

Dr. med. Ursula Bellut-Staeck

Aktualisierung 01.12.2020

Fachärztin Allgemeinmedizin, Notfallmedizin

Schwerpunkte Stressmedizin, Mikrozirkulation

Kladower Damm 3c

14089 Berlin

## **Vorläufige Stellungnahme aus medizinischer Sicht zu**

### ***UBA Texte 163/2020***

*(im Auftrag Umweltbundesamt: Lärmwirkungen von Infraschallimmissionen Abschlussbericht von Univ.-Prof. Dr.-Ing. Detlef Krahe, Juni 2020)*

### ***Lärmwirkungen von Infraschallimmissionen***

*Veröffentlichung September 20*

*Die Vorläufigkeit meiner Stellungnahme begründet sich vor allem auf der Nichtdarlegung der Originalaufzeichnungen von insbesondere EKG- und EEG-Untersuchungen. Die Qualifikation der Auswerter für diese Untersuchungen, z.B. durch einen Kardiologen oder Neurologen, ist zudem ohne weitere Information ebenfalls nicht beurteilbar.*

1) Die als Texte bezeichnete Ausführungen erheben offenbar selbst keinen Anspruch auf eine *lege artis* durchgeführte Studie im engeren Sinn.

2) Es fällt auf, dass schon der Titel keine Nennung einer Überprüfung der pathophysiologischen Auswirkungen von Infraschall auf den Menschen im Umgebungsumfeld von Windkraftanlagen beinhaltet, die hier in der Diskussion sind und in der Studie benannt sind. Das ist möglicherweise ein Vorbehalt in Anbetracht der möglichen zukünftigen Offenlegung tatsächlicher gesundheitlicher Schädigungen.

3) Ich schließe mich aus medizinischer Sicht den Darstellungen der physikalischen Aspekte Herrn Dr. Hübners und den daraus hervorgehenden Mängeln im Studiendesign an:

Eine Technikaufbau, der aus physikalischen Gründen nicht geeignet erscheint zu prüfen, was zu prüfen ist, kann keine suffiziente Aussage zu den Auswirkungen auf den Menschen machen. Das trifft nach Herrn Dr. Hübner insbesondere für das Szenario 1 der Studie zu. Insbesondere ist die Pulshaftigkeit des Infraschalls einer emittierenden WKA-Anlage nicht wiedergegeben.

Wie Herr Dr. Hübner bin ich der Meinung, dass außerdem eine viel zu kurze Exposition gewählt wurde, da die betroffenen Menschen in ihrem Wohnungsumfeld der Belastung ausgesetzt sind und zumindest ein mehrstündiges Studiendesign hätte gewählt werden können.

#### 4) Aussage auf Seite 21

„Die Wirkung von Infraschall auf den menschlichen Organismus wurde medizinisch bislang wenig untersucht. In den vorhandenen Untersuchungen variieren die Beschreibung und Beurteilung physischer und psychologischer Auswirkungen von Infraschall stark.“

Diese Aussage ist nicht korrekt. Inzwischen gibt es viele und in dieselbe Richtung weisende nationale und internationale Studien, in denen pathophysiologische Effekte bzw. ihre Auswirkungen nachgewiesen werden. Einige aus neuerer Zeit werden im Anhang genannt. Wichtige aktuelle Studien, wie z.B. die Studie des Herrn Prof. Dr. Christian Vahl aus Uni Mainz, aber auch viele andere auch internationale Studien sind nicht berücksichtigt worden (Vergleiche hierzu die Literaturhinweise zu Studien im Anhang, die vielfach in die gleiche Richtung weisen).

Ebenso liegen inzwischen zahlreiche tierexperimentelle Studien vor, die zum einen **teratogene und mutagene Effekte** nachweisen und zum anderen geeignet sind, als geeigneten Gegenbeweis zu der häufig formulierten Aussage zu dienen, es handele sich bei den beklagten Beschwerden der Menschen vorwiegend um rein psycho-vegetative Einflüsse.

Beispiele dazu im Anhang.

#### 5) Aussage auf Seite 22

„Beruhend auf den Erkenntnissen zu den akustischen Eigenschaften, der Wahrnehmungsschwelle von tieffrequenten Geräuschen und Infraschall sowie den möglichen Wirkungen von Infraschall untersucht die vorliegende Studie, ob kurzzeitig dargebotener Infraschall einen Einfluss auf akute physiologische Reaktionen des Körpers sowie die akute Lärmbelastung hat.“

Menschen im Umgebungsumfeld von entsprechenden WKA-Anlagen sind bis zu 24 Stunden, Tag und Nacht u.U. auch Jahre exponiert.

Die Einwirkungen eines nachgewiesenermaßen schädlichen pathophysiologischen Agens in der Medizin über lange Zeiträume hat eine **vollkommen andere pathophysiologische Bedeutung für den menschlichen Körper**, für seine Regenerationsfähigkeit, für Reparaturmechanismen und für die Auswirkung pathophysiologischer Vorgänge als kurz einwirkende.

Es ist Stand der Wissenschaft und gut dokumentiert, dass die fortgesetzte Einwirkung eines geeigneten schädlichen Agens auf zellulärer Ebene einen chronischen Energiemangel verursacht, der über den Weg einer Entzündung bis zur irreversiblen Umformung von Zellen auch zu Krebsentstehung führen kann. Bei Durchsicht der vorhandenen Studienlage spielen neben anderen Effekten insbesondere an Grenzflächen, Energiemangel der Zellen, oxidativer Stress, unzureichende NO-Produktion, Permeabilitätsveränderungen der Kapillaren und Zellapoptose eine große Rolle. Eine dezidiert nur auf Infraschallbelastung auftretende spezifische Veränderung ist die Verdickung des Myokardes an der Herzspitze nach längerer Exposition mit Infraschall.

In der Realität der Exposition sprechen wir also von einer anhaltenden und chronischen Belastung. Alleine die Trefferwahrscheinlichkeit für pathophysiologische Auswirkungen steigt mit der Expositionsdauer gegenüber dem schädigenden Agens überproportional an.

6) Eine Beurteilung einer wie auch immer gearteten Akutreaktion durch die durchgeführte Exposition mit Infraschall über die in der Studie ermittelte Pulsfrequenz via EKG, des aktuellen Blutdruckes und des angeschlossenen EEGs ist nicht möglich:

- a) da wissenschaftlich keine ausreichende Sensitivität für pathophysiologische Vorgänge durch diese o.g. Messungen besteht und
- b) wir von anderen schädigenden Einflüssen wissen, dass anhand einer bestimmten Dosis von z.B. Radioaktivität überhaupt keine nach außen sichtbare körperliche Akutreaktion erfolgen kann oder muss, diese aber bereits nach kurzer Exposition verheerende Folgen für den menschlichen Organismus haben kann. Hierzu ein Beispiel: Nach ausreichender Dosis und einer kalkulierbaren Anzahl von Tagen kommt es zu erheblichen Zellschädigungen mit Absturz verschiedener Zellreihen des Blutes durch Beeinflussung der zellbildenden Reihen des Knochenmarkes.

An diesem Beispiel wird auch deutlich, dass eine **Wahrnehmungsschwelle** nicht mit der für medizinische Vorgänge **wichtigen Wirkschwelle** gleichgesetzt werden kann.

7) Aussage Seite 28

„Insbesondere Geräuschkonstellationen, deren Frequenz nah am hörbaren Bereich und deren Pegel an oder oberhalb der Hörschwelle liegen, wurden von den Probanden als belästigend und unangenehm bewertet. Der Großteil der Testpersonen konnte die vier Infraschallkonstellationen dabei eindeutig von der Ruhe unterscheiden. Damit haben sich die in der Literatur und Normung aufgeführten Hörschwellen im Infraschallbereich im Wesentlichen als tragfähig erwiesen. Auch zeigte sich, dass ein moduliertes Geräusch (Schwankungen des Geräuschpegels) eine höhere Belästigung in der Laborsituation hervorrief als kontinuierliche Geräusche.“

Hierzu sind zwei Anmerkungen:

Die gerade in der Untersuchungssituation sich befindenden und auf mögliche Eindrücke wartenden Probanden werden ganz selbstverständlich eine sich an der Hörschwelle befindliche akustische Information eher benennen als einen Höreindruck unterhalb dieser Schwelle. Das ist aus rein psychologischen Gründen gut erklärbar. Dies kann aber keine Information über die mögliche Schädlichkeit der tiefer frequenteren Infraschallexposition beinhalten, dabei insbesondere nicht über die um den 1 Hz Bereich sich befindlichen tiefen Frequenzen emittierenden WKA-Anlagen (vgl. dazu Einwände Dr. Hübner, Physik in der Stellungnahme zu den Texten des UBA).

**Abschließend ist trotz der zahlreichen Mängel der Studie folgendes festzustellen:**

Die Exposition in den verschiedenen Szenarien führte zu den auf **Seite 26 Abb. 7** dargestellten **Ergebnissen in Balken**.

Das heißt: Die Probanden haben ohne Kenntnis über die Exposition der verschiedenen Szenarien oder eine Ruheexposition schon in dieser kurzen Zeit über Beschwerden wie Unwohlsein, Vibration, Druck mit Betonung des Kopfes und der Brust u.a. mehr reagiert (siehe dazu Abbildung 43, Seite 103).

Das bedeutet, dass sogar die 30-minütige Dauer der Exposition geeignet war, die oben beschriebenen Beschwerden auszulösen. **Da es sich um systemische Auswirkungen handelt, sind auch systemische pathophysiologische Vorgänge dafür Voraussetzung.**

Diese finden in der Beurteilung schädlicher Auswirkungen des Infraschalls bisher keine Beachtung, insbesondere was ihre zukünftigen Auswirkungen im pathophysiologischen Sinne angeht. Die vorhandene Studienlage weisen dagegen umfassend auf systemische pathophysiologische Vorgänge durch dafür geeigneten Infraschall hin.

Der eigene Wohnraum, Haus, das räumliches Umfeld stellen für die Menschen ein selbst gewähltes Lebensumfeld der Erholung und ein Rückzugsort dar, dort soll auch ein ungestörter Schlaf stattfinden. Damit sind dies vom Gesetz zu schützende Räume, in welchen ein gesundheitsförderndes Umfeld und Regeneration auch schon durch die Grundrechte des Grundgesetzes insbesondere 1 (1) und 2(2) garantiert sind. Das Wohnungsumfeld existiert bereits in der Regel vor einer Bebauung mit einer Windindustrieanlage. Das bedeutet, dass die dort lebenden Menschen diesen Raum der Erholung durch die nachträgliche Bebauung durch eine bisher nicht berücksichtigte negative Auswirkung unverschuldet verlieren.

Die Hinweise auf mutagene und teratogene Effekte aus den Tierstudien sowie ärztliche Beobachtungen bei unkontrollierter tieffrequenter Exposition auf Gravide und das ungeborene Kind müssen zu sofortigen Konsequenzen führen, wie z.B. einem Moratorium für den weiteren Windkraftausbau zum Ausschluss schädlicher Auswirkungen. Im Unterschied zu den berufsgenossenschaftlichen Vorschriften für die Einwirkung von Infraschall z.B. auf Gravide besteht hier bisher keinerlei Vorsorge.

Der massive Ausbau der Windkraftenergie durch immer höher werdende WKA-Anlagen, der die Möglichkeit der Exposition besonders sensibler und störungsanfälliger Bevölkerungsgruppen einschließt (nach Dr. Hübner möglicherweise bis zu 10 Kilometer) führt überproportional zur Gefahr der Exposition sowohl besonders schutzpflichtiger Personenkreise als auch zu einer epidemiologischen Zunahme von Erkrankten in der Normalbevölkerung.

Technische Anlagen, die geeignet sind, Menschen in ihrem Wohnungsumfeld zu verletzen und Benachteiligungen auszusetzen, sind verfassungswidrig, dabei sei auch nochmal auf die vom Staat zu garantierende Sorgereverpflichtung hingewiesen.

Aus den Jahren 2016 bis heute liegt eine Studienlage mit einem Erkenntnisstand vor, der zu einer Neubewertung der schädigenden Auswirkungen auf Menschen und Tiere des Infraschalls durch Windkraftanlagen im Wohnungsumfeld führen muss. Sie weisen Schädigungen auf der zellulären Ebene nach, die über einen Energieverlust bis hin zum Zelltod mit entsprechenden Auswirkungen auf die davon abhängigen Organe führen.

Die Studien, davon die wichtigsten im Anhang genannt- beschreiben umfassend pathophysiologische Veränderungen von Infraschall auf verschiedenste Organsysteme.

Internationale Studien kommen zu vergleichbaren Ergebnissen, vgl. z.B. 1. und 4.

3. bestätigt u.a. das Vorhandensein inflammatorischer Prozesse unter Infraschall.

Zusammen mit den Ergebnissen dieser aktuellen Studie muss dies aus medizinischer Sicht zu einer sofortigen Überprüfung der Verfassungsmäßigkeit des WKA-Ausbau im Wohnungsumfeld von Menschen führen. Die Reaktionen der Studienteilnehmer belegen das Auslösen komplexer pathophysiologischer Vorgänge nach Exposition.

Entsprechende Schallfrequenzen sind nach geeigneter DIN-Norm zu erfassen und in die Bewertung des Infraschalls, ausgehend von WKA-Anlagen aufzunehmen. Das ist auch bei schon bestehenden Anlagen notwendig und muss zu notwendigen Konsequenzen und zur Wiederherstellung der Rechtmäßigkeit führen.

Dr. med. Ursula Bellut-Staeck

Anhang: Auswahl an Studien

1. Vahl C, Ghazy A, Chaban R. Are There Harmful Effects Caused by the Silent Noise of Infrasound Produced by Windparks? An Experimental Approach . Thorac cardiovasc Surg. 2018; 66(S 01): S1-S110 DOI: 10.1055/s-0038-1628066

2. Markus Weichenberger/Martin Bauer/Robert Kühler/Johannes Hensel/Caroline Garcia Forlim/Albrecht Ihlenfeld/Bernd Ittermann/Jürgen Gallinat/Christian Koch/Simone Kühn, Altered cortical and subcortical connectivity due to infrasound administered near the hearing threshold – Evidence from fMRI, Published April 12, 2017 [journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0174420](http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0174420)  
<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0174420>

3. Zhou et al., Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2020, "Tetrahydroxystilbene Glucoside Ameliorates Infrasound-Induced Central Nervous System (CNS) Injury by Improving Antioxidant and Anti-Inflammatory Capacity", [doi.org/10.1155/2020/6576718](https://doi.org/10.1155/2020/6576718)  
<https://doi.org/10.1155/2020/6576718>

Im Anhang zur Studie 3. zahlreiche weitere internationale Studien.

4. Pei et al., Cardiovasc Toxicol (2011) 11:341–346, "Infrasound Exposure Induces Apoptosis of Rat Cardiac Myocytes by Regulating the Expression of Apoptosis-Related Proteins", DOI 10.1007/s12012-011-9126-y

Deutliche Hinweise auf teratogene und mutagene Effekte ergeben sich aus den Beobachtungen des World Council for Nature unter 5. und 6.

5. <https://wcfm.org/2014/03/31/windfarms-vertebrates-and-reproduction/>

6. <https://wcfm.org/2014/06/07/windfarms-1600-miscarriages/>