucht den einmütigen Entschluss, sich für ein soziales Miteinander und ein integratives Zusammenleben mit unseren zukünftigen Erwachsenen einzusetzen, überstrahlt von der festen Überzeugung „Yes we can“ – ergänzt durch die Willensbekundung .. „and we start right now!“

Anmerkungen

- 1 In Anlehnung an die Einführung von Erwin Rauscher in seinem Artikel: 'Antigone' - Plädoyer für ein Schulleben im Dialog, in: Ders. (Hg.): Schulkultur. Schuldemokratie, Gewaltprävention, Verhaltenskultur, Baden 2009, S.384.
- 2 Vgl. <http://www.sghl.de/forum/index.php?page=Thread&threadID=7769/> [5. 8. 2011].
- 3 Vgl. Sonntagszeitung der Jugendberatung und Familienberatung der Stadt Luzern, 3. Oktober 1999. http://rolandseefeld.ch/Interdisziplinare_Beratung_Luzern/Themen,_Informationen,_Artikel_files/Der%20Puberta%CC%88re%20Nervensalat.pdf [26. 8. 2011].
- 4 Diese Wünsche sind eine Erweiterung jener, die die Autorin in ihrem Artikel im Band 3 der Reihe Pädagogik für Niederösterreich 2009 bereits anführte. Vgl. Petra Gössinger: Reward systems and mirror neurons – Fundamente einer Schulkultur der Kooperation, in: Erwin Rauscher (Hg.): Schulkultur. Schuldemokratie, Gewaltprävention, Verhaltenskultur, Baden 2009, S.337.
- 5 Vgl. Sandra Aamodt/Samuel Wang: Welcome to your brain, München 2009, S.132.
- 6 Vgl. a.a.O., S.131.
- 7 Vgl. Gerhard Roth: Wie einzigartig ist der Mensch, Heidelberg 2010, S.367ff.
- 8 Vgl. <http://www.evolution-mensch.de/thema/gehirn/gehirn.php> [4. 8. 2011].
- 9 Vgl. <http://cogprints.org/3219/1/1999intelligence-chapter.htm> [5. 8. 2011].
- 10 Vgl. http://www.evolution-mensch.de/thema/sprache/sprache_01.php [22. 8. 2011].
- 11 Leslie C. Aiello/Nicola Bates/Tracey Joffe: In defense of the Expensive Tissue Hypothesis. Modern humans have brains that are between three and five times the size that would be expected for average animals of human body mass, Cambridge 2001, S.57f.
- 12 Vgl. Gerhard Roth, 2010, S.381.
- 13 Vgl. Gerhard Roth: Persönlichkeit, Entscheidung und Verhalten, Stuttgart 2007, S.57.
- 14 Vgl. http://famipoint.com/p.koerperliche_entwicklung_saeugling_kleinkind.html [24. 8. 2011].
- 15 Vgl. Gerhard Roth, 2010, S.379.
- 16 Vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Graue_Substanz.
- 17 Vgl. http://www.erinnern.at/bundeslaender/oesterreich/e_bibliothek/methodik-didaktik-1/Welzer,%20emotionen_als_basis_des_lernens.pdf.
- 18 Manfred Spitzer: Selbstbestimmen. Gehirnforschung und die Frage: Was sollen wir tun?, Heidelberg 2008, S.28ff.
- 19 Vgl. <http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,68321,00.html> [22. 8. 2011].
- 20 Jay Giedd in einem Interview, nachzulesen unter <http://www.pbs.org/wgbh/pages/frontline/shows/teenbrain/interviews/giedd.html> [26. 8. 2011].
- 21 Vgl. Manfred Spitzer: Medizin für die Bildung, Heidelberg 2010, S.115.
- 22 Vgl. Robert Epstein: Der Mythos vom Teenager-Gehirn, in: Gehirn & Geist, 1-2/2008, S.28f.
- 23 Vgl. Gerhard Roth, 2007, S.59f.
- 24 Vgl. <http://www.loni.ucla.edu/~thompson/PDF/ChouVENTtwinNI08.pdf> [25. 8. 2011].
- 25 Vgl. Bernd Kalwitz: Schneeschmelze im Gehirn, in: Erziehungskunst 5/2008, S.537.
- 26 A.a.O., S.538.
- 27 GABA=Gamma-Amino-Buttersäure.
- 28 THP=Tetrahydroprogesteron.
- 29 Vgl. Manfred Spitzer, 2010, S.182ff.
- 30 Vgl. Bernd Kalwitz, 2008, S.538.
- 31 Robert F. McGivern et al.: Cognitive efficiency on a match to sample task decreases at the onset of puberty,

in: Children Brain and Cognition 50(1), 10/2002, S.73-89.

Sheryl G. Feinstein: Secrets of the Teenage Brain: Research-Based Strategies for Reaching and Teaching Today's Adolescents, California 2009, S.49ff.

32 Vgl. Reinhard Wallmann: Gehirn und Pubertät, in: Erziehungskunst 5/2009, S.518.

33 Vgl. <http://simplysue1958.webs.com/thebrainofteenagers.htm> [23. 8. 2011].

34 Gesendet am 10. 8. 2011, ZIB 2 im Österreichischen Rundfunk und Fernsehen ORF.

35 Interview mit Prof. Seeleib-Kaiser, Sozialwissenschaftler an der Oxford University, gesendet am 10. 8. 2011, ZIB 2 im Österreichischen Rundfunk und Fernsehen ORF.

36 Vgl. Robert Epstein, 2008, S.29.

37 Zu diesem Ergebnis kam eine Langzeitstudie der Hamburger Schulbehörde – „LAU 9“.

38 Vgl. Manfred Dworschak: Helden auf Bewährung, in: Der Spiegel 15/2010, S.124ff.

39 Vgl. Petra Gössinger: Zu Fragen des KEL-Gesprächs. Handreichung für Lehrer/innen, 2011.

40 Erwin Rauscher: ‚Antigone‘ - Plädoyer für ein Schulleben im Dialog, in: Ders. (Hg.): Schulkultur. Schuldemokratie, Gewaltprävention, Verhaltenskultur, Baden 2009, S.396.

*Petra Gössinger, Mag. Dr.,
LSRfNÖ und PH NÖ – an beiden Institutionen Mitarbeit im
Rahmen der Implementierung der Neuen Mittelschule in NÖ;
Lehrerfortbildung und Erwachsenenbildung zu den Themen:
Reflexives Lernen, Differenzierung und Individualisierung,
Förderliche Leistungsbewertung; Forschungsschwerpunkt:
Neurowissenschaften als Grundlage von Werte-, Unterrichts-
und Schulentwicklung
Initiatorin und Impulsgeberin für die inhaltlichen Schwerpunkte
der KEL Gespräche in NÖ*