

**EINE AUSARBEITUNG ZUM THEMA:
Vibroakustische Erkrankungen**

2. Fallbericht: Vibroakustische Erkrankung: Windturbinen

Ob das Wind-Turbinen Syndrom nach Piermont N (1) ein eigenes Krankheitsbild ist, das durch Überstimulation des Vestibularorgans im Ohr durch Niederfrequentem Schall <500 Hz + Infraschall <20 Hz von Windenergieanlagen bei in der Nähe wohnenden Personen verursacht wird oder ob die gesundheitlichen Schäden durch Windturbinen der systemischen Vibroakustischen Erkrankung nach Castelo Branco NAA zugerechnet werden können, die durch langjährige Exposition mit Niederfrequentem Schall <500 Hz + Infraschall <20 Hz mit hohem Schalldruckpegel bei Industriearbeitern verursacht wird ist Gegenstand interessanter wissenschaftlicher Diskussion (2,3).

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) definiert den Infraschall als eine mechanische Kraft die durch Anregung von Vibrationen des Körpers und seiner Organe zu Erkrankung und Tod führen kann. Das schließt beide Erklärungshypothesen ein (4,5).

Castelo Branco NAA und Alves-Pereira M (Portugal) hatten 30 Jahre lang die Wirkung von Infraschall <500 Hz + Infraschall <20 Hz auf die Gesundheit ausschließlich von Industriearbeitern erforscht und erstmals das Krankheitsbild der "Vibroakustischen Erkrankung" beschrieben (6, 7, 8, 9).

2007 wurden Alves-Pereira M und Castelo Branco NAA von einer portugiesischen Bauernfamilie mit der Bitte um Hilfe kontaktiert. Alle Mitglieder der Familie und ihre Herden- und Haustiere hatten nach Inbetriebnahme von 4 Windturbinen 2006 gesundheitliche Probleme entwickelt (10, 11, 12).

Vorgeschichte:

Die portugiesische Bauernfamilie, die einen 12 jährigen Sohn und eine 8 jährige Tochter hatten, züchteten auf ihrem Hof Lusitano-Pferde und Rinder und lebten vom Verkauf der Tiere. 2006 wurden 4 Windturbinen um ihren Hof herum gebaut. Die 4 Windenergieanlagen 2 MW waren in einer Entfernung von 322 m, 540 m, 580 m, 642 m von ihrer Wohnung gebaut worden.

Unmittelbar nach Inbetriebnahme der Windturbinen 2006 war es allen Familienmitgliedern nicht mehr möglich einen erholsamen Schlaf zu finden. Alle wachten morgens müde auf. Alle entwickelten erhöhte Reizbarkeit und Konzentrationsstörungen. Der Vater klagte über Geräuschüberempfindlichkeit, nachlassende Gedächtnisleistung und erhöhte Erregbarkeit. Der Vater und die Mutter entwickelten unspezifische Schmerzen im ganzen Körper (vergleichbar der Polymyalgia rheumatica). Vom Arzt des lokalen "State Health Center" wurden ihnen Schmerz- und Beruhigungsmedikamente verschrieben. 2007 erhielten die Eltern einen Brief der Schule mit der Frage, warum ihr Sohn immer so müde sei. Er habe alles Interesse an der Schule verloren und habe keine Energie für den Schulsport mehr. Mit dem früher sehr guten Schüler gehe es immer weiter abwärts. 2007 zogen die Frau, die Tochter und der Sohn wegen der für sie unerträglichen Beschwerden aus dem Bauernhof weg und kehrten nie mehr auf ihren Hof zurück. Der Vater blieb allein auf dem Hof zurück, um für die Viehzucht zu sorgen und dadurch seine Familie ernähren zu können. Er wurde in den folgenden Jahren zusehends

immer weiter gesundheitlich ruiniert.

Seit Inbetriebnahme der WEAs lagen die Hunde die sonst der Familie morgens entgegen-sprangen jetzt schlafend da. Man musste über sie steigen. Die Pferde lagen morgens apathisch auf dem Boden im Stall. Hunde und Pferde wirkten auch tagsüber apathisch. Die Pferde schliefen teilweise tagsüber. Die Familie bemerkte auch, dass die Ameisen verschwunden waren (Bodenvibrationen? 1. durch den Infraschall der WEAs und 2. durch das Schwanken der Türme bei stärkerem Wind).

Von 2000 bis 2006 wurden auf dem Hof 13 gesunde Lusitano-Fohlen geboren. Nach Inbetriebnahme der WEAs 2006 entwickelten die neugeborenen Fohlen im ersten halben Jahr asymmetrische Gelenkfehlstellungen ("Equine Flexural Limb Deformities", "Tip-toeing", "Boxy-foot", "Clup foot"). Sie konnten den Huf des betroffenen Beines nicht mehr problemlos flach auf dem Boden aufsetzen. Diese Erkrankung kann durch verschiedene Faktoren verursacht werden und entwickelt sich gewöhnlich zwischen dem 1. und 8. Monat meist als Folge einer Unfähigkeit der tiefen Beugesehne dem Knochenwachstum in der ersten Hälfte der schnellen Wachstumsperiode zu folgen (13, 14).

Untersuchungsmethoden

1. Die psychischen und körperlichen gesundheitlichen Beschwerden der Familie wurden durch Dokumentation der Beschwerdeentwicklung, und Untersuchung der Hirn-, Herz- und Atmungsfunktion der Familienmitglieder gesichert. Bei Vater, Mutter und Sohn war ein stark pathologischer CO₂-Atmungstest auffällig, der sich beim Sohn nach 2 Monaten Abwesenheit vom Bauernhof in den Schulferien fast normalisierte. Der CO₂-Atmungstest gibt Hinweise wie gut die Chemorezeptoren der Gehirnzentren die Atmung regulieren. Die Echokardiographie von Vater und Mutter zeigten eine leichte Verdickung des Pericards. Die neurophysiologische Untersuchung des Sohnes bestätigte das noch reversible frühe Stadium einer kognitiven Beeinträchtigung.

Es wurden im Schlafzimmer der Wohnung und außerhalb des Hauses lineare Schalldruckmessungen ohne Filter (dBL) tagsüber und nachts (entsprechend den Empfehlungen der WHO) durchgeführt. Weiter wurden Messung der Windgeschwindigkeit und Vibrationsmessungen der Hausstrukturen (seismographische Messungen der Vibrationen des Körperschalls der Hauswände verursacht durch die WEAs) durchgeführt.

Im Rahmen einer Masterarbeit an der Fakultät der Veterinärmedizin, Universität Lisboa wurden 11 der Fohlen die asymmetrische Gelenkfehlstellungen entwickelt hatten vollständig körperlich und orthopädisch untersucht. Es wurden Röntgen- und CT-Untersuchungen durchgeführt. Es wurden Messungen der Knochendichte und histopathologische Untersuchungen verschiedener Gewebe durch Biopsie oder nach Autopsie durchgeführt (13, 14).

Ergebnis

Die laufenden Windturbinen verursachten in den Schlafzimmern einen deutlichen Anstieg der ungewichteten Schalldruckamplituden dBL von Niederfrequentem Schall <500 Hz über das Hintergrundrauschen besonders im Bereich des Infraschalls <20 Hz der durch die Gewichtung mit A Filter dBA nicht gemessen wird. Die höchsten gemessenen Werte lagen im Infraschallbereich um 10 Hz.

Bei den Fohlen die asymmetrische Hufstellungen entwickelt hatten wurde an der Fakultät für Tiermedizin der Universität Lissabon als signifikanteste Veränderung eine Dissoziation der Myofibrillen der glatten Muskulatur gefunden. Myofibrillen sind Zellorganellen die der Muskelzelle eine aktive Verkürzung ermöglichen. Die Dissoziation der Myofibrillen der glatten Muskulatur wurde auch nachgewiesen im Dünndarm, den Wänden der kleinen Gefäße und den Gefäßen der Sehnen. Die Gewebeuntersuchung der erkrankten Sehnen zeigten die typischen Befunde der Vibroakustischen Erkrankung: Verdickung der Blutgefäßwände durch abnorme Proliferation von Kollagen in der Abwesenheit eines Entzündungsprozesses. Die Hufstellungen wurden multifaktoriellen Ursachen zugeschrieben: Ungleichmäßiges Wachstum von Knochen und Weichteilen, Verkürzung der Muskulatur, Schmerzen durch die

Gelenkfehlstellung.

Um genetische Defekte auszuschließen wurden neugeborene Fohlen aus fremden Zuchtfarmen auf den Bauernhof gebracht. Sie entwickelten nach 6 Monaten ebenfalls die asymmetrischen Gelenkfehlstellungen.

Fohlen die Gelenkfehlstellungen entwickelten wurden vom Bauernhof weg zur Fakultät der Veterinärmedizin der Universität Lisboa gebracht. Der Gesundheitszustand der Fohlen verbesserte sich und es zeigte sich eine teilweise Rückbildung der Huffeulstellung (13,14).

Bewertung

Die krankhaften Befunde von Mensch und Tier wurden von Alves-Pereira M und Castelo Branco NAA dem Niederfrequentem Schall <200 Hz + Infraschall <20 Hz der Windenergieanlagen zugeschrieben. Es lagen bei Menschen und Pferden Befunde einer Vibroakustischen Erkrankung vor.

Der Gesundheitszustand des Bauern, der auf dem Hof blieb, verschlechterte sich immer mehr, dokumentiert durch neurophysiologische Untersuchungen. Die finanzielle Situation der Familie verschlechterte sich durch die beeinträchtigte Viehzucht immer mehr.

Die vergleichende Schalldruckmessung bewerteten Alves-Pereira M und Castelo Branco NAA mit folgendem vernichtenden Urteil: "Die vergleichenden Frequenzanalysen zwischen akustischen Umgebungen mit den gleichen dBA Wert haben gezeigt, dass es wissenschaftlich nicht korrekt ist, die Existenz von vergleichbaren akustischen Umgebungen anzunehmen nur basierend auf dem dBA-Wert, d.h., gleiche dBA Werte bedeuten nicht gleiche akustische Umgebungen. Weder der dBA-Wert noch dBLin-Wert (bei zeitlich gemittelter größerer Messdauer A.S.) reflektieren die Anwesenheit von Komponenten des Niederfrequenten Schalls (Schalldruckspitzen, Modulationen A.S.). Die Gesetzgebung für Niederfrequenten Schall <500 Hz + Infraschall <20 Hz, ist, wenn überhaupt eine existiert, unzureichend."

Alle A, B, C, D und G gewerteten Schalldruckkurven zeigen im niedrigen Infraschallbereich im Vergleich mit dem realen, ungewerteten Schalldruckwert dBL keine bzw. zu niedrige reale Schalldruckwerte an (12). Problematisch ist mit hoher Wahrscheinlichkeit, dass in diesem niedrigen Infraschallbereich die Resonanzfrequenzen der wichtigsten menschlichen Organe liegen, die gestört werden können (15, 16, 17).

Die Familie verklagte die Besitzer der Windräder vor Gericht. Der Oberste Portugiesische Gerichtshof hat am 30.5. 2013 den Abriss der 4 Windenergieanlagen angeordnet und einen finanziellen Schadensersatz für die gesundheitlichen Beeinträchtigungen der Familienmitglieder durch die 4 Windenergieanlagen festgesetzt, zu zahlen von den Besitzern der Windenergieanlagen (12).

Am 8.3.2007 hat das National Center for Occupational Disease des Portugiesischen Arbeitsministeriums einem 40 Jahre alten Flugbegleiter bei dem seit 2001 eine berufsbedingte Vibroakustische Erkrankung diagnostiziert worden war eine 100% Berufsunfähigkeit zuerkannt (12).

Lit.:1) Piermont N, Wind Turbine Syndrom: A report on a Natural Experiment, Santa Fe, NM: K-Selected Books, 2009

2) Alves-Pereira M, Castelo Branco NAA, On the Impact of Infra- sound and Low Frequency Noise on Public Health - Two Cases of Residual Exposure, Revista Lusofona de Ciencias e Tecnologias da Saude 4, 2007

3) Matoba T, Human response to vibration stress in Japanese workers: lessons from our 35-year studies A narrative review, Industrial Health, 53, 2015

4) International Classification of Disease, ICD-10 Version, WHO, 2016

5) Guidelines for community noise, WHO,1999

6) Castelo Branco NAA, Alves-Pereira M, Vibroacoustic disease - A Review, Revista Lusofona de Ciencias e Tecnologias da Saude, 2010

7) Castelo Branco NAA, Alves-Pereira M, Vibroacoustic disease, Noise & Health, 6, 2004

8) Effects of infrasound and low frequency noise on mammalian physiology, Published work (1999-2012); indexed by Pub Med by Nuno Castelo Branco and Marina Alves-Pereira,

www.aweo.org/infrasound.html

9) Castelo Branco NAA u. and, Vibroacoustic disease: some forensic aspects, Aviat Sp Environ Med, 70,1999

10) Alves-Pereira M, Motylewski J, Kotlicka E, Castelo Branco NAA, Low frequency noise legislation, Internoise, Istanbul, Turkey, Aug., 2007

11) Alves-Pereira M, Castelo Branco NAA, In-Home Wind Turbine Noise is Conducive to Vibroacoustic Disease, 2th Int Meeting on Wind Turbine Noise, 2007, Lyon, France

- 12) Alves-Pereira M, Bakker HHC, Occupational and Residential Exposures to Infrasound and Low Frequency Noise in Aerospace Professionals: Flawed Assumptions, Inappropriate Quantification of Acoustic Environments and the Inability to Determine Dose- Response Values, Scientific J Aerosp Eng Mech 1, 2017
- 13) Pereira Costa e Curto TM, Acquired flexural deformity of the distal interphalangeal joint in foals, Master's Thesis - School of Veterinary Medicine, Technical University of Lisboa, 2012
- 14) Castelo Branco NAA, Costa e Curto T, da Costa Pereira JP, Mendes Jorge L, Cavaco Faisca J, Amaral Dias L, Oliveira P, Martins dos Santos J, Alves Pereira M, Low Frequency Noise and Vibration and its Control 14th Int Meeting, Aalborg, Denmark, 2010
- 15) Rohracher H, Permanente rhythmische Mikrobewegungen des Warmblüterorganismus (Mikrovibration), Naturwissenschaften, 49,1962
- 16) Olga Molchanova, Alexandra Smirnova, MEdPhI scientists research effects, connected with appearing of infrasonic vibrations in human body, National Research Nuclear University, Moskov, 2016
- 17) Takahashi Y, A study on the contribution of body vibrations to the vibratory sensation induced by high-level, complex low frequency noise, Noise&Health, Jan 2011