

## **Antrag**

**der Abg. Andreas Glück u. a. FDP/DVP**

**und**

## **Stellungnahme**

**des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft**

### **Gesundheitliche Folgen des tieffrequenten Schalls von Windenergieanlagen**

Antrag

Der Landtag wolle beschließen,  
die Landesregierung zu ersuchen  
zu berichten,

1. welche gesundheitlichen Beschwerden und Symptome von Anwohnern üblicherweise auf benachbarte Windenergieanlagen zurückgeführt werden;
2. welche möglichen gesundheitlichen Folgen von tieffrequentem Schall und insbesondere von Infraschall für den menschlichen Körper als wissenschaftlich anerkannt gelten;
3. welche umweltmedizinischen Untersuchungen bisher zur Wirkung von lang dauernder Exposition gegenüber tieffrequentem Schall mit niedrigem Schallpegel im Umkreis von bis zu fünf Kilometern durchgeführt wurden;
4. wie sie die Erkenntnisse einer Studie der Universität Aalborg bewertet, wonach bei Windenergieanlagen die Immissionen von tieffrequentem Schall mit zunehmender Größe der Anlagen signifikant ansteigen (Henrik Møller & Christian Sejer Pedersen, Lavfrekvent støj fra store vindmøller, Aalborg 2010);
5. wie sie den Sachverhalt bewertet, dass die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) bzw. die DIN 45680 sich an der mittleren Hörkurve orientiert, obwohl etwa zehn Prozent der Bürgerinnen und Bürger eine deutlich vom Mittel nach unten abweichende Wahrnehmungsschwelle für tiefe Frequenzen aufweisen;
6. inwieweit sie bereit ist, Forschungsprojekte zum Thema Windenergie und tieffrequentem Schall zu unterstützen oder dies bereits tut;

7. welche baulichen und aerodynamischen Eigenschaften von Windenergieanlagen zur Reduktion der Immissionen von tieffrequentem Schall geeignet sind;
8. welche möglichen Maßnahmen ihr zum passiven Schutz vor Infraschall bekannt sind;
9. welche besonderen Maßnahmen zum Schutz der Nachtruhe in der Nähe von Windenergieanlagen mit besonders starken Immissionen von tieffrequentem Schall möglich wären (z. B. in Form eines nächtlichen Betriebsverbots).

04. 03. 2014

Glück, Dr. Rülke, Haußmann, Dr. Bullinger, Dr. Goll FDP/DVP

#### Begründung

Viele Anwohner von Windenergieanlagen klagen über gesundheitliche Beschwerden, wie Schlafstörungen, Angespanntheit oder Bluthochdruck und führen dies auf eine dauerhafte Belastung durch tieffrequenten Schall oder Infraschall zurück. Zu einigen entscheidenden Fragen dieser Problematik liegen bisher nur wenige wissenschaftliche Untersuchungen vor. Im Sinne des Schutzauftrags nach Artikel 2 Absatz 2 Satz 1 Grundgesetz (GG) stellt sich daher die Frage, was die Landesregierung tut, um die Erforschung möglicher Gesundheitsrisiken in Verbindung mit Windenergieanlagen voranzutreiben und entsprechenden Gefahren vorzubeugen.

#### Stellungnahme

Mit Schreiben vom 26. März 2014 Nr. 4–4516/24 nimmt das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft im Einvernehmen mit dem Ministerium für Arbeit und Sozialordnung, Familie, Frauen und Senioren zu dem Antrag wie folgt Stellung:

#### *Vorbemerkung:*

Windenergieanlagen erzeugen wie viele technische Einrichtungen Schall, dessen Frequenzspektrum bis in den Infraschallbereich reicht. Die Beurteilung des Infraschalls richtet sich nach der TA Lärm in Verbindung mit der DIN 45680. Infraschallemissionen von Windenergieanlagen sind jedoch eher gering. Sämtliche bisher durchgeführten Messungen belegen, dass der von Windenergieanlagen verursachte Infraschall bereits in der Umgebung der Anlagen unterhalb der Hörschwelle nach DIN 45680 liegt. In Abständen von etlichen hundert Metern, wie sie allein zum Schutz vor hörbarem Schall notwendig sind, sind die Pegel dann sehr deutlich unterhalb der Hörschwelle des Menschen. Auswirkungen des Infraschalls durch Windenergieanlagen sind daher nicht zu erwarten.

Tieffrequenter Schall bzw. Infraschall ist alltäglicher Bestandteil unserer Umwelt. Er wird von einer Vielzahl von natürlichen und technischen Quellen erzeugt. Auch wenn aus medizinischer Sicht noch offene Fragen existieren, so wären Einflüsse auf die menschliche Gesundheit nicht im Bereich der eher niedrigen Pegel bei Windenergieanlagen, sondern dort, wo Menschen tagtäglich hohen Pegeln ausgesetzt sind, wie etwa Führer von Lastkraftwagen, Maschinenbediener, Schiffsbesatzungen etc. zu erwarten.

*Der Landtag wolle beschließen,  
die Landesregierung zu ersuchen  
zu berichten,*

*1. welche gesundheitlichen Beschwerden und Symptome von Anwohnern üblicherweise auf benachbarte Windenergieanlagen zurückgeführt werden;*

Es wird immer wieder behauptet, dass Anwohner in der Nähe von Windenergieanlagen häufig unter Symptomen wie Einschlafschwierigkeiten, Schlafstörungen, Müdigkeit, Furcht, Frustration, Druck im Ohr, Kopfschmerzen, Schwindel, Nervosität, Herzrasen, Übelkeit, Reizbarkeit, Konzentrationsproblemen u. a. leiden und diese Symptome durch den Infraschall der Windenergieanlagen ausgelöst würden. Die Nennung solcher Symptome durch Betroffene kann auch bei Anwohnerbefragungen in Einzelfällen auftreten. Der von Windkraftanlagen ausgehende Infraschall soll beim Menschen das sogenannte Windturbinen-Syndrom auslösen. Dieses äußere sich im Wesentlichen durch die oben genannten, unspezifischen Symptome.

Es gibt allerdings keine gesicherten Erkenntnisse, aus denen diese Behauptungen abgeleitet und speziell Infraschallimmissionen, hervorgerufen durch Windenergieanlagen, zugeordnet werden können. Beschwerden über Symptome, die (von Betroffenen) auf die Windenergieanlagen zurückgeführt werden, bedeuten nicht, dass diese Personen wirklich überdurchschnittlich mit tieffrequentem Lärm belastet sind. Es bedeutet auch nicht, dass diese Beschwerden wirklich ursächlich in Zusammenhang mit tieffrequenten Geräuschen stehen.

*2. welche möglichen gesundheitlichen Folgen von tieffrequentem Schall und insbesondere von Infraschall für den menschlichen Körper als wissenschaftlich anerkannt gelten;*

Lärmwirkungen durch tieffrequenten Schall sind bisher nur unzureichend untersucht worden. Im Vergleich zum normalen Hörbereich liegen nur wenige gesicherte Erkenntnisse zu diesem Frequenzbereich vor. Bei den gesundheitlichen Auswirkungen wird zwischen auralen Wirkungen (am Ohr) und extraauralen Wirkungen (außerhalb des Ohres) unterschieden.

Aurale Wirkungen:

Prinzipiell gilt, je tiefer die Frequenz, desto höher muss der Schalldruckpegel, also die Lautstärke sein, damit der Mensch eine Wahrnehmung über die Ohren erfährt, z. B. werden bei 8 Hz 103 dB und bei 16 Hz 79 dB hierfür benötigt. Biologische Wirkungen am Ohr treten im tieffrequenten Bereich nur bei sehr hohen Schalldrücken auf. Infraschall mit Pegeln von über 140 Dezibel kann zu Gehörschäden führen. Derartig hohe Schalldruckpegel werden durch Windenergieanlagen bei weitem nicht erreicht.

Es liegen keine gesicherten Erkenntnisse über ausschließlich durch tieffrequenten Schall verursachte Gehörschäden vor (Babisch, 2002).

Extraaurale Wirkungen:

In Folge anhaltender Exposition von tieffrequenten Geräuschen, die zu biomechanischen Schwingungen führen, sind folgende gesundheitlichen Wirkungen in verschiedenen Studien dokumentiert:

- Belästigung
- Permanentes Druckgefühl
- Übelkeit
- Müdigkeit
- Konzentrationsschwierigkeiten
- Schlafstörungen

- Erhöhte Müdigkeit
- Kopfschmerzen
- Beeinträchtigung der Atmung
- Statische und dynamische Muskelkontraktionen (Verspannungen).

Oberhalb der Hörschwelle nach DIN 45680 sind die Reaktionen des Organismus entsprechend der Analyse von 98 Literaturquellen von Schust (1997) frequenz- und pegelabhängig.

Folgende Reaktionen wurden beschrieben:

- Unspezifische Aktivierungs- und Stressreaktionen bis zu chronischen pathologischen Veränderungen;
- Ermüdungserscheinungen, Konzentrationsminderung und Leistungsbeeinträchtigung;
- subjektive Beschwerdebilder (Benommenheit, Schwingungsgefühl).

Unterhalb der o. g. Hörschwelle wurden bisher keine derartigen Auswirkungen festgestellt. Es liegen jedoch nur wenige Studien hierzu vor. Da die Infrasschallpegel von Windenergieanlagen an der Wohnbebauung weit unterhalb der Hörschwelle liegen, ist davon auszugehen, dass die genannten Symptome nicht durch Windenergieanlagen ausgelöst werden.

*3. welche umweltmedizinischen Untersuchungen bisher zur Wirkung von lang dauernder Exposition gegenüber tieffrequentem Schall mit niedrigem Schallpegel im Umkreis von bis zu fünf Kilometern durchgeführt wurden;*

Der Landesregierung sind derartige Untersuchungen von lang dauernder Exposition nicht bekannt.

Die Forschungsergebnisse des Projektes des Umweltbundesamts (UBA) „Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infrasschall, Entwicklung von Untersuchungsdesigns für die Ermittlung der Auswirkungen von Infrasschall auf den Menschen durch unterschiedliche Quellen“ (Umweltforschungsplan des BMU 2011; FKZ 3711 54 199) werden voraussichtlich 2014 vorliegen.

*4. wie sie die Erkenntnisse einer Studie der Universität Aalborg bewertet, wonach bei Windenergieanlagen die Immissionen von tieffrequentem Schall mit zunehmender Größe der Anlagen signifikant ansteigen (Henrik Møller & Christian Sejer Pedersen, Lavfrekvent støj fra store vindmøller, Aalborg 2010);*

Im Folgenden beziehen wir uns auf die englische Fassung des oben genannten Artikels, der im Journal der Acoustical Society of America veröffentlicht wurde.

Bei Windenergieanlagen sind mit zunehmender Größe ein statistischer Anstieg der Schallemissionen und grundsätzlich auch eine leichte Verschiebung des Geräuschspektrums zu tieferen Frequenzen zu erwarten. Daher ist also mit zunehmender Anlagengröße ein statistischer Anstieg der tieffrequenten Schallemissionen zu erwarten. Dieser Zusammenhang konnte in der Studie durch Messungen und durch Modellrechnungen bestätigt werden.

Entscheidend für die Anwohner ist aber nicht die Emission einer Anlage, sondern die Immission. Ebenso wie kleine müssen auch große Windenergieanlagen die gesetzlichen Immissionsrichtwerte für hörbaren wie für tieffrequenten Schall einhalten. Dabei ist auf die Gesamtbelastung durch alle einwirkenden Anlagen abzustellen. Höhere Emissionen würden damit zu entsprechend größeren Abständen zur Wohnbebauung führen, als sie z. B. bei Kleinwindanlagen nötig sind. Wenn also die Schallemission von Windenergieanlagen mit zunehmender Größe statistisch ansteigt, ist die Schallimmission durch geeignete Standortwahl und bzw. oder durch eine geringere Anzahl von Anlagen konstant zu halten, sodass die Vorgaben hinsichtlich zulässiger Immissionen eingehalten werden.

5. *wie sie den Sachverhalt bewertet, dass die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) bzw. die DIN 45680 sich an der mittleren Hörkurve orientiert, obwohl etwa zehn Prozent der Bürgerinnen und Bürger eine deutlich vom Mittel nach unten abweichende Wahrnehmungsschwelle für tiefe Frequenzen aufweisen;*

Es gibt Personen mit einer besonders niedrigen Wahrnehmungsschwelle für tiefe Frequenzen. Diese Menschen können tieffrequente Geräusche besser hören bzw. wahrnehmen als es nach der Hörschwelle der DIN 45680 zu erwarten wäre. Die menschliche Hörschwelle ist individuell unterschiedlich. Sie variiert insbesondere am oberen und unteren Ende des Hörspektrums stärker als im mittleren Bereich. Die individuell schwankenden Hörschwellen verteilen sich statistisch um einen Mittelwert nach DIN ISO 28961. Die Hörschwelle der aktuell gültigen Norm DIN 45680 liegt zwischen der P25- und der P30-Hörschwelle. Das bedeutet: Etwa 25 bis 30 Prozent der Menschen können besser hören bzw. wahrnehmen als es die Hörschwelle der DIN beschreibt. Im neuen Entwurf dieser Norm wird im Infraschallbereich eine um etwa 3 dB niedrigere Hörschwelle zugrunde gelegt und als Wahrnehmungsschwelle bezeichnet. Diese Wahrnehmungsschwelle entspricht bei 10 Hz (Infraschall) der P10-Hörschwelle. Das bedeutet: Die Wahrnehmungsschwelle von etwa 10 Prozent der Menschen ist hier etwas niedriger als die Hörschwelle der Norm. Bei 100 Hz (tieffrequenter Schall) wird die P1-Schwelle leicht unterschritten. Bei dieser Frequenz hören also weniger als ein Prozent der Menschen besser als es die Hörschwelle der neuen Norm beschreibt.

Der Infraschall von Windenergieanlagen liegt jedoch um mehrere zehn Dezibel unter der Hörschwelle der aktuell gültigen und der im Entwurf vorliegenden neuen DIN 45680. Es ergeben sich auch aus den wissenschaftlichen Untersuchungen zur Hörschwellenverteilung keine Hinweise darauf, dass Menschen mit besonders niedriger Wahrnehmungsschwelle den Infraschall von Windenergieanlagen in deren Umgebung hören bzw. wahrnehmen können. Beeinträchtigungen oder Belästigungen durch Infraschall von Windenergieanlagen sind an maßgeblichen Immissionsorten, d. h. an der Wohnbebauung, daher auch bei sensiblen Menschen nicht zu erwarten.

6. *inwieweit sie bereit ist, Forschungsprojekte zum Thema Windenergie und tieffrequentem Schall zu unterstützen oder dies bereits tut;*

Die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) und das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg führen derzeit ein Projekt „Messungen tieffrequenter Geräusche (inkl. Infraschall) an Windenergieanlagen“ durch. Dabei werden an insgesamt sechs Windenergieanlagen in unterschiedlichen Entfernungen die tieffrequenten Geräusche inklusive Infraschall ab 1 Hz gemessen und ausgewertet. Außerdem erfolgen Vergleichsmessungen am Straßenverkehr und im städtischen Hintergrund. Die bisherigen Ergebnisse bestätigen die bereits vorliegenden Erkenntnisse. Mit dem Abschlussbericht ist im Verlauf des Jahres 2014 zu rechnen. Die LUBW steht in engem Kontakt zum UBA, sowohl was das eigene Messprogramm als auch die Projekte des UBA betrifft.

7. *welche baulichen und aerodynamischen Eigenschaften von Windenergieanlagen zur Reduktion der Immissionen von tieffrequentem Schall geeignet sind;*

Es gibt eine Reihe von baulichen und aerodynamischen Ansatzpunkten bzw. Maßnahmen, welche zu einer Geräuschreduktion an Windkraftanlagen führen können. Diese werden auch bei der Entwicklung und Konstruktion von Anlagen berücksichtigt. Hierzu zählen: Optimierung der Rotorblätter, Verwendung von aeroakustischen Strömungshilfen, akustisch wirksame Kapselung der Gondel, Maßnahmen am Lüfterkonzept, Reduzierung der Drehzahl bei gleichzeitiger Generatorwirkungsgradsteigerung, Verwendung von aktiven Schwingungstilgern, etc. Diese Maßnahmen wirken sich teilweise auch im Bereich des tieffrequenten Schalls aus.

*8. welche möglichen Maßnahmen ihr zum passiven Schutz vor Infraschall bekannt sind;*

Der passive Lärmschutz umfasst Maßnahmen am Immissionsort, also z. B. die Verwendung von Lärmschutzverglasung bei Fenstern, Lärmschutztüren, Schalldämmung an Wänden und am Dach sowie Gehörschutz. Die Wirksamkeit passiver Lärmschutzmaßnahmen nimmt meist ab, je tieffrequenter der Schall ist. Der Infraschall von Windenergieanlagen liegt jedoch bereits in deren Umgebung deutlich unterhalb der Wahrnehmungsgrenzen des Menschen, an der Wohnbebauung liegen die Schalleistungspegel um mehrere 10 dB darunter. Die Landesregierung hält daher keine dieser Maßnahmen für erforderlich.

*9. welche besonderen Maßnahmen zum Schutz der Nachtruhe in der Nähe von Windenergieanlagen mit besonders starken Immissionen von tieffrequentem Schall möglich wären (z. B. in Form eines nächtlichen Betriebsverbots).*

Nach allen bisherigen Erkenntnissen werden durch den Betrieb von Windkraftanlagen bei den üblichen, schon allein zum Schutz vor „herkömmlichem“ Schall notwendigen Abständen zur Wohnbebauung die Anforderungen zum Schutz vor tieffrequentem Schall, wie ihn die TA Lärm in Verbindung mit der DIN 45680 fordert, eingehalten. Eine Notwendigkeit von Maßnahmen zur Reduktion tieffrequenten Schalls von Windenergieanlagen wird daher nicht gesehen. Sollte es im Einzelfall zu schädlichen Umwelteinwirkungen durch tieffrequenten Schall kommen, so wäre im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Vollzugs Abhilfe zu schaffen. Dabei wäre auch die Anordnung eines nächtlich eingeschränkten Betriebs oder eines nächtlichen Betriebsverbots, wie es aus Gründen des Schutzes gegen hörbaren Schall in Einzelfällen praktiziert wird, prinzipiell möglich.

Untersteller

Minister für Umwelt,  
Klima und Energiewirtschaft