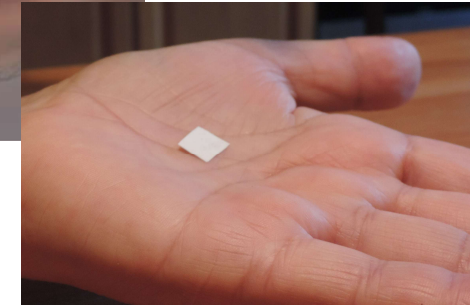
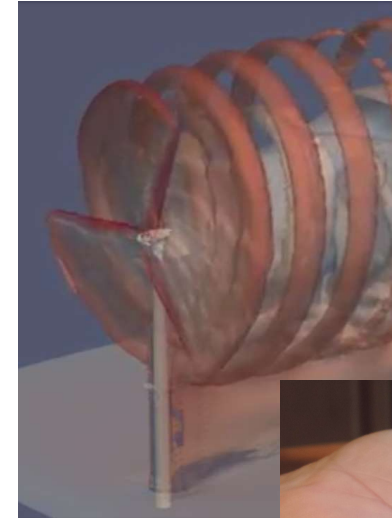


Indizien-Beweis zur Gesundheitsgefährdung durch Luftdruckpulse von Windrädern

Dr. Wolfgang Hübner
Diplom-Physiker

Indizien-Beweis zur Gefährdung durch die Luftdruckpulse von Windrädern.

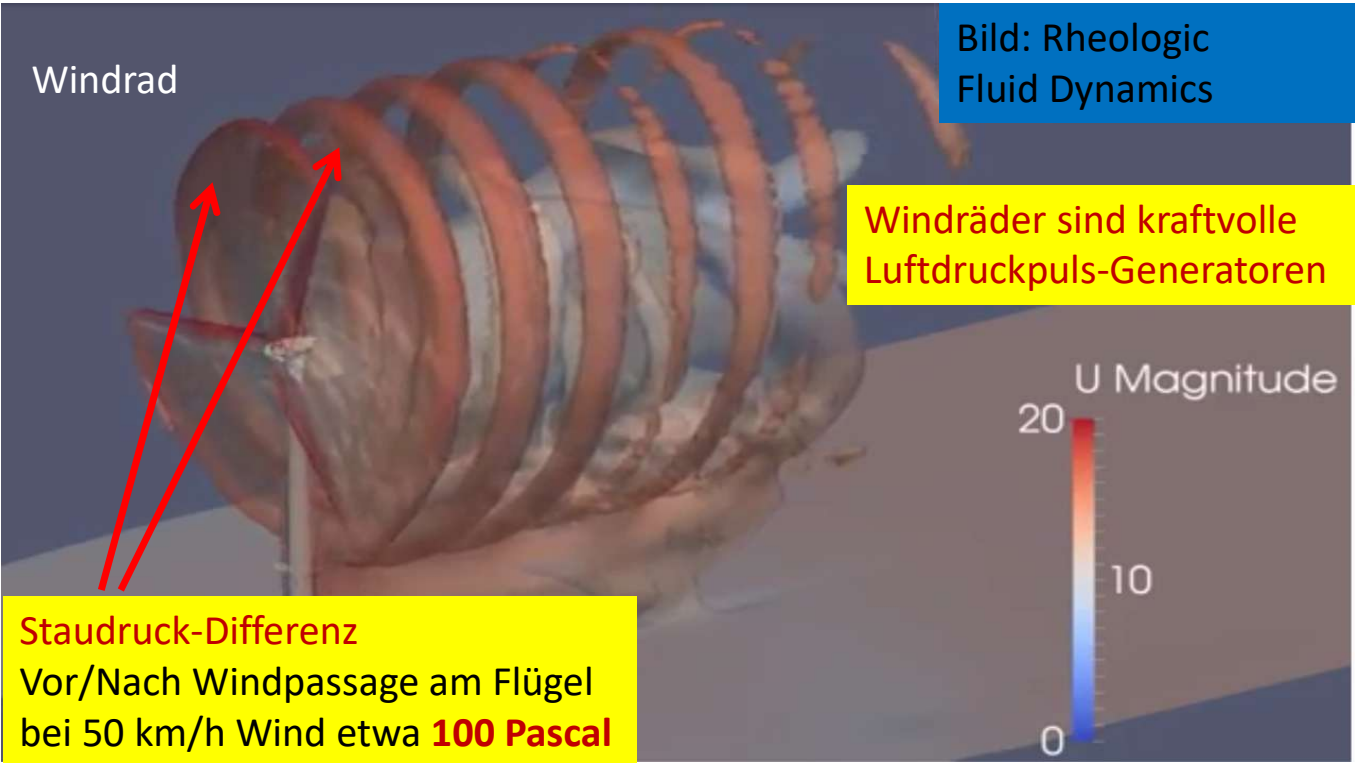
1. Die **Computer-Simulationen** der Planungsbüros belegen das gepulste Strömungsfeld.
2. Die Planer halten **Mindestabstände** zwischen den Anlagen ein, damit die Luftdruckpulse das nachfolgende Rad nicht zerstören.
3. Die **Flugsicherung** fordert bei heutigen Anlagen einen Sicherheitsabstand von etwa 1300 m.
4. **Strömungstechnische Messungen im Windkanal** belegen das gepulste Strömungsfeld.
5. Die **Staudruck-Berechnungen** aufgrund der Geschwindigkeitsänderungen vor und nach dem Windrad ergeben Druckänderungen von 100 Pascal (10 kg/m²) bei 50 km/h bis 300 Pascal bei 90 km/h.
6. Die Blutgefäße der **Fledermaus** platzen im Nahfeld des Rotors.
7. Das **Papierblättchen-Experiment** zeigt, dass die druckempfindlichen Sensoren unseres Körpers bereits bei 1 Pascal eine Reaktion hervorrufen.
8. Die **Genehmigungsbehörde bestätigt**, dass Luftdruckpulse weder gemessen noch bewertet werden aber reagiert nicht auf die gemachten Vorwürfe.
9. Die **Beschwerden von Anliegern** in Form von Schlaflosigkeit, Innere Unruhe und Konzentrationsschwäche können mit pulsartigen Luftdruckänderungen medizinisch erklärt werden.
10. **Die drei ungeklärten Fragen**



*Es ist weniger ein Hören als vielmehr ein Spüren...
Wir haben Vibrationen bis ins Kopfkissen
gespürt...wie leichte Schwingungen,
welche einen vom Schlaf abhalten.“*

*Indizien-Beweis zur Gesundheitsgefährdung
durch die Luftdruckpulse von Windrädern*

**1. Die Computer-Simulationen der Planungsbüros
belegen das gepulste Strömungsfeld bevorzugt
im Nachlauf der Windkraftanlage.**



*Indizien-Beweis zur Gesundheitsgefährdung
durch die Luftdruckpulse von Windrädern*

2. Die Planer halten Mindestabstände zwischen den Anlagen ein, damit die Luftdruckpulse nicht das nachfolgende Rad durch Ermüdungsbrüche zerstören.

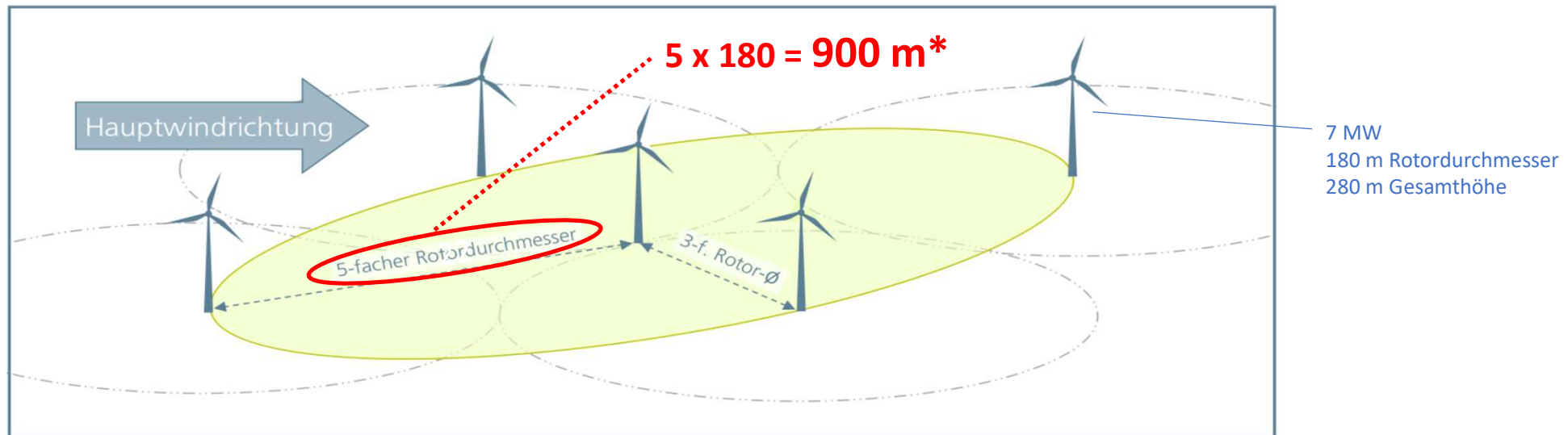


Abbildung 3: Anlagenanordnung innerhalb eines Modell-Windparks und die darin berücksichtigte Fläche; Grafik: FA Wind

* Laut **DIBt-Richtlinie** ist die Beeinflussung aufgrund der Turbulenzbelastung für typische Binnenstandorte erst ab der Entfernung von **8-fachem Rotordurchmesser** zu vernachlässigen, entsprechend einem Abstand von $8 \times 180 \text{ m} = 1480 \text{ m}$, die 5-fach-Regel gilt laut DIBt nur für küstennahe Standorte.

„Diese Grenzabstände, ab denen die Gegenseitige Beeinflussung vernachlässigt werden kann, werden bei aktuellen Planungen in D praktisch immer unterschritten.“

www.erneuerbareenergien.de

Dr. Wolfgang Hübner

*Indizien-Beweis zur Gesundheitsgefährdung
durch die Luftdruckpulse von Windrädern*

3. Die Flugsicherung fordert zur Gefahrenabwehr für Flugzeuge einen Mindestabstand von 7 x Rotordurchmesser, etwa 1300 m bei heutigen Anlagen.

Baden-Württembergischer Luftfahrtverband eV

14.10.21

**Pressemitteilung des Baden-Württembergischen Luftfahrtverbandes zum Gutachten
von Prof. Dr.-Ing. Frank Janser, FH Aachen, Fachbereich 6/ACIAS e.V.**

Windenergieanlagen müssen aufgrund ihrer besonderen Eigenschaft als dynamische Luftfahrthindernisse aufgefasst werden, denn sie verursachen eine signifikante Störung des Windes, den sogenannten „turbulenten Nachlauf“. Dies unterscheidet die Windkraftanlage von einem klassischen Hindernis (z.B. Turm).

Aus den Untersuchungen der FH Aachen muss geschlossen werden, dass für Abstände kleiner sieben Rotordurchmesser im Nachlauf einer Windenergieanlage eine konkrete Gefahr für ein Luftfahrzeug besteht. Dieser Bereich muss gemieden werden. Das Kriterium hierfür sind die erwartenden signifikanten Böen und Windscherungen im Nachlauf einer Windenergieanlage, die ein erhebliches Aussteuern durch den Piloten verlangen. Dies lenkt die Aufmerksamkeit von den eigentlichen Aufgaben in Flugplatznähe beispielsweise das Beobachten anderer Verkehrsteilnehmer und die Landevorbereitung unzulässig ab.

**Die Planung des Windparks
bei Leutkirch wurde
wegen der gefährdeten
„Platzrunde“ des Flugplatzes
eingestellt.**

Indizien-Beweis zur Gesundheitsgefährdung durch die Luftdruckpulse von Windrädern

4. Strömungstechnische Messungen im Windkanal belegen das gepulste Strömungsfeld.

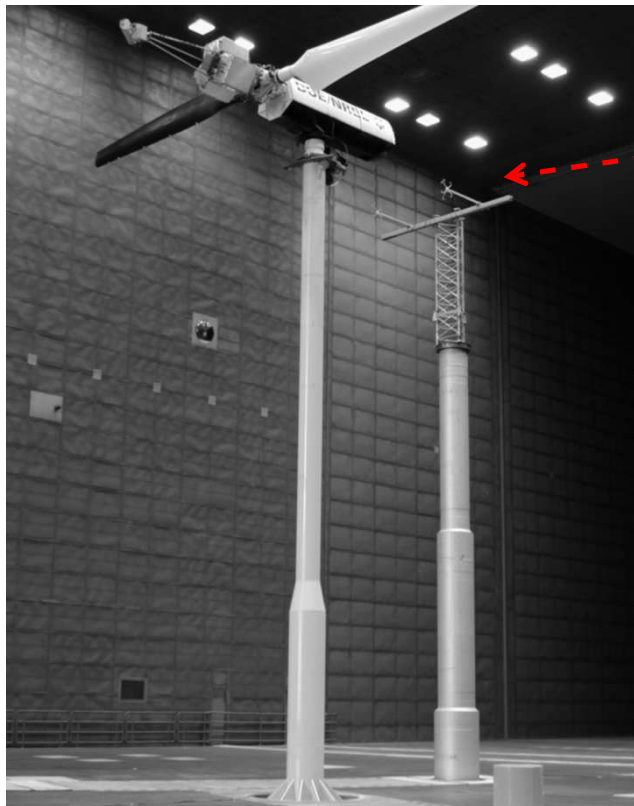


Figure 1. UAE Turbine with downwind wake measurement installation in 80- by 120-foot wind tunnel

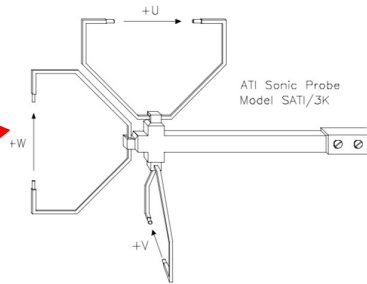
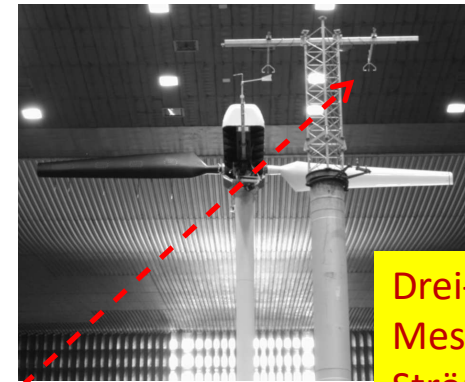


Figure 4. ATI Sonic Probe



Drei-Dimensionale Messung der Strömungsgeschwindigkeit mit Anemometer

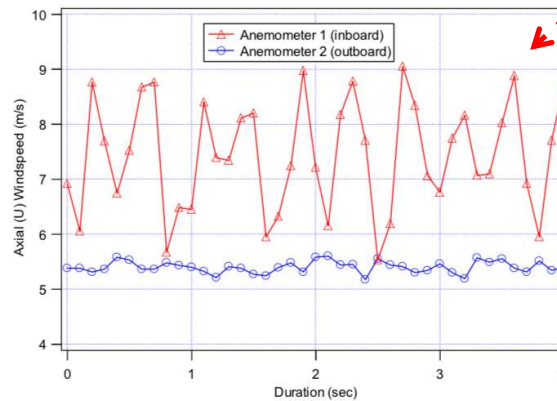


Figure 7. Expanded time series for axial (U) component at 0° yaw, 9 m/s tunnel speed

Geschwindigkeitsänderungen im Takt der Flügel im Nachlauf des Windrades erzeugen Druckänderungen, messbar in Pascal = N/m²

Quelle: S. Larwood „Wind Turbine Wake Measurements in the Operating Region of a Tail Vane“ NREL 2001

Erläuterungen Dr. Wolfgang Hübner

5. Die Staudruck-Berechnungen aufgrund der Geschwindigkeitsänderungen vor und nach dem Windrad ergeben Druckänderungen von 100 Pascal (10 kg/m²) bei 50 km/h bis 300 Pascal bei 90 km/h.

Das Gesetz von Betz

- Ein Windrad kann maximal 59 % der im Wind enthaltenen kinetischen Energie ernten.
- Die maximale Turbinenleistung ist erreicht, wenn die Windgeschwindigkeit hinter der Turbine nur noch etwa 35% der Geschwindigkeit vor der Turbine hat.

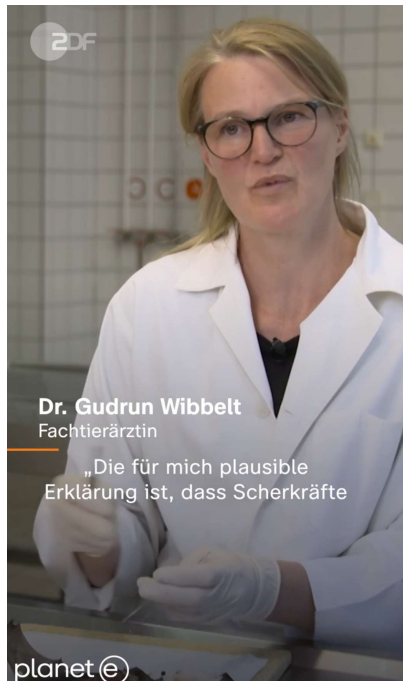
Der Flügel lenkt den Windstrom um und bremst ihn dabei ab. Zwischen den Flügeln geht der Wind nahezu ungebremst durch. So entsteht das scheibenförmige getaktete Druckfeld im Nachlauf, wie aus den Computersimulationen der Planer ersichtlich ist.

- Bei einer Windgeschwindigkeit von 50 km/h beträgt der Staudruck etwa 120 Pascal
- Nach Abbremsen des Windes auf 40% entsprechend einer mittleren Geschwindigkeit von 20 km/h beträgt der Staudruck etwa 20 Pascal

Potenzial für Druckunterschiede im Nachlauf beträgt etwa 100 Pascal sein.

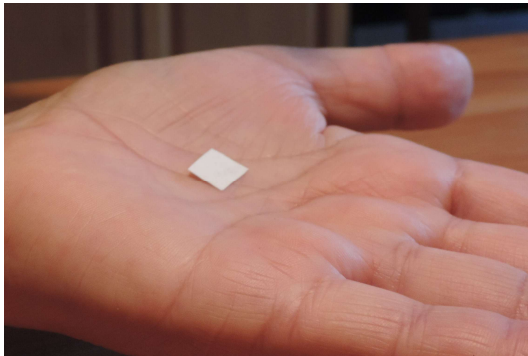
Indizien-Beweis zur Gesundheitsgefährdung durch die Luftdruckpulse von Windrädern

6. Die Blutgefäße der Fledermaus platzen im Nahfeld des Rotors.

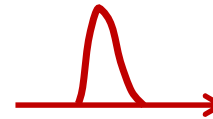
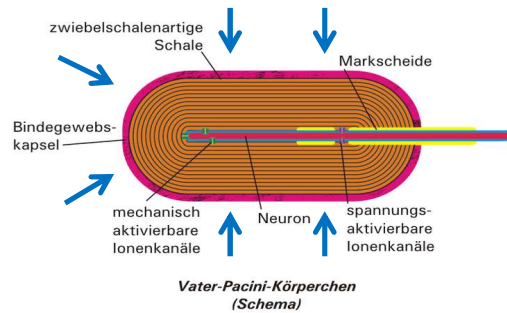


Indizien-Beweis zur Gesundheitsgefährdung durch die Luftdruckpulse von Windrädern

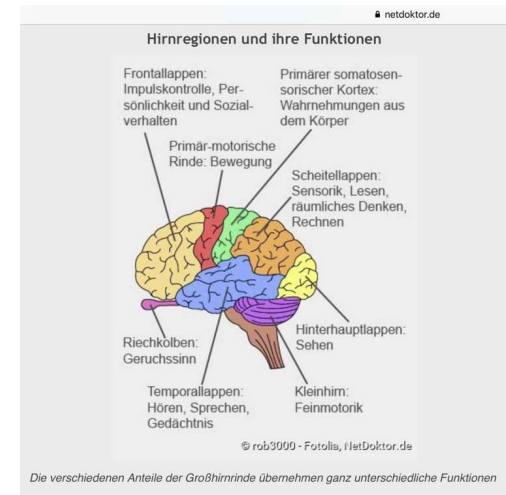
7. Das Papierblättchen-Experiment zeigt, dass die druckempfindlichen Sensoren unseres Körpers bereits bei 1 Pascal eine Reaktion hervorrufen.



Druckänderung 0,8 Pascal ist spürbar



Elektrischer Puls wird über Nervenbahnen zum Gehirn geleitet



Der menschliche Körper verfügt über mehrere Hunderttausend auf Druck empfindliche Rezeptoren zur Steuerung der Körperfunktionen. Der Tastsinn ist davon nur eine Auswahl von auf Wechseldruck empfindlichen Rezeptoren.

8. Die Genehmigungsbehörde bestätigt, dass Luftdruckpulse weder gemessen noch bewertet werden aber reagiert nicht auf die gemachten Vorwürfe.

Anlässlich einer Präsentation eines Planers am 24.04.2023 im Kurhaussaal in Bad Wurzach war das Landratsamt RV mit einem Informationsstand vertreten.

Der verantwortlichen Dame der Genehmigungsbehörde erläuterte ich in Gegenwart der anderen Gruppenteilnehmer und des Moderators (Herr Dreier, der auch in Weingarten moderierte) kurz den strömungstechnischen Mechanismus zur Bildung der Luftdruckpulse, um dann die gezielte Frage zu stellen:

"Werden die vom Windrad erzeugten Druckänderungen im Sekundentakt im Nachlauf der WKA im Zuge des Genehmigungsverfahrens gemessen und einer Bewertung im Hinblick auf deren gesundheitliche Relevanz unterzogen?"

Die Dame antwortet mit einem **"Nein"** und bestätigte dies nochmals bei meiner zweiten Nachfrage.

*Indizien-Beweis zur Gesundheitsgefährdung
durch die Luftdruckpulse von Windrädern*

**9/1. Befragungen von Anliegern bestätigen die gesundheitsschädigende Wirkung
in Form von Schlaflosigkeit, Innere Unruhe und Konzentrationsschwäche.**



**Wir haben Vibrationen bis ins Kopfkissen gespürt...
wie leichte Schwingungen, welche einen vom Schlaf
abhalten.“**

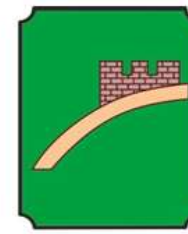
„Es ist weniger ein Hören als ein Spüren“

Anja Hollenhorst, Speditionsunternehmerin

**Bürgerbefragung aller Haushalte Baierecks über die
Auswirkungen der Windkraftanlagen am
Standort ES-02 Sümpflesberg**



Baiereck



Diegelsberg



Nassach



Nassachmühle

Befragung von 201 Anwohnern vom Februar 2025

Dr. Wolfgang Hübner

Indizien-Beweis zur Gesundheitsgefährdung durch die Luftdruckpulse von Windrädern

9/2. Antworten zur Befragung der Haushalte in Baiereck bei Göppingen im Februar 2025.

Bürgerbefragung aller Haushalte Baierecks über die
Auswirkungen der Windkraftanlagen am
Standort ES-02 Sümpfesberg



Baiereck



Diegelsberg



Nassach



Nassachmühle

Die Mehrheit fühlt sich im Alltag stark bis sehr stark beeinflusst, 68 % klagen über die sehr starken Geräusche in der Nacht, 52 % beklagen sehr den Schattenschlag, 60 % beklagen Schlafstörungen in der Nacht; es sei "sehr laut, selbst wenn die Fenster zu sind. Der Schlaf ist gestört. Man kann ohne Lärm nicht mehr raus. Das Brummen ist wie ein Tinnitus. Nachts Dröhnen im Schlafzimmer, tagsüber als ob ein Flugzeug im Dauerflug über dem Haus fliegt."

Fast die Hälfte der Bewohner würde gerne wegziehen: "Mein Heimatgefühl ist weg."

10. Die drei ungeklärten Fragen an die Genehmigungsbehörde aus dem Einspruch an den Regionalverband Bodensee Oberschwaben vom 29. Januar 2024.

- Wie hoch sind die pulsartigen Luftdruckänderungen im Druck-Zeit-Verlauf, angegeben in Pascal, bevorzugt im gerichteten Nachlauf von Windkraftanlagen heutiger Größe, abhängig von Entfernung und Betriebszuständen der Anlagen, insbesondere im oberen Leistungsbereich der Anlagen und im Aufpunkt des Strömungsfeldes, wo das getaktete Strömungsfeld erstmalig den Boden berührt?
- Ab welcher Luftdruckänderung im Sekundenbereich angegeben in Pascal, kann der menschliche Körper mit seinen vielen auf Wechseldruck empfindsamen Rezeptoren diese Luftdruckpulse wahrnehmen und mit welcher Auswirkung auf seine Gesundheit?
- Welcher Mindestabstand zwischen einer WKA heutiger Größe und einem dauerhaften Aufenthaltsort eines Menschen (Wohnbebauung) ist deshalb zum Gesundheitsschutz geboten?