



# Stellungnahme

zur ZDF-Dokumentation „Infraschall – Unerhörter Lärm“  
gesendet am 04.11.2018 im Rahmen der Reihe „Planet e.“  
seither in der ZDF-Mediathek abrufbar

## 1 Unzutreffende Aussagen

### 1.1 „Glättung“ von Messkurven

Der Beitrag zeigt im Bild Messkurven aus dem LUBW-Bericht „Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen“ (Februar 2016). Zeitgleich wird im Kommentar behauptet, eine der Kurven sei durch das Messverfahren „geglättet“ worden. Diese Behauptung ist unzutreffend. Dies wird nachfolgend unter Nr. 3.1 begründet.

### 1.2 Behördliches Vorgehen bei der Messung von Infraschall

Im Kommentar wird behauptet, bei Untersuchungen durch Behörden würde der Infraschall weitgehend ignoriert, weil solche Messungen nach DIN 45680 erfolgen. Die Norm gehe davon aus, dass Menschen unter 20 Hz nichts hören. Auch diese Behauptungen entsprechen nicht den Tatsachen. Dies wird nachfolgend unter Nr. 3.2 begründet.

## 2 Dokumentation der Aussagen

Die oben benannten Aussagen werden nachfolgend dokumentiert und in Abschnitt 3 aus fachlicher Sicht bewertet.

Im Interview mit Herrn Dr. Lars Ceranna von der Bundesanstalt für Geologie und Rohstoffe (BGR) werden Ergebnisse von Modellrechnungen der BGR thematisiert (ab ca. 9 min 36 s). Die im vorliegenden Kontext relevanten Passagen werden nachfolgend wiedergegeben und zur eindeutigen Identifizierung durchnummeriert:

- (1) Ceranna: „Wir enden dann nachher so in der Größenordnung, so dass wir sagen können, ok, so eine Anlage teilweise mit 5 MW **würde noch in knapp 20 km Entfernung ein möglicherweise detektierbares Infraschall-Signal generieren.**“
- (2) Sprecherin: „20 Kilometer? Hatte man beim Umweltbundesamt nicht argumentiert, dass die Infraschallemissionen von Windkraftanlagen schon ab einer Distanz von 700 m im Hintergrundrauschen untergehen? Wie kommt dieser riesige Unterschied also zu Stande?“

- (3) Ceranna: „In der Akustik ist es üblich, Bänder zu betrachten, das heißt nicht jede einzelne Frequenz, sondern Gruppen von einzelnen Frequenzen.“
- (4) Sprecherin: „Was das mit den Daten macht, erläutert Ceranna anhand verschiedener Kurven. **Die Blaue entspricht den ungeschönten Daten, zeigt klare Spitzen.**“
- (5) Ceranna: „Und wenn ich Bänder betrachte, dann hätte ich hier eine rote Kurve. Man sieht hier ganz klar, **das die Spitzen weggemittelt werden.**“

Hierauf wird die in Abbildung 1 dargestellte Grafik eingeblendet.

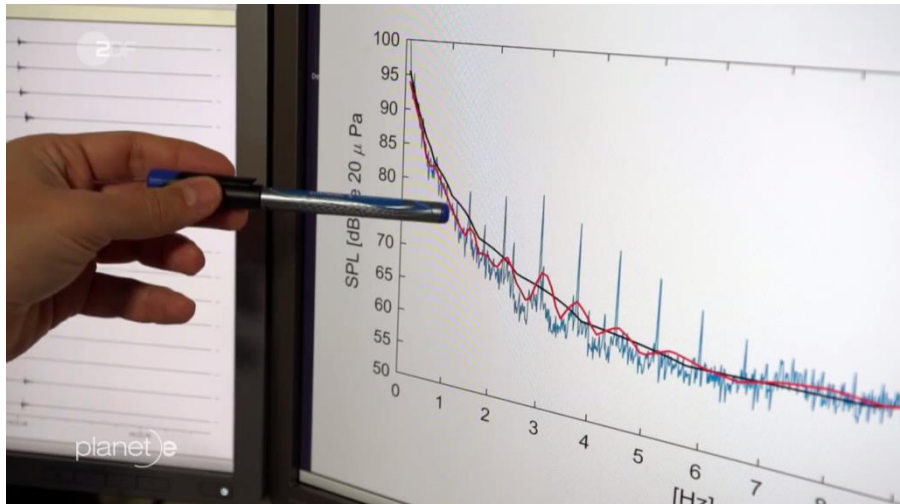


Abbildung 1: Die im Interview mit Dr. Ceranna gezeigte Grafik (10 min 52 s).

Im Bild folgen darauf zuerst Seite 10, dann Seite 20 des Messberichts der LUBW mit Abbildung 4.2-3 (vgl. hier Abbildung 2). Die Sprecherin berichtet während dieser Bildsequenzen:

- (6) Sprecherin: „**Eine derart geglättete Kurve lieferte dem Umweltbundesamt also das Argument, der Infraschall von Windkraftanlagen verschwinde im Rauschen des Hintergrunds.**“

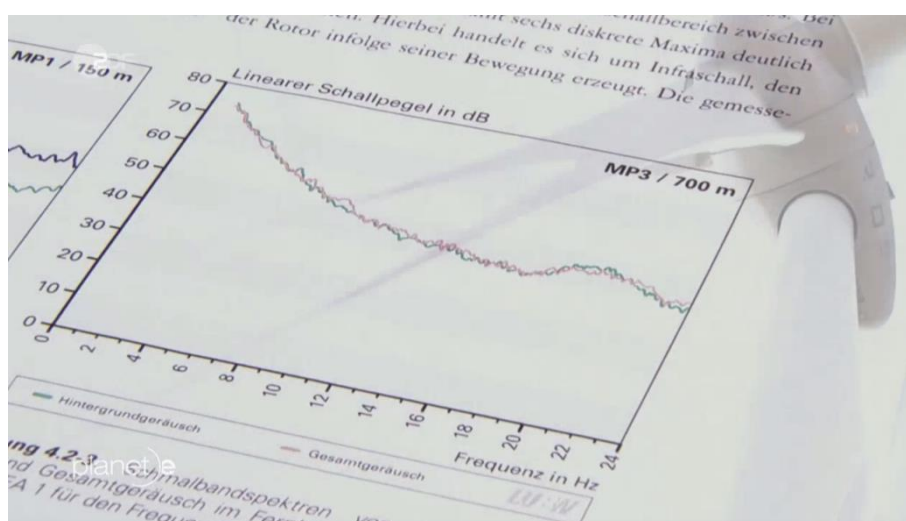


Abbildung 2: Während die Sprecherin von „einer derart geglätteten Kurve“ spricht, wird Abbildung 4.2-3 auf Seite 20 des LUBW-Messberichts eingeblendet (11 min 3 s).

Im weiteren Verlauf der Sendung wird das behördliche Vorgehen bei Anwendung der DIN 45680: 1997-03 „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschmissionen in der Nachbarschaft“ thematisiert (ca. ab 14 min 30 s).

(7) *Sprecherin: „(...)Neben den Vibrationen hat Johannsen auch eine deutliche Belastung mit Infraschall festgestellt.“*

(8) *Johannsen: „Da waren also schon sehr hohe Werte im Infraschallbereich auch innenräumig hier feststellbar, teilweise eben lauter oder höher vom Schalldruckpegel als im Außenbereich eben zu messen gewesen sind, ja.“*

(9) *Sprecherin: „Eine Untersuchung durch die Behörden hätte ein anderes Ergebnis gebracht. Denn sie wäre nach der DIN 45680 erfolgt. Das bedeutet, der Infraschallbereich **würde weitgehend ignoriert werden. Einzelne Frequenzen würden zusammengefasst, Spitzen dadurch geglättet. Grundproblem dieser DIN: Sie geht einfach davon aus, dass Menschen unter 20 Hertz nichts hören.**“ (14 min 48 s)*

### 3 Fachliche Bewertung der Aussagen im Einzelnen

#### 3.1 „Glättung“ von Messkurven

##### **Fehlerhafte Präsentation der Grafik aus Abb. 4.2-3 des LUBW-Messberichts**

Der entscheidende Fehler der Aussage (6) besteht in der Einbettung der Abbildung 4.2-3 des Messberichts in den Kontext der „Betrachtung nach Bändern“, die in Aussage (3) noch grundsätzlich zutreffend vorgestellt wird. Die Abbildung 4.2-3 zeigt Schmalbandspektren [1] mit einer Auflösung von 0,1 Hz. In dieser Abbildung sind Messwerte gerade nicht nach Bändern zusammengefasst. Würde diese Messsituation Einzeltöne oberhalb des Hintergrundrauschens enthalten, so wären diese auch als „Spitzen“ sichtbar. (In anderen Messsituationen ist dies der Fall, siehe etwa in Abbildung 4.5-7). Die in der Sendung vorgenommene Verknüpfung von Ton und Bild führt somit zu einer Falschinformation.

##### **Irreführende Darstellung von Methoden der Frequenzanalyse (Schmalband, Frequenzgruppen) hinsichtlich der Wirkung auf den Menschen**

Die in den Zitaten (4) und (5) getroffenen Aussagen, gemessene Spitzen würden in Folge der Betrachtung von Frequenzbändern „weggemittelt“, sind irreführend. Richtig ist, dass Schallbeiträge innerhalb z. B. eines Terzbandes additiv zusammengefasst werden. Dadurch treten Audiosignale mit genau einer Frequenz, also sog. Einzeltöne oder reine Töne, in einem Terzspektrum grafisch nicht als „klare Spitze“ in Erscheinung. Daraus eine „Schönung“ von Daten abzuleiten, ist im Hinblick auf Fragen der Wahrnehmbarkeit abwegig. Denn auch die Lautheitswahrnehmung des Gehörs beruht auf der Zusammenfassung von Einzelfrequenzen zu sogenannten Frequenzgruppen.

---

<sup>1</sup> Die Spektralanalyse ist ein wichtiges Instrument zur Untersuchung von Schallsignalen. Dabei wird das Signal in definierte Frequenzbänder zerlegt und für jedes Band wird ein Schallpegel bestimmt. Bei Schmalbandspektren wird der zu analysierende Frequenzbereich in Bänder gleicher absoluter Breite aufgeteilt. Im Bericht der LUBW wurde durchgängig eine Bandbreite von 0,1 Hz verwendet, wodurch die Frequenzstrukturen von Signalen hoch aufgelöst abgebildet werden konnten (vgl. Messbericht der LUBW, Anhang A3 – Erläuterung von Begriffen und Größen, S. 98)

Erst durch den Vergleich der Terzbandpegel mit der Hör- bzw. Wahrnehmungsschwelle – diese wird ebenfalls nicht frequenzscharf, sondern für Terzbänder angegeben – lässt sich beurteilen, ob ein Geräusch den Schwellenpegel erreicht und damit wahrnehmbar wird. Aus einem Schmalbandspektrum ist dies nicht ablesbar. Somit ist die Sichtbarkeit von „Spitzen“ in einem Schmalbandspektrum keineswegs ein Indiz und erst recht kein Nachweis für relevante Schallwirkungen auf den Menschen.

### **3.2 Behördliches Vorgehen bei der Messung von Infraschall**

In Aussage (9) wird behauptet, bei Messungen nach DIN 45680 würde der Infraschallbereich weitgehend ignoriert, einzelne Frequenzen würden zusammengefasst und Spitzen dadurch geglättet. Im Erklärvideo „So wird Infraschall offiziell gemessen“ in der ZDF-Mediathek werden diese falschen Aussagen noch expliziter getroffen.

Als tieffrequent wird Schall unterhalb einer Frequenz von etwa 90 Hz bezeichnet. Infraschall ist der Frequenzbereich des tieffrequenten Schalls unterhalb etwa 20 Hz. DIN 45680:1997-03 schreibt vor, dass bei Messungen tieffrequenter Geräusche der Frequenzbereich bis hinab zu rund 9 Hz (untere Eckfrequenz des 10 Hz-Terzbandes), in bestimmten Sonderfällen bis etwa 7 Hz (untere Eckfrequenz des 8 Hz-Terzbandes) zu berücksichtigen ist (vgl. DIN 45680, Nr. 3.1).

Somit wird bei Messungen nach DIN 45680 sehr wohl ein großer Teil des Frequenzspektrums des Infraschalls berücksichtigt. Die Aussage, bei Anwendung der Norm werde der Infraschallbereich „weitgehend ignoriert“, ist unzutreffend. Die Norm geht auch keineswegs „einfach davon aus, dass Menschen unter 20 Hz nichts hören“. Vielmehr wird in der Einleitung festgestellt, dass die Hörschwelle bis herab zu etwa 1 Hz gemessen wurde. Hinsichtlich der „Glättung von Spitzen“ in Folge der Zusammenfassung von Frequenzen zu Frequenzbändern wird auf die Ausführungen unter Nr. 3.1 verwiesen.

Im Messbericht der LUBW wurde das Frequenzspektrum bis hinab zu 1 Hz abgebildet. Die Messergebnisse geben daher auch Auskunft über die Infraschallpegel unterhalb des nach Norm geforderten Frequenzbereichs. Zur Einordnung der Pegel: Die Infraschall-Terzpegel bei verschiedenen Messungen in rund 300 m Entfernung von Windkraftanlagen lagen zwischen 47 dB und 63 dB (bei 8 Hz) bzw. zwischen 52 dB und 76 dB (bei 1 Hz). Die Hör- bzw. Wahrnehmungsschwelle verläuft im Bereich von 8 Hz bei rund 100 dB und steigt für tiefere Frequenzen weiter an (Einzelheiten siehe Tabelle A3-1 im Messbericht auf S. 99). Die erfassten Infraschallpegel liegen somit rund 30 dB unter der Hör- bzw. Wahrnehmungsschwelle.

## **4 Weitere irreführende Aussagen**

Die Aussage (1) der BGR zu einem „in 20 km möglicherweise detektierbaren Infraschall-Signal“ steht, anders als vom ZDF in Aussage (2) dargestellt, nicht im Widerspruch zu der auf dem LUBW-Messbericht basierenden Aussage des Umweltbundesamts (UBA), dass „das Infraschallgeräusch von Windenergieanlagen schon in 700 m im Hintergrundgeräusch untergeht“ (ca. 4 min 55 s bis 5 min 20 s).

Die Detektierbarkeit von Infraschallsignalen durch Messeinrichtungen der BGR erlaubt keinen Rückschluss auf die Wahrnehmung von Infraschall durch den Menschen oder gar auf gesundheitliche Auswirkungen des Infraschalls von Windkraftanlagen. Die Aussage von Dr. Ceranna wird in

der Sendung jedoch fachlich nicht korrekt eingeordnet. Sie wird vielmehr direkt genutzt, um die auf dem LUBW-Messbericht basierende Aussage des Umweltbundesamts als falsch darzustellen und – wenn auch nur implizit – in einen kausalen Zusammenhang mit gesundheitlichen Beschwerden von Teilen der Bevölkerung zu stellen. Ein wissenschaftlicher Beleg für einen solchen Zusammenhang ist nicht bekannt.

Der scheinbare Widerspruch der beiden Aussagen löst sich bei Betrachtung der unterschiedlichen Zielsetzungen der BGR-Messungen und der Messungen der LUBW auf. Das Array der BGR dient der Überwachung der Infraschall-Aktivität zur Verifikation des internationalen Kernwaffenteststopp-Vertrages. Um die hierzu erforderliche hohe Empfindlichkeit zu erzielen, werden Techniken zur Verminderung des Hintergrundrauschens eingesetzt. Nach einer Veröffentlichung [2] besteht das Messsystem der BGR aus vier Mikrobarometern. Drei Sensoren bilden ein Dreieck mit einer Kantenlänge von ca. 800 m, ein weiterer Sensor liegt etwa in der Mitte des Dreiecks. Jeder Sensor ist mit mehreren 15 m langen Schläuchen ausgestattet, über welche die Schallsignale zum Sensor geleitet werden. Mit dieser Messkonfiguration wird bereits für jeden Einzelsensor eine deutliche Minderung des Hintergrundrauschens erzielt. In der folgenden Zusammenführung und gemeinsamen Auswertung der Daten aller vier Sensoren wird das Hintergrundrauschen dann noch weiter reduziert.

Dem gegenüber sind im Immissionsschutz Geräusche stets so zu beurteilen, wie sie am Ort der Einwirkung auftreten. Ziel ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen gemäß § 1 Abs. 1 Bundes-Immissionsschutzgesetz. Einwirkungen entstehen durch Anlagen- und Fremdgeräusche. Beide Anteile werden entsprechend dem festgelegten Messverfahren mit einem Mikrofon am maßgeblichen Immissionsort erfasst. Dies ist sachgerecht, weil die Geräusche so auch auf den Menschen einwirken.

Die dem Messbericht der LUBW zugrunde liegenden Messungen wurden mit hochwertigen Infraschall-Mikrofonen durchgeführt. Die eingesetzten Messsysteme erfüllen die Spezifikation der Klasse 1 für Schallpegelmesser nach IEC 61672. Der nutzbare Frequenzbereich reicht von 0,5 Hz bis 20 kHz. Mit der verwendeten Messtechnik lassen sich also Geräuschimmissionen bis herab zu Frequenzen von 0,5 Hz zutreffend erfassen. Die Bewertung der Messergebnisse im Hinblick auf Wirkungen auf den Menschen erfolgt auf Grundlage fachlich abgesicherter Vorschriften.

Ergänzend verweisen wir auf eine Veröffentlichung [3] der BGR, wonach „keine Belästigung von Anwohnern durch Windkraftanlagen im Infraschallbereich bis etwa 20 Hz gegeben ist, da im Abstand von 1 km ein 5-MW Windrad nur einen Schalldruckpegel von maximal 80 dB erzeugt. Lediglich bei Frequenzen oberhalb von 15 Hz und größeren Windparks wäre in dieser Entfernung eine Wahrnehmung möglich.“

---

<sup>2</sup> C. Pilger, L. Ceranna: „The influence of periodic wind turbine noise on infrasound array measurements“, JSV 2017, S. 188-200

<sup>3</sup> L. Ceranna, G. Hartmann, M. Henger: „Der unhörbare Lärm von Windkraftanlagen – Infraschallmessungen an einem Windrad nördlich von Hannover“, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) 2009, S. 14.

## 5 Schlussbemerkung

Die oben angeführten falschen Behauptungen und suggerierten, wissenschaftlich nicht belegten Zusammenhänge dienen nicht der Aufklärung, sondern sind Desinformationen.

Unabhängig hiervon ist es aus Sicht der LUBW bedauerlich und unbefriedigend, dass für gesundheitliche Beschwerden von Menschen wie Insa Bock und Herrmann Oldewurtel bislang keine wissenschaftlich fundierten Erklärungen und offenbar auch keine medizinischen Behandlungsansätze existieren. Aus der Lärmwirkungsforschung [4] ist bekannt, dass die physikalischen Eigenschaften von Geräuschen Belästigungswirkungen höchstens zu einem Viertel erklären. Vor diesem Hintergrund hält die LUBW das in der Sendung eingeschlagene Vorgehen nicht für zielführend, gesundheitliche Auswirkungen allein mit Fokus auf das Thema Infraschall zu analysieren. Es wird auf aktuelle Forschungsergebnisse aus Dänemark [5] hingewiesen, in denen Korrelationen zwischen den Immissionen von Windenergieanlagen und Herzinfarkten sowie Schlaganfällen untersucht wurden. Die Daten lassen keine systematischen Zusammenhänge erkennen.

Die LUBW erwartet mit Interesse die Ergebnisse weiterer laufender Forschungsarbeiten, insbesondere des UBA-Forschungsprojekts „Lärmwirkungen von Infraschallimmissionen“. Bei diesem Projekt werden die direkten psychischen und physischen Auswirkungen von Infraschall auf den Menschen untersucht.

---

<sup>4</sup> „Mögliche gesundheitliche Effekte von Windenergieanlagen“, UBA 2016

<sup>5</sup> A.H. Poulsen et al: „Short-term nighttime wind turbine noise and cardiovascular events: A nationwide cas-crossover study from Denmark“, Environment International 114, 2018, S. 160-166

**HERAUSGEBER** LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg  
Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe  
[www.lubw.de](http://www.lubw.de)

**BEARBEITUNG** Kompetenzzentrum Windenergie  
in Zusammenarbeit mit der  
Landesmessstelle Geräusche und Erschütterungen  
Referat Technischer Arbeitsschutz, Lärmschutz  
Telefon: 0721 / 5600-2360 / -2361  
E-Mail: [windenergie@lubw.bwl.de](mailto:windenergie@lubw.bwl.de)

**STAND** 22.01.2019