



**DSGS e.V.**

Deutsche Schutz-Gemeinschaft  
Schall für Mensch und Tier

# **DSGS e.V. STUDIE**

**Untersuchung zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen  
von Anwohnern durch den Betrieb von  
Windenergieanlagen in Deutschland anhand  
von Falldokumentationen.**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>4</b>
<b>Einleitung</b> .....	<b>4</b>
<b>Methodik</b> .....	<b>6</b>
Vorgeschichte und Entwicklung	6
Retrospektive Beobachtungsstudie an Falldokumentationen	6
Zentrales Symptom der Untersuchung: chronische Schlafstörungen	6
Konkrete Durchführung	7
<b>Ergebnisse</b> .....	<b>7</b>
Deskriptive Ergebnisse	7
Gleichgewicht und Hören	7
Schulische Leistungen	8
Repowering	8
Psychische oder psychiatrische Aspekte	8
Tiere	8
Psychosoziale Auswirkungen	8
Inhaltliche Ergebnis--Bewertung	9
Statistische Auswertung des Erkrankungs--Musters: chronische Schlafstörungen	9
Reproduzierbarkeit und Wahrscheinlichkeit	9
Wahrscheinlichkeit des kausalen Zusammenhangs:	10
<b>Diskussion</b> .....	<b>11</b>
Klarstellung	11
Mögliche Fehlerquellen	11
Rolle einer möglichen Beeinflussung und Voreingenommenheit?	11
Beeinflussung innerhalb der Fallgruppe?	11
Beschwerden nur eingebildet?	12
Beschwerden nur durch Windgeräusche im hörbaren Bereich?	12
Ist das Ergebnis das Produkt einer vorselektierten Untersuchungsgruppe?	13
Ist es legitim, die statistische Wertung von Medikamentennebenwirkungen ...	14
Ist der zeitliche oder räumliche Rahmen der Kernfrage zu groß oder unplausibel gesetzt?	15
Fehler bei der Definition des zeitlichen Zusammenhanges?	15
Fehler bei den räumlichen Grenzen in Bezug auf die Fragestellung?	16
Aspekte, die das Ergebnis unterstützen	16
Betroffene Tiere	16
Störungen des Hörens und des Gleichgewichts	16
Repowering	16
<b>Zwischenbilanz</b> .....	<b>17</b>
Arbeitshypothese zur Entwicklung der Infraschallerkrankung	17
Bedeutung des Ergebnisses	18
<b>Epidemiologie</b> .....	<b>18</b>
minimum case szenario	18
worst case szenario	18
Psychosoziale Auswirkungen	19
<b>Erweiterter Diskussionsrahmen</b> .....	<b>20</b>
Güterabwägung	20
<b>Fazit</b> .....	<b>21</b>
Interessenskonflikte	21
<b>Literaturnachweis</b> .....	<b>22</b>
<b>Anhang</b> .....	<b>28</b>
Argument: Gefährdung der Energiewende	28
Argument: Bedrohung durch Klimawandel	28

**Untersuchung zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen von Anwohnern durch den Betrieb von Windenergieanlagen in Deutschland anhand von Falldokumentationen.**

19.5.2019

Autor: Dr. med. Stephan Kaula

# Zusammenfassung

Anhand einer retrospektiven Beobachtungsstudie wurde der Frage nachgegangen, ob gesundheitliche Schädigungen von Anwohnern durch den Betrieb von Windenergieanlagen vorliegen. Dies wird von ausländischen Studien zwar nahegelegt, die Kausalität und das Ausmaß der Belastung, die über eine Störwirkung hinausgehen soll, wird aber in Deutschland generell bestritten. An dokumentierten Einzelfällen von Anwohnern konnte mit dieser Untersuchung nachgewiesen werden:

**In kausalem Zusammenhang mit dem Betrieb von Windenergieanlagen in behördlich erlaubten Entfernungen zur Wohnbebauung treten mit hoher Signifikanz reproduzierbare schwere Schlafstörungen auf, die das Maß von Belästigung oder bloßer Störung weit überschreiten und als ernste Gesundheitsschädigung einzustufen sind.**

Dabei legen verschiedene Beobachtungen nahe, dass die wesentliche gesundheitliche Schädigung über eine Infraschallemission ausgelöst wird, deren Schall-Charakteristik dabei wohl entscheidender ist als ihr Schalldruckpegel (d.h. „die Lautstärke“ im Infraschallbereich).

Eine konservative Abschätzung des epidemiologischen Ausmaßes der Schallerkrankung durch den Betrieb von Windenergieanlagen in Deutschland kommt dabei zu einer alarmierend hohen Zahl von Betroffenen, die ein unmittelbares politisches Handeln erforderlich macht.

Im Rahmen des Windenergieausbaus in Deutschland kommt es zu erheblichen sozialen Verwerfungen und Konflikten im ländlichen Raum, bei denen die Windenergieanlagen-Anwohner erhebliche Benachteiligung und Diskriminierung erfahren.

## Einleitung

Deutschland versucht seine CO<sub>2</sub>-Emissionen zu senken. Eines der wesentlichen Elemente, um das zu erreichen, ist der von der Politik gewollte Ausbau der Windenergie. Nun ist Deutschland ein Land mit wenig Küste, damit wenig Wind und deshalb ist die Effizienz des deutschen Windparks mit 21 %<sup>1)</sup> im Vergleich zu anderen Ländern gering<sup>2)</sup>.

Diesen Standortnachteil versucht man mit mehr Windrädern auszugleichen, die über das ganze Land verteilt werden. Aktuell drehen sich bei uns inzwischen über 30.000 Windenergieanlagen. Wir haben damit das lange Zeit führende und deutlich kleinere Dänemark in der Bebauungsdichte mit Windenergieanlagen an Land überholt.

Nirgendwo auf der Welt stehen also mehr Windenergieanlagen auf gleicher Fläche als in unserem dicht besiedelten Deutschland. Und diese Anlagen werden wegen der teuren Anschlusskosten an das bestehende Stromnetz möglichst nahe an Ortschaften errichtet. Gleichzeitig wurde politisch beschlossen, den Ausbau weiter massiv voranzutreiben. Und das soll vor allem mit immer leistungsstärkeren Anlagen erfolgen. Ein in mehrfacher Hinsicht weltweit einzigartiges Unterfangen. Insofern hat Deutschland, das sich in dieser Entwicklung als Vorbild und Vorreiter auf der Welt versteht, auch die besondere Verantwortung sicherzustellen, dass bei diesem bisher einmaligen technischen Großversuch die Gesundheit der Bevölkerung nicht darunter leidet.

Deutschland müsste also eigentlich weltweit führend dabei sein, Methoden und Mittel zu einzusetzen, die sicherstellen, dass der Betrieb von Windenergieanlagen Anwohner nicht gesundheitlich schädigt. Und da in Gesundheitsfragen das Vorsorgeprinzip gelten muss, hätte man inzwischen das beste und sensitivste System der Überwachung möglicher gesundheitlicher Nebenwirkungen beim Betrieb von Windenergieanlagen auf die Beine stellen müssen, ähnlich

wie eine funktionierende unabhängige Arzneimittelaufsichtsbehörde oder eine Flugsicherheitsbehörde.

Doch das ist absolut nicht der Fall. Von einem implementierten Verfahren und Meldesystem für mögliche Nebenwirkungen durch den Betrieb von Windenergieanlagen gibt es bis heute keine Spur. Die in dieser Frage prinzipiell zuständigen aber weder geschulten noch sensibilisierten Gesundheitsämter verweisen bei Anfragen stets nur auf die Grundsatz-Position des Umweltbundesamtes, das da seit Jahren unbeirrt behauptet: *-Es gibt keinen Anhalt für eine gesundheitliche Schädigung durch den Betrieb von Windenergieanlagen in behördlich erlaubten Abständen zur Wohnbebauung-*, obwohl es bei diesem weltweit einmaligen technischen Großversuch gar keine systematische Erfassung möglicher Nebenwirkungen verfolgt. Es gibt zwar einige Untersuchungen unter Laborbedingungen, die bei Kurzzeitexposition und hohen Infraschalldruckpegeln deutliche gesundheitliche Beeinträchtigungen zeigten (LUBW zu Infraschall<sup>3)</sup>), eine empirische Forschung über die langfristigen Nebenwirkungen des Windenergieausbaus gab und gibt es in Deutschland nicht, ja noch nicht einmal eine einfache Umfrageaktion bei den Anwohnern. Unseres Wissens ist der Untersucher dieser Studie der erste Arzt, der sich die Mühe gemacht hat, durch das Land zu fahren, um mit Betroffenen vor Ort zu sprechen.

Ähnlich sieht es bezüglich der Erforschung der Infraschallwirkung aus, die den wahrscheinlichsten Mechanismus für ernstere Erkrankungen durch Windenergieanlagen darstellt. Tatsächlich gibt es seit Jahren hunderte von überwiegend ausländischen Untersuchungen und Zusammenfassungen solcher Studien, die sehr unmissverständlich eine gesundheitsschädigende Wirkung und deren Erkrankungsweg belegen<sup>4-7)</sup>. Bereits 2007 hatte das Robert Koch Institut in einer umfangreichen Positionierung auf die Infraschallproblematik hingewiesen und weitere Untersuchungen empfohlen<sup>8)</sup>. Und eine seit Jahren zunehmende Zahl von Medizinern in Deutschland heben dieses Problem hervor. (z.B. Ärzte für Immissionsschutz: Aefis<sup>8)</sup> und der aktuelle -offenen Brief- von Fachleuten an die Verantwortlichen in der Politik.<sup>9)</sup>). Ein aktueller Artikel im Ärzteblatt spricht über den aktuellen Stand der Forschung: *„Was die Erforschung der Gesundheitsrisiken angeht, legen – nicht überraschend – gerade jene Länder wenig Ehrgeiz an den Tag, die zu den größten Windparkbetreibern weltweit gehören.“*<sup>10)</sup> Damit ist vor allem auch Deutschland gemeint.

In Deutschland sieht die Politik aber kein Problem für die Gesundheit der Bevölkerung durch den Betrieb von Windenergieanlagen, auch wenn die Ärztekammer<sup>11)</sup> und das Umweltbundesamt selbst in seiner Machbarkeitsstudie<sup>12)</sup> zum Windenergieausbau einen mangelnden Wissensstand beklagt. Dem gegenüber steht eine steigende Zahl von Menschen, die von sich von den Anlagen „krank gemacht“ fühlen.

Diese hier vorliegende (zeitlich offene) empirische Untersuchung möchte also mit ihren ersten Ergebnissen im Rahmen ihrer begrenzten Mittel und Möglichkeiten einen Beitrag zur weiteren Klärung in dieser offenen Frage leisten, die nicht nur lokal für die stark belasteten Anwohner von Bedeutung ist, sondern auch für die Lokalpolitik eine große und zunehmende Herausforderung darstellt. Denn die auf Bundesebene ungeklärte und offenbar eher verdrängte Fragestellung einer gesundheitlichen Belastung der Anwohner führt insbesondere innerhalb der ländlichen Gemeinden zu erheblichen Konflikten. Denn dort werden die Windenergieanlagen aufgestellt, nicht in den Städten und den Siedlungszentren, in denen jedoch die politische Mehrheit der Befürworter des Windenergieausbaus wohnt.

Die zentrale Frage dieser Untersuchung ist daher, wie die beharrliche Behauptung des Umweltbundesamtes: *-Es gibt keinen Anhalt für eine gesundheitliche Schädigung durch den Betrieb von Windenergieanlagen in behördlich erlaubten Abständen zur Wohnbebauung-*, anhand der empirischen Beobachtungen zu werten oder möglicherweise zu falsifizieren ist.

# Methodik

## Vorgeschichte und Entwicklung

Durch den Kontakt mit dem Verein Deutsche Schutz-Gemeinschaft Schall für Mensch und Tier (www.DSGS e.V.) ergab sich die Möglichkeit, einer größeren Zahl von Menschen zu begegnen, die sich von den Schallimmissionen technischer Anlagen gesundheitlich geschädigt fühlen. Der Großteil dieser Betroffenen klagte über die Nebenwirkungen von Windenergieanlagen.

Wie aus den Berichten zu entnehmen war, handelt es sich für die Betroffenen dabei immer wieder auch um tiefgreifende existentielle Erfahrungen, schwere gesundheitliche Beeinträchtigungen und drohender Vernichtung beruflicher Existenzen. Die Schilderungen der Situation, das intensive Leid und die Tatsache, dass viele der Betroffenen zum Schlafen regelmäßig sogar ihr Haus verlassen oder wegziehen müssen, sind dramatisch.

So konkretisierte sich 2018 die Idee für diese Untersuchung als empirische retrospektive Beobachtungsstudie anhand von Falldokumentationen. Dabei sollten Schlafstörungen im Vordergrund der Untersuchung stehen, da diese in der Literatur<sup>13-27)</sup> als eine der häufigsten Nebenwirkungen vom Betrieb der Windenergieanlagen angegeben werden. Eine zentrale Rolle spielt dabei deren Reproduzierbarkeit und damit die Möglichkeit diese statistisch kausal mit dem Betrieb von Windenergieanlagen in Verbindung zu bringen. Dies erschien der unmittelbar zielführende Weg zu sein, um eine wissenschaftliche Aussage zu der zentralen Frage treffen zu können.

## Retrospektive Beobachtungsstudie an Falldokumentationen

Für die Falldokumentationen wurden Personen gewählt, die von sich selbst vermuten, als Betroffene durch den Betrieb von Windenergieanlagen als Anwohner zu leiden. Von den 98 dokumentierten Fällen wurden 53 am Wohnort aufgesucht und ärztlich interviewt<sup>28)</sup>. Überwiegend wurde frei erzählt, ggf. aber durch Nachfragen insbesondere die Anamnese des Schlafverhaltens und mögliche Folgewirkungen anhand eines Fragenkatalogs ermittelt. Erfragt wurde auch, ob die Schlafstörungen reproduzierbar waren und welche psychosozialen Auswirkungen man ggf. mit dem Betrieb der Anlagen in Verbindung bringt.

## Zentrales Symptom der Untersuchung: chronische Schlafstörungen

Eine Schlafstörung wurde dann als reproduzierbar gewertet, wenn folgender Zyklus des Auftretens und Verschwindens der Schlafstörungen mindestens zweimal erfahren wurde: Beginn der Schlafstörungen in einem definierten zeitlichen Zusammenhang mit dem Betrieb (Wind) oder Inbetriebnahme von (ggf.) repowerten Anlagen. Und die Schlafstörungen enden in einem ebenso definierten zeitlichen Zusammenhang mit dem Wegfall der Immissionen (weitgehende Windstille, Abstellen der Anlagen oder Verreisen der Person aus dem Einflussbereich der Anlagen). In der Regel haben die Personen, bei denen diese Reproduzierbarkeit ihrer Schlafstörungen so festgestellt wurden, diese Erfahrung immer wieder gemacht, also deutlich häufiger als zweimal reproduzieren können.

Zu den Standardfragen gehörten auch Fragen nach weiteren Beschwerden, wichtigen Vorerkrankungen bezüglich der geklagten Beschwerden, betroffenen Familienangehörigen und Nachbarn, Auffälligkeiten bei Wild-, Haus- oder Nutztieren, wie auch der Einstellung zur Windenergie vor dem Auftreten der ersten Beschwerden.

Von den (mit Stand bis 14.5.2019) 98 dokumentierten Fällen wurden 54 Personen vor Ort interviewt und von 51 Personen eine Videodokumentation erstellt. Diese wurden dann in Videos (von ca. 10 Min Länge) zusammengefasst.

Da es sich bei dieser retrospektiven Beobachtungsstudie um keine verblindete und randomisierte Untersuchung handelt, schien es dem Untersucher wichtig, die Authentizität der Angaben der Betroffenen belegen zu können. Dafür wurde mit dem Einverständnis der Betroffenen bereits ein Teil dieser Videos <sup>28)</sup> veröffentlicht.

### **Konkrete Durchführung**

In der Zeit von November 2018 bis April 2019 wurden die ärztlichen Interviews vor Ort durchgeführt. Einzelne Befragungen erfolgten telefonisch. Aktuell werden in der zeitlich offenen Untersuchung zunehmend weitere Daten mittels eines erweiterten schriftlichen Fragebogens<sup>29)</sup> erhoben.

## **Ergebnisse**

### **Deskriptive Ergebnisse**

#### **Chronische Schlafstörungen (das in der Fallgruppe statistisch untersuchte Kriterium)**

Von den 98 Personen gaben 92 an, unter chronischen Schlafstörungen<sup>30)</sup> zu leiden, die sie in Verbindung mit dem Betrieb der Windenergieanlagen brachten. 76 Personen davon gaben eine mehrmalige Reproduzierbarkeit der chronischen Schlafstörungen an. 53 davon beschrieben Zeichen einer chronischen schweren Schlafstörung (Schweregrad 3) <sup>31)</sup> mit Symptomen wie Tagesmüdigkeit, Erschöpfung, Konzentrationsstörungen, Leistungseinbruch, depressiven Reaktionen, Reizbarkeit, Angststörungen, Ruhelosigkeit und psychosozialer und/oder beruflicher Beeinträchtigung.

Unter den Betroffenen befinden sich vier mittelständische Unternehmer und zum Teil deren Betriebs- und Familienangehörigen. In diesen Fällen ist die betriebliche Existenz durch Windenergieanlagen und deren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit der Angestellten und des Unternehmers selbst hochgradig gefährdet (chron. Schlafstörung Schweregrad 3).

#### **Weitere auffällige Symptome und Beobachtungen,**

die nicht in die statistische Auswertung eingehen, gleichwohl in der Diskussion und allgemeinen Bewertung als Hinweis gewertet werden und eine Rolle spielen.

#### **Gleichgewicht und Hören**

34 Personen berichteten über Beschwerden aus dem Symptomkomplex: Gleichgewicht, Hörstörungen, Ohrenscherzen, Schwindel. Mehrfach wurde ein längerdauerndes Gefühl wie dumpfer Druck auf den Ohren beschrieben (wie bei einer Tubenbelüftungsstörung bei Luftdruckänderungen, z.B. Steigflug/Sinkflug im Flugzeug, hier aber wohl durch eine unhörbare Lärmbelastung und folgende Adaptation des Gehörorgans ausgelöst) und Tinnitus genannt. Im Falle einer älteren Betroffenen wurde über eine vermehrte Fallneigung berichtet, in einem anderen Fall von Unsicherheit im Straßenverkehr.

## **Schulische Leistungen**

Weitere auffällige Berichte betrafen 5 Kinder im schulpflichtigen Alter, die in ihrer schulischen Leistung deutlich bis massiv eingebrochen sind (Schlafstörung, Schweregrad 3). In einem Fall wurde der Besuch der Sonderschule angeraten. Dieses Kind ist inzwischen nach einem Umzug aus dem Einflussbereich der Windenergieanlagen zu einem der Besten auf der Realschule geworden.

## **Repowering**

Von den Befragten schilderten 30, dass sie erst mit einem Repowering wirklich symptomatisch wurden. Wörtlich wurde fast gleichlautend geschildert, dass man die „kleinen Anlagen“ zwar als störend laut empfunden hätte, aber so richtig gesundheitliche Probleme habe es erst durch die „großen“ Anlagen (ca. ab 3 MW) gegeben. In drei Fällen wurde sogar gesagt, die repowerten Anlagen seien dabei durchaus hörbar leiser.

## **Psychische oder psychiatrische Aspekte**

Im Falle einer dementen Familienangehörigen zeigte sich im Rahmen einer verstärkten Belastung (Starkwind) eine auffällig stärkere Verwirrtheit. In einem Fall bestand eine deutliche psychogene Überlagerung, die die Beurteilung erschwerte. Insgesamt war die Fallgruppe aber bezüglich einer Häufung primärer psychogener Komponenten unauffällig.

## **Tiere**

Es zeigten sich völlig unerwartet viele Berichte über betroffene Haus- Nutz- und Wildtiere. In drei Fällen wurden glaubhaft überlange Tragzeiten von Rindern berichtet, die sogar einen (weiteren mittelständischen) landwirtschaftlichen Betrieb existentiell gefährdeten. Im Rahmen der Nutztierhaltung gab es gehäufte Schilderungen von Totgeburten (Kälber, Lämmer), Missgeburten (Kälber), sonstige Krankheiten (Pferde), Störungen der Fruchtbarkeit (Rind, Schaf, Hase) und Verhaltensauffälligkeiten (Rinder, Pferde, Hühner). Bei Haustieren betraf es Verhaltensauffälligkeiten bei Hunden und Katzen. In großer Zahl wurde von einer deutlichen Reduktion an Wildtier-Sichtungen (Rehe/Hasen und Groß- und Kleinvögel) berichtet.

## **Psychosoziale Auswirkungen**

Wie die Betroffenen durchgehend berichteten, stellt für sie das Unverständnis der Umgebung und der nicht-Betroffenen ein großes Problem dar, da diese ihr Leid nicht nachvollziehen können und in vielen Fällen nicht nachvollziehen wollen. Schallbetroffene werden recht schnell als Querulanten, psychisch krank oder unbelehrbare Windkraftgegner gebrandmarkt und gesellschaftlich ausgegrenzt. So will evtl. sogar der Lebenspartner nichts davon wissen. Auf Unverständnis stoßen die Betroffenen auch bei fast allen Ärzten und erst recht bei den Behörden und Gemeinden. Die Situation, einer Art von staatlicher Gewalt ausgesetzt zu sein, davon krank zu werden und niemand will einem in diesem Leid zuhören oder helfen, verstärkt das Gefühl der Hilflosigkeit.



## Inhaltliche Ergebnis-Bewertung

### Statistische Auswertung des Erkrankungs-Musters: chronische Schlafstörungen

Eine Schlafstörung liegt bereits vor, wenn ein nicht erholsamer Schlaf, Ein- oder Durchschlafstörungen über 4 Wochen lang hinweg und mindestens 3 Mal pro Woche bestehen. Eine chronische Schlafstörung, die auch nach Ablauf von 4 Wochen noch bestand, lag bei allen unseren 92 Fällen vor. Die gesundheitliche Bedeutung als ernstzunehmende Erkrankung wird allgemein unterbewertet, obwohl sie doch längerfristig zu erheblichen Folgeerkrankungen<sup>32)</sup> führt.

Die Schlafstörungen unserer dokumentierten Fälle sind in 44 Fällen als chronisch leicht und mittelschwer und in 58 als chronisch schwer und damit als ernste Erkrankung zu werten. Dabei hängt das Risiko für weitere körperliche und psychische Folgeerkrankungen zusätzlich von der Dauer (Monate, Jahre) und individuellen Faktoren ab.

### Reproduzierbarkeit und Wahrscheinlichkeit

Die Frage, ob eine Nebenwirkung auf eine bestimmte Ursache (Medikament, Behandlung, med. Maßnahme) zurückzuführen ist, kommt in der Medizin ständig vor und ist teilweise von vitaler Bedeutung. So berichten Patienten beim niedergelassenen Arzt häufig über eine Nebenwirkung und deren Ursache, die sie z.B. in dem kürzlich verschriebenen Medikament sehen. Da diese Einschätzung allerdings oft unzutreffend ist und sich hier ggf. sogar rechtliche Konsequenzen ergeben, hat die Ärztekammer zur Sicherung der Kausalität von Arzneimittelnebenwirkungen zwei Anforderungen gestellt<sup>33)</sup> (relevant für die offizielle Meldung einer Arzneimittelnebenwirkung). Eine Arzneimittelnebenwirkung wird als *-mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit-* gegeben angesehen, wenn die Nebenwirkung weitgehend plausibel und reproduzierbar ist. Reproduzierbarkeit ist gegeben, wenn die Nebenwirkung in zeitlichem Zusammenhang mit der Einnahme des in Frage kommenden Medikamentes auftritt. Dann nach Weglassen des Medikaments wieder verschwindet und dies mindestens einmal so wiederholt, also reproduziert wurde. In Anlehnung an diese medizinische Praxis wird hier dasselbe Verfahren angewendet.

1. Ist die genannte Nebenwirkung: Schlafstörung durch den Betrieb von Windenergieanlagen in der Nähe bzw. Umkreis plausibel?
  - 1.1. Schlafstörungen sind die mit am Häufigsten geklagten Beschwerden von Windenergieanlagen-Anwohnern und dahingehend eine plausible mögliche Nebenwirkung.
  - 1.2. Die Schallwirkung von Windenergieanlagen ist für den Infraschall bei Windparks bis in über 100 km Entfernung und bis in die Stratosphäre<sup>34)</sup> nachweisbar. Somit ist wissenschaftlich die Fernwirkung gerade des Infraschalls auf einen lebenden Organismus über Distanzen von Kilometern hinweg ebenfalls eine plausible Möglichkeit.

2. Ist die Nebenwirkung reproduzierbar?

Die vorliegende Studie definiert dieses Kriterium als reproduzierbar, wenn der folgende Zyklus mindestens 2x gegeben war:

Die Schlafstörungen beginnen in zeitlichem Zusammenhang mit dem Betrieb (Wind) oder Inbetriebnahme einer ggf. repowerten Anlage, und die Schlafstörungen enden in zeitlichem Zusammenhang mit dem Wegfall der Belastung (weitgehende Windstille, Abstellen der Anlagen oder Verreisen der Person aus dem Einflussbereich der Anlagen).

## Wahrscheinlichkeit des kausalen Zusammenhangs:

Entsprechend der Kausalitätsanforderungen der Ärztekammer zu Arzneimittelnebenwirkungen ist bei gegebener Plausibilität und Reproduzierbarkeit mit „an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit“ von einer Kausalität auszugehen. Im Medizinrecht (z.B. für gutachterlichen Äußerungen und deren juristischer Interpretationen) <sup>35,36)</sup> wird der Ausdruck „an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit“ mit einer über 99,7% bis 99,8%igen Wahrscheinlichkeit des positiven Kausalzusammenhanges interpretiert und im Medizinrecht juristisch auch so umgesetzt. Die Fehlerwahrscheinlichkeit liegt also bei einer plausiblen und reproduzierbaren Nebenwirkung bei unter 0.3 %. Das bedeutet für den Einzelfall, dass von 1000 solchen Fällen es sich maximal bei drei Fällen um Zufall und keinen Kausalzusammenhang handelt.

Wir konnten also in 76 Fällen jeweils eine über 99%ige Wahrscheinlichkeit des Zusammenhanges von chronischen Schlafstörungen mit dem Betrieb von Windenergieanlagen nachweisen. Unsere Fragestellung ist aber allgemeiner Natur, nämlich ob chronische Schlafstörungen generell in einem kausalen Zusammenhang mit den betriebenen Windenergieanlagen in behördlich erlaubten Abständen zur Wohnbebauung stehen können. Damit ergibt sich für die Aussage:

-Es besteht ein kausaler Zusammenhang zwischen betriebenen Windenergieanlagen in behördlich erlaubten Abständen zur Wohnbebauung und chronischen Schlafstörungen bei dieser Gruppe von 76 Fällen von Anwohnern.-

eine Fehlerwahrscheinlichkeit von unter 0,00013 und für chronische Schlafstörungen Schweregrad 3 (58 Fälle) von unter 0,00017.

Das heißt, die Wahrscheinlichkeit, dass sich unter diesen Fällen kein einziger **durch** die Windkraft Erkrankter befindet, ist gleich null zusetzen. Es reicht also ein einziger Fall, um die Aussage des Umweltbundesamtes:

„Es besteht kein Anhalt für eine gesundheitsschädigende Wirkung durch den Betrieb von Windenergieanlagen in behördlich erlaubten Abständen“

zu widerlegen. Diese Behauptung ist also mit sehr hoher Signifikanz falsifiziert.

# Diskussion

## Klarstellung

Damit haben wir zwar keine Aussage zur generellen Wahrscheinlichkeit des Auftretens von schweren Schlafstörungen durch die in Wohnnähe betriebenen Windenergieanlagen getroffen, diese schätzen wir aber unter dem Abschnitt Epidemiologie ab. Aber wir können eindeutig sagen:

**Schwere Schlafstörungen, die als Krankheit zu werten sind, werden bei einer Zahl von Anwohnern ursächlich durch den Betrieb von Windenergieanlagen ausgelöst.**

## Mögliche Fehlerquellen

### Rolle einer möglichen Beeinflussung und Voreingenommenheit?

Die Daten wurden retrospektiv erhoben und waren somit bei der Erhebung meist schon mehreren Personen bekannt. Das zentrale Symptom der Untersuchung: chronische Schlafstörungen war den Betroffenen in seiner Wertigkeit für diese Untersuchung bei der Befragung keinesfalls klar. Im Vordergrund stand für die Betroffenen, die primär frei über ihr Leid sprechen konnten, ihre Fassungslosigkeit, wie ihr Hilferuf von Behörden, Ärzten und Politik in diesem Land ungehört verhallt und bestenfalls negative Reaktionen auf fast allen Ebenen und eine soziale Ausgrenzung auslöst. Dieses Thema nahm immer wieder den weitaus größten Teil des ärztlich geführten Gesprächs ein.

Viele Betroffene haben eine jahrelange Odyssee von Arztbesuchen hinter sich und stoßen oft erst spät auf die mögliche Ursache einer Schädigung durch Windenergieanlagen-Emissionen. Andere Betroffene haben die Verbindung ihrer Beschwerden durch die Erfahrung der erfragten Reproduzierbarkeit selbst gefunden und waren darüber sogar erstaunt. Und vor der eigenen Erkrankung war in der großen Mehrzahl der Fälle die Einstellung zu regenerativen Energien an sich und der Windkraft im speziellen positiv. In zwei Fällen hatten die Betroffenen selbst Anteile an Windparks oder selbst kleinere Anlagen auf ihrem Grund gehabt.

16 Personen schlafen ausschließlich wegen der Belastung nicht mehr zuhause, sondern weiter entfernt von den Windenergieanlagen, 11 sind weggezogen (meist mit einem deutlichen finanziellen Verlust). Neun weitere Personen planen gerade wegzuziehen. Von Seiten der Betroffenen ist also festzustellen, dass die Schicksale und die Belastungen so schwer und über Jahre anhaltend waren und sind, dass sich so ein Schicksal niemand selbst aussuchen würde.

### Beeinflussung innerhalb der Fallgruppe?

Besonders Lebenspartner, aber auch zusammenlebende Familienmitglieder beeinflussen sich untereinander. So wird es dem Ehemann schwerfallen, gut und lange durchzuschlafen, wenn seine Ehefrau unruhig ist, nachts mehrfach aufsteht und durch die Wohnung wandert. Auch sind alle Belastungen und Spannungen unter den Eltern eine Belastung für die Kinder und bis man den Schritt unternimmt, sich von Windenergieanlagen aus dem eigenen Haus und dem sozialen Umfeld vertreiben zu lassen, geht dem eine schwere existentielle Krise der ganzen Familie voraus. Man könnte also argumentieren, dass es sich bei zusammenlebenden Familienmitgliedern nicht um getrennte Fälle handelt. Dem muss man entgegen, dass der Partner vielleicht unruhiger schläft, deswegen aber keine chronische Schlafstörung der Stufe 3 entwickeln wird. Aber selbst, wenn wir die 44 Fälle chronisch schwerer Schlafstörungen auf die Zahl der Familien reduzieren, bleibt die Fehlerwahrscheinlichkeit immer noch vernachlässigbar.

## Beschwerden nur eingebildet?

Anhalt für einen Verdacht auf eine Konversionsneurose als überwiegende Ursache für die geklagten Beschwerden sieht der Untersucher nur in einem der dokumentierten Fälle als begründet an. Bei der Gruppe der Falldokumentationen konnte insgesamt jedoch unabhängig von der Belastungsreaktion, keine Häufung von psychischen Auffälligkeiten oder Erkrankungen festgestellt werden.

## Beschwerden nur durch Windgeräusche im hörbaren Bereich?

Viele Menschen werden durch starke Windgeräusche im Schlaf gestört, auch fernab von jeder Windenergieanlage. Das trifft aber nur auf Sturm zu und erklärt keine über Monate und Jahre andauernden chronischen Schlafstörungen Schweregrad 3.

Hierzu ist anzumerken, dass der Infraschall der Windenergieanlagen in hohen Pegeln („Lautstärke“) logischerweise mit lauten hörbaren Windgeräuschen bei stärkerem Wind einhergeht. Insofern ist es nur verständlich, wenn die Betroffenen die Infraschallnebenwirkungen auch mit dem Windgeräusch der Anlagen verbinden. Ein Betroffener kann das in seinem Erleben nicht voneinander unterscheiden, zumal ja der Infraschall nicht bewusst wahrgenommen wird.

Und wenn die spezifischen Arbeitsgeräusche von sich im Starkwindbetrieb drehenden Windenergieanlagen im hörbaren Bereich die alleinige Ursache für die chronischen Schlafstörungen der Stufe 3 der Anwohner wären, auch dann bliebe die Aussage auf die Kernfrage dieser Untersuchung dieselbe: *Der Betrieb von Windenergieanlagen in behördlich genehmigten Abständen macht krank*. Und das darf er rechtlich nicht. Er darf stören, aber nicht krank machen, egal ob durch hörbaren oder unhörbaren Schall. Aber tatsächlich liegen die von Anwohnern in Deutschland zu ertragenden Lärm-Grenzwerte gemäß TA-Lärm (dem Regelwerk, nach dem zumutbare von unzumutbaren Lärmbelastungen unterschieden werden) bereits weit über den von der WHO empfohlenen.

In jedem Fall müsste die TA-Lärm also grundlegend überarbeitet werden. Ein Grundproblem der TA-Lärm ist die Gleichsetzung von wahrgenommener Lautstärke mit der Störwirkung. Das ist dasselbe, wie die Menge einer Mahlzeit mit deren Schmackhaftigkeit gleichzusetzen. Die Störwirkung von Geräuschen läuft dagegen parallel mit der zwangsweisen Aufmerksamkeit, die sie bewusst oder unbewusst auf sich ziehen und binden.

Und generell kann man sagen, dass bei allen Wahrnehmungsprozessen<sup>37)</sup> des Menschen das Ausmaß und die Geschwindigkeit einer Veränderung beim Sehen, Fühlen, Hören usw. einen größeren Reiz darstellt als eine gleichbleibende Intensität wie Helligkeit, Druck, Lautstärke. Insofern ist die Grundlage der TA-Lärm weitgehend unphysiologisch und bildet die Störwirkung von Umweltreizen nicht entsprechend ab, ist also schon heute ein schlechter Kompromiss, um Lärmbelastungen zu beurteilen und zu regeln.

Infraschall unterscheidet sich nun in seinen Eigenschaften und Verhalten von hörbarem Lärm (beides ist Schall) genauso stark wie Radiowellen von Licht (beides sind elektromagnetische Wellen). Den Infraschall nach denselben Prinzipien wie hörbaren Schall zu behandeln, ist deshalb absurd.

- Der Infraschall wird (überwiegend) nicht bewusst wahrgenommen und seine gesundheitsschädigende Wirkung entfaltet sich somit auch nicht über denselben Mechanismus wie die Störwirkung von hörbarem Schall.
- Beim hörbaren Schall werden die Einzelschwingungen von vielen hundert Schwingungen pro Sekunde nicht einzeln, sondern als Ton wahrgenommen. Der Infraschall mit seinen langsamen Schwingungen ist wahrnehmungsphysiologisch dagegen eher eine Aneinanderreihung von Einzelereignissen und somit völlig anders zu bewerten als hörbarer Schall.

- Die Mittelung über einen längeren Zeitraum, die vom Umweltbundesamt angewendet wird, mittelt im niederfrequenten Bereich, so er denn überhaupt gemessen wird, Infraschall-Einzelereignisse aus dem Infraschallumgebungsgeräusch weg. Dieser Infraschall verschwindet weitgehend aus der Messung.
- Die gesundheitsschädigende Wirkung des Infraschalls entsteht offenbar durch ein vorbewusstes Erkennen des Signals und dessen Interpretation im archaischen Gehirn und ist in weiten Teilen gar nicht von der Lautstärke abhängig. Das ist so wie ein menschlicher Hilferuf. Egal wie laut dieser ist, solange man ihn hört, reagiert man darauf. (Siehe dazu weiter unten Hypothese über die Entwicklung der Infraschallerkrankung.)
- Der Infraschall von Windenergieanlagen reicht bis unter 0,5 Hertz. Jedes willkürliche Abschneiden von Frequenzen bei einer Messung ist widersinnig.

Jede aufgestellte DIN-Norm der TA-Lärm, die das alles nicht berücksichtigt, geht am Problem vorbei und ist reiner bürokratischer Selbstzweck, da so eine Regelung nicht mehr dazu dient, die Bevölkerung vor störenden oder krankmachenden Einflüssen zu schützen. Solch ein Aktionismus ist ohne Sinn und sollte von jedem Verantwortlichen abgelehnt werden.

Einige (30) der Betroffenen haben in ihrer Nähe ein Repowering erlebt und schilderten, dass die alten Anlagen sie zwar vom Geräusch auch belästigt hätten, sie aber erst krank wurden, seit die leistungsstärkeren und größeren Anlagen in Betrieb sind. Zwei von ihnen sagten sogar, dass die neuen Anlagen dabei leiser seien.

Für das Ergebnis dieser Untersuchung ist es also egal, welcher Schall die Anwohner krank macht, allerdings gibt es klare Hinweise darauf, dass der Infraschall die entscheidende Komponente dabei ist.

### **Ist das Ergebnis das Produkt einer vorselektierten Untersuchungsgruppe?**

Krankheiten werden in der Medizin primär an von der Krankheit Betroffenen und an den gezeigten Erkrankungsmustern erkannt und definiert. Wenn man also möglichst sicher und schnell feststellen möchte, ob eine Maßnahme gesundheitlich schädigen kann, dann sucht man nach Betroffenen. Wenn man zum Beispiel auf dem Nachhauseweg seinen Schlüssel verloren hat, dann geht man auch genau denselben Weg wieder zurück und sucht dort nach dem Schlüssel. Das ist unmittelbar zielführend. Man macht keinen Plan, um die ganze Stadt abzusuchen oder Laborversuche, ob der Schlüssel aus der Hosentasche rutschen könnte, um zu konstatieren, es gibt keinen Anhalt dafür, dass man Schlüssel verlieren kann.

So geht es bei der Kernfrage dieser Untersuchung also erst einmal um die ganz grundlegende Frage, ob es eine Schädigung von Anwohnern durch Windenergieanlagen gibt. Und dann ist dieser Weg, den die vorliegende Untersuchung genommen hat, unmittelbar **zielführend** und auch das **sensitivste** Verfahren dazu. Erst dann erforscht man üblicherweise die Ursachen und Zusammenhänge des Auftretens der Erkrankung.

Deshalb ging es hier auch nicht um eine Untersuchung über Infraschallimmissionen oder eine Klärung, ob Infraschall krank macht oder welche Abstände man definieren kann, in denen Windenergieanlagen zu Wohngebäuden gesundheitlich unbedenklich sind. Für diese Untersuchung war es also auch egal, ob es der hörbare Schall oder etwas anderes ist, das die Anwohner von Windenergieanlagen krank macht. Gleichwohl kann man sehr wohl aus weiteren Angaben und Umständen recht klare Hinweise auf den Erkrankungsmechanismus, dessen Umstände und die Epidemiologie gewinnen (siehe Diskussion).

## **Ist es legitim, die statistische Wertung von Medikamentennebenwirkungen auf Windenergieanlagen-Nebenwirkung zu übertragen?**

Grundsätzlich handelt sich ja hierbei um eine völlig vergleichbare Fragestellung. Ein Mensch wird über einen längeren Zeitraum einem Agens ausgesetzt (Medikament oder Infraschall) und erlebt dann an sich körperliche oder seelische Symptome, die von seinem Normalzustand abweichen und durch die er sich krank fühlt. Dabei wirken Medikamente, Gifte oder Verstrahlungen auf eine völlig vergleichbare Weise.

Generell handelt es sich hier um eine Frage der Wissenschaftstheorie und der Logik. Alle Erkenntnissuche kann auf die Frage heruntergebrochen werden, ob zwei Ereignisse ursächlich miteinander verbunden sind. Beispiel: Ich nehme seit zwei Tagen ein neues Medikament (Ereignis A) und jetzt habe ich diesen Juckreiz (Ereignis B). Hängen diese zwei Ereignisse ursächlich miteinander zusammen? Um die Wahrscheinlichkeit dafür abzuschätzen, gibt es zwei Kriterien:

### 1) Die Plausibilität

Dafür schaue ich im Beipackzettel nach und ja, da steht, das Medikament kann eine allergische Reaktion auslösen. Dies ist das „weiche“ Kriterium, denn es gibt vielleicht auch andere Ursachen für den Ausschlag oder meine Nebenwirkung entspricht nicht ganz der, die im Beipackzettel beschrieben wird.

### 2) Reproduzierbarkeit

Wenn ich das Medikament aber weglasse und der Juckreiz verschwindet, dann ist diese Kausalität schon wahrscheinlicher. Und wenn ich diesen Prozess genauso wiederholen, reproduzieren kann, (Ereignis A löst Ereignis B aus), dann wird dieser Ursache-Wirkungszusammenhang mit jedem Mal wahrscheinlicher. Das ist das „harte“ Kriterium der Reproduzierbarkeit.

Die Reproduzierbarkeit ist die Grundlage aller naturwissenschaftlichen Erkenntnis.

Die Wertigkeit dieser Kriterien, Plausibilität gegenüber der Reproduzierbarkeit bei dem Erkennen von Zusammenhängen, mag man sich an der Aufgabe verdeutlichen, mit so wenig Grundrechenart-Schritten wie möglich und nur mit den Zahlen 1 und 2 auf 100 zu kommen. Die Plausibilität ist quasi das Addieren, die Reproduzierbarkeit das Multiplizieren. Die Reproduzierbarkeit führt schnell zum Ziel hoher Beweiskraft und Erkenntnisgewinn. Ein immer Mehr an Plausibilität nützt aber kaum und man tritt weitgehend auf der Stelle. Man könnte auch sagen, die Plausibilität spiegelt die Meinung wider und die Reproduzierbarkeit die Fakten.

Es ist die Reproduzierbarkeit der chronischen Schlafstörungen beim Betrieb der Windenergieanlagen, die zu der Signifikanz des Ergebnisses dieser Untersuchung führt. (Eine Kritik an der Einfachheit des Studiendesigns oder der Tatsache, dass hier kein Institut mit Namen geforscht hat, sind nur Argumente, die die Plausibilität betreffen.)

Und leider dreht sich die bisherige Infraschalldiskussion in Deutschland vor allem um die Plausibilität und kommt in der wesentlichen Frage überhaupt nicht voran. Man macht, um im oben genannten Bild zu bleiben, Laborversuche, ob man *Schlüssel* überhaupt verlieren kann und argumentiert darüber. Deshalb sollte man die Aussagekraft dieser vorliegenden empirischen Untersuchung langfristiger Wirkungen der Windenergie nicht unterschätzen. Man könnte das hier Gesagte auch einfacher ausdrücken mit: „Erfahrung ist wichtiger als jede Theorie.“

In diesem Zusammenhang muss man attestieren, dass die Plausibilität einer negativen Fernwirkung der Windenergieanlagen auf die Gesundheit der Anwohner erst über die letzten Jahre deutlich angewachsen ist. Spätestens seit Anfang 2017 ist allerdings mit der Veröffentlichung einer Untersuchung an der Berliner Charité <sup>38)</sup> hier die Plausibilitätslücke im Wesentlichen geschlossen worden. In dieser Studie wurde nachgewiesen, dass Infraschall in einigen entscheidenden Hirnregionen Reaktionen auslöst, ohne bewusst wahrgenommen zu

werden. Seitdem haben wir auch einen völlig plausiblen Wirkmechanismus, der die gesundheitlichen Schädigungen prinzipiell erklären kann.

Die Übertragung der Arzneimittel-Nebenwirkungen auf die Nebenwirkungen des Betriebs von Windenergieanlagen ist also völlig vergleichbar, plausibel und damit legitim. Diese Wahrscheinlichkeitsangabe der Ärztekammer für einen Kausalzusammenhang zwischen

Medikament und Nebenwirkung, wenn diese reproduzierbar ist, von über 99,7% bis 99,8% kann man wohl als einen pragmatischen Kompromiss ansehen, den man für die Arzneimittelsicherheit getroffen hat, der einen vorsorglich sicheren Rahmen stecken soll. Ungeachtet dessen, dass nach dem Vorsorgeprinzip beim Betrieb von Windenergieanlagen auch ein vorsorglich sicherer Rahmen gewählt werden sollte, wollen wir dennoch einmal den Gedankenversuch machen und nur von 90% Wahrscheinlichkeit dafür ausgehen, dass es (für den Einzelfall) zwischen dem Betrieb von Windenergieanlagen und den reproduzierbaren chronischer Schlafstörungen einen Kausalzusammenhang gibt. Das sind immerhin fast zwei Zehnerpotenzen weniger, die wir damit einer möglichen Kritik entgegenkommen (Einzelfall: von 0,003 auf 0,1). Die sich dann ergebende Fehlerwahrscheinlichkeit von 0,0017 für die gesamte Fallgruppe, dass kein einziger von ihnen durch die Windenergieanlagen erkrankt ist, ist immer noch vernachlässigbar. Die Reproduzierbarkeit dominiert.

Oder anders ausgedrückt: Die vielen glaubwürdigen Berichte der Menschen, die unter dem Einfluss der Windenergieanlagen massiv leiden und krank geworden sind, belegt diese Verbindung so offenbar, dass man daran nicht vorbeikommt.

## **Ist der zeitliche oder räumliche Rahmen der Kernfrage zu groß oder unplausibel gesetzt?**

### **Fehler bei der Definition des zeitlichen Zusammenhanges?**

Da der Erkrankungsmechanismus noch nicht bis ins Detail verstanden ist, kann man sich hier nur an bekannte Erkrankungen und deren zeitliches Verhalten nach der Ingangsetzung des Pathomechanismus halten. Bei den geklagten Beschwerden zeigte sich ein durchaus medizinisch übliches und plausibles zeitliches Verhalten, so wie sich zum Beispiel schleichende Vergiftungen zeigen oder Schilddrüsen-Über- oder -Unterfunktionen.

Insgesamt konnte der Eindruck gewonnen werden, dass eine Latenzzeit von Tagen vergeht, bis sich die Beschwerden zeigen und sich dann kontinuierlich bis zum Vollbild der Erkrankung aufbauen. Die Abklingphase nach De-Exposition dauert in der Regel länger, von Tagen bis Wochen. Wie bei vielen Krankheiten, die sich nur langsam entwickeln oder bessern, werden diese schleichenden Veränderungen subjektiv kaum wahrgenommen und vom Alltag überdeckt. Das schließt kurzfristige Schwankungen der Befindlichkeit natürlich nicht aus.

Es ist daher völlig erklärlich, dass von vielen die Belastung an der Küste (Nord- und Ostfriesland) als nahezu durchgehend erlebt wird, die in Starkwindphasen allerdings zunimmt. In Borchen bei Paderborn wurden deutliche Besserungen in einer längerdauernden Phase der Windflaute 2018 angegeben und ebenfalls eine Verstärkung der Beschwerden bei Starkwindphasen.

Bei einigen Personen gab es auch Zeichen einer Sensibilisierung. D.h. je schwerer, je länger und häufiger sie symptomatisch waren, umso schneller und leichter zeigten sich wieder Symptome. (Aussage einer Betroffenen: „Früher hat mich der Wäschetrockner im Keller nie gestört, jetzt ertrage ich das Geräusch nicht mehr, stelle ich ihn gar nicht mehr an und hänge die Wäsche zum Trocknen auf.“)

Einen Fall von Hyposensibilisierung, also eine Art von Gewöhnung gegenüber der Belastung, konnten wir dagegen nicht dokumentieren. Vermutlich muss sich ein Betroffener monatelang in einer von technisch-impulshaltigen Infraschall völlig unbelasteten Umgebung aufhalten, bis er eine Art „Reset“ erfährt.

## **Fehler bei den räumlichen Grenzen in Bezug auf die Fragestellung?**

Mögliche Fernwirkungen von Windenergieanlagen müssen alle bekannten Immissionen umfassen. Man kann die Infraschallimpulse von Windparks bis in die Stratosphäre <sup>34)</sup> und in über 100 km Entfernung noch nachweisen, und menschliche Sinneszellen kommen in ihrer Sensitivität an die besten technischen Messinstrumente heran. Eine aktuelle finnische Studie <sup>39)</sup>, die übrigens ein fast identisches Nebenwirkungsspektrum in Verbindung mit dem Betrieb von Windparks festgestellt hat, weist gesundheitliche Nebenwirkungen bis in 15 km Entfernung nach. Deshalb bewegen wir uns deutlich im Bereich von plausiblen Entfernungen für mögliche Windenergieanlagen-Nebenwirkungen. Tatsächlich leben die meisten Teilnehmer der Fallgruppe in Abständen von deutlich unter 3 km und alle unter 10 km Umkreis von Windparks.

## **Aspekte, die das Ergebnis unterstützen**

### **Betroffene Tiere**

Ein sehr wichtiger Aspekt sind die überraschend vielen Berichte von betroffenen Tieren, die sich auffällig verhalten oder Berichte von verlängerter Tragezeit, Tot- und Missgeburten und Störungen der Fertilität. Gerade der wahrscheinlichste Erkrankungsmechanismus über die Infraschallwirkung, die insbesondere die körpereigene Biorhythmik stört und einen allgemeinen Stressfaktor für den Organismus darstellt, ist absolut konsistent mit den beim Menschen beobachteten Wirkungen und den chronischen Schlafstörungen.

### **Störungen des Hörens und des Gleichgewichts**

Eine große Zahl der Betroffenen berichteten von einem längerdauernden Gefühl wie dumpfer Druck oder „Glocken“ auf den Ohren. Sofern keine Schalleitungsproblematik (gespanntes Trommelfell durch Druckdifferenz von Mittelohr zum Außenraum) vorliegt, handelt es sich in der Regel um eine Adaptation an eine Schallbelastung. Deshalb spricht man auch von Diskoeffekt. Doch im Fall der Betroffenen erreicht der hörbare Schall nicht die Lautstärke, um diese Reaktion auszulösen, der fast nicht zu dämmende Infraschall jedoch wohl. Insofern ist dieser Effekt ein starker Hinweis auf eine länger (viele Minuten bis Stunden) anhaltende Infraschallbelastung.

### **Repowering**

Die Tatsache, dass viele Betroffene fast gleichlautend schilderten, ihre Beschwerden hätten erst mit dem Repowering begonnen, diese aber im hörbaren Bereich nicht unbedingt lauter seien, lässt darauf schließen, dass die größeren Anlagen offenbar über einen anderen Weg ihren negativen Einfluss auf die Umgebung ausüben. Es ist bekannt, dass die größeren Windenergieanlagen im hörbaren Schallbereich zwar optimiert sind, dafür aber im Infraschallbereich höhere Leistungen abstrahlen. Das erklärt diese Schilderungen und unterstützt damit die zentrale Aussage dieser Untersuchung. Gleichzeitig muss es aber nachdenklich stimmen, denn die *Energiewende* soll jetzt besonders mit Windenergieanlagen immer höherer Leistungen bei gleichen Abständen zur Wohnbebauung durchgesetzt werden. Eine dramatische Zunahme von Infraschall-Kranken ist zu befürchten.



## Zwischenbilanz

Der für die Untersuchung gewählten Methode ohne Randomisierung und Verblindung wird zwar kein hoher medizinischer Evidenzgrad zugesprochen, aber das Ergebnis ist so hoch signifikant, plausibel und völlig konsistent mit anderen Studien der letzten Jahre, dass diese empirische Untersuchung sehr wohl als evident zu werten ist.

Es gibt also nach Meinung des Untersuchers keinen berechtigten Grund, das recht eindeutige Ergebnis dieser Untersuchung anzuzweifeln.

**Der Betrieb von Windenergieanlagen in behördlich erlaubten Abständen zur Wohnbebauung macht (einige) Menschen krank und geht damit über eine Störwirkung klar hinaus.**

Ob und welche größeren Abstände die Menschen vor dieser krank machenden Wirkung schützen können, ist damit nicht geklärt. Die sog. Akzeptanz-Steigerungs-Maßnahme, weniger, dafür aber leistungsstärkere Anlagen bei unveränderten Abständen errichten zu wollen, erweist sich eher als eine besondere Bedrohung der Gesundheit der Bevölkerung.

## Arbeitshypothese zur Entwicklung der Infraschallerkrankung

Aus den Ergebnissen dieser Untersuchung und in der Zusammenschau mit den Ergebnissen anderer Studien<sup>40)</sup> und bekannter Zusammenhänge ergibt sich folgender wahrscheinlicher Pathomechanismus der Infraschallwirkung:

Infraschall wird in der Regel von großen sich bewegenden Massen (große Tiere, Tier-Herden, Felssturz, Erdbeben, Flutwellen, Unwetter) ausgelöst. Damit zeigt Infraschall einem Lebewesen eine grobe physische und potenziell lebensbedrohliche Gefahr an. Die unbestrittene Wahrnehmungsfähigkeit von Infraschall im Tierreich stellt somit evolutionsbiologisch einen Überlebensvorteil dar und gehört damit höchstwahrscheinlich auch zur biologischen Grundausstattung des Menschen. Ein wellenförmiges Infraschallsignal zeigt zudem über die Einwirkung auf das Gleichgewichtsorgan (Druckschwankungen im Innenohr beim Gehen) eine eigene Fortbewegung<sup>41)</sup> an und führt damit zu einem Konflikt mit der notwendigen körperlichen Ruhe im Schlaf und erzeugt Schwindel im Wachzustand.

So besitzt der Mensch die Fähigkeit Infraschall im Vorbewusstsein „wahrzunehmen“ (aural und extraaural) und im (archaischen) Nervensystem<sup>38)</sup> zu verarbeiten. Dabei ist die Stärke des Signals für die Reaktion des Organismus womöglich weniger bedeutend als seine Charakteristik bzw. seine zeitliche Veränderung und korreliert somit nicht streng mit der Entfernung von der Quelle<sup>25)</sup> und kann prinzipiell überall dort auftreten, wo das spezifische Infraschallsignal wahrgenommen wird. Diese Verarbeitung im Nervensystem führt, wenn sie eine individuelle Schwelle überschritten hat, zu einer (nicht durch eine bewusste Einstellung steuerbaren) Alarmreaktion im Gehirn, die sich nur über den Weg diffuser Gefühle (z.B. Ängste) und vegetativer Reaktionen (Stresshormone, Blutdrucksteigerung<sup>42)</sup>) bemerkbar macht. Dies geht mit einer Störwirkung auf das Biorhythmuszentrum<sup>43)</sup> im Hypothalamus einher (Schlafstörungen) oder auch davon aus. Ein Mensch wird erst nach einer gewissen individuellen Latenzzeit und Überschreitung einer individuellen Belastungsschwelle symptomatisch. Durch wiederholte Exposition kommt es zu einer Art Sensibilisierung<sup>44)</sup> und Bahnung der nervösen Reaktion im Bereich archaischer Hirnstrukturen (Vorbewusstsein). Das bedeutet, der erstmalig auslösende Reiz muss stark und anhaltend sein, es genügt aber offenbar ein deutlich niedrigerer Reiz, um die Reaktion zu unterhalten oder wieder auszulösen. So kommt es zu einem anhaltenden vegetativen Ungleichgewicht, physischen und psychischen Folgeerkrankungen, die auch bei Wegfall der spezifischen Infraschallbelastung längere Zeit (Wochen/Monate?) nachklingt. In diesem Zusammenhang kommt es in Einzelfällen auch zu einer psychischen Entkopplung der erlebten Infraschallnebenwirkungen von der Ursache im Sinne einer überlagerten neurotischen Entwicklung, die man aber nicht mit der primären Erkrankung verwechseln darf.

## Bedeutung des Ergebnisses

In jedem Fall muss dieses Ergebnis eine Reaktion bei den politisch Verantwortlichen und beim Umweltbundesamt auslösen, das nicht mehr behaupten darf, es gebe keinen Anhalt für eine gesundheitliche Belastung der Anwohner in den behördlich erlaubten Abständen.

Aus dem Vorsorgeprinzip heraus ist zu fordern, dass ein sofortiger Ausbaustopp von Windenergieanlagen in Deutschland erfolgt und bestehende klar gesundheitsschädigende Anlagen sofort stillgelegt werden.

## Epidemiologie

Mit unserer Falldokumentation haben wir nur stärker Betroffene erfasst, die ihre Beschwerden auf den Betrieb der Windenergieanlagen in ihrer Nähe zurück zu führen.

### minimum case szenario

Wir haben 76 Menschen mit chronischen Schlafstörungen dokumentiert und dafür bestenfalls 1/50 der Fläche der Regionen mit dichterem Windenergieanlagenausbau in Deutschland besucht (Faktor  $b = 50$ ). Zudem scheuen sich viele stärker Betroffene, an die Öffentlichkeit zu gehen (soziale Ausgrenzung in einer ideologischen pro-Windkraft-Stimmung.). Und es ist zusätzlich davon auszugehen, dass deutlich mehr Betroffene ihre Beschwerden gar nicht mit dem Infraschall von Windenergieanlagen in Verbindung bringen, da dieser Zusammenhang weder ihnen selbst noch ihren behandelnden Ärzten bekannt ist (konservativ geschätzt Faktor  $c = 50$ ). Damit steigt die Zahl bereits auf  $76$  (unsere Betroffenenanzahl)  $\times 50$  ( $b$ )  $\times 50$  ( $c$ ) auf eine Dunkelziffer von ca. **190 000 von allein durch Windkraft Erkrankte in unserem Land.**

### worst case szenario

Nun muss man wiederum mit noch deutlich mehr Menschen rechnen, die gesundheitlich leichter betroffen sind. Am ehesten sind das ebenfalls Schlafstörungen. Und tatsächlich haben Schlafstörungen in Deutschland epidemiologische Ausmaße angenommen<sup>45,46</sup>). Die Wirkung des alpenländischen Föhns<sup>47</sup>) kann man unter anderem auch auf eine Infraschallwirkung<sup>48</sup>) zurückführen. Von Süden kommende Luftmassen werden hier über die Alpenkämme gedrückt, in Eigenschwingungen (Leewellen) versetzt und breiten sich als Infraschall über das Alpenvorland aus. Unter Föhnwirkung steigt z.B. die Zahl an Notfalleinsätzen, Herzkreislaufproblemen, Unfällen, Suiziden und Gewaltdelikten. Es könnten also sogar Millionen von Menschen von einer Art Windenergie-Föhn betroffen sein. Die durch Krankheit bedingten Folgekosten würden volkswirtschaftlich eine immense Bedeutung haben und in Zukunft bei dem geplanten weiteren Windenergieausbau noch dramatisch zunehmen. Deutschland würde in ein Land der Schlaflosen, Gereizten und Kranken verwandelt werden.

Auch aufgrund dieser erschreckenden Zahlen bei Abschätzung der epidemiologischen und damit der volkswirtschaftlichen Bedeutung ist sofortiges politisches Handeln gefordert. Es ist davon auszugehen, dass bereits ein enormer gesundheitlicher Schaden gesetzt wurde und allein die dadurch ausgelösten Folgekosten im Gesundheitswesen wegen Arbeitsausfällen, ärztlichen Behandlungskosten, Medikation, Behinderungen und vorzeitiger Erwerbsunfähigkeit enorm sind.

Das Umweltbundesamt und nach Ermessen des Autors auch das Bundesgesundheitsministerium sind damit gehalten, unmittelbar zweifelsfreie Klarheit und Sicherheit im Sinne des Gesundheitsschutzes der Bevölkerung zu schaffen. Ein: „Wir machen erst mal weiter so“, oder „wir forschen im Labor und diskutieren wenig zielführend noch viele Jahre erstmal so weiter“ ist mit keinem vorgebrachten Argument mehr zu rechtfertigen. (Siehe auch Güterabwägung zum Klimaschutz unter erweiterter Diskussion)

## Psychosoziale Auswirkungen

Menschen, die durch den Betrieb von Windenergieanlagen schleichend krank geworden sind, erleben eine paradoxe Situation. Sie leiden massiv, können aber weder den Ärzten noch dem familiären Umfeld eine in derselben Weise schwerwiegende Diagnose oder Ursache vorweisen und stoßen so oft auf eine Mauer des Unglaubens. Wenn die Ursache in den in der Nähe betriebenen Windenergieanlagen schließlich vermutet wird, dann stoßen sie auf das Unverständnis und den Unglauben der Betreiber und Behörden. Versuchen sie juristisch vorzugehen treffen sie auf Gerichte, die letztlich die Aussage des Umweltbundesamtes wiederholen, *es gebe keinen Anhalt für gesundheitliche Nebenwirkungen der Windenergie*. Gleichzeitig will meist auch der Bekanntenkreis nichts davon wissen. Die Betroffenen stehen so allein und immer einsamer da und werden recht schnell als Querulanten, psychisch krank oder irrationale Windkraftgegner gebrandmarkt und gesellschaftlich ausgegrenzt.

Windenergieanlagenanwohner und davon Erkrankte dürfen daher berechtigt als eine diskriminierte Minderheit in unserer Gesellschaft gelten. Weder wird der ihnen gesundheitlich zugefügte Schaden gesellschaftlich anerkannt, noch die weiteren Nachteile, die sie erleben, wie den Einbruch ihrer Immobilienwerte durch die Nähe zu Windenergieanlagen. Wie perfide hier die Politik und die Gesellschaft mit dieser Minderheit umgeht, mag man an dem Begriff der „Akzeptanzsteigerung“ der Windenergie ablesen. Niemand in Deutschlands Behörden denkt bei Akzeptanzsteigerung an die unmittelbar betroffenen Anwohner im Sinne einer Entschädigung. Akzeptanzsteigerung meint finanzielle Zuwendungen an die Gemeinden, die die politisch gewollte Durchsetzung der Windenergie auf ihrem Gebiet tolerieren. Hier wird also gezielt das Umfeld der Betroffenen belohnt und die Geschädigten gehen leer aus. In anderem Zusammenhang würde man das als Schweigegeld bezeichnen, das gezahlt wird, um die Hilferufe betroffener Anwohner zu überhören. (In Dänemark werden übrigens Anwohnern von Windenergieanlagen automatisch Entschädigungen gezahlt<sup>49</sup>.)

Gleichzeitig bekommen Grundstücksbesitzer, die ihre Grundstücke Windenergieanlagen zur Verfügung stellen, exorbitante Pachtzahlungen, die in keinerlei Verhältnis zu einem Nutzungsausfall oder gar dem Verkaufswert des Grundstücks stehen (30.000 bis 90.000 Euro pro Jahr und Anlage über 20 Jahre garantiert). Wegen dieser Auswirkungen auf die ländlichen Gemeinden, die bis in die Dörfer und Familien hinein in hochgradige Profiteure und schwer geschädigte Opfer gespalten werden, kann man die Energiewendepolitik soziologisch als eine vom Bund ausgelöste Entsolidarisierungspolitik bezeichnen, die zunehmende soziale Verwerfungen und Unfrieden auslöst und erheblich zur Polarisierung in Deutschland beiträgt. Leider gibt es zu diesem Thema bisher keine soziologischen Untersuchungen.

Hier wären endlich unbürokratische Entschädigungszahlungen für eine jahrelange Gesundheitsschädigung, Schmerzensgeld und Ausgleich der finanziellen Verluste der Anwohner fällig. Doch interessanterweise werden Entschädigungszahlungen in Deutschland (anders als in Dänemark) als juristisch ausgeschlossen <sup>49</sup> angesehen, da das Umweltbundesamt im Vorfeld eine Schädigung der Anwohner durch seine mehrfach erwähnte Aussage: *-Es gibt keinen Anhalt für eine gesundheitliche Schädigung durch Windenergieanlagen-* generell negiert hat.

## Erweiterter Diskussionsrahmen:

Nun wurde vom Umweltbundesamt schon verlautbart<sup>50)</sup>, dass man mit der Diskussion um sichere Mindest-Abstände zu den Windenergieanlagen den weiteren Windenergieausbau und damit die Einhaltung der Klimaziele gefährde.

Damit verlässt man die argumentative Ebene über gesundheitliche Risiken des Windenergieausbaus und benutzt Argumente eines umfassenderen Rahmens. Vermutlich will man so ausdrücken, dass mögliche gesundheitliche Nebenwirkungen im größeren Rahmen der Bedrohung des Planeten durch den Klimawandel vernachlässigbar sind.

### Güterabwägung

Tatsächlich gibt es solche Güterabwägungen auch in der Medizin. So zum Beispiel, ob man ein Medikament, das sich bei der Behandlung einer speziellen Erkrankung als einzige Behandlungsoption sehr hilfreich erwiesen hat, von dem aber neue ernste Nebenwirkungen bekannt wurden, vom Markt nehmen soll. Diese erforderliche Güterabwägung wird dann in enger Zusammenarbeit mit der Medizin und der von der Pharmaindustrie unabhängigen Arzneimittelaufsichtsbehörde getroffen.

Man tritt also einen Schritt zurück und betrachtet die Situation mit einigem Abstand. In der Medizin ist das sogar ein übliches Verfahren, bei dem es sich jahrelang schon etablierte Methoden, Mittel und Erkenntnisse gefallen lassen müssen, regelmäßig von allen Seiten von Grund auf beleuchtet und hinterfragt zu werden.

Nur geschieht das in der Medizin aber immer in einer völlig offenen Diskussion, bei der es ausschließlich um das Wohl der Betroffenen geht und Interessenskonflikte ausgeschlossen und offengelegt werden müssen.

Der größte Interessenskonflikt im Falle der Energiewende ist, dass die Windenergie das Kind einer politischen Idee ist, für die die Politik sich seit Jahren auf die eigene Schulter klopfte. Hier ist das Umweltbundesamt so eng mit dem ideellen Gewinner (Politik) beim „Verkauf“ der Idee der Windenergie an die Bevölkerung verknüpft, dass von einer Unabhängigkeit keine Rede sein kann. Von den finanziellen Gewinnern wie den Herstellern, Betreibern und den Forschungsinstituten, die massiv von Fördergeldern der Regierung abhängig sind, ganz zu schweigen. Man stelle sich das im Bereich der Pharmaindustrie vor, wenn man auf einmal feststellt, dass ein milliardenschweres Medikament, das seit Jahren auf dem Markt etabliert ist, bisher unbekannte schwerste Nebenwirkungen entfaltet. Und in diesem Fall säße die Arzneimittelaufsichtsbehörde im Hause der Pharmafirma und würde von ihr bezahlt. Oder wenn die amerikanische Flugaufsichtsbehörde im Falle der abgestürzten 737 nur eine Abteilung im Hause Boeing wäre.

Bei so einer Güterabwägung dürfen also Interessenskonflikte keine Rolle spielen. Es müssen alle Fakten ausgebreitet auf den Tisch kommen, somit auch bekannt sein und alle auch wieder neu und unabhängig evaluiert werden.

Es kann also nicht sein, dass man ein Argument aus einem größeren Rahmen benutzt, um der Öffentlichkeit medizinische Risiken zu verschweigen oder gar weitere Untersuchungen und Konsequenzen zu unterdrücken.

Wir wollen diesen Schritt des Umweltbundesamtes allerdings vorsorglich mitgehen, damit das alarmierende Ergebnis dieser Untersuchung nicht mit Argumenten wie: *-Wir haben aber angesichts der Klimaerwärmung ohnehin keine andere Wahl, als den Windenergieausbau voran zu treiben-* nicht „unter den Tisch fällt“, bevor man sich damit angemessen auseinandergesetzt hat. Hier trifft Wissenschaft auf gesellschaftliche Verantwortung. An dieser Stelle würde dies aber den Rahmen der Untersuchung sprengen und ist deshalb im Anhang nach dem Literaturverzeichnis angefügt.

## Fazit

Diese Untersuchung weist nach, dass Anwohner durch den Betrieb von Windenergieanlagen in behördlich erlaubten Abständen bereits erkrankt sind und durch die Anlagen erkranken können. Damit geht es nicht mehr um eine Störwirkung, wie sie die TA-Lärm abhandelt.

Der zu erwartende Umfang und das Ausmaß der wahrscheinlich bereits gesetzten gesundheitlichen Schädigung der Bevölkerung ist aus epidemiologischer Sicht erheblich und der finanzielle Schaden kaum abzuschätzen. Bei weiterem Ausbau der Windenergie mit Anlagen höherer Leistungen ist mit einer dramatischen Zunahme von gesundheitlich Geschädigten zu rechnen.

Parallel kommt es durch den Windenergieausbau zu erheblichen sozialen Verwerfungen innerhalb der ländlichen Gemeinden, in die der Konflikt zwischen den durch die Windkraft massiv Bevorteilten und den massiv Geschädigten hineingebracht wird. Eine Entschädigung der Betroffenen wird letztlich auch durch die beharrliche Positionierung des Umweltbundesamtes verhindert, das gesundheitliche Schäden durch den Windenergieanlagen-Betrieb generell negiert.

Die gesundheitlichen Schädigungen hätten durch geeignete Maßnahmen frühzeitig erkannt werden können. Doch direkt zielführende Untersuchungen wurden nicht durchgeführt, im Sinne des Vorsorgeprinzips längst fällige Forschung kaum betrieben und die fachlichen Diskussionen vom Grundproblem abgelenkt. Die Befürchtung liegt daher nahe, dass aufgrund von Interessenskonflikten der Politik, Probleme mit der Umsetzung der Energiewende heruntergespielt und nicht wahrgenommen werden wollen und sollen.

Die TA-Lärm ist in keiner Weise ein geeignetes Instrument, um die gesundheitsschädigende Belastung durch den Betrieb der Windenergieanlagen abzuschätzen.

Neben einem sofortigen Ausbaustopp der Windenergie, um weiteren Schaden von der Bevölkerung abzuwenden, ist eine Stilllegung der bereits errichteten klar gesundheitsgefährdenden Anlagen zu fordern.

Und wir brauchen umgehend das von vielen Seiten aus unterschiedlichsten Gründen geforderte Moratorium, um eine Neuausrichtung der Energiepolitik angehen zu können. Dazu gehört allerdings die Fähigkeit der Politik, eigene Versäumnisse zu erkennen und die Bereitschaft daraus zu lernen.

Ein blinder Aktionismus mit einem überhasteten Ausbau der Windenergie bringt uns immer weiter in eine Sackgasse hinein und hinterlässt immer größere und nachhaltigere Schäden. Und wir haben, entgegen anderen Aussagen, die Zeit <sup>56)</sup> für ein solches Moratorium und eine Neuausrichtung der Energiepolitik.

### Interessenskonflikte

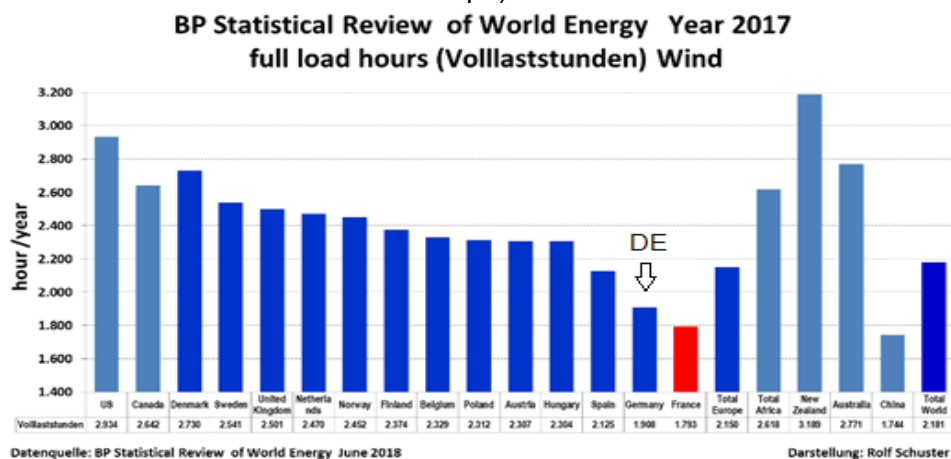
Der Autor dieser Studie legt Wert darauf zu betonen, dass er für diese Arbeit von keiner Seite entlohnt oder gesponsort wurde. Er ist für den gemeinnützigen Verein DSGS e.V. für Mensch und Tier (Deutsche Schutz-Gemeinschaft Schall) rein ehrenamtlich tätig und fühlt sich als Arzt dem Wohlergehen seiner Mitmenschen verpflichtet. Der Autor ist Mitglied keiner Partei, steht auch keiner Partei nahe, war allerdings jahrzehntelang Wähler der Grünen.

## Literaturnachweis

- [01] Windenergiereport 2017, Fraunhofer, S.7 (Aus der installierten Leistung und Stromerzeugung errechnet sich die Effizienz Onshore von 20% für 2017)

		Onshore		Offshore		Summe	
		2016	2017	2016	2017	2016	2017
Installierte Leistung kumuliert	MW	45 921	50 969	4089	5387	50 010	56 356
Neu installierte Leistung (brutto)	MW	4433	5514	818	1249	5251	6763
Zuwachsrate (brutto)	%	10,7	12,1	25,0	30,2	11,7	13,6
Anzahl Anlagen kumuliert		27 803	29 289	947	1168	28 750	30 457
Zubau Anlagen (brutto)		1561	1850	156	221	1717	2071
Stromerzeugung (* Hochrechnung)	TWh	66,3	89,3*	12,1	18,2*	78,4	107,5*
Anteil an der Bruttostromerzeugung	%	10,2	13,6	1,9	2,8	12,0	16,4

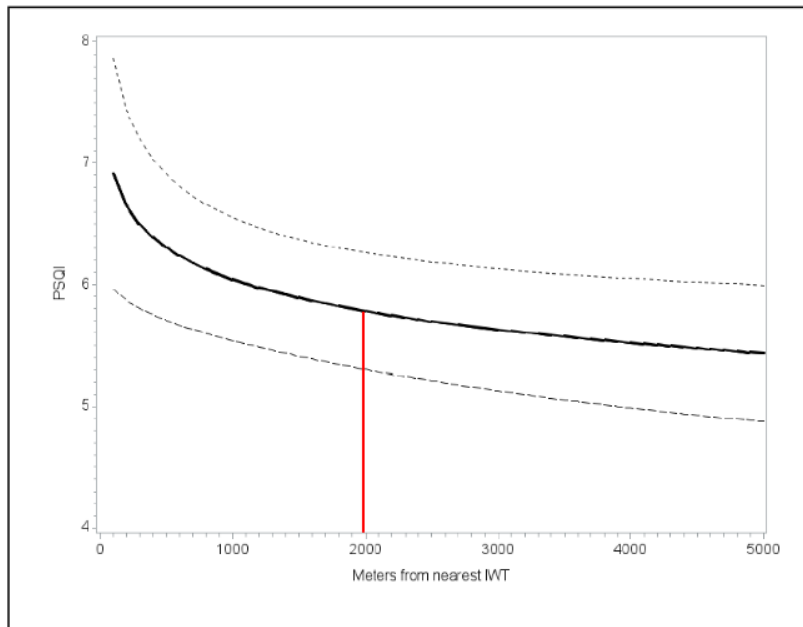
- [02] (nur Frankreich hatte 2017 weniger Vollaststunden (Maß der Effizienz des Standortes) als Deutschland innerhalb von Europa)



- [03] [LUBW tieffrequente Geräusche und Infraschall von Windenergieanlagen:](http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/257896/)  
<http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/257896/> „Laboruntersuchungen über Einwirkungen durch Infraschall weisen nach, dass hohe Intensitäten oberhalb der Wahrnehmungsschwelle ermüdend und konzentrationsmindernd wirken und die Leistungsfähigkeit beeinflussen können. Die am besten nachgewiesene Reaktion des Körpers ist zunehmende Müdigkeit nach mehrstündiger Exposition. Auch das Gleichgewichtssystem kann beeinträchtigt werden. Manche Versuchspersonen verspürten Unsicherheits- und Angstgefühle, bei anderen war die Atemfrequenz herabgesetzt. Weiterhin tritt, wie auch beim Hörschall, bei sehr hoher Schallintensität eine vorübergehende Hörminderung auf – ein Effekt, wie er z. B. von Diskothekenbesuchen bekannt ist. Bei langfristiger Einwirkung von starkem Infraschall können auch dauerhafte Hörschäden auftreten.“
- [04] Univ. Prof. i. R. Dr. Henning Müller zum Hagen, Dipl.-Physiker: [Kommentierung verschiedener Studien und Berichte über Infraschall](#)  
 Prof. Dr. Werner Mathys, eh. Leiter des Bereichs Umwelthygiene/Umweltmedizin am Universitätsklinikum Münster: [\(Bewertung der gesundheitlichen Wirkungen von](#)
- [05] [Windenergieanlagen auf den Menschen](#)) Dagmar Schmucker Dr. med. [Infraschall und Vibroakustisches Syndrom – Altbekannte Phänomene in neuem Zusammenhang](#)

- [06] JRMS open [Diagnostic criteria for adverse health effects in the environs of wind turbines](https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2054270414554048) <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2054270414554048>
- [07] 01.12.2007 | Empfehlung des Robert Koch-Instituts | Ausgabe 12/2007 Infraschall und tieffrequenter Schall – ein Thema für den umweltbezogenen Gesundheitsschutz in Deutschland? S. 1588: „Durchführung methodisch belastbarer epidemiologischer Untersuchungen zur Quantifizierung möglicher Wirkungen (insbesondere nach Langzeitexposition) sowie zur Identifizierung von betroffenen Bevölkerungsgruppen.“
- [08] [Aefis, www.Aefis.de](http://www.Aefis.de) [Positionspapier:](https://aefis.jimdo.com/downloads/) <https://aefis.jimdo.com/downloads/>
- [09] [Offener Brief](https://www.windwahn.com/2019/05/10/auswirkungen-von-technischem-infraschall-auf-die-gesundheit/) zum Thema Infraschall an politisch Verantwortliche, <https://www.windwahn.com/2019/05/10/auswirkungen-von-technischem-infraschall-auf-die-gesundheit/>
- [10] M. Lenzen-Schulte, und M. Schenk, „Der Schall, den man nicht hört“, Deutsches [Ärzteblatt](#) | Jg. 116 | Heft 6 | 8. Februar 2019 Autorinnen: Dr. med. Martina Lenzen-Schulte Maren Schenk
- [11] 118. [Ärztetage](#) 2015, Beschlussprotokoll Seite 353
- [12] [Machbarkeitsstudie UBA](#) zu den Wirkungen von Infraschall
- [13] G. Micic et al., “A Review of the Potential Impacts of Wind Farm Noise on Sleep,” *Acoust. Aust.*, 2018.
- [14] M. A. Alamir, K. L. Hansen, and B. Zajamsek, “The effect of wind farm noise on human response : An analysis of listening test methodologies,” *Proc. Acoust.* 2018, no. 1, pp. 1–9, 2018.
- [15] J. A. Morsing et al., “Wind Turbine Noise and Sleep : Pilot Studies on the Influence of Noise Characteristics,” *Environ. Res. Public Heal.*, 2018.
- [16] M. Smith, M. Ögren, P. Thorsson, L. Hussain-alkhateeb, and E. Pedersen, “Wind Turbine Noise Effects on Sleep : The WITNES study,” *Icben* 2017, pp. 1–8, 2017.
- [17] M. G. Smith, M. Ögren, P. Thorsson, and E. Pedersen, “Wind Farm Noise : Paper ICA2016-440 Physiological effects of wind turbine noise on sleep,” 2016.
- [18] M. Smith, K. Waye, E. Pedersen, P. Thosson, and M. Ögren, “Physiological effects of wind turbine noise on sleep,” *ICA Buenos Aires*, 2016.
- [19] C. Branco, M. Alves-Pereira, A. Pimenta, and J. R. Ferreira, “Low frequency noise-induced pathology: Contributions provided by the Portuguese wind turbine case,” *EuroNoise*, no. 5, pp. 2659–2663, 2015.
- [20] I. J. Onakpoya, J. O’Sullivan, M. J. Thompson, and C. J. Heneghan, “The effect of wind turbine noise on sleep and quality of life: A systematic review and meta-analysis of observational studies,” *Environ. Int.*, vol. 82, pp. 1–9, 2015.
- [21] INWG - Independent Noise Workin Group, “Excessive Amplitude Modulation, Wind Turbine Noise, Sleep and Health,” 2015.
- [22] L. D. Knopper et al., “Wind Turbines and Human Health,” *Front. Public Heal.*, vol. 2, 2014.

- [23] S. Cooper, "the Results of an Acoustic Testing Program Cape Bridgewater Wind Farm," no. Vic, 2014.
- [24] K. Hansen, B. Zajamsek, and C. Hansen, "Noise Monitoring in the Vicinity of the Waterloo Wind Farm," 2014.
- [25] Hier eine Grafik aus dieser Studie. Man erkennt den geringen Abfall der Schlafstörungen mit der Entfernung.



Die Werte aus der Untersuchung liegen meist nicht genau auf der Regressions-Kurve (schwarze Kurve in Bild 11). Sie streuen statistisch um diese Kurve und liegen mit 95% Wahrscheinlichkeit im abgebildeten Konfidenzintervall (Bereich zwischen den beiden gestrichelten Kurven).

Zusammenhang zwischen Schlafqualität und Abstand zur Windkraftanlage

- [26] C. Paller, P. Bigelow, S. Majowicz, J. Law, and T. Christidis, "Wind Turbine Noise, Sleep Quality, and Symptoms of Inner Ear Problems," p. 4876, 2013.
- [27] B. Griefahn and M. Basner, "Disturbances of sleep by noise," *Acoust.* 2011, no. 107, 2011.
- [28] [DSGS eV -Youtube-Channel](https://www.youtube.com/channel/UCkoHNBKOoDUQmkHzA0ox86w/videos)  
(<https://www.youtube.com/channel/UCkoHNBKOoDUQmkHzA0ox86w/videos>)
- [29] Fragenkatalog unter diesem Link aufzurufen: <https://dsgs.info/SELBSTTEST/>
- [30] „Von einer Schlafstörung spricht man dann, wenn jemand mindestens dreimal wöchentlich über einen Monat lang mit dem Ein- oder Durchschlafen Probleme hat.“ [Universitätsmedizin Mainz](http://www.unimedizin-mainz.de/psychosomatik/patienten/psychosomatische-erkrankungen/chronische-schlafstoerungen.html) (<http://www.unimedizin-mainz.de/psychosomatik/patienten/psychosomatische-erkrankungen/chronische-schlafstoerungen.html>)



- [31] [Somnologie 2009 · 13:4–160 DOI 10.1007/s11818-009-0430-8, S3](#) Leitlinie nicht erholsamer Schlaf:

Tab. 4.1.1 Kriterien für die Schweregradeinteilung der Insomnie nach ICSD-R (American Sleep Disorders Association 1997)			
Kriterien	Schweregrad der Insomnie		
	Leicht	Mittel	Schwer
Nicht erholsamer Schlaf/ Schlafstörungen	Nahezu allnächtlich	Allnächtlich	Allnächtlich
Beeinträchtigung des Befindens in Form von Reizbarkeit, Ruhelosigkeit, Angst, Müdigkeit, Erschöpfung	Häufig	Immer	Immer
Soziale und berufliche Beeinträchtigung	Keine oder gering	Gering bis mäßig	Schwer

- [32] Selbst leichte [chronische Schlafstörungen](#), die länger als vier Wochen bestehen, müssen als Erkrankung gewertet werden, die bei längerfristigem Fortbestehen Folgen hinterlässt. Solche Folgen sind Bluthochdruck, ein erhöhtes Herzinfarkt- und Schlaganfallrisiko, Herzrhythmusstörungen (Tachyarrhythmien), Übergewicht, diabetische Stoffwechsellage (metabolisches Syndrom) eine Schwächung des Immunsystems, eine Minderung der psychischen und physischen Leistungsfähigkeit. Dadurch ist nicht nur die Lebenserwartung reduziert, sondern auch das Risiko von Unfällen, Stürzen im Alter und Verkehrsunfällen erhöht. Auf deutschen Straßen sterben doppelt so viele Menschen durch Übermüdung, als infolge von Alkohol am Steuer. <https://www.msn.com/de-ch/gesundheit/medizinisch/schlafmangel-die-9-gef%C3%A4hrlichsten-folgen/ar-AAxoR3s?li=BBqfZdU>
- [33] [Ärzteblatt.de](#) (<https://www.aerzteblatt.de/archiv/5940/Arzneimittelsicherheit-Nebenwirkungen-muessen-gemeldet-werden>) -Beim "Verdacht einer Nebenwirkung" sollten vom beobachtenden Arzt folgende Fragen geklärt werden: Besteht eine zeitliche Assoziation zwischen Ereignis und Arzneimittelgabe ... ? -Wie ist der Ausgang eines Auslassversuches oder einer Reexposition? ..... Als "Wahrscheinlichkeitsgrade" für Nebenwirkungen sollten bewertet werden: "Sicher" für das Ereignis: Art und Zeitverlauf typisch und wahrscheinlich und/oder durch Reexposition/Auslaßversuch wiederholbar (das heißt "mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit").
- [34] Daniel Bowman et al, [Infaschall in der Atmosphäre belauscht](#), Scienexx
- [35] [medconsulting.de Gutachtenleitlinien.doc](#) Wahrscheinlichkeitsabstufungen, a) Möglichkeit (50%), b) einfache (überwiegende) Wahrscheinlichkeit (> 50%), c) große Wahrscheinlichkeit - sehr wahrscheinlich (90-95%), d) größte Wahrscheinlichkeit - höchstwahrscheinlich (99%), e) mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit (jeden vernünftigen Zweifel ausschließend, 99,8%).
- [36] Dörfler, Eisenmenger, Lippert, Wandl: [Medizinische Gutachten, Springer Verlag](#) Kap.2, S.24; „Die an „Sicherheit grenzende Wahrscheinlichkeit ... 99,97%...“
- [37] Grundfragen der Wahrnehmung, Zusammenstellung versch. Untersuchungen, <http://www.allgpsy.uni-jena.de/wp-content/uploads/2017/04/3-Grundfragen-der-Wahrnehmung.pdf>
- [38] Weichenberger et al. (Charite Berlin, PTB Braunschweig, UKE Hamburg) PLoS One 12(4): 2017

- [39] Kommentierung der finn. Studie: Finnish Study Finds Wind Turbine Infrasound Unsafe For Residents Living Within 15 Km: <https://www.windwahn.com/2019/03/13/finnische-pilotstudie-zeigt-infraschall-emittiert-von-wea-gefaehrdet-anwohner-im-umkreis-von-15-km/> [Originalstudie: https://syte.fi/2019/01/10/pilottitutkimus-osoittaa-infraaaanihaitan-vahenevan-merkittavasti-vasta-yli-15-kilometrin-paassa-tuulivoimaloista/](https://syte.fi/2019/01/10/pilottitutkimus-osoittaa-infraaaanihaitan-vahenevan-merkittavasti-vasta-yli-15-kilometrin-paassa-tuulivoimaloista/)
- [40] Maschke C, Borgmann R (2007) Überarbeitung der DIN 45680 – aktueller Stand. In: Deutsche Gesellschaft für Akustik (Hrsg.) Fortschritte der Akustik: Plenarvorträge und Fachbeiträge der 33. Deutschen Jahrestagung für Akustik DAGA 2007. DEGA, Stuttgart
- [41] [Infrasound and motion sickness](https://www.youtube.com/watch?v=mCJh03-BpG4), <https://www.youtube.com/watch?v=mCJh03-BpG4>
- [42] Maschke C, Niemann H, Hecht K, et al. (2006) Tieffrequente Schallbelastung und Schlaf – aktueller Kenntnisstand. In: Deutsche Gesellschaft für Akustik (Hrsg.) Fortschritte der Akustik: Plenarvorträge und Fachbeiträge der 32. Deutschen Jahrestagung für Akustik DAGA 2006. DEGA, Braunschweig
- [43] [Robert Fettiplace. Compr Physiol. 2017 Sep 12; 7\(4, Hair cell transduction, tuning and synaptic transmission in the mammalian cochlea](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5658794/)  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5658794/>
- [44] Poulsen T. (2003) Hinweis auf Sensibilisierung gegenüber Infraschall: Annoyance of low frequency noise (LFN) in the laboratory assessed by LFN sufferers and non-sufferers. J. Low Freq Noise Vibr Active Control 22(4): 191-201
- [45] [Deutsches Ärzteblatt.de, jeder Elfte hat schwere Schlafstörungen](https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/74126/Jeder-Elfte-hat-schwere-Schlafstoerungen)  
<https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/74126/Jeder-Elfte-hat-schwere-Schlafstoerungen>
- [46] [Müdes Deutschland, DAK-Report 2017](https://www.dak.de/dak/bundes-themen/muedes-deutschland-schlafstoerungen-steigen-deutlich-an-1885310.html) zu Schlafstörungen  
<https://www.dak.de/dak/bundes-themen/muedes-deutschland-schlafstoerungen-steigen-deutlich-an-1885310.html>
- [47] [Die Wirkung des Föhns auf den Organismus](https://link.springer.com/article/10.1007/BF02018347)  
<https://link.springer.com/article/10.1007/BF02018347>
- [48] [Damiens, Millet, Lott: An investigation of infrasound propagation over mountain ranges.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29390737)  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29390737>
- [49] Anne Papke, Stiftung Umweltenergierecht: [Die Regelung zur Förderung der Akzeptanz der Windenergie in Dänemark](#), S. 20 (Unter: Vergleich der dänischen Regelungen mit deutschem Recht) „Auch in den Fällen, in denen nur das vereinfachte Verfahren nach § 19 BImSchG durchgeführt wurde, sind jedoch Einwirkungen nach § 906 BGB zu dulden, wenn die Beeinträchtigung nur unwesentlich ist, was bei Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Vorschriften der Fall sei....Damit scheidet nach deutschem Recht (Ersatz-) Ansprüche von Nachbarn gegen die Betreiber rechtmäßig errichteter WEA in jedem Fall aus, da hier öffentlich-rechtliche und privatrechtliche Ansprüche gleich laufen. Wertverluste, die über das planungsrechtliche Rücksichtnahmegebot hinausgehen, sind dementsprechend vom Betroffenen hinzunehmen.“
- [50] Umweltbundesamt, 25.03.2019: [Mindestabstände bei Windenergieanlagen schaden der Energiegewende](https://www.umweltbundesamt.de/themen/mindestabstaende-bei-windenergieanlagen-schaden-der-energiegewende), <https://www.umweltbundesamt.de/themen/mindestabstaende-bei-windenergieanlagen-schaden-der-energiegewende>

- [51] [Umweltbundesamt zum Vorsorgeprinzip](#): „Sind Schäden für die Umwelt bereits eingetreten, bleibt nur, diese durch Nachsorge zu beseitigen. Besteht eine Gefahr für die Umwelt – sind Schäden für die Umwelt also mit einiger Wahrscheinlichkeit absehbar – gebietet es die Gefahrenabwehr, deren Eintritt zu verhindern. Einen wichtigen Schritt weiter geht die Vorsorge: Sie soll verhindern, dass Gefahren für die Umwelt überhaupt erst entstehen. Das Vorsorgeprinzip leitet uns also dazu an, frühzeitig und vorausschauend zu handeln, um Belastungen der Umwelt zu vermeiden.“
- [52] 2018 [Sonderbericht](#) - Koordination und Steuerung zur Umsetzung der Energiewende durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
- [53] Wetzel, Daniel, Die Welt: [Bei der Energiewende droht Deutschland der endgültige Kontrollverlust](#)
- [54] Vernunftkraft: [Kompendium für eine vernünftige Energiewende](#)
- [55] Sonneneinstrahlung und Klimaänderungen  
[http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Sonneneinstrahlung\\_und\\_Klima%C3%A4nderungen](http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Sonneneinstrahlung_und_Klima%C3%A4nderungen)
- [56] Jochem Marotzke, [Der Spiegel/ 05. Oktober 2018: Galgenfrist verlängert](#),  
<https://www.spiegel.de/plus/klimawandel-galgenfrist-verlaengert-a-00000000-0002-0001-0000-000159786817>

## Anhang

Wenn wir völliges Neuland betreten, wie es der weltweit einmalige breite Ausbau von Windenergieanlagen mit immer größeren Leistungen in der Nähe von Wohngebäuden wie in Deutschland ist, muss man darauf gefasst sein, Dinge zu erleben, die den bisherigen Vorstellungen widersprechen. Deshalb hätte man hier folgerichtig als Umweltbundesamt, besonders hellhörig sein müssen und Menschen, die sich von Windenergieanlagen krank gemacht fühlen, aktiv suchen und als erster befragen müssen. Kann es ein Versehen sein, dass das nicht erfolgt ist? Dem Umweltbundesamt ist das Vorsorgeprinzip<sup>51)</sup> eigentlich bestens bekannt. Es erscheint wahrscheinlicher, dass man aus politischen Erwägungen solche Untersuchungen unterlassen hat und eine „Vogel Strauß“ Politik an den Tag legte. Denn trotz wiederholter Warnungen der Wissenschaft handelte man nach dem Motto: „Es wird schon gutgehen“. Man muss deshalb die Befürchtung aussprechen, dass hier aufgrund massiver Interessenskonflikte gar keine Klärung gewollt war und ist. Was ist aber, wenn man auch bei anderen Fragestellungen, die mittelbar mit dem Klimaschutz zusammenhängen, die Augen vor den Tatsachen verschließt, um nicht die Idee der Energiewende zu gefährden?

### Argument: Gefährdung der Energiewende

In diesem Zusammenhang sei auf die fehlende Reaktion der Medien und der Politik auf den Sonderbericht des Bundesrechnungshofes vom Sept. 2018 <sup>52,53)</sup> hinzuweisen, der auf ein fehlendes Konzept bei der Energiewende und ein deutliches Missverhältnis zwischen Kosten und realer CO<sub>2</sub>-Einsparung hingewiesen hat. Dieser doch aufrüttelnde Bericht einer Bundesbehörde verschwand schnell aus den Medien. Dagegen beschloss die amtierende Regierung kurz darauf, auf demselben Weg unverändert weiterzugehen und die Windkraft sogar forciert auszubauen. Eine öffentliche Auseinandersetzung mit der existierenden fundierten wissenschaftlichen Kritik an der Effizienz und realen CO<sub>2</sub>-Einsparung und Sinnhaftigkeit des Windenergieausbaus<sup>54)</sup> gibt es praktisch nicht. Über bestehende Interessenskonflikte wird nicht berichtet. Man weicht stattdessen auch hier einer Diskussion mit einem Argument eines noch größeren Rahmens aus: *Man habe gar keine Wahl, denn man müsse doch den Klimawandel bekämpfen.*

### Argument: Bedrohung durch Klimawandel

Bei den Fragen zum Klimawandel sieht es aber ganz ähnlich aus. Niemand bestreitet einen Klimawandel, niemand bestreitet generell die Zeichen der globalen Erwärmung. Ob und in welchem Umfang diese auf den Menschen zurückgeführt werden kann, darum dreht sich die zunehmende wissenschaftliche Diskussion unabhängiger Klimawissenschaftler, denn das Computermodell des Weltklimarats hat ein ganz zentrales Problem, das mit den oben erläuterten Kriterien Plausibilität und Reproduzierbarkeit zu tun hat. Der Anstieg des CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre und die globale Erwärmung werden als Ursache und ihre Wirkung angesehen, also: *CO<sub>2</sub>-Anstieg macht globale Erwärmung.*

Diese Ursache-Wirkungsbeziehung wurde bisher kein einziges Mal reproduziert! In der Erdvergangenheit gibt es kein Beispiel, in dem die Kausalität so gefunden wurde. Und auch wenn man dieses Klimamodell zeitlich zurückrechnet, kann es die Temperaturänderungen der Vergangenheit der letzten tausend Jahre nicht reproduzieren. Es ist weder in der Lage, die kleine Eiszeit im 15. Jahrhundert noch die mittelalterliche Warmzeit abzubilden (anders als das konkurrierende Sonnenmodell zur Klimaerwärmung <sup>55)</sup>). Und es hat schon mehrfach bei seinen mittelfristigen Prognosen versagt. So musste der Klimatologe und Physiker Jochen Marotzke 2018 in einem Spiegelinterview <sup>56)</sup> erklären, dass man beim Weltklimarat-Modell unterschätzt habe, wieviel CO<sub>2</sub> von den Meeren und der Vegetation aufgenommen werde und wir dadurch 10 Jahre länger Zeit hätten. Diesen Mangel an Reproduzierbarkeit beim Klimamodell des Weltklimarates versucht man mit möglichst viel Plausibilität auszugleichen (bedeutende Namen,

leistungsfähige Computer und der Aussage, 97% aller Wissenschaftler würden das so unterstützen, ein reines Plausibilitäts-Argument, das übrigens auch noch nicht einmal in dieser Form zutrifft.). Das harte Kriterium, die Reproduzierbarkeit, fehlt. Nur einzelne Elemente in dem gesamten Modell des Weltklimarates sind naturwissenschaftlich (reproduzierbar) gesichert, die meisten Zusammenhänge beruhen auf (plausiblen) Annahmen, die immer wieder nachjustiert werden. Fakt ist also, dieses Klimamodell als Ganzes steht auf den relativ wackeligen Füßen der Plausibilität und nicht auf der festen Grundlage wissenschaftlicher Reproduzierbarkeit.

Gleichwohl wird das Klimamodell des Weltklimarates vor allem in Deutschland dogmatisch als unantastbare wissenschaftliche Wahrheit für die Ewigkeit hingestellt und renommierte Klimawissenschaftler, die sich kritisch darüber äußern, in irrationaler Weise öffentlich diskreditiert und gar nicht mehr gehört. Auch hier gibt es massive Interessenskonflikte, die eine erforderliche nüchterne wissenschaftliche Diskussion faktisch kaum mehr zulassen.

Wenn wir also im Rahmen einer Güterabwägung auf die eine Seite der Waagschale das Risiko einer Gefährdung der Gesundheit der Bevölkerung durch den Windenergieausbau legen und auf der anderen Seite Argumente wie die Gefährdung des Windenergieausbaus dagege gehalten werden, so muss man es sich gefallen lassen, dass auch über die Sinnhaftigkeit des Windenergieausbaus als Maßnahme zur Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes Deutschlands grundlegend nachgedacht wird. Und wenn man eine drohende Klimakatastrophe anbringt, muss man sich auch auf eine wissenschaftliche Diskussion über die Sicherheit der Aussagen des Weltklimarates einstellen.

Im Falle des Windenergieausbaus geht es um die Gesundheit der Anwohner, wahrscheinlich aber sogar auch um das Wohl eines recht großen und zunehmenden Anteils der deutschen Bevölkerung. Und natürlich muss das auch in einem größeren Rahmen, einer möglicherweise bedrohlichen Klimakatastrophe durch einen erhöhten CO<sub>2</sub>-Ausstoß betrachtet werden, eine Katastrophe, die niemand will. Nur müssen bei so einer Diskussion die massiven Interessenskonflikte offen angesprochen und ausgeschlossen werden, damit eine öffentliche Meinungsbildung und Diskussion möglich wird und für unser Land die beste Lösung gefunden werden kann. Parteiinteressen, egal von welcher Seite, dürfen dabei keine Rolle spielen.