

Schalltechnisches Gutachten

- Immissionsprognose -

Schalltechnische Untersuchung der Verstärkung des Straßenverkehrslärms aus Reflexionen durch ein Solarfeld im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 153 der Stadt Oelde

Auftraggeber

THEE Projektentwicklungs GmbH & Co. KG

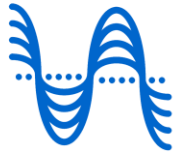
Großer Burstah 42

20457 Hamburg

Bearbeitung

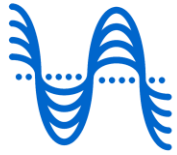
Dr.-Ing. Lars Knohl

Bericht Nr. L-240531-1 vom 21.06.2024



INHALT

1	Änderungshistorie	3
2	Zusammenfassung	4
3	Rechtsgrundlagen / Referenzen	6
4	Beurteilungsmaßstab, Lage der Immissionsorte und Modellierung des Solarfeldes	7
5	Beschreibung der Emissionsdaten	9
6	Berechnung der Beurteilungspegel	11
7	Beurteilung der Ergebnisse	12
8	Qualität der Ergebnisse	14
9	Anhang A - Tabellen	15
10	Anhang B - Karten	16



1 Änderungshistorie

Bericht Version	Bericht Nr.	Bericht Datum	Änderung Anlass	Änderung Inhalt
v1	L-240531-1	21.06.2024	Ersterstellung	➤
				➤
				➤
				➤



2 Zusammenfassung

Die Stadt Oelde plant die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 153 „Solarpark Oelde“ zur Ausweisung einer Fläche zur Errichtung eines aus rund 38.000 Modulen bestehenden Solarfeldes.

Unmittelbar südlich entlang des geplanten Solarfeldes verläuft die stark befahrene Bundesautobahn A2. In kurzer Entfernung nördlich des geplanten Solarfeldes befindet sich schutzbedürftige Wohn- und Freizeitnutzung.

Weitere Einzelheiten zur Lage des Solarfeldes, der Emissionsquelle und der immissionsrelevanten örtlichen Gegebenheiten sind Karte 01, Anhang B, zu entnehmen.

Im Rahmen der öffentlichen Auslegung des Plans äußern Bewohner der nördlich des Solarfeldes gelegenen Wohnhäuser Einwände gegen den Plan mit der Begründung, dass die Reflektionswirkung des Solarfeldes zu einer nicht hinnehmbaren Erhöhung des an den Wohnhäusern anliegenden Verkehrslärms führen könnte.

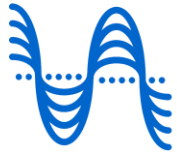
Zur Klärung des Sachverhaltes ist unser Büro mit der schalltechnischen Untersuchung der Reflektions- bzw. Erhöhungswirkung des Solarfeldes auf die in der Nachbarschaft befindlichen maßgeblichen Immissionsorte beauftragt worden.

Maßgeblich für die Beurteilung von Straßenverkehrslärm ist die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [4]) in Verbindung mit den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Stand 2019 (RLS-19 [5]), vgl. Kapitel 4.

Im Sinne einer Rechnung auf der sicheren Seite wird das Solarfeld in Form von 3, in den vorgesehenen Baugrenzen vollflächigen, dem Geländeprofil folgenden Reflektoren angesetzt, vgl. Kapitel 4.

Basis für die Ermittlung der Emissionsdaten sind die durch Straßen.NRW online bereitgestellten Verkehrsdaten der amtlichen Hochrechnung für 2019, vgl. Kapitel 5.

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt nach Maßgabe der Rechenvorschriften der RLS-19 unter Berücksichtigung der seitens des Landes Nordrhein-Westfalen öffentlich

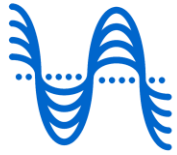


bereitgestellten Daten zur Bebauung und Topographie des Untersuchungsgebietes, vgl. Kapitel 6.

Aus den Berechnungen geht hervor, dass die Erhöhungswirkung des Solarfeldes zwischen 0.0 dB(A) und 1.2 dB(A) liegt und damit für das menschliche Ohr kaum wahrnehmbar ist, vgl. Kapitel 7.

Nach einschlägiger Rechtsprechung ist eine planbedingte Erhöhung der Lärmbelastung in dieser Größenordnung unter Abwägungsgesichtspunkten im Regelfall ohne hinzutretende besondere Umstände bei entsprechend gewichtiger städtebaulicher Begründung hinnehmbar, vgl. Urteil OVG Münster 2 D 27_15_NE vom 30.05.2017.

An allen untersuchten Immissionsorten werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3] für Mischgebiete auch unter Berücksichtigung der Erhöhungswirkung des Solarfeldes unterschritten, so dass eine damit einhergehende Gesundheitsgefährdung ausgeschlossen werden kann.



3 Rechtsgrundlagen / Referenzen

(Ziffer entspricht Reihenfolge der Nennung)

Rechtsvorschriften

- [3] **16. BImSchV** (1990, zuletzt geändert November 2020): Verkehrslärmschutzverordnung. Bundesrepublik Deutschland.
- [4] **TA Lärm** (1998, zuletzt geändert Juni 2017): Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

Normen und Richtlinien

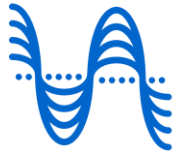
- [1] **RLS-19** (2019): Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV).
- [5] **DIN ISO 9613-2** (1999-10): Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren. Deutsches Institut für Normung (DIN) e.V.
- [6] **VDI 2714** (1988-01): Schallausbreitung im Freien. Verein Deutscher Ingenieure (VDI) e.V.

Literatur

- [7] **Detlef Piorr** (2001): Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose. Zeitschrift für Lärmbekämpfung Nr. 48, Bd. 5.

Werkzeuge

- [2] **Cadna/A** (Version 2024 MR1, 64 Bit): DataKustik GmbH Gilching.



4 Beurteilungsmaßstab, Lage der Immissionsorte und Modellierung des Solarfeldes

Maßgeblich für die Beurteilung von Straßenverkehrslärm ist die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [4]) in Verbindung mit den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Stand 2019 (RLS-19 [5]).

Hinsichtlich der Beurteilungszeiten von Geräuschemissionen durch Straßenverkehr sind folgende Zeitintervalle anzusetzen:

- tags der Zeitraum von 6:00 bis 22:00 Uhr
- nachts der Zeitraum von 22:00 bis 6:00 Uhr

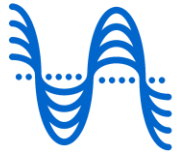
Die zur Beurteilung von Verkehrslärm maßgeblichen Immissionsorte bei Gebäuden befinden sich 5 cm vor der Fassade der zu schützenden Räume auf Höhe der Geschosdecke.

Vor dem Hintergrund der gegebenen Aufgabenstellung werden die in Tabelle 1 aufgeführten maßgeblichen Immissionsorte in der Nachbarschaft des Solarfeldes identifiziert; der Schutzanspruch (Immissionsgrenzwerte) der Immissionsorte ist im Untersuchungskontext irrelevant.

Die Betrachtung von Immissionspunkten südlich der Autobahn erübrigt sich insofern, als dass der Immissionspegel der vom Solarfeld ausgehenden Reflexionen laufwegbedingt $\gg 30$ dB(A) unterhalb der von der Autobahn emittierten Emissionspegel liegt und damit vernachlässigbar ist.

Im Sinne einer Rechnung auf der sicheren Seite wird das Solarfeld in Form von 3, in den vorgesehenen Baugrenzen vollflächigen, dem Geländeprofil folgenden Reflektoren angesetzt. Aufgrund der relativ stark zerklüfteten lückenbehafteten Oberfläche der in Modulreihen angeordneten Solarfelder wird ein Reflexionsverlust von $D_{RV} = 3.0$ dB(A) berücksichtigt. Die Höhe der Reflektoren orientiert sich an der mittleren Aufbauhöhe der Solarmodule.

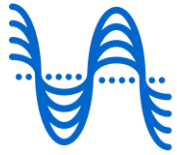
Eine kartographische Darstellung des Solarfeldes und der untersuchungsgegenständlichen Immissionsorte findet sich in Karte 01, Anhang B.



Immissionsort			
Bezeichnung	Adresse ¹⁾	Höhe	Nutzung
IP01	Böckenfördeweg 10	2.OG	Wohnen
IP02	Kurenholtweg 1	2.OG	Wohnen
IP03	Kurenholtweg 2	2.OG	Wohnen
IP04	Kurenholtweg 4	2.OG	Wohnen
IP05	Kurenholtweg 8	2.OG	Wohnen
IP06	Kurenholtweg 10	1.OG	Wohnen
IP07	Kurenholt Kleingärten	EG	Freizeit
IP08	In der Geist 85b	2.OG	Wohnen
IP09	Böckenfördeweg 20	1.OG	Wohnen

¹⁾jeweils die dem Solarfeld zugewandte Fassade

Tabelle 1: Untersuchungsgegenständliche Immissionsorte



5 Beschreibung der Emissionsdaten

Basis für die Ermittlung der Emissionsdaten sind die durch Straßen.NRW online bereitgestellten Verkehrsdaten der amtlichen Hochrechnung für 2019.

Vor dem Hintergrund der gegebenen Aufgabenstellung (relative Auswirkung des Solarfeldes) erübrigt sich eine Hochrechnung der Verkehrsdaten auf in der Zukunft liegende Zeitpunkte.

Die Bundesautobahn A2 ist im Bereich des geplanten Solarfeldes 6-streifig ausgelegt und mit keinem Tempolimit versehen.

Der längenbezogene Schalleistungspegel L'_w der Quelllinie einer Straße ist gemäß RLS-19 [1] nach Gleichung (1) zu berechnen.

$$(1) \quad L'_w = 10 \lg[M] + 10 \lg \left[\begin{array}{l} \frac{100-p_1-p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{w,Pkw}(v_{Pkw})}}{v_{Pkw}} \\ + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{w,Lkw1}(v_{Lkw1})}}{v_{Lkw1}} \\ + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{w,Lkw2}(v_{Lkw2})}}{v_{Lkw2}} \end{array} \right] - 30 \text{ dB(A)}$$

mit

M = stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h

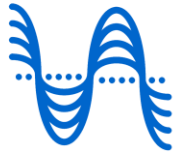
$L_{w,FzG}(v_{FzG})$ = Schalleistungspegel für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach Nr. 3.3.3 RLS-19 in dB(A)

v_{FzG} = Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1, Lkw2) in km/h

p_1 = Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %

p_2 = Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %

Zu Gunsten der Lärmbetroffenen ist in Fällen ohne Geschwindigkeitsbeschränkung auf Autobahnen für Pkw eine Geschwindigkeit von 130 km/h anzusetzen und für die Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 eine Geschwindigkeit von 90 km/h.

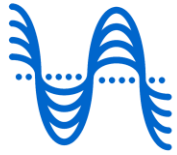


Sofern - wie in der vorliegenden Untersuchung der Fall - keine differenzierten Zählzeiten für die Fahrzeuggruppen vorliegen, sind die Standardverhältnisse nach RLS-19 zugrunde zu legen. Details dazu sind Tabelle A.1, Anhang A, zu entnehmen.

Die Berechnung der längenbezogenen Schallleistungspegel erfolgt mit der Software Cadna/A [2]. Mit den gegebenen Parametern ergeben sich die in Tabelle 2 gelisteten Emissionsdaten.

Straßenabschnitt	Tempolimit		Schallleistungspegel L' _w		Amtliche Hochrechnung 2019	
	tags	nachts	tags	nachts	DTV	SV
	[km/h]	[km/h]	[dB(A)]	[dB(A)]	[n]	[n]
BAB A2 auf Höhe des Solarfeldes	ohne	ohne	97.6	93.2	73374	k.a.

Tabelle 2: Emissionsansätze des Straßenverkehrs in Höhe des Untersuchungsgebietes



6 Berechnung der Beurteilungspegel

Die Berechnung des Beurteilungspegels der Schallimmissionen der Quelllinien einer Straße erfolgt gemäß RLS-19 [1] nach folgender Beziehung:

$$(2) \quad L_r = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \{ L'_{w,i} + 10 \lg [l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i} \}} \text{ dB(A)}$$

mit

$L'_{w,i}$ = längenbezogenen Schalleistung der Quelllinie i in dB(A) pro Meter

l_i = Länge der Quelllinie i in Metern

$D_{A,i}$ = Dämpfung bei der Schallausbreitung von der Quelllinie i zum Immissionsort in dB(A)

$D_{RV1,i}$ = anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für die Quelllinie i in dB(A)

$D_{RV2,i}$ = anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für die Quelllinie i in dB(A)

Die Berechnungen erfolgen mittels der Software Cadna/A [2] unter Zugrundelegung der in Kapitel 5 genannten Emissionsdaten, die etwaig erforderliche Korrekturterme bereits enthalten.

Im Rahmen der Ausbreitungsrechnung werden die seitens des Landes Nordrhein-Westfalen öffentlich bereitgestellten Daten zur Bebauung und Topographie des Untersuchungsgebietes in Ansatz gebracht, um sowohl die Reflexionen als auch die abschirmende Wirkung der Gebäude und des Geländes zu berücksichtigen.

Die Berechnung erfolgt mittels der Software Cadna/A [14].



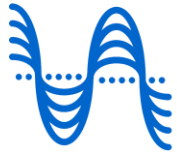
7 Beurteilung der Ergebnisse

In Tabelle 3 sind die durch die Bundesautobahn A2 an den untersuchten Immissionsorten verursachten Beurteilungspegel mit und ohne Berücksichtigung der durch das geplante Solarfeld verursachten Reflexionen gegenübergestellt.

Daraus geht hervor, dass die Erhöhungswirkung des Solarfeldes zwischen 0.0 dB(A) und 1.2 dB(A) liegt und damit für das menschliche Ohr kaum wahrnehmbar ist.

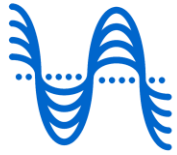
Nach einschlägiger Rechtsprechung ist eine planbedingte Erhöhung der Lärmbelastung in dieser Größenordnung unter Abwägungsgesichtspunkten im Regelfall ohne hinzutretende besondere Umstände bei entsprechend gewichtiger städtebaulicher Begründung hinnehmbar, vgl. Urteil OVG Münster 2 D 27_15_NE vom 30.05.2017.

An allen untersuchten Immissionsorten werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3] für Mischgebiete auch unter Berücksichtigung der Erhöhungswirkung des Solarfeldes unterschritten, so dass eine damit einhergehende Gesundheitsgefährdung ausgeschlossen werden kann.



Immissionsort		Beurteilungspegel ohne Solarfeld		Beurteilungspegel mit Solarfeld		Erhöhung
Bezeichnung	Adresse	Tagzeit	Nachtzeit	Tagzeit	Nachtzeit	
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP01	Böckenfördeweg 10	56.0	51.5	56.1	51.6	0.1
IP02	Kurenholtweg 1	56.3	51.8	56.3	51.8	0.0
IP03	Kurenholtweg 2	56.3	51.9	56.3	51.9	0.0
IP04	Kurenholtweg 4	56.5	52.1	56.6	52.2	0.1
IP05	Kurenholtweg 8	56.8	52.4	57.0	52.6	0.2
IP06	Kurenholtweg 10	56.1	51.7	56.4	52.0	0.3
IP07	Kurenholt Kleingärten	54.8	50.4	55.8	51.4	1.0
IP08	In der Geist 85b	54.2	49.8	55.4	51.0	1.2
IP09	Böckenfördeweg 20	53.6	49.1	53.6	49.1	0.0

Tabelle 3: Beurteilungspegel aus Straßenverkehrslärm an den untersuchten Immissionsorten und deren Erhöhung aus Reflexionen durch das Solarfeld



8 Qualität der Ergebnisse

Unsicherheiten bei der Ermittlung der Beurteilungspegel können durch die verwendeten Ausbreitungsalgorithmen einschließlich ihrer programmtechnischen Umsetzung und durch Unsicherheiten bei der Bestimmung der Schalleistungspegel der Emissionsquellen entstehen.

Für das Prognoseverfahren der TA Lärm [4] ist auf Basis der Erkenntnisse aus DIN ISO 9613-2 [5] (wo zutreffend auch für die Vorgängernorm VDI 2714 [6]) sowie den Ausführungen in Detlef Piorr [7] von einer Standardabweichung der Beurteilungspegel von 1.5 dB durch die Berechnung der Schallausbreitung auszugehen.

Für Unsicherheit der Schallausbreitungsrechnung nach RLS-19 [1], die sich in wesentlichen Punkten mit der Rechenvorschrift nach DIN ISO 9613-2 [5] deckt, ist von vergleichbaren Werten auszugehen.

Die Unsicherheit bei der Bestimmung der Schalleistungspegel der Emissionsquellen ist im vorliegenden Fall vernachlässigbar, da es sich um eine vergleichende Betrachtung handelt, bei der in beiden Fällen dieselben Ansätze zugrundegelegt werden.

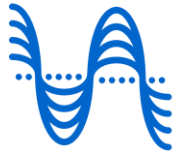
Der vorliegende gutachterliche Bericht wurde vom Unterzeichner nach bestem Wissen und Gewissen unter Verwendung der im Text angegebenen Unterlagen erstellt.

Dorsten, den 21.06.2024



Dr.-Ing. Lars Knohl

Anerkannter Sachverständiger für Schallschutz
Beratender Ingenieur in der Ingenieurkammer Bau NRW

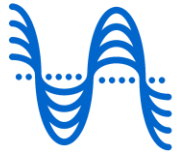


9 Anhang A - Tabellen

Tabelle A.1 Emissionsdaten Straßenverkehr nach RLS-19

Straßenabschnitt	Lw'		Zählzeiten		Standardverhältnisse nach RLS-19						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.	Steig.	Mehrfachrefl.		
	Tag	Nacht	DTV	Str.gatt.	M		p1 (%)		p2 (%)		Pkw	Lkw				Drefl	Hbeb	Abst.
	(dBA)	(dBA)			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	(km/h)	(km/h)						(%)
A2 Höhe BPlan Nr. 153	97.6	93.2	73374	Auto- bahn	0.0555	0.0140	3	10	11	25	130	90	RQ 33	RLS_ SMA_8	0.0	0.0		

Tabelle A.1: Emissionsdaten Straßenverkehr nach RLS-19



10 Anhang B - Karten

Karte 01

Lageplan



Karte 01

Projekt L-240531-1

Schalltechnische Untersuchung
der Verstärkung
des Straßenverkehrslärms
aus Reflexionen durch ein Solarfeld
im Geltungsbereich des
Bebauungsplans Nr. 153
der Stadt Oelde

Lageplan

- Objektlegende
- Straße
 - Haus
 - 3D-Reflektor
 - Immissionspunkt

Maßstab: 1 : 5500



Cadna/A, Version 2024 (64 Bit)
L-240531-1.cna

