

**Second International Meeting
on
Wind Turbine Noise
Lyon France September 20 - 21 2007**

**Im Wohnhaus vorhandene Lärmimmission von Windkraftanlagen (WKA)
ist ein Auslöser der Vibroakustischen Krankheit (VAK)**

Mariana Alves-Pereira
ERISA-Lusofona University, Lisbon, Portugal
m.alvespereira@gmail.com
Nuno A. A. Castelo Branco
Center for Human Performance, Alverca, Portugal
vibroacoustic.disease@gmail.com

Zusammenfassung

Einleitung

Dieses Team hat seit 1980 die Wirkungen von Infraschall und niedrigen Frequenzgeräuschen (INFL "*Infraschall und Niederfrequenten Lärm*" < 500 Hz) systematisch in menschlichen und tierischen Modellen studiert. Vor kurzem ist eine weitere Quelle von INFL erschienen: Windkraftanlagen (WKA). Wie viele andere INFL-erzeugende Geräte können WKA der Menschheit sehr nützen wenn, und nur wenn, verantwortliche Maßnahmen für ihre Vereinnahmung ergriffen werden. Die Vibroakustische Krankheit (VAK) ist die Krankheit, die bei einem wiederholten Aufenthalt in einer INFL-Umgebung (beruflich, Wohnheim oder Freizeit) erworben wird. Dies ist in zahlreichen wissenschaftlichen Artikeln veröffentlicht worden, die im Verlauf der vergangenen 27 Jahre in akademischen Zeitschriften veröffentlicht wurden.

Zielstellung

Einzuschätzen ob INFL-Niveaus, die in einem Heim nahe WKA herrschen, VAK verursacht.

Methoden

Fall 1: 2004 dokumentiert, in einem Wohnhaus mit INFL-Schallpegel die von einem Hafenkornsilo erzeugt wurden, 2 Erwachsene und ein 10-Jahr-altes Kind wurden diagnostiziert mit VAK.
Fall 2: Isolierter Bauernhof in landwirtschaftlichem Gebiet, vier 2 MW WKA, die im Nov 2006 den Betrieb aufnahmen, befinden sich zwischen 300 m und 700 m vom Wohngebäude entfernt, 3 Erwachsene und 2 Kinder (8 und 12 Jahre alt).
INFL-Pegelwerte von Fall 2 wurden mit jenen von Fall 1 verglichen. In beiden wurde INFL in 1/3 Oktavenbänder bewertet (i.e. in dB Linear ohne A-Bewertung). Im Fall 1 war die niedrigste beschränkende Frequenz 6.3 Hz, während es im Fall 2 1 Hz war.

Resultate

INFL-Niveaus in dem Bereich 6.3-31.5 Hz innerhalb des Hauses von Fall 2 waren höher als jene, die im Heim von Fall 1 herrschten. Über 31.5 Hz liegende Werte waren unterschiedlich aber miteinander vergleichbar.

Diskussion

INFL-Pegelwerte, die das Heim von Fall 2 kontaminieren, sind ausreichend, um VAK zu verursachen. Dieser Familie wurde schon die üblichen diagnostischen Prüfungen unterzogen, um eine klinische Evolution von VAK zu überwachen. Sichere Entfernungen zwischen WKA und Wohnsitzen sind noch nicht wissenschaftlich festgelegt worden, trotz der Aussagen anderer Autoren, die behaupten, dieses Wissen zu besitzen. Akzeptanz, als Tatsache von Aussagen oder Behauptungen, die nicht von gültigen wissenschaftlichen Daten gestützt werden, vernichten alle Prinzipien, auf denen wahre wissenschaftliche Bemühungen gegründet sind. Die weit verbreiteten Aussagen, die behaupten, dass kein Schaden durch INFL, erzeugt durch das Drehen der Flügel einer WKA, in einem

Wohnhaus zu erwarten ist, sind Annahmen, die nicht mit gutem Gewissen aufrechterhalten werden können. Vorhandener INFL (von WKA-Flügeln erzeugt) in einem Wohnhaus kann zu schweren Gesundheitsproblemen führen, besonders zu VAK. Eine reale und wirkungsvolle Abstandsregel für WKA muss daher wissenschaftlich festgesetzt und schnell umgesetzt werden, um sachkundig und verantwortungsbewusst die öffentliche Gesundheit zu schützen.

Erklärung

Die Autoren und das Forschungsteam, das sie vertreten, erklären hiermit:

- a) Kein Mitglied dieses Teams ist Mitglied einer Anti-Technologie-Gruppierung;*
- b) Große industrielle Anlagen, wie Kornsilos, sowie alternative Formen von erneuerbarer Energie wie Windturbinen, werden von allen Mitgliedern dieses Teams als willkommene Zugaben für eine moderne technologische Gesellschaft betrachtet;*
- c) Die hier wiedergegebenen Daten sind einzig und allein aus einem, und nur einem, Grund erhoben worden – der reinen wissenschaftlichen Untersuchung;*
- d) In keiner Weise soll dieser Bericht als ein Dokument gegen die Einführung von Windturbinen und/oder Kornsilos ausgelegt werden;*
- e) Kein Mitglied dieses Forschungsteams, ist in der Firma beschäftigt, die die akustischen Messungen durchführte über die in diesem Artikel berichtet wird, weder gibt es finanzielle oder geschäftliche Abmachungen (vertraglich o.ä.) zwischen der oben genannten amtlich anerkannten Firma und irgendeinem Mitglied dieses Teams;*
- f) Die Beratung der Familie R. durch die Autoren dieser Studie wurde aus reinen akademischen und wissenschaftlichen Beweggründen geleistet und daher kostenlos.*

Einführung

Im März 2007 wurde dieses Team von einem Rechtsanwalt, der die Familie R. in einem Fall vertritt, in dem es um die Errichtung von 4x2 MW Windkraftanlagen (WKA) in der Nähe von Familie R.'s Wohneigentum geht, angesprochen. In Entfernungsabständen zwischen 321.8m und 642.0m vom Wohngebäude (Bild 1 u. 2), wurden die 4 WKA im November 2006 in Betrieb genommen. Zwei Tage später beauftragte die Familie R. den Anwalt, gerichtlich den Abbau der WKA zu erwirken.



Bild 1. Luftbild mit dem Anwesen der Familie R. oben links (weißes Viereck) und den 4 WKA (ovale Kreise)



Bild 2. Ansicht vom Anwesen. Die beiden WKA sind ungefähr 322m und 642 m entfernt.

Wenn akustische Messungen in Portugal behördlich anerkannt werden sollen, müssen sie von einer

amtlich zugelassenen Firma durchgeführt werden. Im Februar 2007, beauftragte Familie R. eine solche Firma, *dBLab* (1), 12 Tage lang ununterbrochen akustische Messungen vorzunehmen.

Ogbleich die portugiesische Lärmgesetzgebung (D.L. 9/2007, 17. Januar) keine akustische Bewertung von Frequenzen unterhalb 50Hz noch dB Lineare (dBL = Messungen ohne A-Bewertung) verlangt, wurde die Firma gebeten, zusätzlich Daten des ganzen Frequenzspektrum bis zur niedrigsten Frequenz in 1/3 Oktavenbands und dBL festzuhalten, die durch den Einsatz der Messgeräte möglich waren. Die Daten wurden im Namen von Familie R. sowie der amtlich anerkannten Firma diesem Team innerhalb des gesetzlichen Rahmens und mit schriftlicher Zustimmung zur Verfügung gestellt.

Der Bericht dokumentiert die gemessenen Pegel der Schall-Immissionen der 4 x2 Megawatt WKA (Infraschall und niedrige Lärmfrequenzen (INFL, 6.3Hz-500Hz)) in dem betroffenen Wohnhaus.

Methoden

Die Firma *dBLab* benutzte zwei kalibrierte und zugelassene 01dB Symphonische Schalldruckpegelmesser, die mit 1/2“ Mikrofonen (GRAS Modell 23606) ausgestattet waren. Gemessen wurde ununterbrochen an 12 Tagen in Perioden von 30-Minuten in der Zeit 5. -16.

April 2007. Die niedrigste Frequenz war 1 Hz. Gleichzeitig und synchron wurden auch Beschleunigungszahlen und Windgeschwindigkeitsdaten erfasst. Die Messungen wurden innerhalb des Schlafzimmers von Familie R. in Übereinstimmung mit den Vorschriften durchgeführt, die von portugiesischem (NP 1730, Pt 1&2, 1996 und DL 9/2007, 17. Januar) und Internationalem Gesetz (ISO1996, 2003) festgelegt sind. Messungen, die außerhalb des Wohngebäudes durchgeführt wurden zusammen mit den Beschleunigungs- und Winddaten, sind noch nicht vollständig analysiert worden und sind nicht in diesem Bericht berücksichtigt worden.

Ergebnisse

Lärmanalyse nach der derzeit gültigen Gesetzgebung

In Übereinstimmung mit der Lärmmessung (11pm-7am), durchgeführt von *dBLab*, wurden die gesetzlich festgelegten Werte während des Tages (7am-8pm), abends (8-11pm) und in den Nachtstunden übertroffen. dBA Lärmpegel waren auch während der Nachtstunden für ein reines Wohngebiet zu hoch, aber lagen innerhalb der gesetzlichen Grenzen für ein gemischtes Gebiet.

Die örtliche städtische Behörde hat aber das Gebiet, in der sich das Wohneigentum der Familie R. befindet, noch nicht in Misch- und Wohngebiete eingeteilt.

Die Windgeschwindigkeiten lagen zwischen 0 und 12.6 Km/h. Dem portugiesischen Institut der Meteorologie zufolge (Tabelle 1) lag die durchschnittliche Windgeschwindigkeit während des Monats April 2007 unter den durchschnittlichen Werten der Jahre davor.

	2004	2005	2006	2007
Jan	6,6	5	6,4	4,6
Feb	7,4	8,8	8,6	6,8
Mar	11,3	12,3	10,4	11
Apr	11,4	11,5	10,7	8,9
May	11,5	13,1	10	10,7
Jun	12,6	11,9	11,7	12,8
Jul	13,1	14,3	12,2	
Aug	13,4	11,6	12,3	
Sep	9,1	10,9	10,9	
Oct	9,2	10	10,9	
Nov	5,6	6,7	6,1	
Dec	6,5	7,8	5,3	

Tabelle 1. Durchschnittliche Windgeschwindigkeiten der Monate ab 2004. Die Daten wurden einer meteorologischen Station des Portugiesischen Instituts für Meteorologie nahe des Wohneigentums von R. entnommen.

Analyse des Infraschalls und der niedrigen Lärmfrequenzen

Auf Wunsch des Teams wurden die 1/3 Oktavenbänder, die zwischen 1-500 Hz lagen, spektral analysiert und die dB(L)-Werte ermittelt.

Bild 3 vergleicht die im Schlafzimmer gemessenen Pegelwerte (ohne Rotor- und mit Rotordrehung)

Wind Turbine Home With Same Wind Speed (5.4 Km/h)

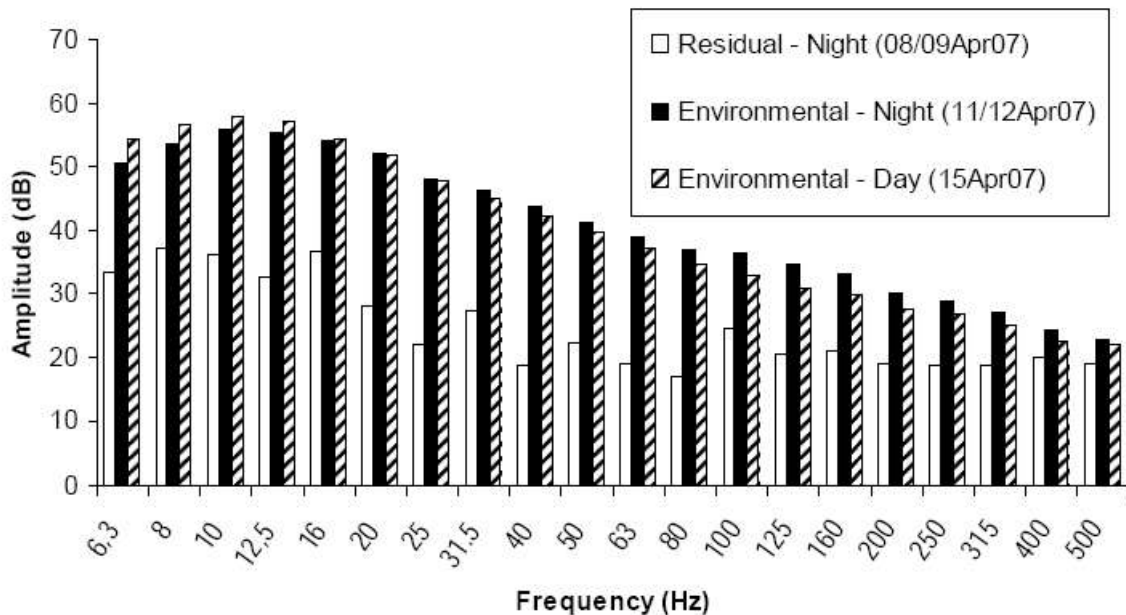


Bild 3. Vergleich der verschiedenen 1/3 Octavwerte in dB(L) bei gleicher Windstärke.

Residual = keine Rotordrehung, *Environmental* = Rotordrehung

Weil INFL noch nicht als ein Verursacher von Krankheiten diagnostiziert wird, wird er nicht von der Gesetzgebung berücksichtigt. Deshalb gibt es keine Obergrenze für unbedenkliche Pegelwerte, Höhe und Dauer der Dosierung mit Infraschall ist auch unbekannt. Deshalb existiert kein adäquater Standard, um die INFL-Niveaus in Bild 3 innerhalb des Kontexts menschlicher Gesundheitswirkungen angemessen zu vergleichen.

Analysen im Kontext der VAK (Vibroakustische Krankheit)

Obwohl kein allgemein akzeptierter Standard existiert, um die in Bild 3 gezeigten INFL-Pegel mit menschlichen Gesundheitsauswirkungen zu verbinden, schlagen die Autoren vor, dass ein Standard erstellt werden sollte, wenn die von WKA-produzierten INFL-Pegel mit denen verglichen werden, die nachweislich ausreichen, um eine VAK zu verursachen.

Seit 1980 hat dieses Team die Wirkungen von INFL auf menschliche und tierische Modelle systematisch studiert. Als Ergebnis ist eine Krankheit, genannt VAK (2-4), identifiziert worden, welche ohne weiteres diagnostiziert werden kann durch Ultraschalluntersuchung des Herzens (5-8) und Spiegelung der Bronchien (9-13).

Am 8. März 2007 hat erstmalig das portugiesische Ministerium für Arbeit durch sein Nationales Zentrum für Berufskrankheiten einer 40-jährigen Flugbegleiterin eine 100% Erwerbsunfähigkeit in ihrem Beruf bescheinigt, weil sie während ihrer beruflichen Tätigkeit an VAK erkrankte. Im Jahre 2001 wurde bei 34-jährigen erstmalig VAK gefunden.

Innerhalb des Kontextes des VAK-Studiums ist die Erstellung eines neuen Programms mit Daten über INFL-reiche Umgebungen seit 2003 in Arbeit. Daher ist dieses Team besonders geeignet, diese schon vorhandenen IFLN-Daten mit denen im Schlafzimmer von Mr. und Mrs. R. zu vergleichen.

Obgleich VAK hauptsächlich innerhalb eines beruflichen Rahmens (3) studiert worden ist, dokumentierte dieses Team (14) 2004 seinen ersten portugiesischen Fall von Umwelt VAK in der Fami-

lie F. Hier wurde in Wohnhaus INFL gemessen, der von einem Kornsilos im Hafen (Silo) in Blickrichtung des Wohnhauses (Figur 4, 5) emittiert wurde. Von 1982 bis 2003 wurde diesem Silo erlaubt, zu jeder Zeit Tag und Nacht betrieben zu werden. Die Betriebsstunden wurden erst 2003 beschränkt, als ein neues Gesetz eine Auflage erließ, wonach laute industrielle Aktivitäten um 11 Uhr nachts aufhören müssen.



Bild 4. „Trafaria Deep Water“ Kornsilos Lissabon



Bild 5. Blick vom Haus der Familie F. auf den Kornsilos am Fluss Tagus

Lärmmessungen wurden im Wohnhaus von Family F. mit einem Schalldruckpegelmessgerät Bruel & Kjaer 2260 ausgestattet mit einem 1/4"-Mikrofon (B&K Modell 4189) durchgeführt. Die Messungen wurden am 4. Februar 2004 erstellt in Perioden von 15-Min, 3 Stunden lang ab 9 Uhr abends (Abendperiode). Die niedrige beschränkende Frequenz war 6.3 Hz (14).

Grain Terminal Home vs. Wind Turbine Home

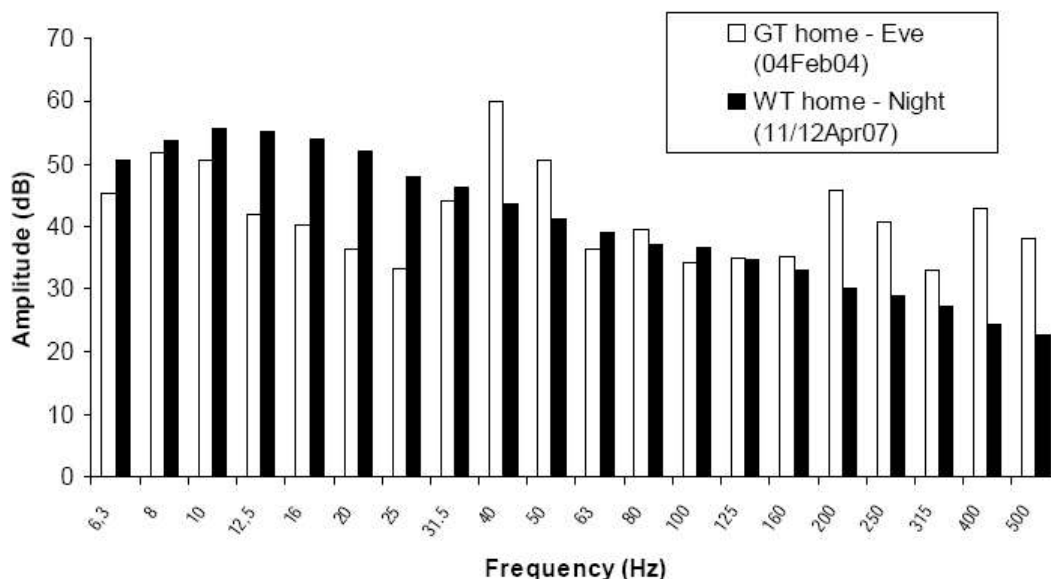


Bild 6. Vergleich der INFL-Pegel im WKA-Heim (WT) von Familie R. mit jenen im Silo-Heim (GT) von Familie F. Unterhalb 31.5 Hz haben alle 1/3 Oktavenbänder im WKA-Haus höhere dB-Linear Werte als im Silo-Haus. Die zwei Spitzen bei 40Hz und 50Hz gemessen im Silo-Haus, werden ausdrücklich in Verbindung mit unidentifizierten Silo-Operationen gebracht. Oberhalb 200 Hz hat das Silo-Haus höhere dB-Pegel als das WKA-Haus. Die verbleibenden 1/3 Oktavenbänder zeigten ähnliche Pegelwerte in beiden Häusern.

Feststellung einer vibrations-akustischen Krankheit (VAK) im Hause der Familie F.

(Silo)

Mr. F. Gesundheitszustand ist offensichtlich unnormal. Er beklagt sich über Konzentrationsmangel und hat überall Reizungen und schwere Anfälle von rosacea (Hautkrankheit). Er hat immer in Vororten der Stadt Lissabon gewohnt und hat im Zentrum von Lissabon in den vergangenen 10 Jahren gearbeitet.

Bei Mrs. F. ist eine Leberentzündung (A), Vermehrung von Monozyten im Blut und eine allergische Nasenschleimhautentzündung diagnostiziert worden. Während sie Student an der Universität war, wurden bei ihr eine spät ausgebrochene Epilepsie diagnostiziert, gegen die sie gegenwärtig keine Medikamente nimmt. Sie beklagt sich über Körperschmerzen, insbesondere in der rechten Schulter, linkem Knie und Nacken. Röntgenaufnahmen haben keine Anomalien enthüllt. Sie hat immer Kopfschmerzen gehabt, meistens vom Nacken ausstrahlend. Ungefähr vor 4 oder 5 Jahren, während Mrs. F. sich in einem Einkaufszentrumssupermarkt aufhielt, erlitt sie ein kräftiges Herzrasen mit Ohnmachtsanfällen. Sie wurde in ein Krankenhaus gebracht, wo ein nachfolgendes EKG keine Anomalien enthüllte. In den vergangenen 16 Jahren hat Mrs. F. in einem Regierungs- Büro im Zentrum von Lissabon gearbeitet.

Der zehnjähriger P. litt bis zum Alter von 1 Jahr an Asthma. Mit 5-8 Monaten, wurde er wegen Rückfluss behandelt bis zum Alter von 1 Jahr, mit 8 Monaten erkrankte er an einer Lungenentzündung. Nach dem Alter von einem Jahr wurde bei ihm wiederholt eine Ohreninfektion festgestellt, die resistent gegen Antibiotikagaben war. Im Alter von 3 Jahren wurde ein chirurgischer Eingriff an seinen Ohren vorgenommen. Mit 5 verlor er in der Schule plötzlich seine Sehfähigkeit und wurde ins Krankenhaus gebracht, wo das EEG dicht aufeinanderfolgende epileptische Attacken enthüllte ohne eine offensichtliche Ursache. Diese haben aber mit dem Alter nachgelassen. Es gibt keinen schriftlichen Bericht von rheumatischem Fieber, Strahlung oder Asbestaussetzung (14).

Ultraschalluntersuchungen des Herzens bei allen drei Mitgliedern dieser Familie zeigten charakteristische Verdickungen kardiovaskulärer Strukturen, die normalerweise in VAK-Patienten festgestellt wurden (14), insbesondere am Herzbeutel und der Mitralklappe (2, 3, 5-8). Die schwersten kardiovaskulären Zustände wurden beim 10-Jahre alten P. festgestellt, wahrscheinlich weil die Mutter die Schwangerschaftsmonate in diesem INFL-reichen Haus verbrachte.

Für eine ausführlichere Beschreibung dieses Falles sehen Sie (14).

Spätepilepsie, Nasenbluten, beschleunigter Herzschlag, Muskel- und Gelenkschmerzen mit keiner nachweisbarer Bestätigung trotz ausdauernder Klagen ist bei VAK-Patienten (2, 3) normal. Der Zusammenhang zwischen Atemwegserkrankungen und einer INFL-Aussetzung ist sowohl von diesem Team (2-4, 9-13, zum Beispiel) als auch von anderen Autoren bewiesen worden (15-17 zum Beispiel).

Diese Familie wird von diesem Team weiterhin beobachtet werden, weil sie beschlossen hat, im INFL-reichen Haus zu bleiben, aber sie haben ihre Schlafzimmer zur Rückseite des Hauses verlegt.

Feststellung einer vibrations-akustischen Krankheit (VAK) im Hause der Familie R.**(WKA)**

Mr. R macht sich große Sorgen wegen seines zunehmenden Gedächtnisverlustes, erhöhte Reizbarkeit und fortschreitender Intoleranz gegenüber hörbarem Geräusch, also alles worüber er schon beim ersten Treffen, ungefähr im März 2007, mit diesem Team klagte,. Sowohl Mr. als auch Mrs. R. haben große Schwierigkeiten, die Nacht durchzuschlafen, sowie einen unspezifischen Körperschmerz entwickelt. Nach einem Besuch bei einem Allgemeinmediziner im örtlichen Ärztehaus wurden Mr. R kurzfristig 2 Mittel verschrieben (entzündungshemmend und krampflösend) und 2 Beruhigungsmittel (diazepam-basiert und Schlafmittel).

Eine Ultraschalluntersuchung des Herzens (routinemäßige und nicht eine spezifische VAK diagnostische Prüfung) von Mr. und Mrs. R. enthüllte eine pericardiale Verdickung zwischen 1,7mm und 2.0mm. Normalerweise wird bei dem Gebrauch dieser Ausrüstung weniger als 1.2mm

festgestellt. Das Atemvolumen war unter dem normalen Wert bei beiden Erwachsenen (46%-53%, normal: > 60%). Das weist auf die Existenz von Gehirnverletzungen in den Gebieten für die neurologische Kontrolle der Atmung (3) hin.

Mitte März erhielten Mr. und Mrs. R einen Brief von der Schule ihres 12-Jahre alten Sohnes, in dem die Schule ihre Sorgen über die wachsenden Schwierigkeiten von einem ansonsten hervorragenden Schüler ausdrückte, insbesondere in den Fächern Englisch, Geisteswissenschaften und Sport. Er entwickle sich in Mathematik, welches ein Gebiet ist, das eine natürliche Art von Intelligenz benötigt. Aber in den zuvor erwähnten Fächern scheint es, dass das Kind sein Interesse verloren hat, es strengt sich nur wenig an, als ob es permanent müde ist. Im Sportunterricht wird eine unnormale Häufung von Müdigkeit beobachtet.

Führt (das Kind) ein gesundes Leben? Schläft er während der Nacht genügend Stunden?

Vorgegeben sind die erwähnten Informationen der Schule, und da inzwischen Kognitive- und Gedächtnisstörungen bei VAK-Patienten gut dokumentiert sind (2, 3), wurde an dem Kind eine neurophysiologische Untersuchung vorgenommen.

Der Hirnstamm, der eine auditiv hervorgerufene Spannung mit einer bestimmten Leitfähigkeit ungleichmäßig in die rechten und linken Nerven überträgt, enthüllt die Richtige I-V Übertragungszeit und war bei der Schwelle von normalen Werten (4).44ms. Die endogen hervorgerufenen potenziellen P300-Aufnahmen lagen bei 352ms (normal sind 300ms). Diese Messung reflektiert die Zeit, die gebraucht wird, um seltene Anreize zu erkennen und zu merken. Obwohl dieses Ergebnis in Übereinstimmung mit dem Schulbericht des Kindes ist, in dem angezeigt wird, dass kognitive Prozesse beeinflusst sind, ist es nicht möglich anzugeben, ob diese Situation unwiderruflich ist. Außerdem enthüllen P300-Aufnahmen bei Kindern oft Variationen, die schwierig zu interpretieren sind. Trotzdem, anfängliche klinische Zeichen von Phase-I VAK wird von dieser Art von kognitiver Beeinträchtigung charakterisiert und als solches ist diese klinischen Phase vielleicht umkehrbar wenn dafür gesorgt wird, das die INFL-Belastung ausgeschlossen wird (18).

Das Einkommen der Familie R. wird erwirtschaftet durch Züchten und Abrichten von Bullen und Trainieren von Pferden für Stierkämpfe. Die Pferde zeigen ein abnormales Verhalten, sie legen sich hin und schlafen während des Tages. Daher sind Gewebefragmente von den Bauernhofstieren, die für das Schlachten vorgesehen wurden, entnommen worden, und werden durch Licht- und Elektronenmikroskopie analysiert, die dieses Team normalerweise an INFL-ausgesetzten Gewebefragmenten durchführt (3,4). Dieser Vorgang soll alle 6 Monate wiederholt werden, und weitere Berichte werden hierüber folgen.

Im Hof des Mr. R. wohnen Angestellte, die alle notwendigen medizinischen Prüfungen abgelegt haben.

Diskussion

IFLN-Pegelwerte

Die INFL-Pegelwerte innerhalb der 1/3 Oktavenbänder, die sich von 6.3Hz bis 31Hz bewegen, sind im WKA-Haus größer als im Silo-Haus. Andere Bänder haben einen ähnlichen dBL-Wert mit der Ausnahme der 40Hz und 50Hz Bänder, und jenes gleich oder über 200 Hz.

Vorherige Studien verweisen stark auf die Tatsache, dass Infraschallaussetzung (≤ 20 Hz) ausdrücklich mit einer Herzbeutel-Verdickung (3, 7, 19) assoziiert wird. Weil die Familie, die im Silo-Heim wohnt, der im Haus vorhandenen INFL ausgesetzt ist und VAK entwickelt hat, ist es logisch anzunehmen, dass die WKA-Familie auch zunehmend VAK entwickeln wird.

In einer perfekten Umgebung für effektivste und genaueste wissenschaftliche Studien, sollten alle Lärmmessungen mit der gleichen technischen Ausrüstung und dem gleichen Verfahren durchgeführt werden. Dies ist jedoch nicht durchführbar. Deshalb wird trotz der vor Ort durchgeführten Justierungen und der Fabrikkalibrierungen eine rechtmäßige Frage immer bleiben: Könnten die Unterschiede zwischen den INFL Pegelwerten in den Heimen von Family F. und Familie R. allein wegen unterschiedlicher Ausrüstung und Lärmmessungen entstanden sein?

Nun, trotz dieser rechtmäßigen Frage genügen die vorhandenen Daten, um Vorsorgemaßnahmen zu rechtfertigen. Denn wenn mäßige oder sogar schwere VAK-verwandte Symptome bei der Familie R. festgestellt werden, darf diese Frage nicht gestellt werden. Einer solchen Vorgehensweise fehlt

jede moralische Legitimation, sie könnte sogar mit Anklagen wegen Nachlässigkeit enden.

IFLN Einwirkung im Berufsleben versus Privatleben

In manchen Berufen kann die Infraschallbelastung viel größer sein als im privaten häuslichen Bereich (Bild 7). Allerdings ist die geringere Belastung im Heim von größerer Dauer, sie beeinflusst alle Familienmitglieder (besonders Kinder sind sehr empfänglich). Findet die Infraschallaussetzung sogar nachts während der Schlafzeit statt, führt diese nach den Erfahrungen des Forschungsteams zur beschleunigten Entwicklung der VAK (9).

Drama oder Herausforderung

Weder die Autoren noch das Team, das sie vertreten, vergessen nicht, dass diese Studie vielleicht die Auswirkungen zu vereinfacht darstellt. Aber eine Dramatisierung eines Problems führt selten zu einer Lösung. Anstatt jene zu beschwichtigen, die vehement die Auffassung vertreten, dass WKA für die menschliche Gesundheit belanglos sind, und um die nutzlose bissige Debatte zu vermeiden, die normalerweise folgt, wenn Daten wie diese präsentiert worden sind, wird eine klare Forderung angeboten: Das Einteilen von Abstandszonen durch Gesetze. Und dies führt sofort zur der Forderung nach sicheren Entfernungen von Luftdruckwellen, die von WKA-Flügeln emittiert werden.

Sicherheitsabstände

Wissenschaftler haben noch keine sicheren Entfernungen zwischen Wohngebäuden und WKA definiert. Viele Wissenschaftler haben noch nicht erkannt, dass INFL ein Verursacher von Krankheit ist. Die Tatsache also, dass das Drehen von WKA-Flügeln akustische Druckwellen mit INFL-Phänomenen produziert (analog zu Flugzeugpropellern, oder eher Hubschrauberrotorflügeln), ist für viele einfach irrelevant weil irrtümlicherweise angenommen wird, dass INFL harmlos ist.

. . . und die wissenschaftliche Methode

Nachfolgend einige logische Begründungen:

Wenn INFL nicht verdächtigt wird, ein Verursacher von Krankheit zu sein, dann muss er nicht bewertet werden und es muss auch nicht untersucht werden, ob dieser potenzielle Gesundheitsgefahren beinhaltet.

Darum haben die meisten Wissenschaftler und Ärzte auch keine Informationen hinsichtlich irgendeines Aspektes von INFL.

Daraus folgt, dass bis wissenschaftliche Daten über dieses Thema existieren, keine glaubwürdigen Definitionen hinsichtlich sicherer Entfernungen zwischen rotierenden WKA-Flügel und Wohngebäuden gemacht werden können, noch könnte ein Team eine Gleichung entwickeln, die die sichere Entfernung zwischen einem Heim und einer WKA auf einer fallspezifischen Basis berechnen könnte, weil die Menge von INFL von mehreren Faktoren gleichzeitig abhängen wird, einschließlich Entfernung zum Gebäude, Flügelgröße, Windgeschwindigkeit und Richtung, Geologie, Beschaffenheit des Terrains, die Resonanzbildung von sowohl INFL als auch fest-zu-fester Bodenvibrationsübermittlung, Art von Vegetation sowie seiner Quantität und Verteilung.

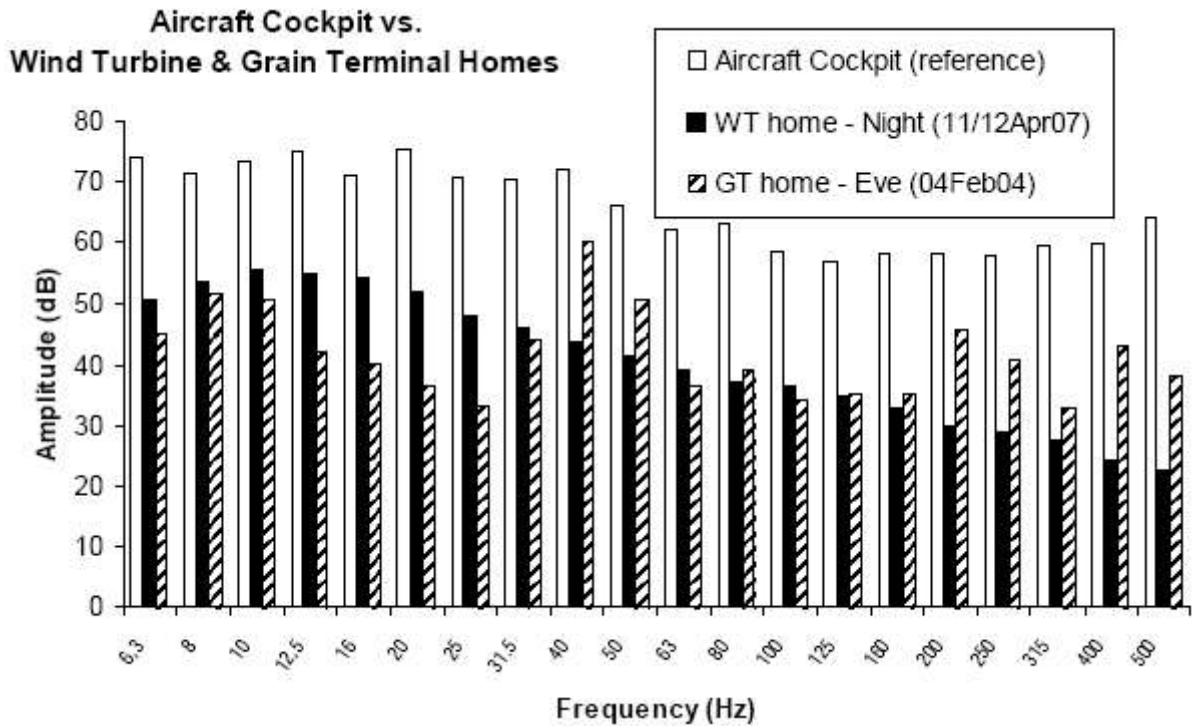


Bild 7. Vergleich der 1/3 Oktavenbänder in dBL vom WKA-Haus und Silo-Heim mit den Schallpegelwerten, die bei den wissenschaftlichen Untersuchungen (Flugzeugcockpit) von diesem Team eingesetzt wurden (19).

Aussichten auf neue Daten

Wie vom portugiesischen Institut der Meteorologie (Tabelle 1) bescheinigt, ist die durchschnittliche monatliche Windgeschwindigkeit im August im Allgemeinen höher als im April, also werden alle *dBLab* Messungen im Monat August wiederholt.

WKA-verursachter INFL ist stark vergleichbar zu den Luftdruckwellen, die durch drehende Flügel aerodynamisch erzeugt werden. Dies ist in etwa analog zu den Infrasschallniveaus (≤ 20 Hz) in Flugzeugcockpits wegen der Wirkung des aerodynamischen Luftstromes auf und um die Nase eines Flugzeuges (19), und die mit zunehmender Flugzeuggeschwindigkeit größer werden.

Die neurophysiologische Einschätzung des Kindes wird im späten September wiederholt werden, nachdem es sich 2 Monate nicht im INFL-kontaminierten Haus aufgehalten hat, und im Dezember werden die nichtinvasiven diagnostischen Prüfungen auf VAK für alle Familienmitgliedern und wohnhaften Angestellten wiederholt werden. Die elektronenmikroskopischen Studien tierischer Gewebefragmente werden fortlaufend vorgenommen.

Schlussfolgerung

Die gemessenen INFL Werte von 6.3Hz bis 31.5Hz sind im WKA-Heim höher als jene im SILO-Heim.

Da die Familienmitglieder, die im SILO-Heim residieren, mit INFL-verursachter Pathologie diagnostiziert wurden, d.h. VAK, ist es sehr wahrscheinlich, dass mit der Zeit die Familie im WKA-Heim auch eine schwere VAK entwickeln wird, weil sie bereits jetzt schon leichte VAK Symptome zeigen.

Sicherheitsvorkehrungen betreffend der INFL-Höchstpegelwerte für die Platzierung von WKA nahe bewohnten Gebäuden und den damit einhergehenden Sicherheitsabständen zwischen den WKA und bewohnten Gebäuden wurden noch nicht von der Wissenschaftsgemeinde beschlossen.

Referenzen

1. dBLab - Laboratório de acústica e vibrações, Lda. www.absorsor.pt. (dbl@absorsor.pt).
 2. Castelo Branco NAA (1999). The clinical stages of vibroacoustic disease. *Aviation, Space & Environmental Medicine*, 70 (3, Suppl): A32-9.
 3. Castelo Branco NAA & Alves-Pereira M (2004). Vibroacoustic disease. *Noise & Health*, 6(23): 3-20.
 4. Alves-Pereira M & Castelo Branco NAA (2007). Vibroacoustic disease: Biological effects of infrasound and low frequency noise explained by mechanotransduction cellular signalling. *Progress Biophysics & Molecular Biology*, 93:256-279.
 5. Marciniak W, Rodriguez E, Olsowska K, Botvin I, Araujo A, Pais F, Soares Ribeiro C, Bordalo A, Loureiro J, Prazeres de Sá E, Ferreira D, Castelo Branco MSNAA, Castelo Branco NAA (1999). Echocardiography in 485 aeronautical workers exposed to different noise environments. *Aviation, Space & Environmental Medicine*, 70 (3, Suppl): A46-53,
 6. Torres R, Tirado G, Roman A, Ramirez R, Colon H, Araujo A, Pais F, Marciniak W, Nóbrega J, Bordalo e Sá A, Lopo Tuna JMC, Castelo Branco MSNAA, Alves-Pereira M, Castelo Branco NAA (2001). Vibroacoustic disease induced by long-term exposure to sonic booms. *Proceedings Internoise 2001*, The Hague, Holland: 1095-98.
 7. Araujo A, Pais F, Lopo Tuna JMC, Alves-Pereira M, Castelo Branco NAA (2001). Echocardiography in noise-exposed flight crew. *Proceedings Internoise 2001*, The Hague, Holland 2001:1007-10.
 8. Araujo A, Carranca J, Alves-Pereira M, Castelo Branco NAA (2005). Echocardiography in vibroacoustic disease. *Proceedings 12th International Congress on Sound & Vibration*, Lisbon, Portugal, No. 567 (9 pages).
 9. Bento Monteiro M, Reis Ferreira J, Mendes CP, Alves-Pereira M, Castelo Branco NAA (2004). Vibroacoustic disease and respiratory pathology III - Tracheal and bronchial lesions. *Proceedings Internoise 2004*, Prague, Czech Republic, No. 638 (5 pages).
 10. Monteiro M, Reis Ferreira J, Mendes CP, Serrano I, Tavares F, Alves-Pereira M, Castelo Branco NAA (2005). Respiratory pathology in vibroacoustic disease II - Specific morphological changes. *Proceedings 12th International Congress on Sound & Vibration*, Lisbon, Portugal, No. 572 (9 pages).
 11. Reis Ferreira J, Monteiro M, Tavares F, Monteiro E, Mendes CP, Alves-Pereira M, Castelo Branco NAA (2006). Involvement of central airways in vibroacoustic disease patients. *Revista Portuguesa Pneumologia* 12(2), 93-105. (In English.)
Granted the 2004 Thome Villar/Boehringer Inge/heim award, attributed by the Portuguese Lung Society
- Available: www.sppneumologia.pt/publicacoes/?imc=50n&publicacao=22&edicao=1862&fmo=pa
12. Castelo Branco NAA, Reis Ferreira J, Alves-Pereira M (2007). Respiratory pathology in vibroacoustic disease: 25 years of research. *Revista Portuguesa Pneumologia*, XIII(1), 129-35. (In English.)
- Available: www.sppneumologia.pt/publicacoes/imc=50n&publicacao=22&edicao=1893&fmo=pa
13. Monteiro M, Reis Ferreira J, Alves-Pereira M, Castelo Branco NAA (2007). A medical test for noise-induced respiratory tract lesions. *Proceedings Internoise 2007*, Istanbul, Turkey. (In Press.)
Awarded the 2006 "More Prevention, Better Living" Prize for Scientific Research, attributed by the Portuguese National Institute for Safety and Health in the Workplace.
 14. Castelo Branco NAA, Araujo A, Joanaz de Melo J, Alves-Pereira M (2004). Vibroacoustic disease in a 10-year-old male. *Proceedings Internoise 2004*, Prague, Czech Republic, No. 634 (7 pages).
 15. Mohr GC, Cole JN, Guild E von Gierke HE (1965). Effects of low-frequency and infrasonic noise on man. *Aerospace Medicine*, 36, 817-24.
 16. Ponomarev VA, Tysik A, Kudryavtseva VI, Barer AS (1969). Biological action of intense wide-band noise on animals. *Problems of Space Biology - NASA TT F-529*, 7(May), 307-9.
 17. Svigovyi VI, Glinchikov VV (1987). The effect of infrasound on lung structure. *GigTruda*

Profissional Zabol, 1, 34-7. (In Russian.)

18. Castelo Branco NAA (2007). Medical report on Family R. Documentation pertaining to legal proceeding in this case.
19. Alves-Pereira M, Castelo Branco MSNA, Motylewski J, Pedrosa A, Castelo Branco NAA (2001). Airflow-induced infrasound in commercial aircraft. *Proceedings Internoise 2001*, The Hague, Holland, 1011-14.