

## Wind-Turbinen-Syndrom

09.05.2013 von Norbert Knobloch (<http://www.mmnews.de/index.php/i-news/12913-wind-turbinen-syndrom>)

**Menschen, die sich für längere Zeit in der Nähe von Windkraft-Anlagen aufhalten (müssen), weisen nachweislich mehrere typische Krankheits-Symptome auf. Diese messbaren neurologisch-physiologischen Symptome werden von Infraschall und niederfrequentem Schall der Windkraft-Anlagen verursacht und in der Wissenschaft der Neurologie als „Wind-Turbinen-Syndrom“ (WTS) bezeichnet. Eine revolutionäre Studie der kalifornischen Medizinerin NINA PIERPONT hat WTS jetzt nachgewiesen.**

**Akustik:** Die Wissenschaft vom »Schall« ist die Akustik. Schall ist wie das Licht eine Form von Energie. Schall entsteht, sobald ein Gegenstand durch Energie-Zufuhr zu schwingen beginnt und das ihn umgebende Medium ebenfalls in Schwingungen versetzt; es handelt sich um elastische Schwingungen von gasförmigen, flüssigen oder festen Körpern. Schall pflanzt sich in verschiedenen Stoffen mit verschiedenen Geschwindigkeiten in Form von Wellen fort; nur in einem Vakuum kann sich Schall nicht ausbreiten. Bei einer Schallwelle handelt es sich um eine Druckwelle, und zwar um eine abwechselnde Verdichtung und Verdünnung des jeweiligen Mediums. Ungehindert breiten sich Schallwellen von der Schallquelle gleichmäßig in alle Richtungen aus.

Die Schallstärke ist die Menge der kinetischen Schallenergie, die pro Sekunde auf eine senkrecht zur Schallwelle stehende Fläche trifft, und wird in Dezibel (dB) ausgedrückt; die abgestrahlte Schall-Leistung (Schall-Intensität) ist dabei die Ursache, der Schalldruck ist die Wirkung. Die subjektiv empfundene Lautstärke (Lautheit) wird durch den Schalldruck bestimmt; sie wurde früher in Phon und wird heute ebenfalls in Dezibel angegeben.

Der Abstand zwischen den beiden Endpunkten einer Schwingung wird als Amplitude bezeichnet. Die Zeit, in welcher der schwingende Gegenstand einmal hin und her schwingt, heißt Periode. Die Zahl der Schwingungen pro Sekunde wird Frequenz genannt und in Hertz (Hz) ausgedrückt (Ein Hertz / 1 Hz entspricht einer Schwingung pro Sekunde).

Jeder frei schwingende Körper hat seine natürliche Eigen-Frequenz. Deren Amplitude ist am stärksten, wenn die Eigen-Frequenz des Körpers und die Frequenz der äußeren Anregung in Resonanz sind, d. h. übereinstimmen. Man nennt das die Resonanz-Frequenz eines Körpers.

Der menschliche Gehör-Sinn ist relativ empfindlich: schon Schwingungen des Trommelfells mit einer Amplitude von 0,0000001 mm sind für uns wahrnehmbar. Allerdings „hören“ wir nur Töne zwischen 16 – 20 und 20.000 Hz. (Hunde hören Ultraschall bis zu 100.000 Hz, Fledermäuse bis zu 120.000 Hz und Delphine bis zu 200.000 Hz.)

Schwingungen unterhalb einer Frequenz von 100 Hz werden als „niederfrequenter Schall“ bezeichnet, solche unterhalb der menschlichen Hörschwelle von 20 Hz als „Infraschall“. Sowohl niederfrequenter Schall wie auch unhörbarer Infraschall lösen beide empirisch und experimentell messtechnisch nachweisbare elektrische Signale im Vestibulär-System (Gleichgewichts-System) aller Wirbeltiere aus. Windkraft-Anlagen erzeugen nachweislich niederfrequenten Schall und Infraschall und damit über eine Beeinflussung des vestibulären Systems mehrere Krankheits-Symptome – das wissenschaftlich sog. Wind-Turbinen-Syndrom.

### **Das menschliche Ohr und das Gleichgewichts-System**

Das menschliche Ohr besteht aus vier Teilen. Die trichterförmige Ohrmuschel nimmt die Schallwellen auf; von dort gelangen sie in das Außenohr mit dem Gehörgang. Das Außenohr wird durch das Trommelfell vom Mittelohr getrennt. Das Mittelohr besteht aus der Paukenhöhle mit den drei Gehör-Knöchelchen Hammer, Amboss und Steigbügel, die den Schall zum Innenohr weiterleiten. (Die Paukenhöhle ist durch die Ohrtrompete mit der Rachenhöhle verbunden.) Das Innenohr (Labyrinth) enthält die drei Bogengänge mit den Endigungen der Gleichgewichts-Nerven und die Schnecke mit den Endigungen der Gehör-Nerven. Die Schnecke ist mit Flüssigkeit gefüllt; sobald diese Flüssigkeit in Schwingung gerät, entsteht ein

elektrisches Signal, das über den Gehörnerv ins Gehirn geleitet und dort in die akustische Wahrnehmung umgewandelt wird: wir „hören“ Töne, Laute und Geräusche.

Das Innenohr enthält das vestibuläre System (Gleichgewichts-System), die sog. Otolithen-Organen. Sie bestehen aus zwei kleinen Membran-Säckchen, die mit dem spiralförmigen Schnecken gang und dem vorderen, dem hinteren und dem horizontalen Bogengang verbunden sind. Die Bogengänge übertragen die Winkel-Beschleunigung in den drei Ebenen der Bewegung: horizontal vorwärts / rückwärts und seitwärts (rechts / links) sowie vertikal.

Eingebettet in die zwei Otolithen-Organen (oto: Ohr; lithos: Stein) sind unzählige „Steinchen“ – mikroskopisch kleine Kristalle aus Kalzium-Karbonat. Diese sog. Otoconia sitzen auf einem Kissen von höchst bewegungsempfindlichen Haarzellen. Die Trägheit der Masse und das Gewicht sowie die Veränderung der Lage dieser Kristalle teilen dem Gehirn über die Haarzellen die lineare Beschleunigung und die jeweilige Position des Körpers mit. Nur deswegen können wir Schwerkraft und Bewegung wahrnehmen und das Gleichgewicht halten.

Diese anatomische Struktur und diese physiologische Funktion sind allen Säugetieren, ja allen Wirbeltieren gemeinsam und uralt – viele Hunderte von Millionen Jahren. Alle Fische, Amphibien, Reptilien und Säugetiere hatten und haben Bogengänge und Otolithen-Organen. (Der Schnecken gang für das Hören entwickelte sich erst später in Säugetieren.) Über diese beiden Organen werden niederfrequenter Schall und Infraschall/ Vibrationen wahrgenommen.

Diese anatomische Struktur und diese physiologische Funktion sind der Hauptschlüssel zum Hirn eines jeden Wirbeltieres. Und es ist dieser Schlüssel, der von dem niederfrequenten Schall und dem Infraschall der Windkraft-Anlagen sozusagen „gefälscht“ wird. (S.u.)

Werden diese Organen stimuliert – auch ohne daß sich Kopf oder Körper bewegen – lösen sie ein messbares elektrisches Signal (vestibular evoked myogenic potential / VEMP) aus, das wiederum einen messbaren muskulären Reflex (vestibulo-colic reflex) auslöst. Es handelt sich um eine neurale Kette von Reflexen, welche die Spannung in der Augen- und Nacken-Muskulatur ändern. Der Zweck dieser Reflexe ist es eigentlich und ursprünglich, den Kopf während Bewegungen zu stabilisieren und in der optimalen Lage zu fixieren.

Doch Schall wird nicht ausschließlich über das Trommelfell und das Mittelohr weitergeleitet. Schall kann auch über die Knochenmasse, in die das Innenohr eingebettet ist, weitergeleitet werden. Um auf diese Weise einen vestibulären Reflex auszulösen, wird sogar weniger Energie (ein niedrigerer Dezibel-Level) benötigt als über die Luft. Die Weiterleitung über Knochen funktioniert sogar am besten bei niederfrequentem Schall und bei Infraschall!

Um dies in klinischen Experimenten nachzuweisen, wurden vibrierende Stäbe mit genau kalibrierten Schwingungen an die Haut über dem Mastoid-Knochen hinter dem Ohr von Test-Personen gelegt. Die Test-Personen konnten die Vibrationen als Töne hören, und die Forscher konnten sowohl die elektrischen Signale wie auch die vestibulären Reflexe der Augen- und Hals-Muskulatur der Test-Personen messen. Die Resonanz-Spitze lag bei 100 Hz, das heißt, dass die elektrischen Signale und der vestibuläre Reflex bei 100 Hz größer sind als bei höheren oder niedrigeren Frequenzen. Selbst dann, als die Intensität der Vibrationen soweit reduziert wurde, daß die Test-Personen sie nicht mehr als Töne hören konnten, wurde noch ein messbarer Vestibulär-Reflex ausgelöst! Sogar bei 3 % (drei Prozent) der Vibrationsstärke, die die Test-Personen hören können, wurde noch ein messbarer Vestibulär-Reflex erzeugt!

Das bedeutet, dass zumindest ein Teil der Vestibulär-Organen im Innenohr für Vibrationen und knochen geleiteten niederfrequenten Schall und Infraschall wesentlich empfindlicher ist als der Schnecken gang. Das bedeutet weiter, daß niederfrequenter Schall und Infraschall dem Gleichgewichts-System des Menschen vorgaukeln, sein Körper wäre in Bewegung, obwohl er es gar nicht ist. Und genau das erzeugt die pathologischen Symptome des Wind-Turbinen-Syndroms.

### **Pathophysiologie des Wind-Turbinen-Syndroms**

Die Art und Weise, in der unser Organismus Schwerkraft, Gleichgewicht und Bewegung wahrnimmt, beeinflusst eine ganze Reihe von Hirn-Funktionen, die bei oberflächlicher Betrachtung scheinbar nichts damit zu tun haben. Diese Hirn-Funktionen sind:

Automatische oder reflektorische Muskel-Kontraktionen. Das sind die vestibulo-ocular-Reflexe (Ohr-

Augen-Reflexe), mit denen Kopf-Bewegungen automatisch durch Augen-Bewegungen kompensiert werden, sowie die vestibulo-collic-Reflexe (Ohr-Hals-Reflexe) und die vestibulo-spinal-Reflexe (Ohr-Wirbelsäulen-Reflexe), mit denen die Muskel-Spannungen in Hals und an der Wirbelsäule angepaßt werden, um die Kopf- und Körperhaltung während der Bewegungen aufrecht zu erhalten.

Alarm-Bereitschaft. Sie äußert sich in erhöhter muskulärer Anspannung (Tetanus), Aufmerksamkeit und Fokussierung sowie plötzlichem Erwachen aus dem Schlaf.

Räumliche Prozessierung und räumliches Erinnern. Räumliche Prozessierung ist die auf ein Bild oder Muster bezogene Denkweise, die wir ständig brauchen und benutzen, um uns etwas bildhaft vorzustellen; um uns zu erinnern, wo Dinge sind oder hingehören; um uns zu erinnern, wie wir irgendwo hinkommen; um zu verstehen, wie etwas funktioniert; um uns vorzustellen, wie etwas, das wir planen, sein soll; um zu verstehen, wie etwas zusammengehört, zusammengefügt oder repariert werden muss; um zu verstehen, welches die effektivste Reihenfolge und zeitliche Abfolge für Routine-Abläufe sind; um sich daran zu erinnern, was wir suchen, wenn wir irgendwo ankommen; um mathematische Konzepte zu verstehen usw. usf.

Physiologische Manifestationen von Angst und Panik. Dazu zählen erhöhte Herz-Frequenz, erhöhter Blutdruck, erhöhte Körpertemperatur, übersteigerte Wachsamkeit, übermäßiges Schwitzen, Übelkeit / Erbrechen, Versagen der Schließmuskeln, Zittern.

Aversives Lernen. Das ist eine Art von Reflex-Lernen, dessen evolutionäre Funktion es ist, Lebewesen dazu zu bringen, potentiell gefährliche oder schädliche Situationen oder Dinge zu meiden. (Übelkeit und Erbrechen z. B. sind evolutionärer gebildete Reflexe, die Tiere zukünftig davon abhalten sollen, giftige Substanzen zu fressen.)

Alle fünf Hirn-Funktionen – reflektorische Muskel-Kontraktionen, Alarmbereitschaft, räumliche Prozessierung, Manifestationen der Angst und aversives Lernen – werden beeinflusst durch das vestibuläre System (Schwerkraft-, Gleichgewichts- und Bewegungs-Sinn). Und alle diese fünf fundamentalen Hirn-Funktionen laufen aus dem Ruder, wenn dieses System durch niederfrequenten Schall und Infraschall – z. B. von Windkraft-Anlagen – gestört wird.

Und das sind die Symptome des Wind-Turbinen-Syndroms:

- Schlafstörungen (Einschlafstörungen, Erwachen, verminderte Schlaf-Qualität)
- Kopfschmerzen, Druck im Kopf
- Druck auf den Ohren
- Tinnitus (ständige, unaufhörliche Ohrgeräusche wie Rauschen, Klingeln, Pfeifen etc.)
- Schwindel, Benommenheit und Ohnmacht
- Vertigo (Höhenangst; Gefühl des Drehens oder der Bewegung des Raumes)
- Zittern
- Schwitzen
- Übelkeit, Erbrechen
- Sehstörungen
- Tachykardie (Herzrasen), Herz-Rhythmus-Störungen
- Nervosität, Reizbarkeit
- Konzentrations-Störungen
- Lern-Schwierigkeiten
- Gedächtnis- / Erinnerungs-Störungen
- Angst- und Panik-Attacken

Alle diese Symptome ergeben immer ein gemeinsames Krankheitsbild, wie die kalifornische Medizinerin und Ärztin NINA PIERPONT, MD, PhD, 2009 in einer mehrjährigen experimentellen Studie klinisch und mathematisch nachweisen konnte. 1) NINA PIERPONT untersuchte über vier Jahre zehn Familien (38 Personen vom Kleinkind bis zum Greis), die in der Nähe (innerhalb von drei Kilometern) von industriellen Windkraft-Anlagen (1,5 bis 3 Megawatt), die nach 2004 errichtet wurden, wohnten. Die Häufigkeit der Symptome war konsistent von Person zu Person, daher ist die Bezeichnung „Syndrom“ wissenschaftlich gerechtfertigt. Die Symptome traten erst auf, nachdem die Windkraft-Anlagen in Betrieb genommen worden; sie verschwanden, wenn die Familien ihre Häuser verließen, traten aber erneut auf, sobald die Familien wieder in ihre Häuser zurückkehrten. Neun der zehn Familien mussten ihre Häuser wegen der

unerträglichen Beschwerden für immer verlassen.

Neue Standardwerke der medizinischen und technischen Fachliteratur sowie neue Studien dokumentierter Exposition an Niederfrequenzen und Infraschall wurden für die Studie herangezogen und berücksichtigt. Die Anzahl der untersuchten Personen (38) ist groß genug für die statistische Relevanz der Studie; die Ergebnisse der Studie sind statistisch signifikant ( $p < 0,01$ ). Der Symptom-Komplex des Wind-Turbinen-Syndroms wird wissenschaftlich als „vestibuläre Dysfunktion“ (Fehl-Funktion des Vestibulär-Systems) bezeichnet.

Für den Symptom-Komplex bestehend aus dem Gefühl des inneren Pulsierens und Vibrierens, Agitation, Angst, Alarm, Reizbarkeit, Zittern, Herzrasen, Übelkeit und Schlafstörung hat NINA PIERPONT den inzwischen wissenschaftlich anerkannten terminus technicus (Fach-ausdruck) „Visceral Vibratory Vestibular Disturbance“ (VVVD) in die Medizin eingeführt.

NINA PIERPONT konnte zudem nachweisen, dass Personen, die unter präexistenter Migräne, Reise- oder Seekrankheit leiden, besonders anfällig für das Wind-Turbinen-Syndrom sind. Personen hingegen, die unter präexistenten psychischen Störungen wie Angst-Zuständen, Hypochondrie, Melancholie oder Depressionen leiden, sind dagegen nicht besonders gefährdet. Das widerlegt die zynischen und impertinenten Behauptungen der Windkraft-Industrie und ihrer Lobby, dass die Symptome angeblich auf dem „Nocebo-Effekt“ (Gegenteil des Placebo-Effektes), also auf „Einbildung“ beruhten, als falsch und unsinnig.

NINA PIERPONT betont ausdrücklich, daß diese Symptome nicht psychologischer, sondern neurologischer Natur sind. Die Betroffenen haben keine Kontrolle darüber und keinen Einfluss darauf, wie ihr Organismus auf den niederfrequenten Schall und den Infraschall der Windkraft-Anlagen reagiert – es handelt sich um neurologisch-physiologische Reflexe, die weder dem bewussten noch dem unbewussten Willen unterliegen.

NINA PIERPONT grenzt das Wind-Turbinen\_Syndrom (WTS) gegen die ebenfalls von Windkraft-Anlagen verursachte Vibro-Akustische Krankheit (Vibro Acoustic Disease / VAD) ab, die von den beiden portugiesischen Arbeits-Medizinern MARIANA ALVES-PEREIRA und NUNO A. A. CASTELO BRANCO im September 2007 auf dem Second International Meeting on Wind Turbine Noise in Lyon / Frankreich vorgestellt u. beschrieben wurde. Während das WTS eine neurologische Störung des Vestibulär-Systems ist, ist VAD eine mechanische Schädigung von Geweben, die durch niederfrequenten Schall in Schwingungen versetzt wurden.

NINA PIERPONT'S Studie zeigt auf, daß die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) als sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) völlig ungenügend ist. Die Normen nach DIN 45680:1997-03 („Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“) und DIN 45680 Beiblatt 1:1997-03 („Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft – Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen“) sind ebenso überholt wie das A-bewertete Regelwerk für allgemeingültige Lärmstudien (IEC 61672-1:2003).

NINA PIERPONT'S Studie zeigt außerdem auf, dass die derzeit gesetzlich vorgeschriebenen Mindestabstände von Windkraft-Anlagen zu Wohnanlagen viel zu klein sind. **Wissenschaftler fordern Mindestabstände von 2 km (zwei Kilometern) im Flachland und 3,5 km (dreieinhalb Kilometern) in hügeligem Gelände. Nota bene: dies sind Mindest-Abstände!** (Danach hätten etliche der weit über 20.000 bundesdeutschen Windkraft-Anlagen gar nicht errichtet werden dürfen!) **GEORG KAMPERMAN und RICK JAMES, zwei unabhängige U.S.-Industrielärm-Kontroll-Ingenieure, fordern sogar 15 km (fünfzehn Kilometer) Abstand! Das wichtigste Ergebnis ihrer Forschungen: Je größer die Turbinen sind, desto größer muss die Entfernung zu menschlichen Behausungen sein.** Eine ihrer Forderungen lautet, dass Entwickler und Betreiber von Windkraft-Anlagen haftbar gemacht werden müssen für die gesundheitlichen und wirtschaftlichen / finanziellen Schäden von Anwohnern. 2) Und in der Tat beschäftigt seit dem 26. Februar 2008 die Klage der WTS-Opfer LARS und ASTRID FÄGERSKJÖLD gegen den Staat Schweden den Europäischen Gerichtshof (Application № 0037664/04).

Quellen:

1) NINA PIERPONT, Wind Turbine Syndrome: A Report on a Natural Experiment, Santa Fe / New Mexico, K-Selected Books, 2009

2) [www.windturbinesyndrome.com/?p=925](http://www.windturbinesyndrome.com/?p=925)