

## Vorlage an den Landrat

2017-396

**Bericht zum Postulat [2017/083](#) von Andi Trüssel, SVP: «Verbindlicher Mindestabstand Windkraftanlagen zu Siedlungsgebieten - Einhaltung von Lärmgrenzwerten und Grenzwerten für Infraschall sowie tieffrequenten Schall gesetzlich festlegen»**

vom 31. Oktober 2017

### 1. Text des Postulats

Am 23. Februar 2017 reichte Andy Trüssel die Motion [2017/083](#) «Verbindlicher Mindestabstand Windkraftanlagen zu Siedlungsgebieten - Einhaltung von Lärmgrenzwerten und Grenzwerten für Infraschall sowie tieffrequenten Schall gesetzlich festlegen» ein, welche vom Landrat am 4. Mai 2017 mit folgendem Wortlaut als Postulat überwiesen wurde:

*Bei der Bestimmung Potenzialgebiete für Windparks im Baselbiet im kantonalen Richtplan (KRIP) wurden die Mindestabstände von Windkraftwerken zu Siedlungsgebieten auf Empfehlung von Suisseeole mit dem Abstand von nur gerade 700 Metern festgelegt. Diese Empfehlung stammt aus einer Zeit, wo industrielle Windkraftanlagen noch eine Höhe von unter 100 m mit Rotordurchmessern von unter 50 m hatten. Moderne Windkraftwerke, die heute zum Einsatz kommen weisen Gesamthöhen von deutlich über 150 m aus und die Entwicklung von noch grösseren Windkraftanlagen ist nur eine Frage der Zeit.*

*Es ist daher schwer nachzuvollziehen, dass keine Mindestabstände gesetzlich verankert sind, wenn man weiss, dass gemäss technischer Angaben von Windkraftwerk-Herstellern die geltenden Lärmgrenzwerte schon durch die Emissionen eines einzigen modernen Kraftwerks bei den Abständen zu Siedlungsgebieten von unter 1500 Metern nicht eingehalten werden können. Die Weltgesundheitsorganisation WHO empfiehlt Werte für Nachtlärm, die unter den derzeit geltenden Lärmrichtlinien liegen (LSV ES2). So liegt die geltende Obergrenze bei maximal 40 Dezibel. Internationale wissenschaftliche Studien haben zudem ergeben, dass Abstände zu Windkraftanlagen unter 1500 Metern nicht vertretbar seien, da die Gesundheit und die Sicherheit der Anwohner bei geringeren Abständen nachweislich gefährdet würden. Eine weitere Unbekannte für die Gesundheit von Mensch und Tier ist der Infraschall (1-20 Hz) und der tieffrequente Schall (~ 200 Hz) von Windkraftanlagen. Es gibt bislang nur wenig gesicherte Ergebnisse zu diesem Thema. Dänemark war bislang mit einem Anteil von knapp 40 Prozent Windkraft am Strommix das weltweit führende Land in der Windenergie. Noch viel weiter soll der Ausbau allerdings nicht gehen - aus Gesundheitsgründen. Der tieffrequente Schall verursacht Kopfweg und Schlaflosigkeit, klagen Bürgerinitiativen. Deshalb wird die Thematik in Dänemark nun im Rahmen einer breit angelegten wissenschaftlichen Studie umfassend untersucht. Noch in diesem Jahr sollen die Ergebnisse vorliegen.*

*Bis diese Untersuchung über die Gesundheitsprobleme durch Infraschall abgeschlossen ist, wurden diverse Windkraftprojekte aufs Eis gelegt.*

*Gemäss der bestehenden Planung sind in unserem dicht besiedelten Kanton zudem in Windparks gleichzeitig mehrere Windkraftwerke vorgesehen, welche auf dasselbe Siedlungsgebiet einwirken würden. Bei drei bis vier gleichzeitig emittierenden Anlagen könnten sogar im Abstand von 2000*

*Meter die gemäss Lärmschutzverordnung (LSV) geltenden Lärmgrenzwerte nicht eingehalten werden. Dies wiederum hätte mit Sicherheit eine Flut von Einsprachen und Klagen zur Folge, was ein Bau von Windkraftwerken bereits von Beginn weg verunmöglichen würde.*

*Viele Länder, die über ausreichende Erfahrung mit Windkraftwerken verfügen, haben mittlerweile Mindestabstände zum Schutz des Siedlungsraums festgelegt, um die Immissionen und Gefahren für die in den angrenzenden Siedlungsgebieten wohnhafte Bevölkerung zu reduzieren. Diese Mindestabstände sind allesamt deutlich höher als die kantonal geplanten 700 Meter. In Bayern gilt zum Beispiel die sogenannte 10H-Regel (Mindestabstand von Siedlungsgebiet = 10 x Höhe der Windkraftanlage), welche explizit für alle betroffenen Gemeinden angewendet wird und nicht nur für diejenige, auf deren Boden eine Windkraftanlage vorgesehen ist. (s. dazu Bay BO Art. 82)*

**Der Regierungsrat wird beauftragt, im Sinne einer angemessenen gesundheitlichen Fürsorgepflicht gegenüber der Bevölkerung und der Einhaltung von Lärmgrenzwerten und (noch nicht existierenden) Grenzwerten für Infraschall sowie tieffrequenten Schall; den Mindestabstand von Windkraftanlagen zu Siedlungsgebieten im Minimum gemäss der bewährten 10H-Regel gesetzlich zu verankern.**

## **2. Stellungnahme des Regierungsrates**

### **2.1. Zum Infraschall**

Infraschall ist Schall im Frequenzbereich unter 20 Hz (menschliche Hörschwelle). Infraschall kann zwar von betroffenen Personen wahrgenommen werden, jedoch erst ab relativ hohen Schalldruckpegeln. Die Wahrnehmungsschwelle bei Infraschall liegt rund 70-100 dB höher als bei 1 kHz. Tieffrequenter Schall liegt im Frequenzbereich von 20 bis 125 Hz.<sup>1</sup> In der Natur wird Infraschall durch schwere, bewegte Massen wie Luft und Wasser, Turbulenzen oder Resonanzphänomene erzeugt. Natürliche Quellen sind z. B. Wind, Gewitter, die Meeresbrandung und Erdbeben. Der Mensch hat zusätzlich zahlreiche künstliche Infraschallquellen in seiner Umwelt geschaffen wie z. B. Klima- und Lüftungsanlagen, Umspannwerke, Kraftfahrzeuge, Pumpen, Lautsprechersysteme sowie Bio-gas- und Windenergieanlagen. Windenergieanlagen stellen somit eine von vielen Quellen für Infraschall in unserer Umgebung dar.

Das sensitivste Wahrnehmungsorgan für Infraschall ist das Ohr (aurale Wirkungen). Bei deutlich höheren Schalldruckpegeln kann Infraschall aber auch durch andere Körperteile wie z. B. in Lunge, Nase oder Stirnhöhlen als Vibration und Pulsation wahrgenommen werden (extraaurale Wirkungen). Je tiefer die Töne, desto lauter müssen sie sein, um die Hör- oder Wahrnehmungsschwellen zu überschreiten, d. h. vom Menschen wahrgenommen werden zu können.

Windenergieanlagen erzeugen bereits deutlich vor dem Erreichen der gesetzlichen Mindestabstände Infraschalldruckpegel, die weit unterhalb der Hör- oder Wahrnehmungsschwellen liegen. Nach aktuellen Messungen unterschreitet Infraschall durch Windenergieanlagen bereits bei Abständen von 150 bis 300 Metern deutlich die Wahrnehmungsschwelle und ist somit durch den Menschen nicht wahrnehmbar. Verschiedene Messungen in Abständen von 600, 700 und 1'200 Metern haben gezeigt, dass der Infraschall der Anlage kaum noch vom Hintergrundrauschen (z. B. Infraschall durch Wind) zu unterscheiden ist.

### **2.2. Zur bayrischen 10-H-Regel und ihrer Einbettung in das bundesdeutsche Baugesetzbuch**

Windkraftanlagen in Deutschland sind gemäss § 35 Abs. 1 Nr. 5 Baugesetzbuch (BauGB) „im Aussenbereich“ – dies entspricht bei uns „ausserhalb der Bauzonen“ – grundsätzlich zu bewilligen, sofern keine öffentlichen Belange entgegenstehen und eine ausreichende Erschliessung gesichert ist. Diese grundsätzliche Bewilligungspflicht – sie wird in Deutschland als „Privilegierung“ bezeichnet – wird in § 249 Abs. 3 BauGB dahingehend relativiert, dass die Bundesländer in ihren Landes-

<sup>1</sup> Vgl. DIN 45680 Messung und Beurteilung tieffrequenter Geräuschimmissionen

gesetzen bestimmen können, dass § 35 Absatz 1 Nummer 5 auf Vorhaben, die der Erforschung, Entwicklung oder Nutzung der Windenergie dienen, nur Anwendung findet, wenn sie einen bestimmten Abstand zu den im Landesgesetz bezeichneten zulässigen baulichen Nutzungen einhalten. Die Einzelheiten, insbesondere zur Abstandsfestlegung und zu den Auswirkungen der festgelegten Abstände auf Ausweisungen in geltenden Flächennutzungsplänen und Raumordnungsplänen, sind in den Landesgesetzen zu regeln. Es wurde zudem eine Frist für solcherlei Landesgesetze gesetzt, und nur Bayern hat davon Gebrauch gemacht.

Die Bayrische Bauordnung (BayBO) wurde am 21. November 2014 bezüglich der „10-H-Regelung“, auf die im Postulatstext verwiesen wurde, angepasst. Danach sind Windenergieanlagen nach § 35 Abs. 1 Nr. 5 BauGB „im Aussenbereich nur noch dann privilegiert zulässig, wenn sie einen Abstand vom 10-fachen ihrer Höhe zu geschützten Wohngebieten“ einhalten (Art. 82 Abs. 1 BayBO). Zu beachten ist allerdings, dass unter Höhe die Nabenhöhe zuzüglich Radius des Rotors gemeint ist (Art. 82 Abs. 2 BayBo) und Art. 82 Abs. 1 BayBO nur die Frage der Privilegierung von Windenergieanlagen im „unbeplanten Aussenbereich<sup>2</sup>“ betrifft. Gemäss Art. 82 Abs. 4 BayBO muss die 10-H-Regelung unter anderem nicht angewendet wenn, wenn die WKA-Standorte in einem Verfahren der kommunalen Bauleitplanung (entspricht bei uns einer Teilzonen- oder Quartierplanung) festgelegt wurden.

Fazit: die Regelungen hinsichtlich Abstand von Windkraftanlagen zu Bauzonen sind in unserem Kanton bzw. in der Schweiz faktisch strenger als in Bayern, auch wenn der Postulatstext das Gegenteil vermittelt. Bei uns gibt es keine Privilegierung von Windkraftanlagen (WKA) im Baubewilligungsverfahren ausserhalb der Bauzonen. Es können im Gegenteil ausserhalb der Bauzonen grundsätzlich keine WKA bewilligt werden, es sei denn, entsprechende Gebiete für WKA sind vorgängig im kantonalen Richtplan festgesetzt und – kumulativ – die genauen Standorte im Zonenplan mit einer entsprechenden Zone festgelegt, welches sehr wohl das Ende einer Planung bedeuten kann. Zudem durchläuft ein Nutzungsplanungsverfahren bei uns ein demokratisches Verfahren, an dessen Ende ein Gemeindeversammlungs- oder ein Einwohnerratsbeschluss steht. In Deutschland bedürfen Flächennutzungspläne zwar einer Mitwirkung, sie werden aber nicht vom Souverän beschlossen.

Während in Bayern im Rahmen einer Bauleitplanung die Abstände gemäss die 10-H-Regelung unterschritten werden dürfen (einzuhalten sind wie bei uns allfällige Abstandsregelung aus Gründen des Lärmschutzes sowie anderer Anforderungen wie Umwelt, Zivilluftfahrt etc.), besteht im kantonalen Richtplan Basel-Landschaft ein Mindestabstand von 700 m zum Siedlungsgebiet. Dieser Mindestabstand ist in jedem Fall einzuhalten, im Nutzungsplan und infolgedessen auch im Baubewilligungsverfahren, und zwar unabhängig, ob spezialrechtliche Beurteilungen nähere Standorte zulassen würden.

### **2.3. Räumliche Umsetzungen der 10-H-Regel im Kanton Basel-Landschaft**



*Abb. 1: Windpark „Rohrenkopf“ bei Gersbach im Wiesental, vom Mittleren Bilstein aus, Dez. 2016.*

*Foto: Amt für Raumplanung*

<sup>2</sup> Vgl. dazu auch: Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr, Bauleitplanung für Windenergieanlagen, Ein Merkblatt für Städte und Gemeinden, Planer und Projektträger, Bürgerinnen und Bürger, o. Jg.

Östlich von Zell im Wiesental wurde 2016 bei Gersbach ein Windpark mit fünf „Grosswindkraftanlagen“ mit einer Nabenhöhe von 149 m und einem Rotordurchmesser von 115 m (Gesamthöhe von 206 m) errichtet (siehe Abb. 1). Dieser ging zum Jahreswechsel 2016 / 2017 in Betrieb.

Überträgt man diese Grössenordnungen, die heute State of the Art sind, auf das benachbarte Baselbiet und wendet dabei die 10-H-Regel an, so sind die Siedlungsgebiete mit einem Puffer von 2060 m zu versehen, konsequenterweise auch die Siedlungsgebiete der Nachbarn.

In Abbildung 2 sind die Siedlungsflächen des Kantons Basel-Landschaft und der Nachbarkantone eingetragen (altrosa). Dunkelgrau sind Puffer um Baselbieter Bauzonen, hellgrau die Puffer um ausserkantonale Bauzonen, die ebenfalls auf das Baselbiet einwirken. Sie werden vom Postulanten als Ausschlussgebiet für WKA verstanden. Ebenfalls eingetragen sind die Potenzialgebiete für Windparks gemäss KRIP (blau).

Aus der Subtraktion der angedachten Ausschlussgebiete für WKA (grau) von der Kantonsfläche ergeben sich die Restflächen (pink), in denen gemäss der 10-H-Regel WKA theoretisch möglich wären. Umfangmässig betragen diese Restflächen in der Summe 95 ha oder 0,18 % der Kantonsfläche. Da sich die Restflächen nicht mit den Potenzialgebieten für Windparks gemäss KRIP-Objektblatt VE 2.4 decken, könnten im Kanton Basel-Landschaft keine Windkraftanlagen erstellt werden, sofern die 10-H-Regel auch auf Nutzungsplanungsverfahren angewendet würde.

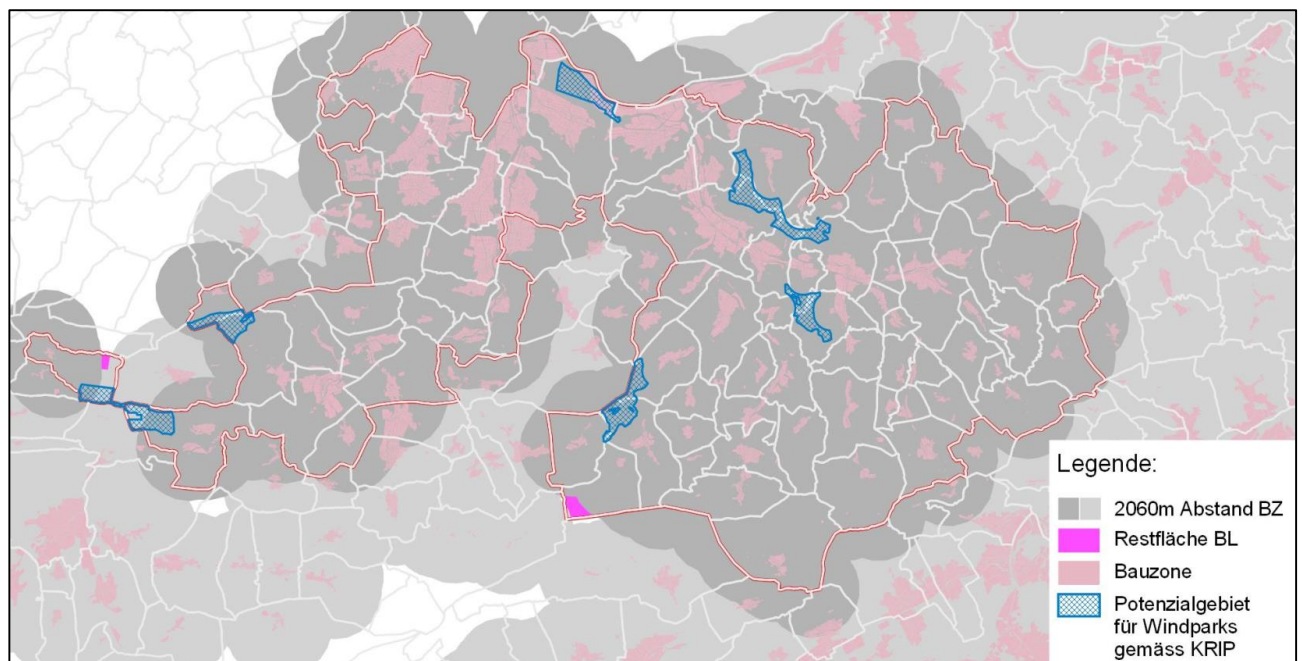


Abb. 2: Anwendung der bayrischen 10 H-Regel auf den Kanton Basel-Landschaft

Fazit: Würde man Windkraftanlagen im Kanton Basel-Landschaft verhindern wollen, wäre die restriktive Ausgestaltung und Anwendung der 10-H-Regel ein geeignetes Werkzeug dazu.

#### 2.4. Lärmrechtliche Beurteilung von WKA induziertem Schall in der Schweiz

In der Schweiz erfolgt die Beurteilung der akustischen Immissionen von Windenergieanlagen auf der Basis der Lärmschutz-Verordnung (LSV). Im Anhang 6 der LSV sind die Grenzwerte für Industrie- und Gewerbelärm festgelegt, welche gemäss Ziff. 1 Abs. 2 auch für Energieanlagen gelten. Der Beurteilungspegel, welcher mit den massgebenden Grenzwerten verglichen wird, setzt sich aus dem gemessenen resp. berechneten Immissionspegel und Pegelzuschlägen für den Anlagentyp und den Ton- und Impulsgehalt der Immissionen zusammen. Bei Windenergieanlagen betragen die Pegelkorrekturen gesamthaft 9 dB. Dabei wird für die gut wahrnehmbare Amplitudenmodulation beim Impulsgehalt K3 eine Pegelkorrektur von 4 dB berücksichtigt.

Internationale Untersuchungen haben gezeigt, dass Windturbinengeräusche bei gleichem Pegel subjektiv wesentlich lästiger sind als z. B. Strassenlärm. Ab einer Pegelschwelle von 35 dB(A) können Belästigungen durch Windkraftanlagen auftreten. Berücksichtigt man die in der Schweiz zur Anwendung kommenden Pegelkorrekturen von 9 dB so entspricht dies einem Beurteilungspegel von 44 dB(A), was im Bereich des Planungswertes der ES II in der Nacht von 45 dB(A) liegt. Somit kann die Beurteilung nach LSV als störungsgerecht eingestuft werden.

Die WHO empfiehlt in ihrem Bericht «Night Noise Guidelines for Europe» aus dem Jahr 2009 einen maximalen durchschnittlichen Lärmpegel  $L_{\text{night, outside}}$  von 40dB in der Nacht. Durch die oben erläuterten Pegelkorrekturen dürfen die Lärmimmissionen von Windenergieanlagen in der Schweiz maximal 36 dB(A) betragen, damit der Planungswert der ES II in der Nacht eingehalten sind. Somit werden die Empfehlungen WHO sogar deutlich eingehalten.

Für eine Standardturbine von 1 bis 2 MW elektrischer Leistung kann von einem durchschnittlichen Schalleistungspegel nachts von rund 100 dB(A) ausgegangen werden. Ohne Hindernis ergibt sich in einem Abstand von 700 m mit +1 dB Bodeneffekt und -1 dB Luftdämpfung ein Beurteilungspegel von rund  $L_r \approx 100 - 11 - 20 \cdot \log(700) + 1 - 1 + 5 + 4 \approx 41$  dB(A). Der Planungswerte der ES II von 45 dB(A) in der Nacht kann deutlich eingehalten werden.<sup>3</sup>

## 2.5. Aktueller Stand der Forschung zum Thema WKA und Gesundheit

Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) hat, auf eine konkrete Anfrage des Kantons Waadt hin, eine [Studie](#)<sup>4</sup> in Auftrag gegeben, welche den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Kenntnisse zum Thema gesundheitliche Auswirkungen von Windkraftanlagen in einer sogenannten Review zusammenfasst. Der Auftrag war, einen Überblick über die Schlüsse und Folgerungen aus den jüngsten wissenschaftlichen Publikationen mit Bezug zu Gesundheitsauswirkungen von Schall, der von Windkraftanlagen ausgeht, zu geben. Basis dieser Forschungsreview ist eine systematische Literaturrecherche zu Publikationen zwischen den Jahren 2000 und Mitte 2017. Insgesamt wurden knapp 400 relevante wissenschaftliche Quellen ausgewertet. Die Review, die im Auftrag des BAFU gemacht wurde, bezieht sich auf 134 Quellen.

Die Review ist sehr umfassend. Schwerpunkte der Review sind jedoch das Verhältnis zwischen Schall von Windkraftanlagen und Gesundheit hinsichtlich vieler Teilaspekte sowie – spezifischer – gesundheitliche Auswirkungen von tieffrequentem Schall und insbesondere Infraschall. Die Schlussfolgerungen der Review werden aus einer Gesamtsicht heraus gezogen und können wie folgt zusammengefasst werden:

Die verfügbaren wissenschaftlichen Forschungsergebnisse geben keine konsistente Antwort auf die Frage, ob Schall, der von Windkraftanlagen ausgeht, andere gesundheitliche Auswirkungen hat als solcher, der von anderen Lärmquellen als Windkraftanlagen generiert wird. Es scheint aber, dass von Windkraftanlagen Belästigungen oder Belastungen ausgehen, die sich möglicherweise auf die Gesundheit auswirken können. Allerdings werden neben dem Lärm an sich für Bewohner in der unmittelbaren Nachbarschaft von WKA auch andere Faktoren relevant. Diese schliessen physische und persönliche Aspekte mit ein. Hinzu kommen spezifischen Umstände (prozessuale Aspekte der Errichtung, Kommunikation, Medien, Beziehung zwischen den Personen, die in dem ganzen Prozess beteiligt sind, etc.), die sich ebenfalls belastend und störend auswirken können.

Visuelle Aspekte spielen eine Schlüsselrolle in der Wahrnehmung und in der Reaktion gegenüber WKA, insbesondere die (fehlende) Einbettung in die Landschaft, Schattenwurf oder Lichtemissionen. Leute die von Windkraftanlagen profitieren oder eine positive Haltung haben, fühlen sich we-

<sup>3</sup> Vgl. Heutschi K.: Lärmermittlung und Massnahmen zur Emissionsbegrenzung bei Windkraftanlagen. Untersuchungsbericht Nr. 452 460 im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU vom 22. Januar 2010. EMPA Dübendorf

<sup>4</sup> **Van den Berg und van Kamp**, Health effects related to wind turbine sound, Commissioned by: Federal Office for the Environment, CH-3003 Bern, 2017, p 1-29

niger gestört als Personen, die WKA als in die Privatsphäre eindringend und als der persönlichen lebensräumlichen Qualität abträglich wahrnehmen.<sup>5</sup>

Lärmbelästigung ist diejenige Auswirkung auf Gesundheit, die am häufigsten mit Windturbinenlärm assoziiert wird. Dabei spielt der typische Charakter dieses Lärms eine wichtige Rolle. Speziell der rhythmische Charakter des Schalls (technisch: Amplitudenmodulation) wird als besonders belästigend wahrgenommen. Bei gleichem Schallpegel wird Lärm von WKA als störender empfunden als Strassenlärm, Schienenlärm oder Industrielärm. Allerdings ist der Schallpegel, der von Windturbinen ausgeht, im Vergleich zu anderen Schallquellen deutlich tiefer.

Die direkte Kausalität zwischen Hörschall von Windkraftanlagen und Beeinträchtigung des Schlafs kann nicht eindeutig festgestellt werden, auch wenn Betroffene im Umfeld von WKA ihre Schlafstörung auf die WKA zurückführen (self-reported sleep disturbance). Allerdings können Gesundheitsbeeinträchtigung aufgrund von WKA-Hörschall auch nicht ausgeschlossen werden. Hingegen gibt es genügend Kenntnisse über die physikalischen Aspekte von tieffrequentem Schall. Dieser hat auch andere Quellen wie Strassenlärm, Schienen- oder Fluglärm oder beispielsweise Wärmepumpen. Weniger ist hingegen bekannt über Infraschall und dessen Wahrnehmung. Im Gegensatz zum tieffrequentem Schall wird Infraschall, die von WKA ausgehen, in den meisten Studien als unhörbar bezeichnet, da der Infraschallpegel bezogen auf das menschliche Hörvermögen sehr tief ist. Belästigungen und physiologische bzw. gesundheitliche Effekte oberhalb der Wahrnehmungsschwelle sind nicht generell ausschliessbar, insbesondere nicht bei besonders lärmsensitiven Menschen. Rund 2,5 % der Bevölkerung sind um rund 12 dB lärmsensitiver als der Durchschnitt<sup>6</sup>.

Infraschall und tieffrequenter Schall durch Windturbinen werden in Studien verschiedentlich als Ursache für Gesundheitsbeeinträchtigung bezeichnet. Auswirkungen von Infraschall könnten Schwindel, Übelkeit, Reisekrankheit etc. sein. Voraussetzung dazu wäre aber, dass der Schallpegel von Infraschall deutlich höher ist als in der Wohnumgebung bei bestehenden WKA. Der Infraschallpegel durch WKA ist vergleichbar mit dem Pegel von körpereigenem Schall (z. B. Herzschlag) beim Gehen. Infraschall von WKA ist zudem nicht laut genug, um den Gleichgewichtssinn zu beeinflussen, ausser bei Personen mit spezifischen Hörvoraussetzungen. Das Windturbinensyndrom und das vibroakustische Syndrom, ausgelöst durch Windkraftanlagen, werden in der Literatur kontrovers behandelt und wissenschaftlich nicht gestützt.

Bisher gibt es keine konsistente wissenschaftliche Evidenz dafür, dass gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Infrasschallemissionen von WKA verursacht werden. Insbesondere gibt es keine Evidenz, dass die Beeinträchtigung höher oder anders wäre als von andern Quellen, z. B. Wärmepumpen. Diese Einschätzung wird auch im [Positionspapier](#) des deutschen Umweltbundesamts vom November 2016 geteilt und darüber hinaus festgestellt, dass derzeit Langzeitstudien fehlen. Dabei verweist das Bundesumweltamt auf den Fakt, dass bei der Interpretation von Infrasschallmessergebnissen generell zu beachten sei, „dass je tiefer die Frequenz ist, umso höher der Schalldruckpegel sein muss, um vom Menschen wahrgenommen zu werden. (...) Diese Untersuchungen kamen des Weiteren zu dem Ergebnis, dass die Infrasschallbelastung in Entfernungen über 700 m kaum davon beeinflusst wird, ob eine WEA in Betrieb ist oder nicht.“

Fazit:

Infraschall in der Umgebung von Windenergieanlagen liegt deutlich unter der Wahrnehmungsgrenze des Menschen. Damit liegt er auch unterhalb der Grenze, ab der Infraschall eine gesundheitliche Belastung für den Menschen darstellt. Eine direkte Kausalität zwischen Infraschall aus Windenergieanlagen und gesundheitlichen Belastungen ist gemäss aktuellem Stand der Wissenschaft nicht herzuleiten.

---

<sup>5</sup> Crichton, F., et al., Can expectations produce symptoms from infrasound associated with wind turbines? Health Psychol, 2014. 33(4): p. 360–4.

<sup>6</sup> Leventhahl HG, Low frequency noise an annoyance. 2004, zitiert in: Empfehlungen des Robert Koch-Instituts, Infraschall und tieffrequenter Schall, ein Thema für den umweltbezogenen Gesundheitsschutz in Deutschland?, Springer Medizin Verlag 2007, 1583-1589.

Überdies wird aufgrund der wissenschaftlichen Literatur erhärtet, dass der Mindestabstand von WKA zu den Bauzonen mit 700 m gemäss KRIP BL auch aus wissenschaftlicher Sicht zumindest nicht falsch ist. Auch aus Sicht des BAFU ergibt sich aufgrund des Berichts „kein Handlungsbedarf bei der Beurteilung der Lärmbelastung von Windenergieanlagen. Das Thema wird aber weiterverfolgt und die Review im nächsten oder übernächsten Jahr aktualisiert“<sup>7</sup>.

## **2.6. Ähnlich lautende parlamentarische Vorstösse auf Ebene Bund**

Am 4. März 2015 reichte Guy Parmelin, SVP, eine parlamentarische Anfrage betreffend Lärm und Gesundheit ein. Dabei stellte er die Frage, ob die (Lärmschutz-)Gesetzgebung noch zeitgemäss sei. Das Bundesgesetz über den Umweltschutz besage in Artikel 7 Absatz 4, dass Infra- und Ultraschall dem Lärm gleichgestellt sind; weshalb die Lärmschutz-Verordnung und alle ähnlichen Texte angepasst werden müssten.

Der Bundesrat beantwortete die Anfrage am 22. April 2015 wie folgt: Das Umweltschutzgesetz hat zum Zweck, die Bevölkerung vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu schützen. Für hörbaren Lärm konkretisiert die Lärmschutz-Verordnung diesen Schutz durch Beurteilungsmethoden und Grenzwerte. Hörbarer Schall liegt im Bereich von 20 bis 20'000 Hertz, wobei man im Bereich von 20 bis etwa 90 Hertz von tieffrequentem Schall spricht. Schall mit Frequenzen über 20'000 Hertz bezeichnet man als Ultraschall, und unter 20 Hertz spricht man von Infraschall.

Die Lärmschutz-Verordnung regelt nicht den Schutz gegen Infra- und Ultraschall, weil diese nicht über das Gehör wahrgenommen werden und deshalb andere Beurteilungsmethoden zur Anwendung kommen müssen. Störungen durch Infra- oder Ultraschall können direkt aufgrund der Schutzkriterien des Umweltschutzgesetzes beurteilt werden. Dabei sind insbesondere die Wahrnehmbarkeit, der Zeitpunkt des Auftretens, die Häufigkeit sowie der Charakter der Ereignisse zu berücksichtigen. Aufgrund des Standes der wissenschaftlichen Erkenntnisse und der Erfahrung gehen die Experten heute davon aus, dass im Allgemeinen keine schädlichen oder lästigen Immissionen durch Infra- oder Ultraschall zu erwarten sind, wenn die Lärmimmissionen im hörbaren Bereich die massgebenden Grenzwerte einhalten.

Am 14. Juni 2017 reichte Thomas de Courten, SVP, eine Motion betreffend verbindlichem Mindestabstand von Windkraftanlagen zu Siedlungsgebieten ein. Dabei handelt es sich in den Kerninhalten um denselben politischen Vorstoss wie der vorliegend zu behandelnde. Der Bundesrat wird beauftragt, den Mindestabstand von Windkraftanlagen zu Siedlungsgebieten auf mindestens das 10fache der Höhe der Windkraftwerke festzulegen und diesen Mindestabstand gesetzlich zu verankern. Dabei sind die geltenden Lärmgrenzwerte, inklusive zusätzlicher Grenzwerte für Infraschall bzw. tieffrequenten Schall einzuhalten.

Der Bundesrat beantwortete die Frage am 30. August 2017 wie folgt: Die massgebliche Beurteilungsgrundlage für den Abstand von Windenergieanlagen zu Siedlungsgebieten in der Schweiz ist Anhang 6 der Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986 (LSV; SR 814.41) (Belastungsgrenzwerte für Industrie- und Gewerbelärm). Die Einhaltung der dort festgelegten Grenzwerte für hörbaren Schall wird im Rahmen der für Windparks obligatorischen Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) überprüft. Die Grenzwerte sind derart definiert, dass bei Einhaltung der Planungswerte die Gesundheit der betroffenen Bevölkerung geschützt ist. Gemäss Artikel 11 Absatz 2 des Umweltschutzgesetzes (USG; SR 814.01) sind sodann unabhängig von der bestehenden Umweltbelastung die Emissionen im Rahmen der Vorsorge so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich, sowie wirtschaftlich tragbar ist.

In der Praxis muss der Projektant einer Windenergieanlage ein detailliertes Lärmgutachten vorlegen, welches von der kantonalen Fachstelle für Lärmschutz geprüft wird.

Die Lärmschutz-Verordnung regelt nicht den Schutz gegen Infra- und Ultraschall, jedoch gehen die Experten aufgrund des Standes der wissenschaftlichen Erkenntnisse und der Erfahrung heute

---

<sup>7</sup> E-Mail vom 22.8.2017 vom BAFU an das Amt für Raumplanung

davon aus, dass im Allgemeinen keine schädlichen oder lästigen Immissionen durch Infraschall zu erwarten sind, wenn die Lärmimmissionen im hörbaren Bereich die massgebenden Grenzwerte einhalten.

Im Jahr 2012 wurden 467 Anwohner von Windparks in der Schweiz in einer wissenschaftlichen Untersuchung über ihre Wahrnehmung zu den Windenergieanlagen befragt. Nur eine kleine Minderheit der Befragten gab an, sich durch die WEA stark belästigt zu fühlen und unter Symptomen wie Einschlafstörungen zu leiden. Dies kann als Zeichen dafür gewertet werden, dass die in Kraft stehenden Lärmbelastungsgrenzwerte der LSV wirksam sind und die grosse Mehrheit der betroffenen Bevölkerung tatsächlich schützt.

Das vom Motionär erwähnte Bundesland Bayern ist das einzige Bundesland, das eine gesetzliche Abstandsregelung, welche jedoch Abweichungen zulässt, kennt. Die Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt im Einzelfall nach der "Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm" (TA Lärm), deren Schutzniveau vergleichbar ist mit demjenigen der schweizerischen LSV. Zudem äusserte das deutsche Umweltbundesamt (UBA) in einer schriftlichen Stellungnahme vom 2. März 2015, dass es verbindliche Mindestabstände zwischen Windenergieanlagen und Wohnbebauung für nicht erforderlich halte und eine pauschale Festlegung nicht geeignet sei, um den unterschiedlichen Schutzgütern und Interessen gerecht zu werden. In Frankreich gilt ein Mindestabstand von 500 m und in vier österreichischen Bundesländern gelten Mindestabstände von 1'000 bis 1'500 m.

In der Schweiz sind die Kantone für die Planung und Bewilligung von Windenergieanlagen zuständig. Das am 28. Juni 2017 verabschiedete Konzept Windenergie ist das dabei zu berücksichtigende raumplanerische Instrument des Bundes. Für die darin enthaltene "Grundlagenkarte des Bundes betreffend die hauptsächlichen Windpotenzialgebiete" wurde ein Abstand von 300 bis 500 m von Windenergieanlagen zu Bauzonen verwendet. Mit dem vom Motionär vorgeschlagenen Mindestabstand von 1'500 m von Windenergieanlagen zu Siedlungsgebieten bzw. Bauzonen würden die im Konzept Windenergie ausgewiesenen Potenzialgebiete um zwei Drittel reduziert. Der Bundesrat beantragt die Ablehnung der Motion.

## **2.7. Zusammenfassung / Fazit**

Es gibt bis anhin keine konsistente wissenschaftliche Evidenz, wonach Infraschall, der von Windkraftanlagen ausgeht, auch unterhalb der Hör- oder Wahrnehmungsschwelle negative gesundheitliche Auswirkungen hat und zudem anders wirkt als Infraschall, der beispielsweise von Wärmepumpen ausgeht. Die Einführung von entsprechenden Grenzwerten für Infraschall < 20 Hz ist aufgrund des aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstandes weder erforderlich noch zweckmässig. Würden zudem Abstandsregelungen aufgrund von unter der Hörschwelle liegendem Infraschall festgelegt, so müssten diese auch für andere Infraschall-Quellen als lediglich die Windkraft gelten, was erhebliche Probleme hinsichtlich unserer räumlichen Organisation nach sich zöge.

Bei Abständen ab 700 m im Gebäudeinnern ist die Windkraftanlage als Infraschall-Quelle nicht mehr identifizierbar bzw. von anderen Infraschallquellen nicht mehr unterscheidbar. 700 m ist der Mindestabstand von Potenzialgebieten für Windkraft gemäss KRIP. Würde die Regelung der BayBO in der Schweiz 1:1 angewandt, könnten die Mindestabstände für Windparks im Nutzungsplanungsverfahren unterschritten werden, da die Zielsetzung dieser Norm eher bei der Stärkung der Gemeindeautonomie als bei der Gesundheitsprophylaxe zu suchen ist. Würde die BayBO hingegen dahingehend abgewandelt, dass ein grundsätzliches Planungs- und Bewilligungsverbot für WKA nach Massgabe der 10-H-Regelung zur Anwendung käme, wäre sie geeignet, die Windkraftanlagen grundsätzlich zu verhindern, obwohl für Windkraft eine Rolle in der kantonalen und nationalen Energiestrategie vorgesehen ist.

Die aktuelle Lärmschutz-Verordnung deckt den Schutz vor Infraschall oder tieffrequentem Schall hinreichend ab. Es gibt keine konsistenten wissenschaftlichen Erkenntnisse, dass die gesetzlichen Grundlagen im Hinblick auf das Postulat angepasst werden müssten. Die Mindestabstände von Windkraftanlagen zu bewohnten Gebäuden bemessen sich an den Grenzwertwerten der Lärmschutz-Verordnung. Die Regelung im kantonalen Richtplan geht darüber hinaus.



Das BAFU verfolgt auch zukünftig den diesbezüglichen wissenschaftlichen Kenntnisstand, um bei Bedarf auf Gesetzesebene reagieren zu können.

### **3. Antrag**

Gestützt auf die vorstehenden Ausführungen beantragt der Regierungsrat dem Landrat, das Postulat 2017/183 «Verbindlicher Mindestabstand Windkraftanlagen zu Siedlungsgebieten - Einhaltung von Lärmgrenzwerten und Grenzwerten für Infraschall sowie tieffrequenten Schall gesetzlich festlegen» abzuschreiben.

Liestal, 31. Oktober 2017

Im Namen des Regierungsrates

Die Präsidentin:

Sabine Pegoraro

Der Landschreiber:

Peter Vetter