

*Neues aus der Welt der Wissenschaft*[ORF ON Science](#) - [News](#) - [Medizin und Gesundheit](#) - [Leben](#)

## Protein als Schlüssel-Element des Atmungsgedächtnisses

Alle paar Sekunden atmet der Mensch ein und aus. Dieser lebenswichtige Vorgang funktioniert meist völlig unbewusst, doch es gibt Störungen, die mitunter sogar lebensbedrohlich werden können. Ursache könnte ein nicht korrekt funktionierendes "Atmungsgedächtnis" des Körpers sein, meinen nun US-Forscher - und präsentieren zugleich einen neuen möglichen Therapieansatz: das Protein BDNF, welches bei den diversen Lernprozessen des Atmungssystems offenbar eine Schlüsselrolle einnimmt.

Die Wissenschaftler vom Center for Neuroscience der University of Wisconsin in Madison haben sich bei Ratten angesehen, was passiert, wenn das Atmungssystem - etwa durch Sauerstoffmangel - unter Stress gerät. Ihre Ergebnisse erscheinen im Fachjournal "Nature Neuroscience".

---

Der Artikel "BDNF is necessary and sufficient for spinal respiratory plasticity following intermittent hypoxia" ist am 14. Dezember 2003 als Online-Vorabpublikation erschienen und wird in der kommenden Ausgabe von "Nature Neuroscience" abgedruckt (doi:10.1038/nn1166).

[Abstract des Artikels](#)

---

### Lebensnotwendige Atmung

Die Atmung ist für jeden tierischen oder pflanzlichen Organismus absolut lebensnotwendig. Bei diesem Vorgang wird molekularer Sauerstoff vom Körper aufgenommen und schließlich zwecks Energiegewinnung oxidiert.

Für den Menschen heißt das vor allem: Alle paar Sekunden wird ein- und anschließend ausgeatmet.

### Erkältungen und Co stören die Routine

Doch diese Routine kann auch durch äußere Einflüsse unterbrochen werden: Beispielsweise sinkt der Sauerstoff-Anteil in der Luft oder die Atemwege sind dank einer Erkältung blockiert. Kein Problem für das körpereigene System: Es reagiert flexibel auf diese Probleme - und passt die Atmung den Umständen an.

---

### Beispiel Sauerstoffmangel: Signalkette für tiefere Atemzüge

Im Fall von Sauerstoffmangel etwa senden die Nervenzellen im Gehirn Signale zu den Nervenzellen entlang der Wirbelsäule, welche wiederum bestimmte Muskelzellen, die an der Atmung beteiligt sind, zum "härteren

Arbeiten" anregen. Als Ergebnis würde ein Mensch beispielsweise tiefere Atemzüge machen und somit den Sauerstoffmangel ausgleichen. All dies geschieht im Wesentlichen, ohne dass jenen Prozessen allzu viele Gedanken geschenkt würden. Man atmet eben - selbst in solchen Situationen - automatisch "richtig".

---

### Atmungsgedächtnis erinnert sich an Störungen

Treten aber Unterbrechungen der normalen Atemtätigkeit häufiger oder regelmäßig auf, so hilft dem respiratorischen System vor allem auch das eigene "Gedächtnis". Es erinnert sich an die Unterbrechungen - und reagiert in Zukunft energischer bei erneuter Störung.

Wissenschaftlern ist diese Flexibilität unter dem Begriff "Neuroplastizität" bekannt - die neuronalen Verbindungen im Gehirn sind demnach nicht starr fixiert, sondern können durch bestimmte Umstände - beispielsweise Lernprozesse - Veränderungen unterliegen.

### Erkrankungen und Verletzungen stören Gedächtnis

Doch die Medizin kennt diverse Verletzungen oder Erkrankungen, bei denen jenes Atmungsgedächtnis möglicherweise gestört ist, wie die US-Forscher um Tracy Baker-Herman meinen.

Bei der so genannten Schlafapnoe beispielsweise treten wiederholt im Schlaf Atemstillstände auf, die bis zu zwei Minuten dauern können. Eine Unterversorgung des Körpers mit Sauerstoff ist die Folge, langfristig können sich Herz-Kreislaufkrankungen oder gehirnorganische Veränderungen entwickeln.

### → [Mehr zur gefährlichen Schlafapnoe \(5.12.03\)](#)

### Versuche an Ratten bestätigen Theorie

Das Forscherteam untersuchte also die Mechanismen hinter den Veränderungen des Atemvorgangs. Ihr Modell der Wahl: Ratten.

Zunächst wurden die Tiere in drei Intervallen einer verminderten Sauerstoffversorgung ausgesetzt. Etwa eine Stunde später zeichneten die Wissenschaftler das Aktivitätsniveau eines mit der Atmung in Zusammenhang stehenden Nervs auf.

Würden sich erhöhte Aktivitätsmuster zeigen, so wäre dies ein Hinweis auf den entsprechenden Lernvorgang des Atmungssystems, meinten die Forscher. Und tatsächlich lag jenes Niveau in dem untersuchten Nerv um etwa 80 Prozent höher als vor den Versuchen.

### "Verursacher" des Lernprozesses: Protein BDNF

Diese Verbindung nahmen die Forscher nun noch genauer unter die Lupe: Sie suchten nach dem "Verursacher" dieser Erinnerung. Dafür wurden Abschnitte der Wirbelsäule der Ratten analysiert, nachdem diese entweder normalen oder niedrigen Sauerstoff-Mengen ausgesetzt worden waren.

Und tatsächlich: Im untersuchten Nerv fanden sich nach Sauerstoffmangel um 56 Prozent erhöhte Konzentrationen eines bestimmten Proteins: BDNF (*brain derived neurotrophic*

*factor*) war zuvor schon bekannt - es unterstützt und stimuliert die neurale Funktion im Gehirn.

Weitere Tests bestätigten die Ergebnisse: Das Protein stimuliert demnach das "Gedächtnis" des Atmungssystems und spielt eine wichtige Rolle bei dessen Reaktion auf Unterbrechungen oder Störungen der Atemtätigkeit.

### Möglicher Therapieansatz gegen Atemstörungen

Die Wissenschaftler warnen zwar vor verfrühten Hoffnungen, denn bis zur Entwicklung eines spezifischen Medikaments werde noch lange Zeit vergehen. Doch für mögliche Therapien gegen Atemstörungen - darunter etwa auch das bei Eltern gefürchtete Syndrom des Plötzlichen Kindstodes - steht mit BDNF dennoch ein neuer Ansatz bereit.

→ [Center for Neuroscience der University of Wisconsin](#)

Mehr zur Atmung in science.ORF.at:

→ [Auch Insekten haben ein aktives Atemsystem \(23.1.03\)](#)

→ [Forscher: Lungenkrankheiten werden weltweit zunehmen \(4.9.01\)](#)

[ [ORF ON Science](#) : [News](#) : [Leben](#) ]

IHR KOMMENTAR ZU  
DIESEM THEMA 

[sensortime.com](#) | 17.12, 16:19

### Lernprozessen des Atmungssystems

Ein typischer und auch für den Laien einfach zu verstehender Fall auto-adaptiver Lernprozesse des Gehirns:

- der Atmungsverlauf wird via Rezeptoren als Verstreichzeiten-Sequenz synaptisch erfasst, gespeichert, und dabei FORTGESETZT mit einem referenten "Optimal-Verlauf" verglichen.

- Jede Abweichung vom "Sollwert" (in der Regeltechnik spricht man von einem selbstadaptiven Regelkreis) wird dadurch sofort erkannt und über die Atmungs-Motorik ausgeglichen

- alle autoadaptiven Lern- und Optimierungsprozesse verlaufen im Gehirn ausschließlich in der Zeitdomäne ab. Es werden keine anderen Messgrößen im Gehirn erfasst als zeitliche M. - und zwar in Form von Ketten aus unzähligen Einzel-Verstreichzeiten, die aus Phasen und Schwellwerten resultieren bzw aus den verschiedenen Wahrnehmungsintensitäten der Rezeptor-Neuronen abgeleitet werden.

Mehr dazu siehe meine HP und die Pages:

[www.sensortime.com/time-de.html](http://www.sensortime.com/time-de.html)

[www.sensortime.com/brain-de.html](http://www.sensortime.com/brain-de.html)

(dort ist die Funktionsweise der Signalanalyse im Gehirn exakt beschrieben)

(s. auch Gotthalseders Hirnmodell..)

mfg Erich B. [www.sensortime.com](http://www.sensortime.com)  

[peterkoller](#) | 16.12, 17:40

heisst das, man koennte mit provoziertem atemstress bei einer atemtherapie einen erfolg erzielen? (zb kontrolliert und wiederholt den sauerstoffgehalt der atemluft des patienten absenken. wirkt willentliche apnoe aehnlich, oder muss man dem koerper dabei gelegenheit geben, zu reagieren, dh zu atmen? - ich selbst hab bei apnoetraining nur bemerkt, dass die luftanhaltedauer (co2-toleranz?) massiv trainierbar ist, man den unwiderstehlichen atemreiz lernen kann hinauszuzoegern, und sich dann aber nicht nur kurzfristig sondern allgemein die atemeffizienz und tiefe steigert, und zwar nicht nur als unmittelbare kurzfristige reaktion) 

[yttrium](#) | 17.12, 19:41

**Nur...**

...zu meinem Verständnis: Mit Apnoetraining ist Luftanhalten gemeint, oder?

In dieser Hinsicht braucht man eigentlich ja kein spezifisches Training, es reicht wenn man Hobby-Taucher oder Musiker (Bläser) ist... ;)

mfg Yttrium

PS: bitte net zu ernst nehmen. sonst kommen da wieder so viele empörte flames in den threat...^^

[peterkoller](#) | 19.12, 08:39

ja, IST gemeint. und tauchen und - wie ich mangels eigenen wissens einfach glauben muss - musizieren IST spezifisches training fuer die atmung (neben dem direkten gewinn fuer das seelenleben, den man daraus zieht, weil einfach schoen is)

Die ORF.at-Foren sind allgemein zugängliche, offene und demokratische Diskursplattformen. Bitte bleiben Sie sachlich und bemühen Sie sich um eine faire und freundliche Diskussionsatmosphäre. Die Redaktion übernimmt keinerlei Verantwortung für den Inhalt der Beiträge, behält sich aber das Recht vor, krass unsachliche, rechtswidrige oder moralisch bedenkliche Beiträge sowie Beiträge, die dem Ansehen des Mediums schaden, zu löschen und nötigenfalls User aus der Debatte auszuschließen.

Sie als Verfasser haften für sämtliche von Ihnen veröffentlichte Beiträge selbst und können dafür auch gerichtlich zur Verantwortung gezogen werden. Beachten Sie daher bitte, dass auch die freie Meinungsäußerung im Internet den Schranken des geltenden Rechts, insbesondere des Strafgesetzbuches (Üble Nachrede, Ehrenbeleidigung etc.) und des Verbotsgesetzes, unterliegt. Die Redaktion behält sich vor, strafrechtlich relevante Tatbestände gegebenenfalls den zuständigen Behörden zur Kenntnis zu bringen.

Die Registrierungsbedingungen sind zu akzeptieren und einzuhalten, ebenso Chatiquette und Netiquette!

[Übersicht: Alle ORF-Angebote auf einen Blick](#)