



Liebe Leserinnen, liebe Leser,

wie bereits angekündigt, dürfen wir Ihnen in diesem Newsletter nicht nur unsere [raum&zeit-Ausgabe Nummer 210](#) vorstellen, sondern auch das neue Themenheft „[Mobilfunk und Elektrosmog](#)“ (Nähere Informationen finden Sie weiter unten in diesem Newsletter).

In der regulären Ausgabe finden Sie dieses Mal unter anderem folgende Beiträge:

- [Wie Ihr Seelenalter Ihre Lebensthemen bestimmt](#)
- [Neue Erkenntnis: Vitamin K2 schützt vor Knochenschwund und Gefäßverkalkung](#)
- [Eine Muslimin rüttelt wach: Toleranzwahn der Deutschen torpediert Integration](#)
- [Calligaris-System: Über Körperzellen Gefühle und Hellsinne aktivieren](#)

Ab sofort erhältlich auf [www.raum-und-zeit.com](http://www.raum-und-zeit.com)  
oder direkt beim Ehlers Verlag  
(Tel.: 08171/4184-60) und ab 25. Oktober im  
Handel.



Wir wünschen Ihnen alles Gute und einen goldenen Herbst!

Ihr raum&zeit-Team

## raum&zeit Gratis-Artikel

In seinem Artikel [Stress – Portrait eines Killers](#) erläutert unser Autor Dr. Wolfram Kersten, warum Stress eine ernstzunehmende Bedrohung für den menschlichen Körper ist und unser Leben drastisch verkürzen kann. Was zudem viele nicht wissen: Stress ist Hauptursache für die meisten unserer typischen, chronischen Zivilisationserkrankungen. Gleichzeitig stellt Dr. Kersten Lösungen vor, wie wir den Stress in unserem Leben ausgleichen können.

## Mobilfunk und Elektromog (raum&zeit thema Ausgabe 18)

Die Strahlenbelastung in unserem Alltag nimmt immer weiter zu und ein Ende ist nicht in Sicht. So ist WLAN heute fast überall im öffentlichen und privaten Bereich verfügbar und ein Leben ohne Computer und Smartphones können sich die meisten Menschen ohnehin kaum noch vorstellen. Obwohl solche technischen Errungenschaften unser Leben erleichtern, hat diese Entwicklung auch ihre Schattenseiten.

Denn zahlreiche Studien konnten beweisen, dass die kontinuierliche hoch- und niederfrequente, gepulste Bestrahlung zu enormen negativen Auswirkungen auf unsere Gesundheit führt. Mittlerweile ist klar, dass der zunehmende Elektromog ein Grund für Erkrankungen wie Krebs, Depressionen oder Elektrosensibilität sein kann. Doch nicht nur der Mensch, auch die Natur leidet unter den Funkwellen, denn oftmals hemmen sie das Wachstum der Pflanzen und führen zu Verhaltensstörungen bei Tieren – ein eindrücklicher Beweis dafür, dass es sich hier

nicht um ein psychosomatisches, sondern eindeutig um ein körperliches Problem handelt. Dieses Themenheft gibt zunächst einen Überblick über die gesundheitsgefährdenden Effekte von Mobilfunk und Elektromog und bietet im Anschluss praktische Lösungsansätze, wie man Gefahrenquellen erkennen und neutralisieren kann. Zudem finden Betroffene wertvolle Tipps zu unterschiedlichen Diäten, und Therapieformen, die dabei helfen, den



unterschiedlichen Diagnose- und Therapieformen, die dabei helfen, den Organismus wieder in die richtigen Bahnen zu lenken.

### **Folgende Themen warten auf Sie:**

- Wissenschaftliche Erkenntnisse zu den Gefahren von Elektromog
- Abhängigkeit der Politik von Mobilfunkkonzernen
- Phänomen Elektrosensibilität als Warnung für alle
- Aktueller Stand der Funktechnik
- Abschirmung und Neutralisierung von Strahlung
- Therapie bei Folgeerscheinungen
- Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen

**Ab sofort erhältlich auf [www.raum-und-zeit.com](http://www.raum-und-zeit.com) oder direkt beim Ehlers Verlag (Tel.: 08171/4184-60) und ab 25. Oktober im Handel.**

**Sie möchten die raum&zeit Themenhefte gerne als E-Book beziehen?  
Nähere Informationen [finden Sie hier](#)**

### **raum&zeit Studio Talk: Hochwertiges Wasser für jedermann**

Wasser spielt in unserem Leben eine zentrale Rolle, denn jeder Mensch besteht zu 60 bis 70 Prozent aus H<sub>2</sub>O, das im Körper unzählige Funktionen übernimmt – als Lösungs- und Transportmittel, zur Zell- und Gewebeversorgung oder bei Entgiftungs- und Ausscheidungsprozessen. Wer auf seine Gesundheit achtet, sollte also möglichst hochwertiges Wasser zu sich nehmen. Doch hier scheiden sich die Geister: Manche legen Wert auf besonders sauberes Wasser, andere präferieren die Energetisierung und wieder andere sagen, das wichtigste sei eine perfekte Struktur.

Timo Krause und Thomas Kirner setzen dagegen auf eine ganzheitliche Betrachtung des Wassers. Mit der Gründung des Vereins Wassertankstelle e. V. im Jahr 2012 hat Timo Krause seine Vision vom „zellverfügbaren Wasser für jeden“ in die Realität umgesetzt. Zusammen mit dem Trinkwasserberater Thomas Kirner berät er Unternehmen und integriert dort optimale Wasserlösungen.

Im Gespräch mit Robert Stein erläutern die beiden, worauf man beim Wassertrinken achten sollte und welche Eigenschaften Wasser haben muss, damit es ursprünglich und damit zellverfügbar ist und den Menschen optimal



unterstützt.

[Den Studio Talk sehen Sie hier](#)

### **Löse dich von unbewusster Schuld: Zusätzlicher Workshop mit HP Ulrich Kohler**



Aufgrund des großen Interesses bietet der Heilpraktiker Ulrich Kohler am 11. November 2017 im naturwissen Ausbildungszentrum in Wolfratshausen

[weiter lesen](#)

### **arte-Dokumentation: Die Schattenseiten der künstlichen Befruchtung**



Gesundheit, Geschlecht, Augenfarbe – das maßgeschneiderte Kind ist längst Realität. Die Befruchtung im Glas, die Erschaffung

[weiter lesen](#)

### **Cannabis-Wissensportal in Deutschland**



Am 10. März 2017 trat in Deutschland das sogenannte "Cannabis-Gesetz" in Kraft, das die Möglichkeiten zur Verschreibung von medizinischem

[weiter lesen](#)

## raum&zeit-Kolumne

„Aber natürlich habe ich das gesendet!“, sagte die kleine Küchenmaschine mit korrekt eingestellter, lieblich erotisierender Mädchenstimme. „Alles. Jedes Gespräch, alle Geräusche, jedes Ereignis im Bereich meiner Rezeptoren. Ich bin schließlich eine treu ergebene Device der Vereinigten Staaten von Googlezon!“ ...

Die komplette Kolumne unseres Autors Manfred Jelinski [lesen Sie hier](#)

## Aktuelle Veranstaltungen

Do, 19.10.17 ab 13:00 Uhr

### **Ausbildung als "Seelenplan-Berater/in" am Starnberger See**

Machen Sie Ihre Spiritualität und Ihr Interesse am Menschen zum Beruf.

[mehr erfahren](#)



Fr, 20.10.17 ab 00:00 Uhr

### **Online Symposium "Wissenschaft und Spiritualität – die Welt**

Gemeinsam mit hochkarätigen spirituellen Lehrern, Wissenschaftlern, Künstlern und Philosophen machen sich die Veranstalter auf den Weg zu einem neuen Weltbild. Die Teilnahme ist kostenlos!

[mehr erfahren](#)



Fr, 20.10.17 ab 10:00 Uhr

### **Ausbildung: Erlernen von Hellsichtigkeit**

Du erlernst die Fähigkeit unterschiedlicher Hellwahrnehmungen und des Hellwissens inkl. der Fähigkeit Tarnungen und



Täuschungen auf diesen Ebenen zu erkennen und aufzulösen.

[mehr erfahren](#)



Fr, 20.10.17 ab 14:00 Uhr

### [ThetaHealing® Basis Seminar](#)

Erwecke deine wahre Bestimmung

[mehr erfahren](#)



Fr, 27.10.17 ab 09:00 Uhr

### [Workshop: Die Kunst der achtsamen Berührung](#)

Achtsamkeitsmassage® nach Andreas Stötter für Menschen in helfenden und sozialen Berufen sowie interessierte Laien für die Eigenanwendung

[mehr erfahren](#)



Fr, 27.10.17 ab 14:00 Uhr

### [ThetaHealing Advanced](#)

Fortgeschrittenen Seminar

[mehr erfahren](#)



Sa, 28.10.17 ab 12:00 Uhr

### [Spirituelle Tage Caux](#)

Die Schule des Goldenen Rosenkreuzes lädt ein zu erleben, woraus die Arbeit der Schule und ihrer Schüler besteht. Das Thema an diesem Wochenende: Das Mysterium des Lichts.

[mehr erfahren](#)



Sa, 04.11.17 ab 09:00 Uhr

### **Workshop: Jing**

Ernährung und Lebensenergie

[mehr erfahren](#)



So, 05.11.17 ab 17:00 Uhr

### **Grundtonbestimmung und -beratung mit Ullrich Pühn**

[mehr erfahren](#)



Fr, 10.11.17 ab 19:30 Uhr

### **Workshop Lebenskraft und mystische Erfahrung**

Durch Übungen wird die Lebenskraft gesteigert, bis zu mystischen Erfahrungen. Die Erweckung der Kundalini kann nur stattfinden, wenn göttliche Gnade gewährt wird und die Seele des Menschen

[mehr erfahren](#)



Sa, 11.11.17 ab 09:30 Uhr

### **Der Ahnenfrieden – die Kraft aus unserer Herkunft**

Kraftvollen Aufstellungsritual der 7 Generationen. Klärend, transformierend und befreiend. Die Kraft und Weisheit der Ahnen kann so für den Alltag wieder erfahren werden.

[mehr erfahren](#)



Fr, 17.11.17 ab 09:00 Uhr

### **Workshop: Spirituelle Psychokinesiologie**



Heilen in Zusammenarbeit mit dem "Rat der jenseitigen Ärzte"



[mehr erfahren](#)

Sa, 18.11.17 ab 09:00 Uhr

**Workshop: Heilen mit Zeichen (in Mogersdorf)**

Selbsthilfe im Alltag durch Neue Homöopathie



[mehr erfahren](#)

Do, 23.11.17 ab 18:00 Uhr

**Die Kraft der Gefühle - Jahresfortbildung**

Jeder von uns kann lernen, mit seinen Empfindungen nicht nur irgendwie zurechtzukommen, sondern sie als innere Kräfte zu erschließen. Infos unter: [www.kraftdergefuehle.de](http://www.kraftdergefuehle.de)

[mehr erfahren](#)

**ehlers verlag gmbh**

Geltinger Str. 14e  
82515 Wolfratshausen

Tel.: [+49 8171 4184 60](tel:+498171418460)

Fax: [+49 8171 4184 66](tel:+498171418466)

[online@ehlersverlag.de](mailto:online@ehlersverlag.de)

Probleme mit der Darstellung?

**[Klicken Sie hier um die Seite im Browser anzusehen](#)**

Klicken Sie auf folgenden Link um den Newsletter abzubestellen:  
[\[mail name="unsubscribe" type="link"\]MAIL\\_UNSUBSCRIBE@mail](mailto:[mail name='unsubscribe' type='link']MAIL_UNSUBSCRIBE@mail)



# Stress – Portrait eines Killers

Diesen nur vermeintlich etwas unwissenschaftlich, aber bewusst provokant klingenden Titel hat der Autor einem Video entnommen, das Robert Sapolsky, ein weltweit renommierter Neurowissenschaftler und Stressforscher, Neuroendokrinologe und Professor für Biologie, Neurowissenschaft und Neurochirurgie an der Stanford University bereits 2008 veröffentlicht hat. Auf Youtube ist dieser Film zu sehen, der uns klarmacht, warum Stress tatsächlich ein Killer ist, der unser Leben drastisch verkürzen kann. Zugleich ist er Hauptursache für die meisten unserer typischen, chronischen Zivilisationserkrankungen.

Von Dr. Wolfram Kersten, Bamberg

**D**er Begriff „Stress“ wurde erstmals von dem österreichisch-kanadischen Arzt und Biochemiker Dr. Hans Selye in die Medizin eingeführt. Wir verdanken diesem Pionier der Stressforschung grundlegende Erkenntnisse über das unter chronischem Stress sich entwickelnde „Allgemeine Anpassungs-Syndrom“, wie er es nannte.

Dr. Selye hat schon Mitte der 1970er Jahre verschiedene Bücher veröffentlicht, in denen er auch auf die Gefahr der Entwicklung von Herz-Kreislaufkrankungen – hierzulande 40 Jahre nach Selyes Veröffentlichungen immer noch Todesursache Nr. 1 – hinwies und Ratschläge zur Lebensführung gab.

Zwischenzeitlich haben sowohl die Hirn- und Stress-Forschung als auch die Neuro-Psychologie und Neuro-Psychiatrie diese Grundlagen-Erkenntnisse durch hunderttausende von wissenschaftlichen Arbeiten vertieft und durch epidemiologische, molekularbiologische, genetische und epigenetische Erkenntnisse erweitert und untermauert.

*seres Jahrhunderts“* bezeichnet, gibt es eigentümlicherweise – Kenner des System erwarten nichts anderes – nicht. Für die eigentlichen Hintergründe einer Erkrankung und damit für eine vernünftige Anamnese bleibt in einem auf Massenabfertigung getrimmten „Gesundheits“-System wie dem unseren weder Zeit, noch wird diese in dem zwischenzeitlich kaputt „reformierten“ System, das man korrekterweise eigentlich in „Krankheitssystem“ umtaufen müsste, adäquat vergütet. Auf der Strecke bleiben die Betroffenen, die genauso wenig über diese Zusammenhänge informiert sind, wie die sie betreuenden Ärzte und Behandler, die sinnigerweise in 25 bis 50 Prozent, von der jeweiligen Fachgruppe abhängig, ein Burnout-Syndrom, also eine Stresserkrankung par excellence, entwickeln.

Ein Tor muss sein, wer hinter diesem „tödlichen Schweigen“, d. h. der gezielten Nichtverbreitung essenzieller und möglicherweise lebensrettender Erkenntnisse aus der Hirn- und Stress-Forschung, System oder gar Absicht vermutet.

---

„Stress ist die größte Gesundheitsgefahr unseres Jahrhunderts“

WHO

---



Und dennoch, die Mehrheit der Ärzteschaft ist sich dieser Zusammenhänge weder bewusst, noch besitzt sie die notwendigen Grundkenntnisse über die pathophysiologischen Zusammenhänge sowie über die Notwendigkeiten und Möglichkeiten hinsichtlich der sehr komplexen Diagnostik und der ebenso umfassenden und dringend erforderlichen Therapie.

Die meisten Haus- und Fachärzte sind in einer Symptomorientierten Diagnostik und Therapie verhaftet und glauben im Besitz eines Wissens zu sein, das den aktuellen wissenschaftlichen Forschungsergebnissen entspricht und jenseits dessen es nur noch „Scharlatanerie“ gibt.

Offizielle Fortbildungsveranstaltungen zum Thema Stress, von der WHO immerhin als „größte Gesundheitsgefahr un-

Im Volksmund spricht man über den alltäglichen und „normalen Stress“, wie es eine meiner Patientinnen nannte. Sie war sich nicht bewusst, dass es gerade der inzwischen zur Norm gewordene Stress ist, den man scheinbar als unabänderliche Beigabe zu unserem Wohlstand akzeptieren muss, und der die Ursache für 90 bis 95 Prozent unserer chronischen Erkrankungen sowie für teilweise drastische Verkürzungen unserer Lebenserwartung ist.

### Definition

Eine allgemein anerkannte Definition des Begriffs „Stress“ gibt es nicht.

Wenn man sich allerdings an die Ergebnisse der aktuellen Hirnforschung hält, dann basiert Stress in allen

denkbaren Fällen, egal durch welchen Stressor auch immer ausgelöst, auf einer gegenüber dem Ruhezustand massiv erhöhten Aktivität des Zentralnervensystems, einhergehend mit stark erhöhtem Energiebedarf des Gehirns, der unisono und in stereotyp gleicher Weise zur Aktivierung der Neuroendokrinen Stressachse führt. Dabei ist es gleichgültig, durch welchen Auslöser (Stressor) das Gehirn in einen Zustand von aktivitätsbedingter Energienot kommt. Das kann durch hoch konzentriertes geistiges Arbeiten, durch schwere körperliche Belastung, durch Lautstärke, Kälte oder Wärme und sehr häufig durch mentale Prozesse und ihre damit verknüpften Emotionen entstehen, besonders wenn es sich um negative Gedankenspiralen oder antizipierten Stress, der letztlich einer fassbaren Realität entbehrt, handelt. In all diesen Fällen hat die Aktivierung der Stressreaktion, im Fachjargon „stress response“ genannt, lediglich den Zweck, das Gehirn mit der notwendigen Energie zur Bewältigung einer Aufgabe oder Herausforderung zu versorgen.

pathien, dilatativer Herzinsuffizienz, Diabetes mellitus Typ II, strukturellen Veränderungen des Zentralnervensystems und auch zu unterschiedlichen Neurologischen Systemerkrankungen und vielem anderen mehr.

### Das Stress-System selbst – die Neuroendokrine Stressachse

Wie oben angedeutet, geht der Aktivierung des Stresssystems eine Aktivierung Glutamaterger Neurone im Cortex und im VMH (ventromedialer Hypothalamus) voraus, mit hoch sensiblen ATP-Sensoren, die einen aktivitätsbedingten ATP-Mangel sofort melden. Glutamat aktiviert einerseits das lokale Astrozytäre Energiebeschaffungssystem, das zur Öffnung perikapillärer Glucosetransporter (vom GLUT 1-Typ) führt und vermehrt Glukose und Laktat aus dem Blut absaugt und direkt an die umgebenden Neuronen, wenn auch mittels eines komplexen biochemischen Prozesses, weiterleitet (siehe Abb. 1). Andererseits aktiviert Glutamat sowohl den Mandelkern (Amygdala) als auch den Hippocampus, die ihrerseits



Abb. 1:  
Astrozyten saugen Glukose und Laktat aus den kleinen Kapillaren und leiten sie an die Nervenzellen weiter.

By Ben Brahim Mohammed  
(Own work) [CC BY 3.0  
(<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>)],  
via Wikimedia Commons

In lebensbedrohlichen Situationen, für die dieses Stresssystem eigentlich geschaffen wurde, können die dabei mobilisierten Energien einem Menschen unfassbare, im normalen Alltag nicht mögliche Kräfte und eine maximal gesteigerte Reaktionsfähigkeit vermitteln. Diese hier gerade beschriebene Form der akuten Stressreaktion, wie sie in tatsächlich lebensbedrohlichen Situationen vorzufinden ist, ist stets kombiniert mit einer unmittelbar darauf folgenden Entspannung, die Körper, Geist und Seele die Möglichkeit zur stets notwendigen Erholung vermittelt. Gerade diese Entspannungsreaktion fehlt bei chronischen Stressbelastungen und führt letztlich nicht nur zur Entwicklung von Erschöpfungszuständen oder Burnout-Syndromen, sondern, wie oben schon ausgeführt, zu chronischen Erkrankungen wie Essenzieller Hypertonie, Koronarer Herzerkrankung, Kardiomyo-

den PVN (Paraventriculärer Nukleus) des Hypothalamus zur Ausschüttung der Hormone CRH und Vasopressin (ADH) veranlassen. Anders als sonst in den Vordergrund gestellt, kommt es zunächst zur CRH-bedingten Aktivierung des Locus coeruleus (LC), dem eigentlichen Zentrum des Sympathischen Nervensystems im Mittelhirn, über den sowohl das gesamte Gehirn als auch das Periphere Sympathische Nervensystem aktiviert werden. Wesentlich langsamer und der neuronalen Aktivierung des Sympathischen Nervensystems nachhinkend, wird dann auch die endokrine Stressachse aktiviert, die über die Hypophyse mit folgender ACTH-Ausschüttung und Stimulation der Nebennierenrinde die Kortisolausschüttung veranlasst. Die anfänglichen, typischen Symptome einer solchen Reaktion sind also rein sympathikotoner Natur und be-



Position des  
Hippocampus  
im Gehirn

© decade3d/  
Adobe Stock

stehen aus Pupillenerweiterung, Mundtrockenheit, Pulsbeschleunigung, Blutdruckanstieg, Steigerung der Herzleistung, Bronchialerweiterung, flacher, hochfrequenter Atmung, vermehrtem Schwitzen oder Schweißausbruch (Angstschweiß), Unruhe, erhöhter geistiger Wachsamkeit und Reaktionsbereitschaft, Blässe der Haut, erhöhtem Muskeltonus, kalten und feuchten Händen und Füßen und erhöhter Blutgerinnungsfähigkeit.

Hervorzuheben ist die konsekutive Minderdurchblutung des Magen-Darmtraktes, die Downregulation der Verdauungstätigkeit, des Gonadotropen Systems und des Immunsystems. Wir müssen uns darüber klar sein, dass dies physiologische Bestandteile der akuten Stressreaktion sind, die bei chronischer Stressbelastung nicht unerhebliche Probleme und schwere Funktionsstörungen und Erkrankungen mit sich bringen können.

Die verzögert auftretende Erhöhung des Kortisolspiegels hat eigentlich die Funktion, die Stressreaktion zu beenden und sie tut dies durch Ankopplung an Glukokortikoidrezeptoren in der Nebennierenrinde selbst, der Hypophyse, dem Hypothalamus und, dies ist von besonderer Bedeutung, im Hippocampus.

Dort, wo die Stressreaktion ihren eigentlichen Ursprung hat, wird sie, bei intakter Funktion des Systems, auch beendet. Die Glukokortikoidrezeptoren des Hippocampus fahren die Stressreaktion vor allem durch Aktivierung des Endocannabinoid-Systems herunter, das die anfänglich aktivierten Glutamatergen Neuronensysteme wieder in den Ruhezustand versetzt.

Die eigentlichen gesundheitlichen Probleme entstehen also vor allem durch die chronische oder chronisch rezidivierende Aktivierung des Zentralnervensystems, mit konsekutiv chronischer Aktivierung der Nebenniere und vor allem des Sympathischen Nervensystems bei gleichzeitig fehlender Möglichkeit zur stets notwendigen und ausreichenden Entspannung und Regeneration unseres Gehirns.

Zu betonen ist, dass das Endokrine System mit anfänglicher Hyperkortisolämie durch Habituation auf der Ebene des Hippocampus bei Chronischem Stress downreguliert werden kann und es auch deswegen zu einer Abflachung der Kortisoltageskurve kommen kann, die

ihre Ursache in einer Hypothalamischen Dysfunktion durch Downregulation der CRH-Ausschüttung hat.

Eine derartige Anpassung gibt es im Bereich des Sympathischen Nervensystems nicht. Die chronische Sympathikotonie ist daher hauptverantwortlich für die Symptome und Folgeerkrankungen bei chronischer Stressbelastung und verursacht die Unfähigkeit zur Entspannung, Ruhelosigkeit und Nervosität. Sie erzeugt Insulinresistenz, Hypertonie und abdominelle Fettauflagerung. Sie ist weiterhin verknüpft mit Schlafstörungen, der Entwicklung von Schmerzsyndromen sowie Angst und Panikstörungen. Anxiolytika dämpfen deshalb die Aktivität des Locus coeruleus (LC).

Genetische und besonders Epigenetische Faktoren können die Aktivität des LC beeinflussen und in veränderter Form bestehen bleiben.

### Zentralnervöse Veränderungen bei Chronischer Stressbelastung

Eines der hervorstechendsten zerebralen Symptome unter Chronischer Stressbelastung ist eine Störung des Kurzzeitgedächtnisses, die durch eine kortisolbedingte Blockade des BDNF (Brain Derived Neurotrophic Factor), eines für die tägliche Zellerneuerung des Hippocampus wichtigen Wachstumsfaktors, entsteht. Die daraus resultierende und im MRT nachweisbare Hippocampusatrophie löst das Symptom der Störung des Kurzzeitgedächtnisses aus. Gleichzeitig kann es aber auch zur Störung der Abspeicherung wichtiger Gedächtnisinhalte im Langzeitgedächtnis (Langzeitpotenzierung) kommen, denn eine wesentliche Aufgabe des Hippocampus besteht auch darin, zwischen Wichtigem und Unwichtigem zu unterscheiden und das Wichtige in Form der Langzeit-Potenzierung im Langzeitgedächtnis abzuspeichern. Chronisch gestresste Menschen können also die Fähigkeit verlieren, sich wichtige Gedächtnisinhalte langfristig zu merken.

Interessanterweise zeigte eine Studie der Psychologin Britta Hölzel, die Probanden nach 8-wöchigem MBSR (Mindfulness Based Stress Reduction) Training per Funktions-MRT untersuchte, dass sowohl der Hippocampus als auch die graue Substanz der Hirnrinde an

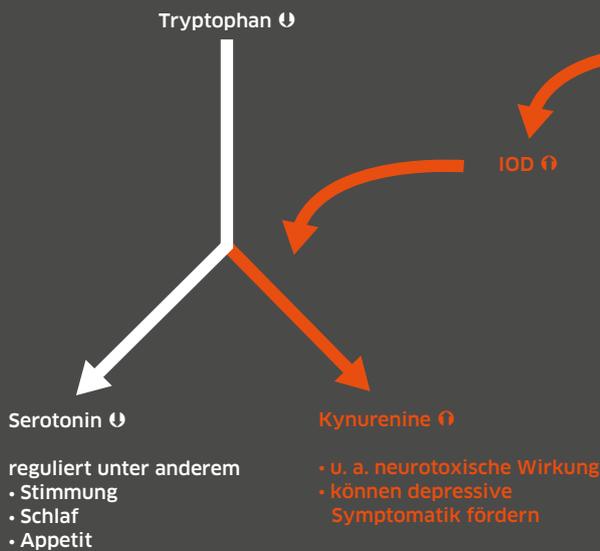


Abb. 2: Die Zytokin-bedingte Aktivierung derIDO (Indolamin 2,3-Dioxygenase) als Ursache der Stress-Depression sowie gleichzeitig vermehrter Bildung toxischer Kynurenine

Volumen zugenommen hatten, während die Amygdala (Mandelkern), Ausgangspunkt von Angst und Panikreaktionen, sich deutlich verkleinert hat, was auf ihre verminderte Aktivität hinweist.

Die chronische Hyperkortisolämie und Sympathikotonie ist auch verknüpft mit Antriebsstörungen, Angststörungen, Störungen der Motivation und Freudlosigkeit (Anhedonie) und kann letztlich auch in schwere Depressionen führen, wie wir sie im Endstadium des Burn-out-Syndroms vorfinden. Nicht umsonst hat man diese dann auch als Stress-Depression bezeichnet.

Bei ihrer Entwicklung spielt eine Störung des Tryptophan-Stoffwechsels eine wichtige Rolle, denn chronischer Stress führt über eine Aktivierung proinflammatorischer Zytokine zu einer Aktivierung des Enzyms Indol 2,3 Dioxygenase, das Tryptophan in toxische L-Kynurenine umwandelt (siehe Abb. 2).

Eine erhöhteIDO-Aktivität entzieht dem Nervensystem Tryptophan, beeinträchtigt die Serotonin-Synthese und kann auf diese Weise eine depressive Symptomatik hervorrufen oder verstärken (Schröcksnadel et al., 2006).

Zu den Kynureninen zählen u. a. Quinolinsäure und 3-OH-Kynurenin, die neurotoxische Effekte haben und als Agonisten an NMDA (N-Methyl-D-Aspartat)-Rezeptoren eine depressive Symptomatik fördern (Miura et al., 2008). Ihre Wirkung untermauert die Theorie, dass neben den Monoaminen auch der klassische Neurotransmitter Glutamat an der Pathogenese depressiver Erkrankungen beteiligt ist (Müller und Schwarz, 2007).

## Destruktive Folgen der Chronischen Hyperaktivität des ZNS

### Glutamat - Toxizität

Glutamat ist der im Gehirn am weitesten verbreitete, erregende Nervenbotenstoff, der an sogenannten NMDA-Rezeptoren, die über das gesamte Gehirn verteilt sind, andockt. Hier führt er zu vermehrtem Calcium-

Einstrom und setzt in der Zelle Prozesse in Gang, die letztlich zu vermehrter Stickstoffradikalbildung im Endoplasmatischen Retikulum und in den Mitochondrien sowie in der Folge zu entsprechenden Zellschäden führen können. Die Glutamat-Excitotoxizität steht in engem Zusammenhang mit der Entwicklung des Parkinson-Syndroms und führt hier zusätzlich zur Fehlfaltung von Proteinen, die toxischer Natur sind und die Zelle zusätzlich, gegebenenfalls bis zum Zelluntergang (Zellapoptose) schädigen. Dieser Mechanismus spielt auch bei anderen Neurologischen Systemerkrankungen, wie z. B. dem Alzheimersyndrom, eine wesentliche Rolle. Glutamat ist aber auch Überträgerstoff für akustische Signale im Innenohr. Bei hohen Lernbelastungen oder einem Lärmtrauma kann es zu einer überschießenden Glutamatbildung gegebenenfalls mit Hörsturz oder Entwicklung eines Tinnitus kommen.

Auch bei der Entwicklung der Amyotrophen Lateralsklerose (ALS) spielt die Glutamat-Excitotoxizität eine wesentliche Rolle.

### Noradrenalin-Toxizität

Noradrenalin spielt eine zentrale Rolle im Zusammenhang mit der Entwicklung schwerer chronischer Erkrankungen infolge chronischer Stressbelastung.

Da es als Überträgerstoff sowohl des Zentralen als auch Peripheren Sympathischen Nervensystems nahezu alle Organe und deren Zellen aktivieren kann, sind die potenziellen Schäden bei Chronischer Sympathikotonie, die sich bei allen Fällen von chronischer Stressbelastung nachweisen lässt, äußerst vielfältig.

Noradrenalin setzt hier an spezifischen Adrenorezeptoren an und führt einerseits über zyklisches AMP und die Proteinkinase A zur vermehrten NF Kappa B Bildung, die wiederum die vermehrte Ausschüttung proinflammatorischer Zytokine veranlasst. Diese setzen einen Teufelskreis durch Aktivierung der Stickstoffmonoxidsynthase (NOS) in Gang, der zur vermehrten Bildung von Stickstoffmonoxid und letztlich Peroxynitrit führt, einem hochaggressiven Stickstoffradikal, das wiederum die vermehrte NF Kappa B Bildung induziert, und den Teufelskreis von Neuem startet.

Damit aber nicht genug. Denn Noradrenalin führt gleichzeitig auch zu einem vermehrten Calcium-Einstrom, der bei zu hoher Noradrenalin-Konzentration ebenfalls Oxidativen und Nitrosativen Stress, d. h. die vermehrte Bildung von Sauerstoff- und Stickstoffradikalen, fördern kann.

Peroxinitrit wiederum kann im Zentralnervensystem zu einer weiteren Aktivierung von NMDA-Rezeptoren führen und so Funktionsstörungen und Schäden an zentralnervösen Neuronen, besonders aber auch an den Mitochondrien dieser Zellen auslösen (siehe Abb. 3).

Noradrenalin hat also die Fähigkeit im Rahmen einer schweren chronischen Sympathikotonie Zellen auf allen Ebenen zu schädigen oder ihren Untergang auszulösen. Bei schweren Erkrankungen kann es durch eine Überstimulation des Sympathischen Nervensystems zu folgenden schweren Konsequenzen kommen:

- Immunsystem: reduzierte NK-Zell-Grundaktivität, Th1/Th2- Switch, Zellapoptose
- Stoffwechsel: Hyperglycämie, Hyperlactatämie, Lipolyse
- Knochenmark: Anämie
- Skelettmuskel: Zellapoptose, erhöhte Zytokinausschüttung

#### Weitere zytotoxische Effekte des Noradrenalins (NA):

- Dosisabhängige Apoptose von Kleinhirn-Neuronen der Maus
- Dosisabhängige Apoptose an Endothelialzellen neugeborener Ratten
- NA induziert über die Upregulation des NIX Proteins (regelt den Abbau von Mitochondrien durch Mitophagy) Organfibrosen (z. B. Cardiomyopathie, Myocardhypertrophie) durch Fibroblastenproliferation und erhöhte Collagen- und Fibronectin Expression
- NA erhöht Oxidativen Stress in Mitochondrien von Cardiomyocyten
- NA kann dosisabhängig die Apoptose von Lymphocyten und Thymocyten einleiten
- NA-vermittelte Stimulation der basolateralen Amygdala löst Angst und Panikattacken aus
- Proliferation und Apoptose von kupferschen Sternzellen der Leber
- Osteoarthritis durch dosisabhängige Störung des Knorpelzellstoffwechsels
- DNA-Schädigung von embryonalen pluripotenten Stammzellen
- Erhöhte Sensitivität im Magendarmtrakt
- Reduzierte Wundheilung durch verminderte Motilität von Granulozyten
- Reduziert IgA-Spiegel an der Schleimhaut des Nasenrachenraums und des Darmes

#### Weitere cytotoxische Effekte von Noradrenalin & Adrenalin:

- Chronische Sympathicotonie führt über PKA und  $\beta$ -Arrestin zu gehäuften DNA-Schäden mit Gefahr der Krebsentwicklung, vorzeitiger Alterung, Missbildungen und Neuropsychiatrischen Erkrankungen
- NA stimuliert dosisabhängig die Hypertrophie und Apoptose von Cardiomyocyten bei gleichzeitig gesteigerter Fibroblastenproliferation und erhöhter Kollagensynthese

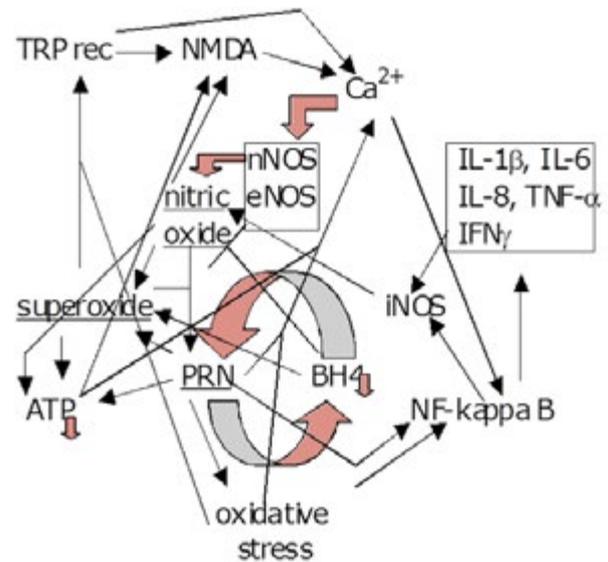


Abb. 3: Schema nach Prof. Martin L. Pall – teufelskreisartige Verknüpfung von NF Kappa B, proinflammatorischen Zytokinen sowie Oxidativem und Nitrosativem Stress

- NA kann die Aktivität von T-Lymphozyten über cAMP und PKA reduzieren und auch Zellapoptose auslösen
- Die  $\beta$ -adrenerge Stimulation von Maus-Cardiomyocyten führt über cAMP-PKA und verstärktem  $Ca$ -influx zu erhöhter mitochondrialer ROS-Produktion
- Die  $\beta$ -adrenerge Stimulation von embryonalen Stammzellen der Maus führt zu erhöhter Adipogenese über das NP-Y System
- NA induziert die vermehrte Expression von Interleukin 6 in der Magenschleimhaut
- Es besteht eine enge Korrelation zwischen Stresserleben, Adrenalinspiegeln im Urin und Telomer-Verkürzung und daraus resultierender Lebensverkürzung
- Die  $\beta$ -adrenerge Stimulation von Immunzellen führt zu erhöhter Expression von NF Kappa B und damit erhöhter Bildung proinflammatorischer Zytokine
- Katecholamine führen zu erhöhter Genexpression von proinflammatorischen Zytokinen im Skelettmuskel

Am **Herz** löst NA folgende Symptome und Erkrankungen aus:

- Tachykardien und Tachyarrhythmien
- Myokardiale Ischämien
- Zellapoptose
- Akuten Herztod
- Dilatative und obstruktive Cardiomyopathie
- Koronare Herzerkrankung
- Dilatative Herzinsuffizienz
- Herzmuskelfibrose und Kollagenvermehrung
- Herzklappenerkrankungen

An der **Lunge**:

- Pulmonal arterielle Hypertonie
- Lungenödem

### **Gerinnung:**

- Hyperkoagulabilität
- Thrombose

### **Im Magendarmtrakt:**

- Minderdurchblutung
- Hypoperistaltik
- Stress-Ulcera

### **Endokrinologie:**

- Reduktion der Sekretion von Prolaktin, HGH, fT3 und fT4

### **Im Immunsystem:**

- Reduzierte NK-Zell-Grundaktivität mit erhöhter Infektanfälligkeit
- Unzureichende „Respiratory Burst“ der Immunzellen und daher Förderung chronisch entzündlicher Erkrankungen
- Th1/Th2-Switch mit erhöhter Allergiebereitschaft
- Zellapoptose von Makrophagen, Lymphozyten, Leukozyten
- Chronische Entzündungsbereitschaft durch Zytokinfreisetzung mit Entzündungen an Gelenken, Muskeln, Bändern und Sehnen

### **Noradrenalin vermittelte Zellapoptosen**

sind nachgewiesen an:

- Kleinhirnneuronen
- Gefäßendothelzellen
- Cardiomyozyten
- Myozyten
- Thymocyten
- Kupferschen Sternzellen
- Knorpelzellen
- Osteoblasten
- Pluripotente Stammzellen

### **Weiterhin sind belegt:**

- Telomerverkürzung mit Verkürzung der Lebenserwartung
- Organfibrosen (Herz und Lunge)
- Zytokinfreisetzung im Skelettmuskel und der Magen- und Darmschleimhaut

Diese Auflistung macht deutlich, welche verheerenden Schäden die bei jeder chronischen Stressbelastung vorzufindende chronische Sympathikotonie auslösen und zur Folge haben kann.

### **Cortisol-Toxizität**

Eine chronische Hyperkortisolämie, wie sie bei chronischer Hyperaktivität des Stresssystems vorkommen kann, hat folgende **periphere Wirkungen**:

- Adipositas, Bauchfettvermehrung
- Hypertonie
- Gestörte Glukosetoleranz, Hyper-Insulinismus, Diabetes mellitus Typ II

- Wundheilungsstörung, Immuninsuffizienz
- Osteoporose
- Cortisonakne, Furunkulose
- Verminderte Muskelkraft
- Glaukom, Katarakt
- Mikroblutungen der Haut
- Striae distensae, Pergamenthaut

### **Die zentralnervösen Folgeerscheinungen sind:**

- Hippokampusatrophie wegen Blockade des BDNF
- Störungen des Kurzzeitgedächtnisses und der Langzeit-Potenzierung
- Antriebsstörung, Depression, Angststörung
- Freudlosigkeit (Anhedonie)
- Motivationsstörung
- Sozialer Rückzug, Isolation
- Schlafstörung

Die Langzeitfolgen einer stressbedingten chronischen Hyperkortisolämie und Sympathikotonie sind die durch erhöhten Blutzucker und Insulinstieg ausgelöste Insulinresistenz, die in einem Drittel der Fälle in einen Diabetes mellitus Typ II, gegebenenfalls auch in ein Metabolisches Syndrom, das noch mit Adipositas und Essenzieller Hypertonie kombiniert ist, übergeht.

Patienten mit Diabetes mellitus oder Metabolischem Syndrom haben ein fünffach erhöhtes Myokardinfarktrisiko und ein siebenfach erhöhtes Schlaganfallrisiko.

Unabhängig davon kann die Diabetische Stoffwechselstörung, die als typische Stresserkrankung anzusehen ist, zur diabetischen Mikro- und Makroangiopathie mit konsekutiver Nephropathie, Retinopathie, Polyneuropathie und diabetischem Fuß mit hohem Amputationsrisiko einhergehen.

---

**Diese Auflistung macht deutlich, welche verheerenden Schäden eine chronische Stressbelastung verursachen kann.**

---

### **Zusammenfassung**

Die Forschungsergebnisse der Stress- und Hirnforschung belegen unzweifelhaft, dass chronischer Stress jedweder Art, gegebenenfalls forciert durch genetische oder epigenetische Faktoren, eventuell auch verstärkt durch spezifische, sozialisationsbedingte Persönlichkeitsfaktoren (Perfektionsstreben, hoher Ehrgeiz, Verausgabungsbereitschaft, unzureichende Distanzierungsfähigkeit etc.) die

## Diese Prozesse lassen sich erstaunlicherweise durch Meditation beeinflussen.



© maxpetrov/Adobe Stock

Hauptursache einer großen Zahl von chronischen Zivilisations-Erkrankungen und einer damit einhergehenden, deutlichen Reduzierung der Lebenserwartung ist.

Die immunsuppressive Wirkung der chronischen Sympathikotonie und eventuellen Hyperkortisolämie bringt eine erhöhte Infektanfälligkeit mit sich, die mitunter schwere und langwierige Verläufe von diversen Infektionserkrankungen aufweist. In der Konsequenz kann es bei entsprechender genetischer Konstellation zur Entwicklung schwerer Fatigue Syndrome (CFS) kommen, die viele Menschen in die völlige Erwerbslosigkeit führen können. Es ist zu betonen, dass bei allen chronischen Stresserkrankungen die sympathikoton ausgelöste Bildung von Sauerstoff- und Stickstoffradikalen, die zu mitochondrialen Dysfunktionen führen können, ganz entscheidend bei gravierenden Funktionsstörungen, Organerkrankungen und vor allem bei der Reduzierung der Lebenserwartung mitspielen.

Die von Dr. Elisabeth Blackburn nachgewiesene Telomer-Verkürzung bei Müttern mit behinderten Kindern brachte nach 10-jähriger Beobachtung eine rechnerische Verkürzung der Lebenserwartung von 11 Jahren mit sich. Hauptursache dieser Telomer-Verkürzung sind oxidative Prozesse, die sich erstaunlicherweise sowohl durch Meditation als auch durch antioxidative Therapie beeinflussen lassen.

Robert Sapolsky beschrieb bei den von ihm über viele Jahre untersuchten Affen in Kenia eine schwere Tuberkuloseinfektion, die charakteristischer Weise nur jene Tiere überlebten, die niedrige Kortisol und Adrenalinpiegel aufwiesen. All jene Tiere, die ein dominantes und aggressives Typ A-Verhalten aufwiesen und in vorherigen Untersuchungen hohe Kortisol und Adrenalinpiegel hatten, überlebten diese Infektion aufgrund der stressbedingten schweren Immunsuppression nicht. Es

war wohl gerade diese Erfahrung, die Prof. Sapolsky dazu veranlasste, Stress als einen Killer zu bezeichnen.

Wie wir von den Ergebnissen der Whitehall Studie I und der Dutch Hunger Study wissen, gibt es natürlich viele andere Gründe, warum chronischer Stress tödliche Konsequenzen haben kann, die sich zum Beispiel infolge schwerer Herzinfarkte, Schlaganfälle oder einer erhöhten Brustkrebsrate erklären lassen.

Der bisherige Umgang mit diesen Erkrankungen entbehrt sowohl einer gezielten Stressanamnese als auch einer differenzierten, stressorientierten Diagnostik, die zwingend erforderlich ist, denn die üblichen Standard Laborprogramme sind bei diesen Patientengruppen in der Regel relativ oder völlig unauffällig.

Deswegen bedarf es bei Ärzten und Therapeuten zunächst einer fundierten Fortbildung in Form einer tiefergehenden Schulung zu den pathophysiologischen Erkenntnissen der Hirn- und Stressforschung, zur Erhebung einer spezifischen Stressanamnese und zur Durchführung eines komplexen, laborchemischen Stressprofils, das eine umfassende endokrinologische Überprüfung inklusive Abklärung der Nebennierenfunktion, der hypophysären Hormone und des Serotonins und Dopamins beinhaltet. Zudem muss Oxidativer und Nitrosativer Stress inklusive mitochondrialer Funktion, Immunaktivität, proinflammatorischer Zytokine, diverser Neurotransmitter, BDNF und manches mehr abgeklärt werden, wenn es um die differenzierte Einstufung und individuell gezielte Therapie einer chronischen Stressbelastung geht.

Diese mind-up Stressprofile werden bei der Ganzimmun Diagnostics AG in Mainz durchgeführt und zwar als:

- Stressprofil Basic I
- Stressprofil Basic II
- Stressprofil Complete



Techniken wie zum Beispiel Atemtherapeutische Maßnahmen können dazu beitragen, das Stresslevel im Körper zu senken und langfristig auf einem normalen Erregungsniveau zu halten.

© coldwaterman/Adobe Stock

Nach meiner persönlichen Erfahrung sollte in jedem Fall die Abklärung genetischer Variationen von stressrelevanten Genen sowie die der Gene antioxidativer Schutzenzyme und der Phase I- und Phase II-Entgiftungsenzyme in die Diagnostik integriert werden. Diese genetischen Variationen spielen sehr häufig eine entscheidende Rolle bezüglich der Intensität, aber auch des Zeitpunkts, zu dem chronische Stresserkrankungen in einem Patientenleben auftreten. Diese Untersuchungen werden als Stress-Sensor und Stress-Sensor + Pharma-Sensor von dem Österreichischen Labor Genosense relativ kostengünstig angeboten. Sehr wichtig sind seriöse Untersuchungsverfahren zur Bestimmung von Persönlichkeitsfaktoren, die für chronische Stresserkrankungen prädestinieren. Ich setze hier den so genannten AVEM-Test der Universität Jena ein, der in den meisten Fällen eine sehr wichtige Hilfe ist, wenn es darum geht persönlichkeitsbedingte Anteile, die wesentlich zur Krankheitsentwicklung beitragen können, herauszufiltern. Dies ist auch deswegen von Bedeutung, weil diese Erkenntnisse zusätzliche therapeutische Möglichkeiten bzw. Notwendigkeiten eröffnen können.

Eine gründliche Abklärung muss natürlich auch Kenntnisse der essenziell wichtigen Untersuchung der Herzratenvariabilität, die immer auch im 24-Stunden HRV-Test zu überprüfen ist, der Stoffwechselanalyse in der Ausatemluft und der Body Impedanzanalyse (BIA) beinhalten, die schon frühzeitig charakteristische, stressbedingte Stoffwechseleränderungen bzw. pathologische Zusammensetzungen der Körperkompartimente und Hinweise auf pathologische Zellfunktionen ergeben können.

Natürlich macht eine derart komplexe Diagnostik nur dann Sinn, wenn sie in der Konsequenz zu einer therapeutischen Bearbeitung all jener Störungen des inneren Gleichgewichts beitragen, die wir auf körperlicher, geistiger und emotionaler Ebene vorfinden.

Hier sind teilweise komplexe medikamentöse Therapieprogramme erforderlich, um die gravierenden Störungen des Stoffwechsels auf allen Ebenen, die wir bei chronischen Stresserkrankungen vorfinden, wieder ins Gleichgewicht zu bringen.

Dies wird unterstützt durch atemtherapeutische Maßnahmen und besonders durch all jene Techniken, die wie das MBSR-Programm nach Prof. Kabat Zinn an der eigentlichen Wurzel des Problems ansetzen und dazu beitragen, die zerebrale Hyperaktivität als eigentliche Ursache der Aktivierung der Neuroendokrinen Stressachse herunterzufahren und auf ein normales Erregungsniveau zu bringen. Eine solche Vorgehensweise erfordert natürlich die konsequente und disziplinierte Mitarbeit der betroffenen Patienten, denn rein medikamentös lässt sich die eigentliche Problematik natürlich nicht lösen. In manchen Fällen, besonders bei zwanghaft angelegten, gesundheitsschädigenden Persönlichkeitsmerkmalen oder bei posttraumatischen Formen der Stresserkrankung ist auch eine psychotherapeutische Unterstützung zwingend erforderlich.

In aller Regel geht es aber auch darum, dass die Betroffenen selbst erkennen, dass es vor allem die von ihnen selbst zu verantwortende und praktizierte Lebensform war, die bei der Krankheitsentwicklung eine entscheidende Rolle gespielt hat. Eine Verbesserung der Krankheitssymptomatik oder gar eine Heilung ist deswegen auch immer von einer Bewusstseinsänderung der Betroffenen abhängig, die manchmal auch die Bereitschaft erforderlich macht, wesentliche Korrekturen an der bisherigen Lebensphilosophie und Lebenspraxis vorzunehmen. Ohne eine solche Bereitschaft auf Seiten der betroffenen Patienten wird auch die komplexeste Stressdiagnostik und -Therapie in den meisten Fällen nur wenig ausrichten können. ■

## Der Autor



### Dr. med. Wolfram Kersten,

geb. 21.12.1947 in Frankfurt/Main, Staatsexamen 1976 an der Universität Erlangen; 1977–1985 Facharzt Ausbildung Innere Medizin, 1986 Promotion; seit 1986 Tätigkeit als niedergelassener Arzt, seit 2008 Privatpraxis für Innere Medizin in Bamberg mit dem Schwerpunkt Chronische Stress-Erkrankungen, Erschöpfungs- und Burnout-Syndrome. Dr. Kersten ist auch Ärztlicher Leiter und Geschäftsführer der mind-up GmbH & Co. KG mit dem Stresszentrum Bamberg.

Publikationen (siehe Homepage des Autors): „Stress – Die größte Gesundheitsgefahr des Jahrhunderts“, „Paradigmenwechsel im Verständnis Chronischer Zivilisationserkrankungen“, „Prävention und Therapie der Makuladegeneration“, „Prävention und Therapie des Parkinson-Syndroms“.

**Praxis:** www.dr-kersten.com, E-Mail: info@dr-kersten.com; **Stresszentrum:** www.mind-up.eu, E-Mail: info@mind-up.eu

## Fußnoten, Quellen, Literatur

(Die komplette Literaturliste kann unter [www.mind-up.eu](http://www.mind-up.eu)-Publikationen heruntergeladen werden)

### 1 Peters, Achim

„Das egoistische Gehirn“ – Warum unser Kopf Diäten sabotiert und gegen den eigenen Körper kämpft, Ullstein Verlag, ISBN 978-3-550-08854-4.

### 2 Marmot, M.G. et al.

Association of lifecourse socioeconomic status with chronic inflammation and type 2 diabetes risk: the Whitehall II prospective cohort study. *PLoS Med.* 2013;10(7):e1001479. doi: 10.1371/journal.pmed.1001479.

### 3 Roseboom, T.J.

Prenatal Undernutrition and Physical Function and Frailty at the Age of 68 Years: The Dutch Famine Birth Cohort Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2016 Oct;71(10):1306-14.

### 4 Roseboom, T.J. et al.

Transgenerational effects of prenatal exposure to the 1944-45 Dutch famine. *BJOG.* 2013 Apr;120(5):548-53.

### 5 Elmar, W. Tobin et al.

DNA methylation differences after exposure to prenatal famine are common and timing- and sex-specific *Hum Mol Genet* (2009) 18 (21): 4046-4053.

### 6 Sapolsky, R. et al.

Glucocorticoids, stress, and their adverse neurological effects: relevance to aging. *Exp Gerontol.* 1999 Sep;34(6):721-32. Review.

### 7 Sapolsky, R. et al.

Stress exacerbates neuron loss and cytoskeletal pathology in the hippocampus. *J Neurosci.* 1994 Sep;14(9):5373-80.

### 8 Sapolsky, R.

Glucocorticoids accelerate ATP loss following metabolic insults in cultured hippocampal neurons. *Brain Res.* 1994 May 23;646(2):303-6.

### 9 Lazzarino, A.I. et al.

The Combined Association of Psychological Distress and Socioeconomic Status With All-Cause Mortality: A National Cohort Study. *Arch Int Med* 2012; Ahead of Print.

### 10 Brotman, D.J. et al.

The cardiovascular toll of stress. *Lancet* 2007; (370): 1089-1100.

### 11 McGowan, P.O. et al.

Epigenetic regulation of the glucocorticoid receptor in human brain associates with childhood abuse. *Nat. Neurosci* 2009; (12): 342-348.

### 12 Steptoe, A and Kivimäki, M.

Stress and cardiovascular disease. *Nat Rev Cardiol* 2012; (9): 360-370.

### 13 Andersson, D.C. et al.

Mitochondrial production of reactive oxygen species contributes to the  $\beta$ -adrenergic stimulation of mouse cardiomyocytes. *J Physiol.* 2011 Apr 1; 589(Pt 7): 1791-1801.

### 14 Deo, S.H. et al.

Norepinephrine increases NADPH oxidase-derived superoxide in human peripheral blood mononuclear cells via  $\beta$ -adrenergic receptors. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2013 Nov 15; 305(10).

### 15 Fineschi, V. et al.

Insight into stress-induced cardiomyopathy and sudden cardiac death due to stress. A forensic cardio-pathologist point of view. *Forensic Sci Int.* 2010 Jan 30;194(1-3):1-8.

### 16 Han, R. et al.

Stress Hormone Epinephrine Enhances Adipogenesis in Murine Embryonic Stem Cells by Up-Regulating the Neuropeptide Y System. *PLoS One.* 2012; 7(5): e36609.

### 17 Lai, K.B. et al.

High dose norepinephrine-induced apoptosis in cultured rat cardiac fibroblast. *Int J Cardiol.* 2009 Jul 24;136(1):33-9.

### 18 Kolodgie, F.D. et al.

Lipoprotein-associated phospholipase A2 is highly expressed in macrophages of coronary lesions prone to rupture. *Circulation*, 2004;110( Anhang III): II246-II247.

### 19 Donghui, Y., Benno, A. et al.

Quantification of 3-Nitrotyrosin in biological tissues and fluids: generating valid results by elimination of artifactual formation. *American Society for Mass Spectrometry* 2000; 578-586.

### 20 Blasi, M.A. et al.

Does coenzyme Q 10 play a role in opposing oxidative stress in patients with age-related macular degeneration? *Ophthalmologica* 215: 51-54,2001.

### 21 Binder, E.B. et al.

Polymorphisms in FKBP5 are associated with increased recurrence of depressive episodes and rapid response to antidepressant treatment. *Nat Genet.* 2004 Dec;36(12):1319-25. Epub 2004 Nov 21.

### 22 Collip, D. et al.

FKBP5 as a possible moderator of the psychosis-inducing effects of childhood trauma. *Br J Psychiatry.* 2013 Apr;202(4):261-8.

### 23 Hayden, E.P. et al.

The serotonin transporter linked polymorphic region and brain-derived neurotrophic factor valine to methionine at position 66 polymorphisms and maternal history of depression: associations with cognitive vulnerability to depression in childhood. *Dev Psychopathol.* 2013.

### 24 Juhasz, G. et al.

Variability in the effect of 5-HTTLPR on depression in a large European population: the role of age, symptom profile, type and intensity of life stressors. *PLoS One.* 2015 Mar 6;10(3):e0116316.

### 25 Kim, B. et al.

Brain-derived neurotrophic factor Val/Met polymorphism and bipolar disorder. Association of the Met allele with suicidal behavior of bipolar patients. *Neuropsychobiology.* 2008;58(2):97-103.

### 26 Myint, A.M. and Kim, Y.K.

Cytokine-serotonin interaction through IDO: a neurodegeneration hypothesis of depression