

Neurobiologische Grundlagen der Herausbildung Psychotrauma-bedingter Symptomatiken

Gerald Hüther, Alexander Korittko, Gerhard Wolfrum und Lutz Besser

1. Einleitung

Belastungen verschiedener Art in Form von Enttäuschungen, Zurückweisungen, Frustrationen, eigenem Versagen etc. sind unvermeidbar und gehören zum Leben eines jeden Menschen. Auch oder gerade weil sie unbequem und anstrengend sind, ermöglichen sie als individuelle lebensgeschichtliche Herausforderungen konstruktive Anpassungsprozesse und die Aneignung neuartiger Bewältigungsstrategien. Bisweilen geraten Menschen aber auch in schicksalhafte oder von Menschen hervorgerufene, lebensbedrohliche, hochgradig ängstigende und ausweglose Situationen. Unter solchen Ausnahmebedingungen werden Wahrnehmungen im Gehirn anders verarbeitet und anders abgespeichert, als das normalerweise der Fall ist. Sie sind Auslöser tiefgreifender Ohnmachtgefühle und existenzieller Angst und gehen mit Kontrollverlust und völliger Hilflosigkeit einher. Als Folge derartiger unbewältigbarer Erfahrungen kommt es zu Traumatisierungen, mit individuell sehr unterschiedlich ausgeprägten Symptomen, können die Folgen traumatischer Erfahrungen das weitere Leben der betreffenden Personen nachhaltig und tiefgreifend bestimmen. Wenn sie unerkannt bleiben oder fehlinterpretiert werden und daher nicht oder nicht adäquat behandelt werden.

Zu einer schweren psychischen Traumatisierung kann es immer dann kommen, wenn Menschen in die sogenannte „Traumatische Zange“ geraten, d.h. wenn sie lebensbedrohliche, Hilflosigkeit und Ohnmachtsgefühle auslösende und damit unkontrollierbare Situationen erleben. Häufig geschieht dies durch Unfälle, durch Verkehrs- oder Naturkatastrophen, durch Gewalterlebnisse, im Zusammenhang mit schwerer Vernachlässigung in der Kindheit, durch körperliche und sexuelle Misshandlungen, insbesondere wenn die Täter Bindungspersonen sind. Aber auch der plötzliche Verlust vertrauter Menschen, lebensbedrohliche Erkrankungen und Erfahrungen von Tyrannei, Folter, Vertreibung sind wichtige Auslöser psychischer Traumatisierung. „Ganz besonders reich an psychischen Ursachen des Irreseins ist der Krieg... Der Grund liegt ... hauptsächlich ... in der dauerhaften Schädigung durch ... tief greifende, anhaltende gemütlche Erregungen ...“ erkannte Emil Kraepelin bereits 1909, also lange bevor im Vietnamkrieg traumatisierte Soldaten mit schwersten Symptomen und Persönlichkeitsveränderungen genauer untersucht und das Störungsbild Posttraumatische Stresserkrankung (PTSD) 1980 in das DSM III aufgenommen wurde.

Zum Symptomspektrum posttraumatischer Störungen zählen akute und chronische Angst, Panikattacken, Flash-backs, Unruhe, Konzentrationsstörungen, Schlafstörungen, Alpträume, Übererregung, Gereiztheit, Leistungsversagen, Vermeidungsverhalten, Phobien, Depressivität, somatoforme Störungen, Kontakt- und Beziehungsstörungen, Selbstverletzendes Verhalten (SVV), Substanzmissbrauch, Suchtentwicklung, Zwangsstörungen, psychotische Zustände oder gar – wenn es sich um frühe sequentielle Traumatisierungen handelt – schwere Persönlichkeitsstörungen, dissoziative Symptome und verschiedene Stufen dissoziativer Identitätsstörungen. Bei Patienten, die diese Symptombilder als Folge einer psychischen

Traumatisierung entwickelt haben, macht es wenig Sinn, nach genetischen Ursachen dieser Pathologien zu suchen. Um so interessanter sind diese, ganz offensichtlich durch konkrete Lebenserfahrungen herausgebildeten Symptombilder für Neurobiologen geworden, zumindest seit sich ihre Erkenntnisse über die erfahrungsabhängige Neuroplastizität, über multiple Kopplungsphänome und die nutzungsabhängige Bahnung neuronaler Verschaltungsmuster als allgemein akzeptierte Vorstellungen zur Erklärung der Herausbildung bestimmter Denk- und Verhaltensweisen, psycho-affektiver Zustände und psychosomatischer Reaktionsmuster von Menschen durchzusetzen beginnen.

(Perry et al. 1995; van der Kolk, 2007; Schore, 2007; Hüther und Sachsse 2007)

Ausgehend von diesen neueren Erkenntnissen über die Mechanismen der neuronalen Verankerung subjektiv gemachter Erfahrungen ist es nicht länger erstaunlich, sondern zwangsläufig zu erwarten, dass traumatisierte Menschen in Abhängigkeit von ihren bisher gemachten Erfahrungen, ihrem Alter, ihrer ethnischen Herkunft, ihrem Geschlecht etc. sehr unterschiedliche Symptomatiken entwickeln. Ebenso zwangsläufig muss es zu einer fortschreitenden Verfestigung dieser durch psychische Traumatisierung ausgelösten Symptombildungen kommen, wenn diese Personen mit ihrer traumatischen Erfahrung allein gelassen und nicht rechtzeitig durch kompetente und speziell geschulte Therapeuten bei der Integration ihrer traumatischen Erlebnisse in ihren jeweiligen Erfahrungsschatz unterstützt werden. Aus dieser neurobiologischen Perspektive ist auch vorhersagbar, dass die bei depressiven, aggressiv-impulsiven, schwer neurotischen, psychotischen, obsessiven oder suchtbedingten psychiatrischen Erkrankungen traditionell eingesetzten therapeutischen Maßnahmen meist wirkungslos bleiben oder den Zustand dieser Patienten gar verschlechtern.

Dieser neurobiologische Ansatz der erfahrungsabhängigen Plastizität, der Kopplung simultan aktivierter Netzwerke und der nutzungsabhängigen Bahnung neuronaler Verschaltungsmuster hat sich bisher jedoch noch nicht allgemein in der Medizin, auch und vor allem nicht bei Allgemeinmediziner*innen durchgesetzt, die diesen Patienten mit ihren vielgestaltigen somatoformen Störungen in ihrer Praxis häufiger als bisher angenommen begegnen. Deshalb sollen diese neurobiologischen Grundlagen der Entstehung und Verfestigung Psychotrauma-bedingter Störungen im vorliegenden Beitrag in einer leicht verständlichen und anschaulichen Weise für Monotraumata bei Erwachsenen, für multiple Traumatisierungen von Jugendlichen und Erwachsenen sowie für frühe sequentielle Traumatisierungen in der Kindheit dargestellt werden.

2. Monotraumatisierung und ihre Folgen

Jeder Mensch entwickelt im Lauf seines Lebens ein mehr oder weniger reichhaltiges und effektives Spektrum an Strategien zur Bewältigung von Herausforderungen und psychischen Belastungen. Das neurobiologische Korrelat dieser Bewältigungsstrategien sind mehr oder weniger komplexe neuronale Verschaltungsmuster, die als innere Repräsentanzen in Folge der erfolgreichen Nutzung bestimmter Netzwerke bei der Lösung von bisher angetroffenen Problemen gebahnt worden sind. Dabei sind früh erworbene Regelkreise und Reaktionsmuster in den älteren und tiefer liegenden Bereichen des Gehirns, jüngere Erfahrungen in den zuletzt herausgeformten, höheren Bereichen des Cortex in Form entsprechender Netzwerke nutzungsabhängig stabilisiert worden.

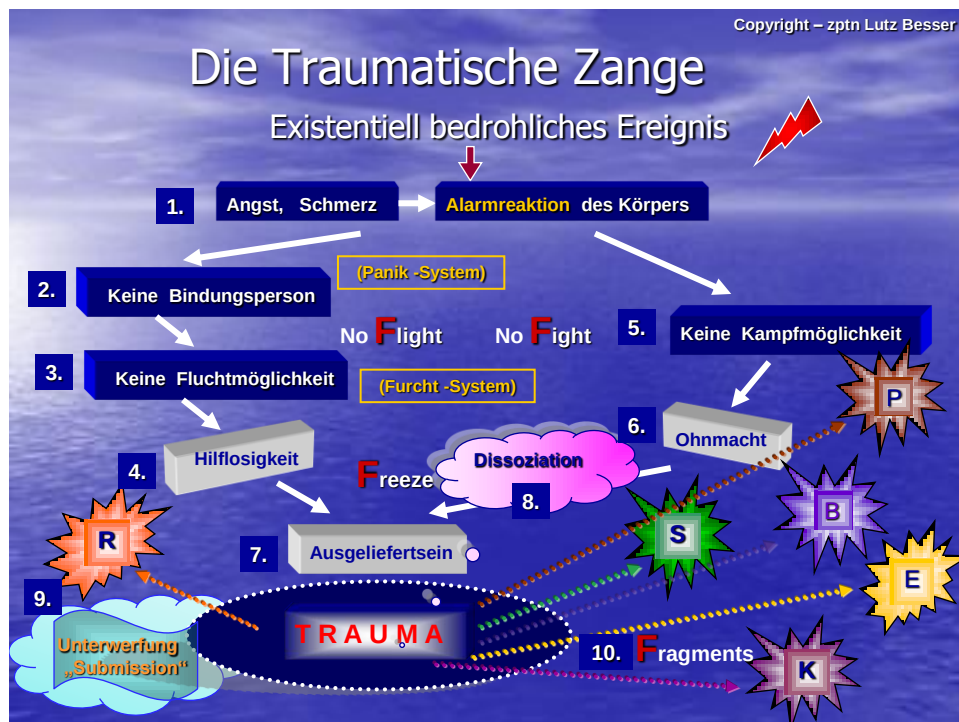
Als bildliche Vorstellung eignet sich hier das „Zwiebelschalenmodell“ des Gehirns (Abb. 1).

Das Diagramm zeigt eine hierarchische Struktur von innen nach außen: KÖRPER, STAMMHIRN, LIMBISCHES SYSTEM, GROSSHIRNRINDE, PRÄFRONTALE RINDE, BETRIEBSKLIMA, GESELLSCHAFT, NATUR. Ein roter Pfeil zeigt nach unten (Trauma), ein blauer Pfeil nach oben (Entwicklung/Strukturierung).

© Gerald Hüther u. Lutz Besser

3

Abb. 2: Die Komponenten der „traumatischen Zange“



Ein subjektiv als existenziell (lebens)bedrohlich bewertetes Ereignis löst folgende Reaktionskaskade aus:

1. Angst und / oder Schmerz setzen die Alarmreaktion des Körpers in Gang, mit dem Ziel zu überleben.
2. Initiale Aktivierung des Bindungssystems. In Traumakontexten sind rettende Bindungspersonen jedoch nicht verfügbar, oder schlimmer noch, von ihnen geht die Bedrohung aus.
3. Die Möglichkeiten zu entkommen (Flucht) fehlen.
4. Das Erleben von Hilflosigkeit setzt ein, es bleibt nur noch
5. Kampf, der wegen der einwirkenden übermächtigen Kräfte (Naturgewalten, physikalische Kräfte, von Menschen ausgehende Gewalt), nicht gelingen kann und die Erfahrung von
6. Ohnmacht mit sich bringt.
7. Ausgeliefertseins als Endzustand von Hilflosigkeit und Ohnmacht; in dieser traumatischen „Zangensituation“ von „no Flight – no Fight – Freeze“ setzen die archaischen autoprotektiven Notfallreaktionen ein:
8. Dissoziation (Erstarren, Wahrnehmungsverzerrungen und –ausblendung) in der Übererregung;
9. Submission (Unterwerfung) entspricht Dissoziation in der Untererregung („Totstellreflex“);
10. Fragmentarische Speicherung des sensorischen Inputs als Folge der unzureichenden kortikalen Einordnungs- und Bewertungsmöglichkeiten (u.a. Blockade von Broca-Sprachzentrum und Hippocampus in Zusammenarbeit mit Cortex)

Die sensorischen Fragmente sind als sternartige Splitter dargestellt: „S“ für Sensation (alle Sinneseindrücke, Körperempfindungen und -reaktionen), „P“ für Pictures (bildhafte Aspekte / Teile des traumatischen Ereignisses); „B“ für Behavior (Verhalten, das im Rahmen des Ausgeliefertseins dem Überleben dient); „K“ für Kognitionen (negative Gedanken und Überzeugungen im Augenblick von Gefahr und Ausgeliefertsein); „E“ für Emotionen und „R“ für Relationship (Beziehungsaspekte im traumatischen Geschehen)

In diesem von Hilflosigkeits- und Ohnmachtsgefühlen sowie den damit einhergehenden Körperreaktionen gekennzeichneten Zustand kommt es initial zu einer Sympathikus-

medierten Übererregung (Vorbereitung auf Angriff oder Flucht), bei Erfolglosigkeit dieser Reaktionsmuster dann nachfolgend zu einer Parasympathikus-medierten Erschlaffung (Totstellreflex), jenem charakteristischen Erstarrungs- und Schockzustand.

Dabei werden die Wahrnehmung, die räumlich-zeitliche Einordnung (Hippocampus) und die assoziativen und ordnenden Fähigkeiten des Bewusstseins (Frontalhirnfunktionen), die normalerweise den sensorischen Input zu einem zusammenhängenden Erlebnis und einer später abrufbaren Erinnerung verknüpfen, außer Kraft gesetzt. Versprachlichung, (Broca-Sprachzentrum) und Kontextualisierung des Erlebten (Hippokampus und Frontalhirn) gelingen nur unzureichend. Der Volksmund drückt es in den Formulierungen „...mir fehlen die Worte,...es macht mich sprachlos“ und „...ich kann es nicht fassen“ aus. Kennzeichnend für traumatische Erfahrungen ist die fragmentarische Speicherung der sensorischen Erlebnisdetails, einer Art Splitterbildung im Gedächtnis, bildhaft gesprochen, wie bei einem zersprungenen Spiegel.

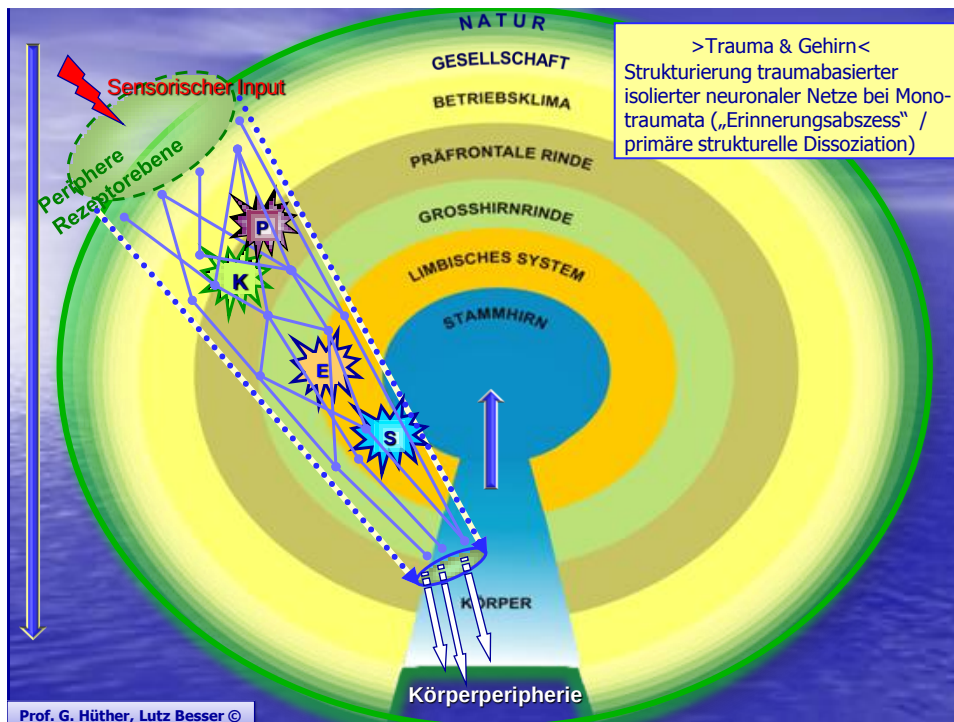
„Neurons that fire together, wire together“, heißt das von Hebb (1949) beschriebene Prinzip, das dazu führt, dass all jene neuronalen Verschaltungsmuster und synaptischen Netzwerke, die in diesem Schockzustand gleichzeitig aktiviert werden, außerordentlich fest miteinander verknüpft, aneinander gekoppelt werden – und zwar um so intensiver, je stärker die damit einhergehende Aktivierung emotionaler Zentren und die von dort stattfindende Ausschüttung neuroplastisch wirksamer Botenstoffe (vor allem von Katecholaminen) ist.

Auf diese Weise werden die in der traumatischen Situation aktivierten Bahnen für bestimmte Sinneswahrnehmungen (kortikale Netzwerke für die Verarbeitung akustischer, optischer, taktiler, olfaktorischer Reize) nicht nur direkt mit den in dieser Situation aktivierten Netzwerken im limbischen System für die Generierung von Angst und Furcht verknüpft, sondern ebenso eng mit den für die Regulation körperlicher Reaktionen zuständigen Netzwerken im Stammhirn (Herzfrequenz- und Blutdruckveränderungen, Verkrampfung, Erstarrung, um sich schlagen etc.). In der nachfolgenden Bewertung werden dann auch noch die auf den höchsten Verarbeitungsebenen, im präfrontalen Cortex aktivierten Netzwerken (Bewertungen der eigenen Hilflosigkeit, Ohnmacht, Unfähigkeit, vermeintlichen Schuld und Minderwertigkeit) an diese in der traumatische Situation entstandenen Kopplungen angebunden.

Die Folge dieser komplexen Kopplungsphänome ist – im Bild des Zwiebelmodells – die Ausbildung eines der kognitiven Bewertung nicht mehr zugänglichen „Schachtes“. Vergleichbar ist dieser Schacht mit tiefen, bis ins Innere der Zwiebel reichenden Einschnitten in Form miteinander verkoppelter Netzwerke für einzelne Reaktionsmuster, und zwar auf der Ebene der Kognition, und damit der Bewertungen (Lebensgefahr, Ohnmacht, Hilflosigkeit, Inkompetenz, Schuld), auf der Ebene der Verarbeitung sinnlicher Wahrnehmungen (optische, akustische, olfaktorische etc. Sinneseindrücke), auf der Ebene der emotionalen Regulation (Angst, Ekel, Ohnmacht etc.) sowie auf der Ebene körperlicher Reaktionen (Angstschweiß, Herzrasen, Atemnot, Erstarrung, Verkrampfung etc.).

Ein solches traumabedingtes, schachtartig verkoppeltes Netzwerk ist in Abb. 3 veranschaulicht. Erweitert man die Metapher des Schachtes zu einem Fahrstuhlschacht, so wird damit auch verdeutlicht, dass in einem durch irgend einen Schlüsselreiz / Trigger angestoßenen Trauma basierten Netzwerk der Fahrstuhl immer auch bis auf die unterste Etage, die Stammhirnebene, hinab saust, wo im Stammhirn körperliche vegetativ gesteuerte Reaktionen ausgelöst werden.

Bild 3 - „Zwiebelschacht“ (bei Monotraumatisierungen)
(Primäre strukturelle Dissoziation)



Durch die extrem intensive Kopplung bei gleichzeitiger Bahnung der dabei simultan aktivierten Verschaltungsmuster kommt es, als Folge des traumatischen Erlebnisses zu der für Monotraumatisierungen typischen Symptomatik, denn diese Kopplungen führen dazu, dass später immer dann, wenn eines dieser Netzwerke durch Schlüsselreize (Trigger) aktiviert wird - durch das erneute Auftauchen einer damals gemachten sinnlichen Wahrnehmung, durch eine damals eingenommene Körperhaltung, ein damals empfundenes Gefühl oder eine erneute Bestätigung der damals erlebten Ohnmacht - das gesamte aneinander gekoppelte Muster aktiviert wird (Flashback). Jede Erregung eines Netzwerkes auf einer dieser Ebenen führt zur Reaktivierung der damals entstandenen Kopplungen, wirkt also gewissermaßen wie ein Hineinfallen in den alten, innerhalb der Zwiebel durch den tiefen Einschnitt gebildeten und in Form miteinander verkoppelter Netzwerke stabilisierten Schachtes.

Betroffene leiden also häufig durch diese miteinander verkoppelten Bilder, Gedanken, Gefühle, Verhaltensweisen und Körperreaktionen – meist durch Schlüsselreize im Alltag ausgelöst - an plötzlich einschießenden Rückblenderinnerungen, („flash-backs“) in Form von nicht steuerbaren belastenden, stressvollen Erinnerungsfragmenten bzw. überflutenden Hyperamnesien oder – für sie besonders irritierenden - nicht zuzuordnenden affektiven und körperlichen Erregungs- oder Abschaltzuständen oder persistierenden negativen Überzeugungen.

Die betreffenden Personen versuchen diese Flashbacks und die damit einhergehenden Stress- und Belastungsreaktionen zu vermeiden. Dazu müssen sie nach Strategien suchen, die geeignet sind, die ständige Gefahr des erneuten „Hineinfallens“ in diesen, aus gekoppelten Erregungsmustern gebildeten Schacht zu vermeiden, z. B. durch Verdrängung, Abspaltung,

zwanghaftes Vermeiden, Ablenkung, Aufregung etc. Diese Strategien werden als erfolgreich eingesetzte Bewältigungsstrategien unter Beteiligung der Aktivierung des sog. „Belohnungssystems“ (Dopamin-Ausschüttung mit entsprechenden neuroplastischen Wirkungen) gebahnt. Sie werden also, je häufiger sie aktiviert werden, umso effektiver, selbst dann, wenn sie sich später und langfristig für die weitere eigene Lebensgestaltung als zunehmend maladaptiv erweisen.

Es handelt sich hierbei letztlich also nicht um Strategien zur Bewältigung und Integration des erlebten Traumas, sondern um Strategien zur Überwindung, Umschiffung oder Unterdrückung der durch das Trauma verursachten und durch die Kopplungsphänomene (des entstandenen Schachtes in der Zwiebel) entstandene Symptome. Posttraumatische Belastungsstörungen (PTBS) zeigen sich klinisch folglich in Symptomen des Wiedererlebens (Intrusionen), der Vermeidung (Konstriktion), der Übererregung (Hyperarousal) und der emotionalen Dissoziation (Anhedonie, „numbing“).

3. Multiple und sequenzielle Traumatisierungen und ihre Folgen

Wer bereits verwundet ist, bleibt für erneute Verletzungen empfindlicher. Traumatisierte Menschen verfügen über weniger Ressourcen, ihr Selbstwirksamkeitskonzept ist brüchig geworden, sie sind in ihren Reaktionsmöglichkeiten eingeschränkt, viele ihrer bisher erfolgreich eingesetzten Bewältigungsstrategien haben sich in der traumatischen Situation als unwirksam erwiesen. Ihr Vertrauen in ihre eigenen Kompetenzen, oft auch in andere Menschen ist gebrochen, und gleichzeitig ist ihre Vulnerabilität, ihre Empfindlichkeit gegenüber den in der traumatischen Situation gemachten Sinneswahrnehmungen, Affekten und körperlichen Reaktionen extrem gesteigert. Kein Wunder also, dass solche Menschen sehr leicht erneut traumatisierbar sind, jetzt oft sogar durch Erlebnisse, die ihnen normalerweise, also vor ihrer ersten Traumatisierung, kaum etwas ausgemacht hätten.

Hinzu kommt noch bei vielen primär traumatisierten Personen, dass sie nun in schwierigen Situationen besonders leicht in ihre alten traumatischen Reaktionsmuster, in den durch die traumatischen Erfahrungen herausgeformten „Zwiebelschacht“ zurückfallen und sich dadurch oft nicht mehr situationsgerecht verhalten können. Allzu leicht werden sie dadurch erneut zu Opfern weiterer Traumatisierungen (Wiederholungszwänge / Reinszenierungen der Opfererfahrungen z.B. durch Kontakt mit ehemaligen und neuen Täterpersönlichkeiten). Zu sequentiellen Traumatisierungen kommt es besonders häufig im Zusammenhang mit Krieg, Vertreibung, Flucht, politisch motivierter Folter, partnerschaftlicher und familiärer Gewalt, sexualisierter Gewalt und bedrohlichen Erkrankungen. Im Gehirn führen diese sich über lange Zeiträume hinweg wiederholenden höchst ängstigenden Traumatisierungen zur erneuten Bahnung der im Zuge der Primärtraumatisierung entstandenen Kopplungen. Im Bild des Zwiebelmodells wird der ursprünglich herausgebildete „Schacht“ noch breiter ausgebaut und die Gefahr des erneuten „Hineinfallens“ wird so immer größer.

Andererseits entstehen durch solche emotional aufgeladenen inneren Zustände („states“) erneute Kopplungen, und damit eine Erweiterung der bisherigen, aneinander gekoppelten Netzwerke. Nun werden auch noch all jene in dieser nachfolgenden Traumatisierung aktivierten neuronalen Verschaltungsmuster (für weitere, hier aufgetretene Sinneswahrnehmungen, Bewertungen, Gefühle und Körperreaktionen) mit den während der primären Traumatisierung gekoppelten und gebahnten – und nun erneut aktivierten – alten Verschaltungsmustern verknüpft. Der ursprüngliche Schacht im Zwiebelmodell wird so also gewissermaßen seitlich erweitert, es werden bisher noch nicht affizierte Bereiche nun ebenfalls mit einbezogen. Es

entstehen damit zusätzliche, nebeneinander bestehende KKEV-Muster (**K**ognitions-**K**örper-**E**motions-**V**erhaltensmuster).- Abb.4.

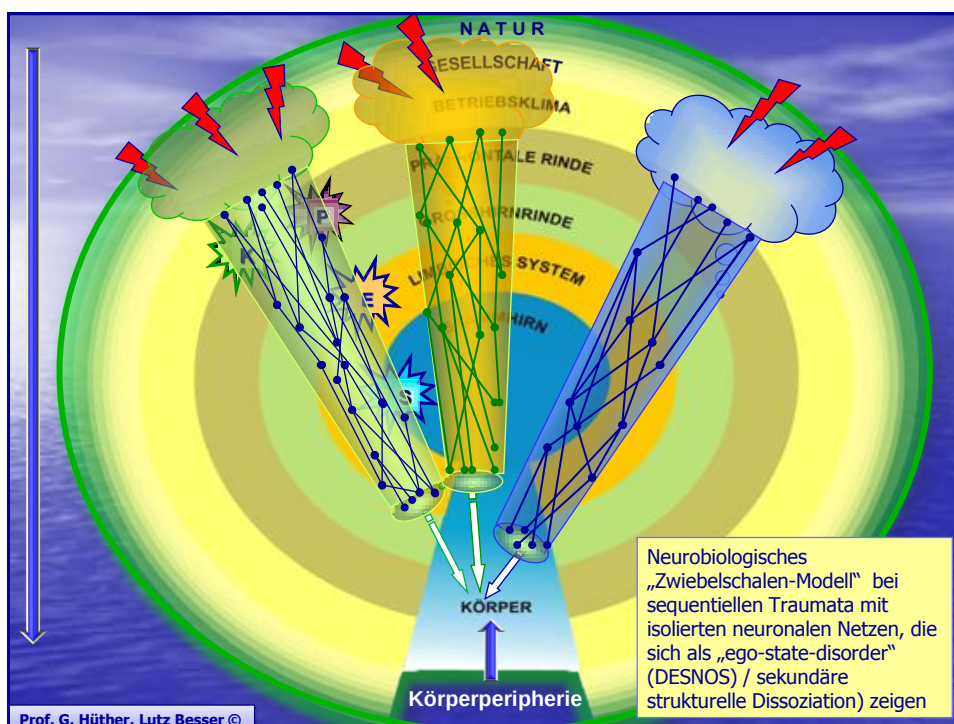
Damit erhöht sich die Gefahr von intensiven, komplexen Flashbacks („state-dependent-memories“) und weiteren Traumatisierungen.

Deshalb sind mehrfach und sequenziell traumatisierten Menschen gezwungen, ihre nach einer primären Traumatisierung entwickelten Strategien zur Verdrängung, Ablenkung, rigider Kontrolle, v.a. Abspaltung vom Bewusstsein oder auch Betäubung etc. noch weiter zu verstärken. Dadurch kommt es zwangsläufig zu einer noch tiefgreifenderen Bahnung der dabei aktivierten neuronalen Verschaltungsmuster, d. h. zu einer noch deutlicher zutage tretenden Symptomatik.

Diese zeigt sich dann in den voneinander getrennt bestehenden und wechselhaft auftretenden stabilen und starren „KKEV-Mustern“, passager im Alltag in Erscheinung tretenden und sehr unterschiedlichen ICH-Zuständen und Funktionsniveaus, mit sog. Traumaschemata und traumakompensatorischen Verhaltensmustern.

Die „Ego-State-Störung“ – eine dissoziative Störung der Persönlichkeitsstruktur (sekundäre strukturelle Dissoziation) - besteht darin, dass Betroffene neben funktionalen, alltagstauglichen Seiten/Facetten der Persönlichkeit jene unterschiedlich dysfunktionalen Zustände (abgespaltene „Trauma-states“) zwar wahrnehmen, letztere jedoch nicht ausreichend steuern können und dadurch immer wieder in vielen inneren und äußeren Krisensituationen gefangen sind. Bildhaft ausgedrückt geraten diese Personen immer wieder in jene neuronal fest verdrahteten, miteinander verknüpften „Fahrstuhl-Schächte“. Sie können dabei klinisch ganz unterschiedliche, in sich geschlossene Muster des Denkens, Fühlens, Verhaltens und der Körperschemata zeigen.

Abb. 4 – Isolierte neuronale Schächte (bei sequentiellen Traumata) – „ego-state-disorder“ (Sekundäre strukturelle Dissoziation)



4. Frühkindliche sequentielle Traumatisierung und ihre Folgen

Während der Phase der kindlichen Hirnentwicklung müssen neuronale Vernetzungen und synaptische Verknüpfungen erst noch herausgeformt und stabilisiert werden. Nur die innersten Schichten in unserem Zwiebelmodell, also die Verschaltungsmuster im Hirnstamm, im Limbischen System und anderen subkortikalen Strukturen sind bereits vorgeburtlich weitgehend ausgereift und die dort angelegten Netzwerke sind in charakteristischer Weise bereits dort erfahrungsabhängig miteinander verknüpft worden. Die kortikalen Bereiche (also die äußeren Schichten der Zwiebel) und deren efferente und afferente Verbindungen mit den älteren, tiefer liegenden Regionen (den inneren Schichten der Zwiebel) werden erst im Verlauf der ersten Lebensjahre nutzungsabhängig herausgebildet und stabilisiert.

Damit diese hochkomplexen Verschaltungsmuster herausgeformt werden können, brauchen Kinder entsprechende Erfahrungsräume mit Sicherheit und Halt bietenden Bindungspersonen und positiven Beziehungserfahrungen, vielfältigen Anregungen und bewältigbaren Herausforderungen, sowie Orientierung bietende Vorbilder.

Nur wenn diese Voraussetzungen zur Herausbildung einer „sicheren Bindungsrepräsentation“ erfüllt sind, können Kinder positive Erfahrungen bei der Bewältigung von Problemen, d. h. im Umgang mit dem eigenen Körper, mit anderen Menschen und mit der sie umgebenden Welt machen. Je besser ihnen das gelingt, desto reichhaltiger und vielfältiger wird das Spektrum der dabei in ihrem Kortex und hier insbesondere in der präfrontalen Rinde herausgeformten und zur eigenen Lebensbewältigung aktivierbaren Verschaltungsmuster, i. E. die Konnektivität in den äußeren „Zwiebelschalen“.

Kinder sind um so verletzlicher, je schlechter es ihnen gelungen ist bzw. je weniger Gelegenheit sie hatten, diese äußeren Zwiebelschichten (neokortikale Strukturen der Hirnrinde, insbesondere der frontale und orbito-frontale Bereiche) in enger Verbindung mit den älteren, inneren Schichten herauszuformen.

Frühe Gewalterfahrungen, Vernachlässigung, sexuelle Ausbeutung und Misshandlungen oder der Verlust Sicherheit-bietender Bezugspersonen sind die wichtigsten Auslöser unkontrollierbarer Stressreaktionen während der frühen Phasen der Hirnentwicklung und führen bei Kindern auch weitaus rascher als bei Erwachsenen zur Aktivierung der archaischen Notfallreaktionen im Hirnstamm.

Alles, was dabei in ihrem Hirn geschieht, ist zunächst prinzipiell identisch mit dem bereits bei Monotraumatisierung und multipler Traumatisierung von Erwachsenen beschriebenen Vorgängen: Es kommt zur Kopplung der in der traumatischen Situation aktivierten sensorischen, emotionalen und körperlichen Verarbeitungs- und Reaktionsmuster und nachfolgend zur Bahnung der zur Vermeidung entwickelten und aneinander gekoppelten Muster (des in der Zwiebel entstandenen Schachtes). Die langfristigen Folgen sequentieller frühkindlicher Traumatisierungen und die sich daraus entwickelnden Symptome unterscheiden sich jedoch dramatisch von denen, die in den vorangegangenen Abschnitten für ältere Kinder, Jugendliche oder Erwachsene beschrieben worden sind (Hüther 2003).

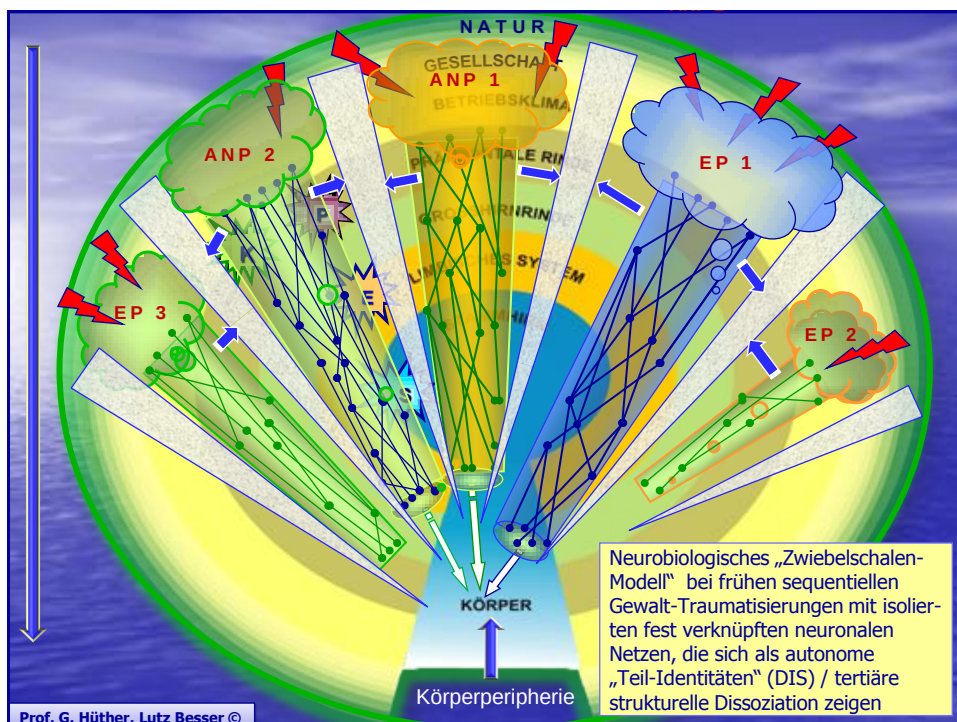
Kindergehirne sind - vor allem in den höheren Bereichen und auf den komplexeren Verarbeitungsebenen - noch nicht stabil vernetzt, diese Strukturen müssen erst noch erfahrungsbedingt stabilisiert werden. Frühkindliche Traumatisierungen manifestieren sich daher nicht auf der Ebene und im Kontext bereits vorhandener Strukturen, sondern auf der

Ebene des nun weiter ablaufenden Strukturierungsprozesses. Die erlebten Traumata und die zu ihrer Bewältigung gefundenen Strategien bilden jetzt gewissermaßen die (neue) Grundlage und das (neue) Fundament, von dem aus nun die weitere Nutzung des Gehirns und damit auch seine weitere Strukturierung, d. h. die Ausbildung und Ausformung von neuronalen Verschaltungsmustern in den sich erst noch entwickelnden Bereichen des Gehirns bestimmt wird (Perry et al 1995).

Übererregung (Vigilanzsteigerung), desorganisierte Bindungsmuster, Fluchtimpulse, Kampfreaktionen, Ohnmachts- und Hilflosigkeitserleben, negative Überzeugungen, Dissoziation/Abspaltung in der Übererregung und Dissoziation/Abspaltung in der Untererregung (submission) bzw. in der Unterwerfungsposition werden zusammen mit intensiven Körpersensationen zu voneinander völlig abgespaltenen autonom wirkenden Mustern und schließlich durch die sequentielle, oft über Monate und Jahre andauernde Wiederholung der traumatischen Erlebnisse zu „Teilidentitäten“ des betroffenen Menschen.

Im Bild des Zwiebelmodells (Abb.5) heißt das: die Ausformung der nun noch entstehenden äußeren kortikalen Schichten und deren Verbindung mit den inneren Schichten wird durch die als Folge der traumatischen Erfahrungen in den inneren Schichten entstandenen Vernetzungen bestimmt.

Abb. 5 – Isolierte, vom Bewusstsein abgespaltene neuronale Netzwerke / Schächte
(bei frühen sequentiellen Traumatisierungen) – „DIS“
-Tertiäre strukturelle Dissoziation-



1. Die blitzartigen Pfeile symbolisieren die sequentiellen Traumatisierungen
2. Die keilförmigen Strukturen zwischen den Schächten weisen auf die Isolierung und Abspaltung der einzelnen Netzwerke / Schächte hin
3. Die kleinen horizontalen Pfeile verdeutlichen, dass die einzelnen Persönlichkeitsanteile, die die verschiedenen Schächte darstellen, keine bewusste Verbindung zueinander haben

4. ANP bezeichnet verschiedene isoliert verknüpften Zwiebschächte als „Anscheinend Normaler Persönlichkeitsanteil“
5. EP hingegen verschiedene „Emotionale Persönlichkeitsanteile“, die untereinander nicht verknüpft sind

Es entsteht also eine Zwiebel (zur Erinnerung: ein Gehirn), deren weitere Strukturierung durch die so früh entstandenen „Schächte“ gelenkt wird – mit entsprechenden Wucherungen, Verwachsungen, Schiefheiten und Rissen der äußeren Schichten (Identitätsstörungen, Persönlichkeitsstörungen), bisweilen sogar mit Spaltungen, die so tief reichen, dass sich zwei oder mehrere nicht miteinander verbundene „Zwiebeln“ aus dem inneren Kern herausformen, die vom Bewusstsein (Wahrnehmung und Steuerung) abgespaltene, eigenständige Teilidentitäten darstellen. Diese schwere traumabasierte Entwicklungsstörung von Gehirn- und Persönlichkeit wird heute unter dem wissenschaftlichen Begriff der „dissoziativen Identitätsstörung“ und gelegentlich auch noch unter dem ursprünglich deskriptiven Namen der „multiplen Persönlichkeitsstörung“ geführt.

Zu ihrem Symptombild zählen:

- Geschwächtes, aufgespaltenes Selbst (nur noch verschiedene „ANP’s“ – anscheinend normale Persönlichkeitsanteile neben „EP’s“ – traumakorrelierten Emotionalen Persönlichkeitszuständen) mit meist
- fehlender Wahrnehmung innerer Anteile/ Teilidentitäten/ „alter“
- fixierte altersgebundene Teilpersönlichkeiten mit eigenständigem Namen, Alter, Geschlecht, (biografischem) Wissen, Fähigkeiten und Vorlieben, sowie pos. & neg.) KKEV-Mustern (Kognitions,- Körper,- Emotions- u. Verhaltensschemata), Opfer- und Täteranteilen
- fehlende Steuerung und Einflussnahme auf die dysfunktionalen Erlebens- & Verhaltensmuster neben alltagstauglichen und funktionalen Seiten der Persönlichkeit (ANP und EP)
- Amnesien im Alltag, passagere Verluste der Fähigkeit zur zeitlichen, örtlichen und situativen Orientierung und Zuordnung eigenen Erlebens (Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft) durch Wechsel von einem „Alter“ zu einem anderen Bewusstseinszustand
- Ausgeprägte dissoziative Zustände (Derealisation, Depersonalisation, somatoforme sehr wechselhafte Bilder usw.

Klinisch zeigt sich diese dissoziative Persönlichkeitsstörung (tertiäre strukturelle Dissoziation) also in sehr wechselhaften und komplexen Symptomen, die später oft nur schwer wieder auflösbar sind.

Mit traumazentrierter Psychotherapie, die diesen inzwischen gut belegten wissenschaftlichen Erkenntnissen über abgespaltene Bewusstseinszustände und neuronale Aktionssysteme (neuronale Netze) Rechnung trägt, ist bei Vorhandensein einer gewalt- und traumafreien Gegenwart (kein weiterer Täterkontakt), Fehlen von Alkohol und Drogenmissbrauch, keinen schweren langjährigen Psychiatriekarrieren, sowie ausreichend positiven sozialen Lebensbedingungen und Beziehungserfahrungen im Rahmen von mehrjährigen Therapien häufig sogar noch eine gute Prognose, Heilung und Integration möglich.

6. Therapeutische Implikationen

Die für traumatisierte Personen ebenso wie für Ihre Therapeuten wichtigste mutmachende Botschaft der Neurobiologen lautet: Das menschliche Gehirn ist plastischer, in seiner funktionellen Organisation und seiner inneren Struktur veränderbarer als bisher angenommen. Zeitlebens können die zu früheren Zeitpunkten entstandenen neuronalen Netzwerke und synaptischen Verschaltungsmuster durch neue Nutzungsmuster umgeformt – und überformt werden.

Die andere wichtige, aber weniger erfreuliche Erkenntnis deckt sich mit den bisherigen Erfahrungen vieler Traumapatienten und Therapeuten: Es ist nicht leicht, die durch eine erlittene psychische Traumatisierung im Gehirn entstandenen maladaptiven Bahnungen und Kopplungen später wieder aufzulösen oder zu überformen. Je früher Trauma-bedingte Bahnungen und Kopplungen entstanden sind und je häufiger sie im Verlauf des weiteren Lebens aktiviert wurden, desto schwieriger wird es, sie später wieder umzuformen. Jede Reaktivierung des alten Musters, sei es durch Flash-Backs, eigene Reaktionsweisen oder durch unsachgemäße und daher erfolglose Therapieversuche führt zwangsläufig zur Verstärkung dieser maladaptiven Bahnungen und Kopplungen, im Zwiebelbild also der durch die Traumatisierung entstandenen „Schächte“. Und wie bei einer durch einen Einschnitt verletzten Tulpenzwiebel, kann auch im Gehirn die „Heilung“ nur erfolgen, indem neue, gesunde, äußere Schichten sich über die Verletzung legen und sie gewissermaßen überwachsen.

Konkret heißt das für die Arbeit mit traumatisierten Patienten, dass ihnen die Möglichkeit geboten werden muß, dass ihnen durch einfühlsame, gut ausgebildete und erfahrene Therapeuten dabei geholfen wird, die alte traumatische Erfahrung durch eine neue, positive Erfahrung zu überlagern. Nur so wird es den betroffenen Patienten möglich, das alte traumatische Erleben neu zu bewerten und zu integrieren (Sachse 2004, Fischer 2007).

Der auch noch im Gehirn von Erwachsenen plastischste, durch neue Erfahrungen am leichtesten formbare und umformbare Bereich ist nicht das Stammhirn oder das Limbische System, auch nicht der Cortex, sondern der ontogenetisch zuletzt ausgereifte präfrontale Bereich des Cortex, die präfrontale Rinde. Hier werden die im Lauf des Lebens gemachten Erfahrungen gewissermaßen auf einer Metaebene in Form hochkomplexer selbstreferentieller Netzwerke verankert. Diese Netzwerkstrukturen bilden das neurobiologische Substrat für die im Gehirn ablaufenden Bewertungsprozesse. Grundlage dieser Bewertungen sind die ebenfalls präfrontal verankerten, aus der Gesamtheit bisher gemachter eigener Erfahrungen abgeleiteten Selbstbilder, Selbstwirksamkeitskonzepte, Einstellungen und inneren Haltungen. Auf dieser Ebene, und nicht auf der Ebene der für emotionale Aktivierungsprozesse oder für die Regulation körperlicher Prozesse zuständigen, tiefer liegenden „Zwiebelschichten“, ist eine Umorganisation und Neuverknüpfung neuronaler Netzwerke am leichtesten möglich. Die damit einhergehende Veränderung bisheriger Selbstkonzepte, Selbstzuschreibungen und Einstellungen ermöglicht eine neue Bewertung nicht nur der traumatischen Erfahrungen, sondern vor allem auch der noch immer aus dem eigenen Körper und in den emotionalen Bereichen generierten Signalmuster, die im Zuge der traumatischen Erfahrung durch die bereits beschriebenen Bahnungs- und Kopplungsprozesse entstanden sind.

Im Bild des „Zwiebelmodells“ sollte die Traumatherapie also dazu führen, dass der durch das Trauma entstandene „Schacht“ gewissermaßen von „oben“ durch eine neue Schicht überwachsen wird und Verknüpfungen mit anderen positiven Erfahrungen erfolgen kann.

Um eine solche Umbewertung und die damit einhergehende Umstrukturierung neuronaler Netzwerke im präfrontalen Kortex zu ermöglichen, muss zunächst eine Situation hergestellt werden, die nicht durch erneute Belastungen zur weiteren Manifestation der bereits gebahnten Muster führt. Hier ist zunächst die Schaffung von Sicherheit vor weiterem re-traumatisierendem Stress gemeint (z.B. sicherer Aufenthaltstatus im Gastland bei Bürgerkriegsopfern, kein Täterkontakt bei Gewaltopfern, feinfühliges Betreuen bei misshandelten oder vernachlässigten Kindern). Ergänzend ist das Vorhandensein eines wohlmeinenden sozialen Unterstützungssystems (Arbeitskollegen, Freunde, Familie, Peergruppen) als Schutz vor erneuten Belastungen unabdingbar. Zum zweiten gilt es, die innere Sicherheit als Schutz vor erneuten Belastungen der betreffenden Person zu stärken. Dies geschieht in der Regel durch therapeutische Stabilisierung mit dem Ziel der Affektwahrnehmung und Affektkontrolle. Dies lässt sich mit der therapeutischen Metapher „Vom sicheren äußeren Ort zum Inneren Sicheren Ort“ beschreiben.

Je nachdem, ob ein Mensch ein Monotrauma erlitten hat, sequentiell traumatisiert wurde oder schon in der frühen Kindheit fortlaufender Misshandlung oder Vernachlässigung ausgesetzt war, ist die Art und Intensität der Stabilisierung zu gestalten. Erst wenn die betreffende Person im therapeutischen Kontakt über ihr Trauma, beziehungsweise über die individuell subjektiv bedrohlichsten Momente sprechen kann, ohne von Emotionen überflutet zu werden, kann von der Stabilisierung zur Trauma-Synthese übergegangen werden.

Im therapeutischen Prozess der Trauma-Synthese benötigt die traumatisierte Person Unterstützung bei der Neubewertung und Einordnung auf der Ebene der Kognitionen, der affektiven Repräsentanzen und auf der Ebene der körperlichen Regulation. Dies kann nach den Erkenntnissen aus unterschiedlichen Therapierichtungen nur in einer vorsichtigen, kontrollierten und vom Betroffenen mit Unterstützung eines ausgebildeten Traumatherapeuten steuerbaren Annäherung an das traumatisierende Erlebnis geschehen, im Sinne des so genannten „State Dependent Learning“. Dafür eignet sich eine verhaltenstherapeutisch orientierte „in sensu-Konfrontation“ und später auch eine gut vorbereitete und begleitete in-vivo-Konfrontation (tatsächliches Zurückgehen an den bedrohlichen Ort), die Nachverarbeitung mittels Konzentration auf die bedrohlichen Erinnerungen per EMDR (Eye Movement Desensitization and Reprocessing) oder die schrittweise Annäherung und Synthese unter Verwendung der so genannten Screen-Technik/Bildschirmtechnik als sanfter Form.

Bei der Screen-Technik nach dem „KReST-Modell™“ (Körper- Ressourcen- und Systemorientierte Traumatherapie) wird zur Vorbereitung und Einstimmung in einem ersten Durchgang (kurze Inhaltsangabe nach systematischem Protokoll) das Trauma-Erinnerungsnetzwerk aktiviert und in einem zweiten Durchgang dann das traumatische Ereignis imaginativ wie ein „alter Film“ auf einer vorgestellten Leinwand schrittweise „angeschaut“. Dabei werden die peri-traumatisch fragmentierten Wahrnehmungssplitter im Verhalten (Szenen auf der imaginären Leinwand), und die beim Betrachten des alten Traumafilms im Hier und Jetzt auftauchenden Emotionen, Körperreaktionen und Gedanken vom Therapeuten u.a. als damals sinnvolle Überlebensreaktionen positiv konnotiert. Dieser Sortierprozess schafft eine affekt-beruhigende Ordnung als Unterstützung für die Einordnung und Neubewertung der Ereignisse (präfrontaler Kortex). Damit auch die Ebene des Hirnstamms angesprochen wird, also eine Reorganisation und Neubewertung körperlicher Reaktionen (traumabasierte affektiv-motorische Schemata) möglich wird, wird das körperliche Erleben beim Betrachten des „alten Films“ durch gezielte Unterbrechungen und gleichzeitige

Atemtechniken (Affektbegleitung und –modulation) verändert. Kurz: unter Zuhilfenahme der Screen-Technik entwickelt der Traumatisierte unter Berücksichtigung seiner eigenen Ressourcen eine Veränderung bisherigen Körper-, Kognitions-, Emotions-, Verhaltens-Muster (KKEV-Muster), während er auf allen Ebenen der traumatisierenden alten Situation aus einem sicheren Hier-und-Jetzt in der Beobachterperspektive imaginativ noch mal begegnet. Die veränderten KKEV-Muster ermöglichen eine Neubahnung von Nervennetzwerken und führen dazu, dass der „Trauma-Schacht“ durch eine horizontale Neuvernetzung überlagert wird (z.B. bei sequentiell Trauma) oder sogar völlig verschwindet (z.B. bei einem Monotrauma) im Sinne der nachträglichen Verarbeitung und Integration in Bewusstsein, Biografie und Identität.

Problematischer ist die Traumaverarbeitung durch Trauma-Konfrontation und -synthese allerdings bei Menschen, die eine Dissoziative Identitätsstörung (DIS) entwickelt haben, die also im Gehirn auf der Ebene des Präfrontalen Cortex als Überlebenshilfe mehrere voneinander getrennte „Zwiebelschalenschächte“, also Teil-Identitäten ausgebildet haben, im Bild gesprochen durch Abspaltung und „Teambildung auf dem Weg durch die Hölle“ (L. Besser 2002) überlebt haben.

Hier ist es ratsam und erforderlich, zunächst langfristig ausschließlich auf der Ebene der äußeren und inneren Stabilisierung therapeutisch wirksam zu werden und auf der „Inneren Bühne“ mit „Ego-state-Therapie“ („von der Koexistenz zur Kooperation“ einzelner abgespaltenen Persönlichkeitsanteile, Huber 2003; „Innere Kinder, Täter, Helfer, & Co“, Jochen Peichl 2007; Arbeit mit alltagstauglichen Teilidentitäten – ANP's und dysfunktionalen EP's nach Onno van der Hart und Ellert Nijenhuis, 2007 / 2008) zu arbeiten

Die unterschiedlichen Persönlichkeitsanteile, oder präziser ausgedrückt vom Bewusstsein abgespaltenen Persönlichkeitszustände, die zunächst von dem betroffenen Menschen nicht als solche registriert werden können - und somit Alltagsamnesien entstehen -, haben häufig auch keine Verbindung und Wahrnehmung für- und untereinander. Die Therapie basiert auf der Arbeit mit dieser „Inneren Bühne“, mit schrittweiser Verbesserung der Introspektionsfähigkeit und dem Herstellen von Verbindungen zwischen den alltagskompetenten (ANP's) und schließlich auch den affektgeladenen (EP's) Identitätsanteilen, die alle unterschiedlichen neuronalen Aktionssystemen (E. Nijenhuis et al.) entsprechen. Sie müssen sich so zu sagen gegenseitig kennen und erkennen lernen, dass sie unterschiedliche Zustände in einem Körper sind (Ko-Bewusstsein). Im zweiten Schritt wird eine Form von Zusammenarbeit dieser Persönlichkeitsanteile angestrebt, die ihrem gemeinsamen Körper bei der Bewältigung des Alltags hilft (Ko-Existenz & Ko-Operation). Diese Arbeit ermöglicht auf dem Boden einer klar strukturierten und gleichermaßen verständnisvoll und feinfühlig gestalteten Beziehung des Therapeuten zu einem dissoziativ Identitätsgestörten Menschen Neuverschaltungen im Cortex. Der Aufbau der Wahrnehmung eines gemeinsamen Körpers als Teil des zersplitterten Selbst kann durch körperbetonte Interventionen wie z.B. Yoga, Qi-Gong, Sport, Massage, usw. behutsam unterstützt werden. Die therapeutische Arbeit beginnt mit der Akzeptanz von Ärzten und Therapeuten, dass sie es in diesen Fällen mit körperlich und seelisch schwerst misshandelten und verletzen Menschen zu tun haben. Die Therapie setzt dort an, wo noch keine Zersplitterung der neuronalen Strukturen stattgefunden hat, u.a. auf der Ebene des Hirnstamms.

Einer der bekanntesten Trauma-Forscher, Bessel van der Kolk, betonte schon 1994, dass der Körper die Wucht des Traumas festhält („The body keeps the score“, van der Kolk 1994). Er geht davon aus, dass es das Ziel jeder Trauma-Behandlung sein muss, die im Körper als Erregungsmuster eingefrorenen Emotionen, die eine unterdrückte Aktion bzw. unterbrochene

Handlung in einer existentiellen Notsituation repräsentieren (Kampf oder Flucht), zu befreien (van der Kolk, 2007). Möglicherweise wird die Integration körperorientierter therapeutischer Interventionen, wie sie schon im „KReST-Modell™“ systematisiert erfolgreich angewandt wird, in der Psychotraumatologie und Traumatherapie zukünftig eine deutlich größere Rolle spielen, als das heute oft noch der Fall ist.

Wir benötigen mehr Ärzte, Psychologen und Psychotherapeuten, die sich dieses theoretische Wissen und das erforderliche Handwerkszeug in Fortbildungen aneignen, um eine deutliche Verbesserung der Versorgung der zahlreichen Menschen mit traumabasierten körperlichen und einfachen und komplexen psychischen Störungen zu ermöglichen, nicht zuletzt auch unter einem ethischen, aber auch gesundheitspolitischen und kostensparenden Gesichtspunkt.

Literatur

- Besser, L. (1997 / 2001): Traumata – Vom Zwang des Vergessens, der Sprachlosigkeit, der Wiederholung zum heilsamen Erinnern. Isernhagen: ZPTN
- Besser, L.: Psychotraumata, Gehirn und Suchtentwicklung (S.122-165) in: Möller, Christoph: Drogenmissbrauch im Jugendalter. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen 2005.
- Besser, L.: Vom Vergessen und Wiederholen medizinischer Traumata zum heilsamen Erinnern (S.177-196) in: Streeck-Fischer, Annette (Hg.); Sachsse, Ulrich; Özkan, Ibrahim: Traumatherapie - Was ist erfolgreich? Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen 2002
- Fischer, G. (2007): Kausale Psychotherapie – Ätiologieorientierte Behandlung psychotraumatologischer und neurotischer Störungen. Manual zur Behandlung psycho-traumatischer Störungen. Asanger Verlag.
- Hart, van der, Onno; Nijenhuis, R. S Ellert; Steele, Kathy und Kierdorf, Theo: Das verfolgte Selbst: Strukturelle Dissoziation und die Behandlung chronischer Traumatisierung von (Junfermann Verlag 2008)
- Hebb, D. O. (1949): The organization of behaviour. Wiley, New York.
- Huber, M. (2003): Trauma und die Folgen (Teil 1). Wege der Traumabehandlung (Teil 2). Junfermann: Paderborn
- Huber, M. (1993): Multiple Persönlichkeiten. Überlebende extremer Gewalt. Frankfurt: Fischer Taschenbuch.
- Hüther, G. Die Auswirkungen traumatischer Erfahrungen im Kindesalter auf die Hirnentwicklung. In: Koch-Kneidl, L., Wiese, J. (Hrsg.) Entwicklung nach früher Traumatisierung. Vandenhoeck & Ruprecht Göttingen 2003.
- Hüther, G. & Sachsse, U. (2007): Angst- und stressbedingte Störungen. Auf dem Weg zu einer neurobiologisch fundierten Psychotherapie. Psychotherapeut 3, Hogrefe Verlag.
- Kraepelin, E. (1909) Psychiatrie. Ein Lehrbuch für Studierende und Ärzte. 1. Band, 8. Aufl. Leipzig: Barth (Zitat S. 125)
- Peichl, Jochen: Innere Kinder, Täter, Helfer & Co: Ego-State-Therapie des traumatisierten Selbst; Klett-Cotta August 2007)
- Perry, B.D., Pollard, R.A., Blakely, T.L., Baler, W.L. & Vigilante, D. (1995): Childhood trauma, the neurobiology of adaptation, and „dependent“ development of the brain. Infant Mental Health Journal, 16, 271 - 291
- Sachsse, U. (2004): Traumazentrierte Psychotherapie. Stuttgart, New York:

Schattauer

Schore, A. (2007): Affektregulation und die Reorganisation des Selbst. Stuttgart: Klett-Cotta

Shapiro, F. (1998): EMDR – Grundlagen und Praxis. Paderborn: Junfermann.

van der Kolk, B. (1994) The body keeps the score: memory and the evolving psychobiology of posttraumatic stress. *Harvard Review Psychiatry*, Vol. 1: 253-265.

van der Kolk, B (2007) Untersuchungen zur PTBS. In: F. Lamprecht (Hrsg) (2007) Wohin entwickelt sich die Traumatherapie? Bewährte Ansätze und neue Perspektiven. Stuttgart (Klett-Cotta) 212 – 236

Adressen der Autoren:

Gerald Hüther, Prof. Dr., Leiter der Zentralstelle für Neurobiologische Präventionsforschung der Univ. Göttingen und Mannheim/Heidelberg. Psychiatrische Klinik v. Siebold-Str. 5, 37075 Göttingen, Tel. 0551/396930, Fax. 0551/3922620, e-mail: ghuethe@gwdg.de

Alexander Korittko, Dipl.-Sozialarbeiter, Paar- und Familientherapeut, Systemischer Lehrtherapeut und Supervisor (DGSF), Trauma- und EMDR-Therapeut, Hannover, Email: alexander.korittko@t-online.de

Gerhard Wolfrum, Dipl.-Psych., Psychologischer Psychotherapeut, Psychoanalytiker, Lehr- und Kontrollanalytiker, St. Wolfgangplatz 9 c, 81669 München. Tel. 089 / 537610, Fax: 089 / 48920428, Email: gerhard.wolfrum@gmx.net

Lutz-Ulrich Besser, FA für Psychiatrie und Psychotherapie, FA für psychotherapeutische Medizin, FA für Kinder- & Jugendpsychiatrie. Gründer und Leiter des Zentrum für Psychotraumatologie und traumazentrierte Psychotherapie Niedersachsen (zptn), Waldstraße 4, 30916 Isernhagen / Nwb., Tel.05139 / 27 90 90
Email: info@zptn.de