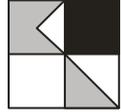


Modellhafte Schallausbreitungsberechnung Windenergieanlagen zur Ermittlung von harten Tabuzonen, die so nahe an schutzwürdigen baulichen Nutzungen liegen, dass die Werte der TA Lärm gem. § 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG durch den Betrieb von Windkraftanlagen überschritten würden.

1. Ausgangslage

- a. Die Vereinbarte Verwaltungsgemeinschaft Neuenbürg/Engelbrand ist im Begriff, einen sachlichen Teilflächennutzungsplan Windenergie aufzustellen, um Konzentrationszonen für Windkraftanlagen auszuweisen. Nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts (vgl. etwa Urteil vom 13.12.2012, Az.: 4 CN 1.11) vollzieht sich die Planung von Konzentrationszonen abschnittsweise. Im ersten Abschnitt sind diejenigen Bereiche als Tabuzonen zu ermitteln, die sich für die Nutzung der Windenergie nicht eignen. Die Tabuzonen lassen sich in zwei Kategorien einteilen, nämlich in Zonen, in denen die Errichtung und der Betrieb von Windenergieanlagen aus tatsächlichen und/oder rechtlichen Gründen schlechthin ausgeschlossen sind (harte Tabuzonen), und in Zonen, in denen die Errichtung und der Betrieb von Windenergieanlagen zwar tatsächlich und rechtlich möglich sind, in denen aber nach den städtebaulichen Vorstellungen, die die Gemeinde anhand eigener Kriterien entwickeln darf, keine Windenergieanlagen aufgestellt werden sollen (weiche Tabuzonen). Bei den harten Tabuzonen handelt es sich nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts um Flächen, deren Bereitstellung für die Windenergienutzung an § 1 Abs. 3 Satz 1 BauGB scheitern würde. Danach haben die Gemeinden die Bauleitpläne aufzustellen, sobald und soweit es für die städtebauliche Entwicklung und Ordnung erforderlich ist. Nicht erforderlich ist ein Bauleitplan, wenn seiner Verwirklichung auf unabsehbare Zeit rechtliche oder tatsächliche Hindernisse im Wege stehen.
- b. Aus Gründen des Lärmschutzes können nur solche Flächen zu den „harten Tabuzonen“ gezählt werden, die so nahe an schutzwürdigen baulichen Nutzungen liegen, dass die Werte der TA Lärm zum Nachteil der Nachbarschaft gem. § 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG durch den Betrieb von Windkraftanlagen überschritten würden (vgl. hierzu etwa OVG NRW, Urteile vom 17. Januar 2019 – 2 D 63/17.NE –, juris, Rn. 136, vom 14. März 2019 – 2 D 71/17.NE –, juris, Rn. 142, und vom 5. Juli 2017 – 7 D 105/14.NE –, juris, Rn. 43 ff., jeweils m. w. N.). Derjenige Teil der Abstandszone, der ausschließlich auf Vorsorgeerwägungen im Sinne des § 5 Abs. 1 Nr. 2 BImSchG

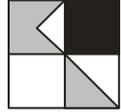


beruht, kann hingegen nicht mehr einer harten Tabuzone zugerechnet werden (OVG NRW, Az. 7 D 105/14.NE, Rn. 44).

- c. Es soll vorliegend daher untersucht werden, welche Siedlungsabstände vorliegend aufgrund der Vorgaben von § 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG aus Lärmschutzgründen zwingend notwendig sind, um schädliche Umwelteinwirkungen zu vermeiden. Nur solche Flächen sollen dabei ausgeschlossen werden, bei welchen die Windkraft aus rechtlichen bzw. tatsächlichen Gründen schlechterdings nicht zu verwirklichen ist. Wirtschaftlichkeitserwägungen spielen bei der Ermittlung dieser Abstände keine Rolle.

Dabei wurden unter anderem folgende rechtlichen Vorgaben berücksichtigt:

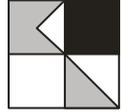
- Das BVerwG hat klargestellt, dass der immissionsschutzrechtliche harte Tabuabstand in der Regel nicht auf Basis einer Mindestzahl von drei WEA bestimmt werden darf, da es keine gesetzliche Anforderung einer solchen Mindestgröße von Konzentrationszonen gibt (BVerwG 4 CN 3.18, OVG Münster 10 D 36/17.NE). Es wurde bei der Ermittlung daher nur eine WEA berücksichtigt.
- Das OVG Nordrhein-Westfalen hat angenommen, dass bei allgemeinen Wohngebieten im Übergang zum Außenbereich für die Bestimmung des Schutzanspruchs der dortigen Bewohner regelmäßig Zwischenwerte zugrunde zu legen sind (OVG NRW, Urteil vom 09.09.2019, Az.: 36/17.NE, Rn. 83 und vom 14.03.2019, Az.: 2 D 71/17.NE, Rn. 133,136). Es wurden daher – wo erforderlich – pauschalisierte Zwischenwerte angesetzt.
- Da ein hartes Tabu nur bei rechtlicher oder tatsächlicher Unmöglichkeit gegeben ist, es aber nicht auf einen wirtschaftlichen Betrieb ankommt, ist ein hartes Tabu streng genommen nur in dem Bereich gegeben, in dem der Tagesrichtwert der TA Lärm nicht eingehalten werden kann, denn nur dann wäre die betroffene WEA nicht genehmigungsfähig, während ein Nachtbetrieb nur für die Wirtschaftlichkeit eine Rolle spielt (vgl. etwa Agatz, Windenergiehandbuch, 16. Ausgabe 2019, S. 278).
- Die anzusetzenden Richtwerte der TA Lärm hängen von der Gebietsart ab, so dass ein einheitlicher harter Schutzabstand um „Siedlungsflächen“ nicht geeignet ist, um „harte Tabuzonen“ um diese Flächen zu bestimmen (vgl. Nds. OVG, Urte. v. 13.7.2017 - 12 KN 206/15 -, BauR 2017, 1953 ff.; OVG Lüneburg, Urteil vom 25.10.2018, Az.: 12 LB 118/16). Es wurde daher hinsichtlich der Schutzabstände nach den tatsächlich vorhandenen verschiedenen Gebietstypen unterschieden.



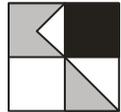
- Es wurde berücksichtigt, dass der Mastfuß der Windkraftanlage nicht an der Grenze einer Konzentrationszone stehen kann, weil nach gefestigter Rechtsprechung auch die Rotorblätter nicht über die Grenze einer Konzentrationszone überschwenken dürfen, sondern auch die Rotorblattspitzen innerhalb der Konzentrationszone liegen müssen.
- d. Zu berücksichtigen ist bei der Ermittlung der Abstände jedoch, dass eine trennscharfe Abgrenzung von aus Lärmschutzgründen zwingend notwendigen Abständen zu Siedlungsbereichen einerseits und reinen Vorsorgeabständen andererseits auf der Ebene der Flächennutzungsplanung technisch nicht möglich ist, insbesondere weil weder der genaue Standort der Windkraftanlage und damit die Emissionsquelle noch der Anlagentyp noch die exakten Lärmeinwirkung – welche ebenfalls vom exakten Standort abhängig sind – noch die tatsächliche Anzahl der zu errichtenden Windkraftanlagen bekannt sind. Es wurde daher ohne Kenntnis dieser Parameter eine Prognose angestellt, welche unter Rückgriff auf Erfahrungswerte vertretbar ist und bei welcher es gelingt, jedenfalls denjenigen Teil der Abstandszone, der ausschließlich auf Vorsorgeerwägungen im Sinne des § 5 Abs. 1 Nr. 2 BImSchG beruht, nicht mehr den harten Tabuzonen zuzuordnen. Dabei wurde bei der Annahme von Referenzkonfigurationen zugrunde gelegt, dass keine „worst case“-Betrachtung erfolgen darf (OVG Lüneburg, Urteil vom 03.12.2015, Az. 12 KN 216/13 und OVG Lüneburg, Urteil vom 25.10.2018, Az.: 12 LB 118/16).

2. Darlegung der Annahmen und Ergebnisse

- Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung Windenergie Engelsbrand/Neuenbürg werden derzeit mehrere Varianten möglicher Standorte von Windenergieanlagen untersucht. Als Grundlage dienen hierzu öffentlich vorgestellte Planungen von Windenergieanlagen, sowie Windpotentialflächen aus dem Windenergieatlas Baden-Württemberg, für die zum Teil noch keine Planungen von möglichen Betreibern vorliegen. Da in letzterem Fall Annahmen (Standort, Anlagentyp, Betriebsmodi) getroffen werden müssen, die u.U. als betriebswirtschaftlich unrealistisch aus Sicht eines möglichen Betreibers gelten können, wurde zur Ermittlung von Mindestabstandsflächen von Windenergieanlagen zu schützenswürdiger Bebauung als hartes Ausschlusskriterium eine Modellrechnung durchgeführt. Gegenüber herkömmlichen Schallausbreitungsberechnungen wurden hierbei aufgrund der oben genannten Unwägbarkeiten im Flächennutzungsplanverfahren mehrere Pauschalierungen vorgenommen. Letztlich wurden insbesondere folgende Parameter berücksichtigt:

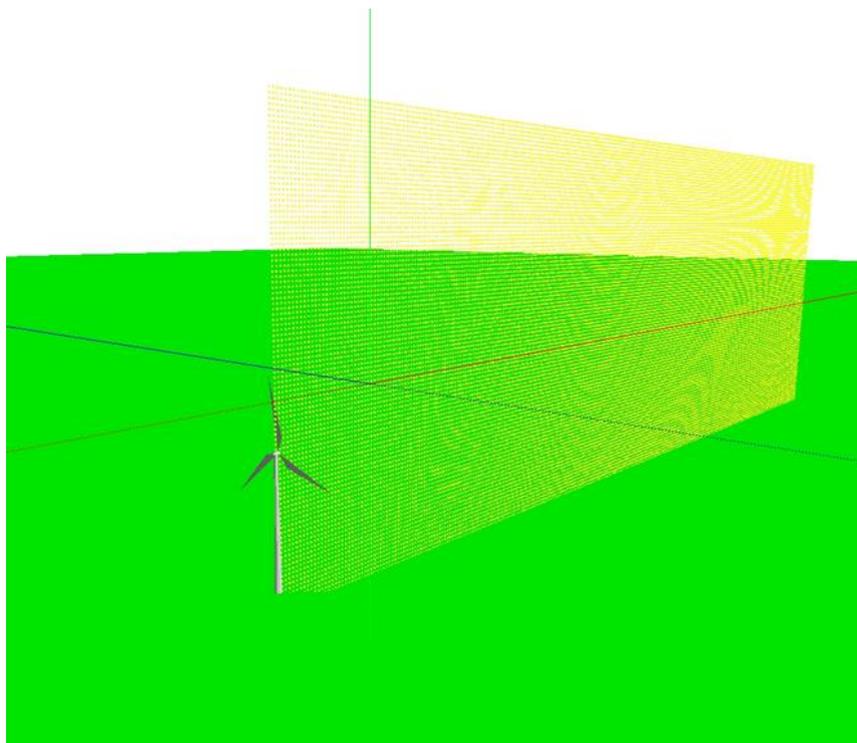


- Im Rahmen von schalltechnischen Untersuchungen im immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren wird üblicherweise ein digitales Höhenmodell, die vorhandene Bebauung, sowie z.B. größere Waldgebiete mit ihrer dämpfenden Wirkung berücksichtigt, ausgehend von den exakten Anlagenstandorten. Darüber hinaus werden auch die Schallemissionen von mehreren Einzelanlagen in Ihrer Gesamtwirkung an relevanten Immissionsorten untersucht. In der Modellrechnung wurde hingegen von einer einzelnen Windenergieanlage auf einer flachen Ebene, ohne abschirmende und/oder reflektierende Wirkung von Topographie, Bebauung und Vegetation ausgegangen. Die Berechnung selbst erfolgte anhand von Immissionspunkten in der Vertikalen und in direkter Linien zum Mast der Beispielanlage. Die Immissionspunkte wurden in 5m-Abstand horizontal und vertikal festgesetzt. Von einer flachen Ebene wurde deshalb ausgegangen, weil die Höhen ü. NN der Standorte der einzelnen Windkraftanlagen zum Zeitpunkt der Flächennutzungsplanung nicht bekannt sind. Zwar ist es wahrscheinlich, dass sich die Windkraftanlagen insbesondere auf den Höhenrücken und somit tendenzielle oberhalb der Siedlungsflächen befinden, jedoch kann dies in vorliegendem Fall nicht zwingend angenommen werden. Im Falle eines im Gelände höher gelegenen Standortes der Windenergieanlage, gegenüber dem einzelnen Immissionspunkt, vergrößert sich somit der Abstand und es ist somit auch von geringeren Immissionen auszugehen. Aus demselben Grund wurde auch keine reflektierende oder abschirmende Wirkung der Topographie berücksichtigt. Auf die Berücksichtigung einer dämpfenden Wirkung von Waldflächen wurde deshalb verzichtet, da sich die Siedlungsbereiche im Plangebiet vornehmlich in Freiflächen befinden mit jedenfalls so großen Waldabständen, dass eine dämpfende Wirkung letztlich nicht eintritt. Eine dämpfende Wirkung von Vegetation führt nach der gutachterlichen Erfahrung auch nur bei Unterbrechung der Sichtlinie zwischen Emissions- und Immissionsort zu signifikanten Minderungen der Schallausbreitung. Durch die Höhe des Emissionsorts (>100m) und einer mittleren Höhe von Waldgebieten im Untersuchungsgebiet (~20m), tritt dieser Effekt nur in sehr geringem Ausmaß in besiedelten Flächen auf.
- Als Referenzanlage wurde das Modell „NORDEX N149 STE“ (mit Sägezahnblättern) gewählt, welches im Untersuchungsraum bereits von möglichen Anlagenbetreibern ausgewählt wurde. Die Referenzanlage besitzt einen Rotordurchmesser von 149m bei einer Nabenhöhe von 164m über Grund. In der Schallausbreitungsberechnung wurde neben den oben genannten Einschränkungen für die Anlage ein Schallleistungspegel von 96,5 dB(A) angenommen (optimierter Betrieb / „Mode 17“/ Windgeschwindigkeit 12 m/s), wobei der maximale Schallleistungspegel dieses Anlagentyps bei 106,1 dB(A) liegen kann. Die Angaben zum Schallleistungspegel



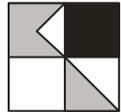
wurden dem Datenblatt des Herstellers entnommen (Nordex Oktav-Schalleistungspegel N149/4.0-4.5, 29.03.2018). Es wurde darüber hinaus von einer Mittelfrequenz von 500 Hz ausgegangen und nicht die für diesen Analgentyp vorliegenden Oktavbänder in der Ausbreitungsberechnung berücksichtigt. Entsprechend den Angaben des Herstellers dienen die Oktav-Schalleistungspegel nur der Information und werden nicht gewährleistet. Vergleichende Berechnungen unter Verwendung von Oktavbändern und einer Mittelfrequenz von 500Hz ergaben im Falle von Windenergieanlagen zudem auch geringere Immissionen bei dem Ansatz von Oktav-Schalleistungspegeln. Eine meteorologische Dämpfung wurde ebenfalls nicht berücksichtigt.

- Die Berechnung der Immissionspunkte erfolgte anhand der Vorgaben der „ISO 9613-2 Interim: 2015-05.1“ und dem Berechnungsprogramm Soundplan, Version 8.2 (04/2020).



Dreidimensionale Darstellung Windenergieanlage und Immissionspunkte, Soundplan 8.2

- Die Auswertung der Immissionen an den Punkten erfolgte anhand der Immissionsrichtwerte der TA-Lärm für den Tagzeitraum von 06-22 Uhr für die verschiedenen Gebietsnutzungen. Es wurde hierbei davon ausgegangen, dass die Beispielanlage durchgehend mit dem entsprechenden Schalleistungspegel in Betrieb ist. Hierbei wurden auch die folgenden Zwischenwerte auf Basis der im vorliegenden Fall höchsten Immissionsrichtwerte für Mischgebiete im Rahmen einer Typisierung unter



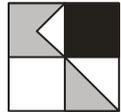
Berücksichtigung der Verhältnisse im Plangebiet für den Übergangsbereich zwischen dem Außenbereich und den nachfolgenden Baugebieten / Immissionsorten angesetzt, da in diesem Übergangsbereich grundsätzlich nicht das Einhalten der Immissionsrichtwerte für das jeweilige Baugebiet beansprucht werden kann, sondern nur das Einhalten eines Zwischenwertes zwischen dem für den Außenbereich anzusetzenden Mischgebiets-Immissionsrichtwert und dem jeweiligen Immissionsrichtwert für das Baugebiet:

Mischgebiet – Krankenhaus: 52,5 dB(A)

Mischgebiet – Reines Wohngebiet: 55,0 dB(A)

Mischgebiet - Allgemeines Wohngebiet: 57,5 dB(A)

- Generell werden in erster Linie die von einer Windenergieanlage ausgehenden Schallemissionen von der Generatorgondel emittiert, teilweise aber auch von den Rotorblättern (weswegen sog. Sägezahnrotorblätter zu geringeren Schallemissionen führen). Technische Einrichtungen an/in Windenergieanlagen zur Verringerung der Schallemissionen spiegeln sich in den anzusetzenden Schalleistungspegeln bei der Ausbreitungsberechnung wieder. Maßgebend waren aber letztlich die Berechnungsvorgaben des Interimsverfahrens. In der Modellrechnung ist dementsprechend der geringste Abstand von Emissionspunkt zu Immissionspunkt und damit auch die höchste Immission bei gleichem horizontalen Abstand auf Höhe der Generatorgondel zu finden. Diese befindet sich aber in einer für Wohngebäude äußerst selten anzutreffenden Höhe. Als Referenzhöhe zur Ermittlung eines harten Mindestabstandes zu einer Windenergieanlage wurden hierzu die im Untersuchungsgebiet (komplette Gemeinden Engelsbrand, Neuenbürg, Schömberg, Höfen sowie große Teile der Gemeinden Straubenhard und Bad Wildbad) vorhandenen Gebäude hinsichtlich ihrer Höhe ausgewertet. Im Ergebnis zeigte sich, dass von den ca. 9.500 Gebäuden allein ca. 8.000 eine Höhe von 5-10m innehaben. Nur 27 Gebäude sind höher als 15m. Die mittlere Gebäudehöhe beträgt somit ca. 7,5m. Demnach bietet es sich an, die Immissionswerte der Referenzpunkte in 10m Höhe über Grund für die Ermittlung der harten Ausschlusszonen anzuwenden.
- Die Angabe des horizontalen Mindestabstandes, bei dem auch unter den vereinfachten Bedingungen sicher eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA-Lärm im Tagzeitraum auftreten wird, bemisst sich zunächst in der Entfernung des Immissionspunktes an dem erstmals der jeweilige Wert unterschritten wird, vom Mastfuß der Windenergieanlage. In einem zweiten Schritt wurde hiervon der halbe Rotordurchmesser abgezogen, sodass sich der einzuhaltende Mindestabstand auf die Fläche bezieht, die nicht mehr von den Rotorblättern in der Horizontalen überstrichen wird.



- Die Ergebnisse der Modellrechnung sind in der im Anhang folgenden Tabelle aufgeführt. Im Ergebnis zeigt sich, dass bei schalloptimiertem Betrieb nur bei Vorhandensein eines Krankenhauses und ohne Bildung von Zwischenwerten ein Abstand von mindestens 20,5m zur Fläche, die die Rotorblätter überstreichen, eingehalten werden muss, damit die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm im Tagzeitraum nicht überschritten werden. Bei allen anderen Gebieten ist ein nach § 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG zwingend notwendiger Abstand nicht gegeben, gleichgültig, ob man dabei die Berechnung vom Mastfuß aus oder von den Rotorblattspitzen aus vornimmt. Unabhängig von der Bildung von Zwischenwerten oder Verwendung der tatsächlichen Immissionsrichtwerte der TA-Lärm ergeben sich keine einzuhaltenden Mindestabstände für Reine Wohngebiete, Allgemeine Wohngebiete oder Mischgebiete.

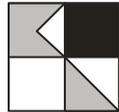
3. Abschließender Hinweis

Abschließend ist darauf hinzuweisen, dass unter Berücksichtigung von mehreren Anlagen deutlich größere Abstände zu Windenergieanlagen erforderlich sind, insbesondere wenn auch ein Betrieb im Nachtzeitraum von 22-06 Uhr erfolgt oder möglich sein soll.

Karlsruhe, 08.07.2020

P. Koehler

Ingenieurbüro für Verkehrswesen
Koehler & Leutwein GmbH & CO KG



Anhang

Schalleistungspegel 96,5 dB(A)			
Objektyp	bei Höhe über Grund (m)	Horizontaler Minimalabstand (m) vom Mastfuß	Horizontaler Minimalabstand (m) vom halben Rotordurchmesser
45 dB(A): Krankenhaus	5	90,0	15,5
	10	95,0	20,5
	15	105,0	30,5
	20	110,0	35,5
	25	120,0	45,5
50,0 dB(A): Reines Wohngebiet	5	0,0	0,0
	10	0,0	0,0
	15	0,0	0,0
	20	0,0	0,0
	25	0,0	0,0
52,5 dB(A): Zwischenwert Krankenhaus	5	0,0	0,0
	10	0,0	0,0
	15	0,0	0,0
	20	0,0	0,0
	25	0,0	0,0
55,0 dB(A): Allgemeines Wohngebiet / Zwischenwert Reines Wohngebiet	5	0,0	0,0
	10	0,0	0,0
	15	0,0	0,0
	20	0,0	0,0
	25	0,0	0,0
57,5 dB(A): Zwischenwert Allgemeines Wohngebiet	5	0,0	0,0
	10	0,0	0,0
	15	0,0	0,0
	20	0,0	0,0
	25	0,0	0,0
60 dB(A): Mischgebiet	5	0,0	0,0
	10	0,0	0,0
	15	0,0	0,0
	20	0,0	0,0
	25	0,0	0,0