

SCHALLTECHNISCHER BERICHT R-2-2022-0141.01

über die Geräuschsituation in der Nachbarschaft von fünf geplanten Windenergieanlagen vom Typ Nordex N149/5.7 STE und N175/6.X STE am Standort 32676 Coesfeld nach dem Interimsverfahren

Datum:

03.04.2024

Auftraggeber:

Bürgerwind Rorup Entwicklungs GbR
Hahnenkamp 13a
48727 Billerbeck

Bearbeiter:

Robert Müller-Rhein, M. Sc.

1.) Zusammenfassung

Die vorliegende Untersuchung bezieht sich auf den Betrieb von fünf geplanten Windenergieanlagen (WEA_ZB04, WEA_ZB05, WEA_ZB06, WEA_ZB07 und WEA_ZB08) vom Typ Nordex N149/5.7 STE und N175/6.X STE mit Serrated Trailing Edge (STE) am Standort Coesfeld unter Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung durch 32 bereits beantragte / bestehende WEA. Die Berechnungen erfolgten nach dem Interimsverfahren [3].

In den unten aufgeführten Betriebsmodi sind keine unzulässigen Richtwertüberschreitungen im Nachtzeitraum zu erwarten, wobei die aktuell geltenden Regelungen für die Prognosesicherheit gemäß den LAI-Hinweisen [11] sowie das Interimsverfahren [3] angewandt werden. Gleiches gilt für die fünf WEA der Zusatzbelastung im offenen Betrieb Modus 0 im Tageszeitraum. Diese Vorgehensweise der Berechnung entspricht einer Maximalbetrachtung.

WEA-Typ	Bezeichnung	Betriebsweise
N149/5.7	WEA ZB04	Mode 8
	WEA ZB05	Mode 8
N175/6.X	WEA ZB06	Mode 7
	WEA ZB07	Mode 7
	WEA ZB08	Mode 6

Tabelle 1: Betriebsweisen der geplanten Zusatzbelastung

Grundlage der Berechnung sind die in Kapitel 5.) aufgeführten Ausgangsdaten und Schallleistungspegel.

Nachfolgender Bericht enthält 813 Seiten und wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt. *

Rheine, 03.04.2024 RMR/BB

KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG



Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine
Tel. 0 59 71 - 97 10.0 · Fax 0 59 71 - 97 10.43

Bericht verfasst durch:



i. V. Robert Müller-Rhein, M. Sc.
Projektbearbeiter

geprüft und freigegeben durch den
Fachgebietsleiter Windenergie:



i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk
stellvertretend fachlich verantwortlich
Geräusche Gruppe V

* Die Weitergabe von Daten oder Informationen ist dem Auftraggeber gestattet. Authentisch ist dieses Dokument nur mit Originalunterschrift. Bezüglich der Urheberrechte verweisen wir auf die jeweils gültigen KCE-Beratungsbedingungen.

Inhaltsverzeichnis

1.)	Zusammenfassung	2
2.)	Situation und Aufgabenstellung	5
3.)	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
4.)	Immissionsorte und Richtwerte	9
5.)	Ausgangsdaten der Berechnung	14
5.1.	Geräuschvorbelastung durch Gewerbe- und Industrieanlagen	14
5.2.	Geräuschvorbelastung durch Windenergieanlagen	15
5.3.	Zusatzbelastung	20
6.)	Berechnung der Geräuschemissionen	23
6.1.	Grundlagen	23
6.2.	Berechnungsergebnisse	24
7.)	Beurteilung	28
7.1.	Beurteilung aller Immissionsorte	28
7.2.	Abschätzung der Prognosegenauigkeit	31
8.)	Tieffrequente Geräusche und Infraschall	34
9.)	Anlagen	36

2.) Situation und Aufgabenstellung

Die Bürgerwind Rorup Entwicklungs GbR plant die Errichtung von fünf Windenergieanlagen (WEA_ZB04, WEA_ZB05, WEA_ZB06, WEA_ZB07 und WEA_ZB08) im Windpark (WP) Rorup am Standort 32676 Coesfeld, Kreis Coesfeld in Nordrhein-Westfalen. Zum Erlangen der Genehmigung für die Errichtung der neuen Windenergieanlagen ist die schalltechnische Gesamtgeräuschsituation mit Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1] als Nachweis zu untersuchen.

Die Planungen der Bürgerwind Rorup Entwicklungs GbR sehen für die Errichtung der WEA_ZB04, WEA_ZB05, WEA_ZB06, WEA_ZB07 und WEA_ZB08 WEA vom Typ Nordex N149/5.7 STE und N175/6.X STE mit einer elektrischen Leistung von $P_{el,N149} = 5.700 \text{ kW}$ und einer Nabenhöhe von $h_{N,N149} = 125,4 \text{ m}$ sowie $P_{el,N175} = 6.800 \text{ kW}$ und einer Nabenhöhe von $h_{N,N175} = 179 \text{ m}$ vor.

In der Umgebung des Standortes befinden sich 30 weitere WEA, die als Vorbelastung an den Immissionsorten zu berücksichtigen sind. Zusätzlich wird die Geräuschvorbelastung durch 127 Stalllüfter berücksichtigt.

In der Nachbarschaft des geplanten Standortes befinden sich mehrere immissionsrelevante Gehöfte und Wohnhäuser, welche um die geplanten WEA der Bürgerwind Rorup Entwicklungs GbR angeordnet sind. Zur Orientierung ist als Anlage A ein digitalisierter Lageplan mit den Anlagenstandorten und den relevanten Immissionsorten beigelegt.

Es ist die Geräuscheinwirkung durch die Vorbelastung, die Zusatzbelastung durch die geplante WEA vom Typ Nordex N149/5.7 STE und N175/6.X STE sowie die Gesamtbelastung am Standort Coesfeld zu ermitteln.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind in Form eines schalltechnischen Berichtes vorzulegen.

3.) **Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen**

Für die Berechnung und Bearbeitung werden folgende Vorschriften, Normen und Unterlagen herangezogen:

- [1] TA Lärm, Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), Ausgabe August 1998, letzte Änderung durch die Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [2] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe Oktober 1999
- [3] Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschemissionen von Windkraftanlagen, Ergänzung zu DIN ISO 9613-2 und DIN EN 61400-11, Fassung 2015-05.1
- [4] DIN 45680, Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, Ausgabe März 1997
- [5] DIN 45680, Messung und Beurteilung tieffrequenter Geräuschemissionen, Ausgabe September 2013 (Entwurf)
- [6] DIN 45680, Messung und Beurteilung tieffrequenter Geräuschemissionen, Ausgabe Juni 2020 (Entwurf)
- [7] Infraschallmessungen an Windenergieanlagen, Vortrag zum 5. Rheiner Windenergie-Forum 2009 am 11./12. März, Dipl.-Ing. Oliver Bunk, KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
- [8] Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung (Windenergie-Erlass), Gem. RdErl. d. Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie (Az. VI.A-3 – 77-33 - Windenergieerlass) und des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (Az. VII.2.2 – 2017/01 - Windenergieerlass) und des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen (Az. 611 – 901.3/202), Glied-Nr. 2310, 08.05.2018, Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen Nr. 12, ausgegeben zu Düsseldorf am 22. Mai 2018

- [9] Windenergiehandbuch, Frau Dipl.-Ing. Monika Agatz, Gelsenkirchen, 19. Ausgabe, März 2023
- [10] Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschemissionswerten mittels Prognose, Beitrag von Herrn D. Piorr in der Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Ausgabe Nr. 5, 2001
- [11] Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen, LAI, Überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016
- [12] FGW e.V. Fördergesellschaft Windenergie und andere Dezentrale Energien, Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) Überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderung PhysE vom 23.06.2016 – Stellungnahme der FGW e. V., 27.03.2018
- [13] Festlegung von Abnahmemessungen für Windenergieanlagen und für andere technische Schallquellen, Dipl.- Ing. Detlef Piorr (LANUV NRW), 13.02.2018
- [14] Wind Turbine Sound and Health Effects - An Expert Panel Review, Prepared for: American Wind Energy Association and Canadian Wind Energy Association, December 2009
- [15] Tieffrequente Geräusche und Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Bericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013 - 2014, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Februar 2016
- [16] Ausschnitt aus der Amtlichen Basiskarte (ABK5), dem Digitalen Geländemodell (DGM1) und den 3D-Gebäuden (LoD1), UTM/ETRS89-Koordinaten Zone 32N (untere linke Ecke: RW = 376.000, HW = 5.750.000; obere rechte Ecke: RW = 378.000, HW = 5.752.000), Herausgeber: © OpenGeodata NRW 2022
- [17] Faktenpapier „Windenergieanlagen und Infraschall“, Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 14.03.2019
- [18] Lärmeinwirkungen von Infraschallimmissionen (Abschlussbericht), Umweltbundesamt, September 2020

- [19] Oktavschalleistungspegel Nordex N149/5.X, F008_275_A19 Revision 05, Nordex Energy GmbH, 04.12.2023
- [20] Oktavschalleistungspegel Nordex N175/6.X, F008_278_A19 Revision 03, Nordex Energy GmbH, 18.10.2023
- [21] Schalleistungspegel E-58/10.58 S-Tab E58_10.58 3 Messungen Rev. 1.1, 04.2004
- [22] Schalleistungspegel E-40/6.44 S-Tab E40-600 3 Messungen Rev. 1.0, 12.2001
- [23] Schalltechnisches Gutachten, E-40/6.44, Windtest Kaiser-Wilhelm-Koog-GmbH, 04.2001
- [24] Datenblatt Terzbandpegel E-82 E2 / 2300 kW mit TES, D0642812-01 / DA, Enercon GmbH, 04.04.2018
- [25] Datenblatt Oktavbandpegel E-160 EP5 E2 mit TES, D0999004-0 / DA, Enercon GmbH, 28.08.2020
- [26] Datenblatt Oktavbandpegel E-160 EP5 E2 mit TES leistungsoptimierte Schallbetriebe, D0999008-0 / DA, Enercon GmbH, 28.08.2020
- [27] Bebauungsplan Nr. 10 „Niersch“, Gemarkung Darup, 23.11.1967
- [28] Flächennutzungsplan 75. Änderung „Nottuln Nord“, Gemeinde Nottuln, 30.05.2016
- [29] E-Mail zu der Vorbelastung Windenergieanlagen um den WP, Herr Herder, Kreis Coesfeld, 01.03.2024
- [30] E-Mail zu der Vorbelastung Windenergieanlagen um den WP, Herr Noll, Kreis Coesfeld, 01.06.2022
- [31] E-Mail zu der Vorbelastung Windenergieanlagen um den WP, Herr Herder, Kreis Coesfeld, 27.03.2024
- [32] E-Mail Absprache zur Eigenbeschallung der IO-52 und IO-61, Herr Ostendorf, Bürgerwind Rorup Entwicklungs GbR, 15.03.2024
- [33] Ortstermin zur Besichtigung der Immissionspunkte am 14.12.2022 durch KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG, Herr André Raming, M. Eng.

4.) Immissionsorte und Richtwerte

Die Geräuschimmissionen werden an den im digitalisierten Lageplan der Anlage A gekennzeichneten Immissionsorten IO-01 bis IO-62 betrachtet. Die UTM-Koordinaten (ETRS 89) befinden sich in der Anlage B.

Die Gebietseinstufungen erfolgen auf Grundlage der rechtskräftigen Bebauungspläne der Ortschaft Darup [27] sowie des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Nottuln [28]. Für die im Außenbereich gelegenen Immissionsorte, für die im Flächennutzungsplan keine Gebietseinstufung erfolgt, werden die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1] für Mischgebiet herangezogen.

Immissi- onsorte	Adresse	Ge- bietsein- stufung	Immissions- richtwerte in dB(A)	
			tags	nachts
IO-01a+b	Harle 93 a, Coesfeld Kirchspiel	MI	60	45
IO-02	Hanrorup 70, Darup	MI	60	45
IO-03	Harle 95, Coesfeld-Kirchspiel	MI	60	45
IO-04	Harle 96/96a, Coesfeld-Kirchspiel	MI	60	45
IO-05	Harle 100 a bis c, Coesfeld-Kirchspiel	MI	60	45
IO-06	Harle 99, Coesfeld-Kirchspiel	MI	60	45
IO-07	Harle 99, Coesfeld-Kirchspiel	MI	60	45
IO-08	Harle 99b, Coesfeld-Kirchspiel	MI	60	45
IO-09	Harle 101, Coesfeld-Kirchspiel	MI	60	45
IO-10	Hanrorup 24, Darup	MI	60	45
IO-11	Hanrorup 22 a, Darup	MI	60	45
IO-12	Gladbeck 15, Darup	MI	60	45
IO-13	Gladbeck 10a, Darup	MI	60	45
IO-14a+b	Gladbeck 10, Darup	MI	60	45
IO-15	Hanrorup 42, Rorup	MI	60	45
IO-16	Hanrorup 42, Rorup	MI	60	45
IO-17	Hanrorup 34, Rorup	MI	60	45
IO-18	Hanrorup 36, Rorup	MI	60	45
IO-19	Hanrorup 26a, Rorup	MI	60	45
IO-20	Hanrorup 26, Rorup	MI	60	45
IO-21	Hanrorup 20, Rorup	MI	60	45

Immissi- onsorte	Adresse	Ge- bietsein- stufung	Immissions- richtwerte in dB(A)	
			tags	nachts
IO-22	Hanrorup 28 , Rorup	MI	60	45
IO-23	Hanrorup 32, Rorup	MI	60	45
IO-24a	Hanrorup 30a, Rorup	MI	60	45
IO-24b	Hanrorup 30, Rorup	MI	60	45
IO-25	Harle 78 , Coesfeld Kirchspiel	MI	60	45
IO-26	Harle 90/90a, Coesfeld Kirchspiel	MI	60	45
IO-27	Harle 89, Coesfeld Kirchspiel	MI	60	45
IO-28	Harle 89b (Hundeschule, kein Wohnhaus), Coesfeld Kirchspiel	MI	60	45
IO-29	Harle 89a, Coesfeld Kirchspiel	MI	60	45
IO-30	Harle 82, Coesfeld Kirchspiel	MI	60	45
IO-31	Harle 88a, Coesfeld Kirchspiel	MI	60	45
IO-32	Nieresch 41, Darup	WR	50	35
IO-33	Nieresch 17, Darup	WR	50	35
IO-34	Gartenstraße 19, Darup	WA	55	40
IO-35	Allee 4 a, Rorup	WA	55	40
IO-36	Hastehausen 6, Darup	MI	60	45
IO-37	Hastehausen 6a, Darup	MI	60	45
IO-38	Hastehausen 21, Darup	MI	60	45
IO-39	Hastehausen 7, Darup	MI	60	45
IO-40	Hastehausen 19, Darup	MI	60	45
IO-41	Osthellermark 15, Billerbeck-Kirchspiel	MI	60	45
IO-42a+b	Osthellermark 14, Billerbeck-Kirchspiel	MI	60	45
IO-43	Osthellermark 18, Billerbeck-Kirchspiel	MI	60	45
IO-44a	Osthellermark 17, Billerbeck-Kirchspiel	MI	60	45
IO-44b	Osthellermark 17 (Neubau), Billerbeck-Kirchspiel	MI	60	45
IO-45	Hastehausen 20a, Darup	MI	60	45
IO-46	Harle 94, Coesfeld-Kirchspiel	MI	60	45
IO-47	Gerleve 10, Billerbeck-Kirchspiel	MI	60	45
IO-48	Gerleve 7, Billerbeck-Kirchspiel	MI	60	45
IO-49	Gerleve 8/8a, Billerbeck-Kirchspiel	MI	60	45
IO-50	Osthellermark 13, Billerbeck-Kirchspiel	MI	60	45
IO-51	Osthellermark 20, Billerbeck-Kirchspiel	MI	60	45
IO-52	Osthellermark 12, Billerbeck-Kirchspiel	MI	60	45
IO-53	Osthellermark 10, Billerbeck-Kirchspiel	MI	60	45

Immissi- onsorte	Adresse	Ge- bietsein- stufung	Immissions- richtwerte in dB(A)	
			tags	nachts
IO-54	Osthellermark 9, Billerbeck-Kirchspiel	MI	60	45
IO-55	Hastehausen 14, Billerbeck-Kirchspiel	MI	60	45
IO-56	Hastehausen 12 (a bis c), Billerbeck-Kirchspiel	MI	60	45
IO-57	Hastehausen 9, Billerbeck-Kirchspiel	MI	60	45
IO-58	Hastehausen 8, Billerbeck-Kirchspiel	MI	60	45
IO-59	Hastehausen 5, Billerbeck-Kirchspiel	MI	60	45
IO-60	Hastehausen 4, Billerbeck-Kirchspiel	MI	60	45
IO-61	Hastehausen 3, Billerbeck-Kirchspiel	MI	60	45
IO-62	Hastehausen 2, Billerbeck-Kirchspiel	MI	60	45

MI = Mischgebiet, WA = Allgemeines Wohngebiet WR = Reines Wohngebiet

Tabelle 2: Immissionsorte und Richtwerte

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich tags auf einen Beurteilungszeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr. Im Nachtzeitraum zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr ist die volle Stunde mit dem höchsten Beurteilungspegel maßgebend.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Zur Beurteilung der Immissionsorte mit den relevanten Fassadenseiten und Stockwerken wurde am 14.12.2022 ein Ortstermin [33] durchgeführt.

Aus den Koordinaten der untersuchten Immissionsorte und der WEA, s. Anlage B, ergeben sich folgende horizontale Abstände:

Immissi- onsort	Abstand [m]				
	WEA ZB04	WEA ZB05	WEA ZB06	WEA ZB07	WEA ZB08
IO-01a	1.813	1.707	798	1.474	1.888
IO-01b	1.820	1.718	820	1.495	1.909
IO-02	1.214	998	506	1.052	1.504
IO-03	1.038	867	716	1.268	1.717
IO-04	951	792	804	1.340	1.787
IO-05	911	896	1.102	1.699	2.151
IO-06_no	750	632	1.011	1.516	1.956
IO-06_so	739	621	1.019	1.520	1.960
IO-07	684	592	1.087	1.586	2.025
IO-08	692	582	1.062	1.554	1.992
IO-09	627	496	1.102	1.561	1.992
IO-10	766	425	1.345	1.483	1.822
IO-11	784	460	1.446	1.557	1.881
IO-12	765	524	1.707	1.809	2.115
IO-13	642	498	1.842	1.996	2.317
IO-14a	733	586	1.894	2.019	2.326
IO-14b	736	562	1.844	1.963	2.270
IO-15	639	688	2.133	2.337	2.669
IO-16	602	659	2.109	2.324	2.660
IO-17	424	561	2.027	2.297	2.657
IO-18	412	573	2.038	2.318	2.681
IO-19	633	977	2.280	2.702	3.108
IO-20	584	932	2.208	2.640	3.050
IO-21	387	721	1.913	2.365	2.784
IO-22	603	925	2.010	2.505	2.933
IO-23	808	1.122	2.112	2.641	3.077
IO-24a	767	1.068	2.023	2.557	2.995
IO-25	1.507	1.723	2.125	2.777	3.230
IO-26	1.542	1.660	1.703	2.382	2.831
IO-26	1.508	1.624	1.672	2.349	2.798
IO-27	1.630	1.699	1.531	2.219	2.662
IO-28	1.682	1.746	1.536	2.225	2.667
IO-29	1.698	1.756	1.515	2.205	2.645
IO-30_n	2.277	2.370	2.058	2.746	3.168
IO-30_o	2.262	2.356	2.058	2.747	3.171

Immissi- onsort	Abstand [m]				
	WEA ZB04	WEA ZB05	WEA ZB06	WEA ZB07	WEA ZB08
IO-31	2.014	2.006	1.382	2.061	2.474
IO-32	2.589	2.292	2.577	2.113	2.023
IO-33	2.601	2.309	2.634	2.181	2.097
IO-34	2.222	1.949	2.468	2.112	2.118
IO-35	2.723	2.953	4.417	4.662	4.981
IO-36	1.258	956	597	825	1.245
IO-37	1.288	994	542	803	1.231
IO-38	1.441	1.127	576	640	1.049
IO-39	1.739	1.402	832	477	758
IO-40	1.984	1.642	1.047	505	595
IO-41	2.154	1.883	476	473	796
IO-42a	2.189	1.922	497	523	830
IO-43	2.452	2.222	758	946	1.179
IO-44a	2.215	1.996	549	912	1.230
IO-44b	2.225	2.003	550	889	1.202
IO-45	1.232	985	482	954	1.401
IO-46	1.286	1.070	438	1.010	1.463
IO-47	2.074	1.951	854	1.472	1.852
IO-48	2.284	2.145	931	1.477	1.818
IO-49	2.270	2.123	881	1.417	1.757
IO-50	2.645	2.350	1.021	628	567
IO-51	2.625	2.358	925	794	882
IO-52	2.984	2.656	1.550	927	506
IO-53	3.186	2.848	1.854	1.194	742
IO-53	3.178	2.841	1.839	1.181	730
IO-54	3.246	2.907	1.943	1.276	823
IO-55	3.045	2.698	2.233	1.566	1.230
IO-56	2.014	1.668	1.155	613	649
IO-57	2.112	1.764	1.386	837	789
IO-58	2.174	1.826	1.434	867	785
IO-59	2.320	1.972	1.592	999	849
IO-60	2.387	2.039	1.631	1.022	842
IO-61	2.471	2.123	1.711	1.090	880
IO-62	2.531	2.184	1.750	1.118	885

Tabelle 3: Horizontale Abstände der WEA der Zusatzbelastung im WP Rorup zu den untersuchten Immissionsorten (Abstände auf volle Meter gerundet)

5.) Ausgangsdaten der Berechnung

Für die Berechnungen werden die WEA als Punktschallquellen betrachtet. Die Ausbreitungsberechnung erfolgt als Strahlenmodell zwischen Quelle und Immissionsort. Hierbei erfolgt eine Anwendung als immissionsrelevanter Schallleistungspegel einschließlich vorhandener Zuschläge. Die Beaufschlagung von ggf. Ton- und Impulzzuschlägen folgt den Hinweisen des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) [11].

Zusätzlich ist ein Sicherheitszuschlag zu addieren, welcher der Unsicherheit des Beurteilungspegels Rechnung trägt. Die Berechnung dieses Zuschlages wird in Abschnitt 7.2 erläutert und folgt den LAI-Hinweisen [11].

5.1. Geräuschvorbelastung durch Gewerbe- und Industrieanlagen

Um die geplanten Windenergieanlagen existieren an 12 Standorten Mastanlagen, welche als Vorbelastung zu berücksichtigen sind. Die Dächer der Ställe sind mit verschiedenen dimensionierten Lüftern ausgestattet. Um den Einfluss der Lüfter auf die in der Nähe befindlichen Wohnhäuser sowie auf andere benachbarten IO's zu beurteilen, wurden für die Dachgebläse folgende schalltechnische Annahmen getroffen. Pro Lüfter wurde ein Erfahrungswert von $L_{WA} = 75 \text{ dB(A)}$ angesetzt. Ergeben sich rechnerisch Überschreitungen der Immissionsrichtwerte (IRW) nach TA Lärm am jeweiligen IO, auf dessen Grundstück sich auch die Mastanlagen befinden, wurden ausschließlich an diesen IO's die IRW (im Nachtzeitraum) vollständig ausgeschöpft und entsprechend die Schallleistungspegel der Gebläse angepasst.

An den IO-52 und IO-61 wird die Eigenbeschallung der Stalllüfter selber angewendet, die Vorbelastung durch die Lüfter wurde hier gesondert berechnet und im Nachgang von der Gesamtbelastung abgezogen. Dies erfolgte nach Absprache des Kunden und des jeweiligen Bewohners bzw. Besitzers der Stallanlagen. [32]

Mastan- lage	Adresse	Lage
1	Spork Mast KG, Harle 86, 48653 Coesfeld	NW von IO-31
2	Harle 88, 48653 Coesfeld	NW von IO-31
3	Gerleve 3A, 48727 Billerbeck	NW von IO-48
4	Osthellermark 17, 48727 Billerbeck	IO-44
5	Harle 94, 48653 Coesfeld	IO-46
6	Harle 99, 48653 Coesfeld	IO-06
7	König GbR, Hastehausen 25, 48301 Nottuln	N von IO-10
8	Hastehausen 19, 48301 Nottuln	IO-40
9*	Landw. Betrieb Günter Berks, Osthellermark 12, 48727 Billerbeck	IO-52
10	Hof Bagert, Hastehausen 8, 48301 Nottuln	IO-58
11*	Hastehausen 3, 48301 Nottuln	IO-61
12	Hastehausen 17, 48301 Nottuln	NO von IO-55

*) Eigenbeschallung durch Dachgebläse

Tabelle 4: Maßgebliche Mastanlagen im WP Rorup

Es wurden insgesamt 127 Lüfter auf den Gebäudedächern berücksichtigt. Die einzelnen Positionen der Gebläse wurden den Luftbildern und den Fotos vom Ortstermin entnommen. Die Lüfter wurden je nach der Dimensionierung des Lüftungsauslasses mit 2 m oder 5 m über dem Gebäudedach als Punktquelle angesetzt. Die Berechnung erfolgte nach dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2.

In der Umgebung des geplanten Standortes befinden sich sonst keine gewerblichen Vorbelastungen, die im Nachtzeitraum einen relevanten Einfluss auf die angesetzten Immissionsorte haben.

5.2. Geräuschvorbelastung durch Windenergieanlagen

Die Geräuschvorbelastung durch am Standort befindlichen WEA setzt sich zusammen aus insgesamt 32 WEA verschiedener Anlagentypen, s. Tabelle 5. Die UTM-Koordinaten (ETRS 89) befinden sich in der Anlage B.

Tabelle 5 fasst allgemeine Daten und zur Prognose erforderliche schalltechnische Kenn-
daten der 32 WEA der Vorbelastung für den Nachtzeitraum zusammen. Die Kenndaten
der genehmigten WEA der Vorbelastung sind vom Kreis Coesfeld [29], [30] übernommen.
Alle Windenergieanlagen weisen nach den vorliegenden Unterlagen kein Ton- oder Im-
pulshaltigkeit auf, daher werden keine Zuschläge in Ansatz gebracht, $K_T = 0$ dB und
 $K_I = 0$ dB.

Typ	E-40/5.40	E-40/6.44			E-48/8.48
Bezeichnung in Prognose	WEA-19 WEA-47	WEA-08 WEA-22 WEA-48			WEA-26
Hersteller	Enercon				
Nabenhöhe h _N [m]	65	78			76
Rotordurchmesser [m]	40	44			48
Nennleistung [kW]	500	600			800
Betriebsweise nachts	101 dBA	99,2 dBA	offen	102,0 dBA	97 dBA
Verweis, Quelle	[29]	[29]	[29] [22]	[29] [31]	[29]
Schallleistung L _{WA} [dB(A)]	101,0	99,2 (WEA-22)	101,0 (WEA-08)	102,0 (WEA-48)	97,0
Messunsicherheit σ _R [dB]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Produktstandardabweichung σ _p [dB]	0,5 (Dreifachmessung)	1,2	0,4 (Dreifachmessung)	0,0 (Direktvermessung)	1,2
Prognoseunsicherheit σ _{prog} [dB]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Gesamtunsicherheit σ _{ges} [dB]	1,22	1,64	1,12	1,12	1,64
Sicherheitszuschlag SZ [dB]	1,6	2,1	1,5	1,4	2,1
Immissionsrelevanter Gesamt-Schallleistungspegel [dB(A)]	102,6	101,3	102,5	103,4	99,1

Typ	E-58/10.58		E-66/18.70
Bezeichnung in Prognose	WEA-03 WEA-04 WEA-13 WEA-18 WEA-24		WEA-11 WEA-12 WEA-14
Hersteller	Enercon		
Nabenhöhe h_N [m]	70 (WEA-03, -04) 71 (WEA-13) 78 (WEA-18) 90 (WEA-24)		85 (WEA-11, -14) 98 (WEA-12)
Rotordurchmes- ser [m]	58		70
Nennleistung [kW]	1.000		1.800
Betriebsweise nachts	99 dBA (WEA-03, -04)	101 dBA (WEA-13, -18)	102,7 dBA
Verweis, Quelle	[29]	[21] [29]	[29]
Schallleistung L_{WA} [dB(A)]	99,0	101,0	102,7
Messunsicherheit σ_R [dB]	0,5	0,5	0,5
Produktstandard- abweichung σ_p [dB]	1,2	0,1 (Dreifachmessung)	1,2
Prognoseunsi- cherheit σ_{prog} [dB]	1,0	1,0	1,0
Gesamtunsicher- heit σ_{ges} [dB]	1,64	1,12	1,64
Sicherheitszu- schlag SZ [dB]	2,1	1,4	2,1
Immissionsrele- vanter Gesamt- Schallleistungs- pegel [dB(A)]	101,1	102,4	104,8

Teil 2 von Tabelle 5

Typ	E-70	E-82 E2	E-160 EP5 E2	1,5sl	
Bezeichnung in Prognose	WEA-23 WEA-25 WEA-27 WEA-28	WEA-72	WEA-61 WEA-62 WEA-63 WEA-64 WEA-65	WEA-20 WEA-21 WEA-31 WEA-35 WEA-36 WEA-37 WEA-38 WEA-39	
Hersteller	Enercon			GE Wind Enron Wind	
Nabenhöhe h_N [m]	98	85	140	96 (WEA-20, -21) 100 (WEA-31, -35, -36, -37, -38, -39)	
Rotordurchmesser [m]	70	82	160	77	
Nennleistung [kW]	2.000	2.300	5.500	1.500	
Betriebsweise nachts	96,5 dBA	Offen	Offen (WEA-61) BM 106 dB (WEA-62 bis -64) BM 98 dB (WEA-65)	98,6 dBA (WEA-35 bis -39)	103 dBA (WEA-20, -21, -31)
Verweis, Quelle	[29]	[24] [29]	[25] [26] [29]	[29]	
Schallleistung L_{WA} [dB(A)]	96,5	102,0	106,8 106,0 98,0	98,6	103
Messunsicherheit σ_R [dB]	0,5	0,5	0,5	0,5	
Produktstandardabweichung σ_p [dB]	1,2	1,2	1,2	0,5 (Dreifachmessung)	
Prognoseunsicherheit σ_{prog} [dB]	1,0	1,0	1,0	1,0	
Gesamtunsicherheit σ_{ges} [dB]	1,64	1,64	1,64	1,22	
Sicherheitszuschlag SZ [dB]	2,1	2,1	2,1	1,6	
Immissionsrelevanter Gesamt-Schallleistungspegel [dB(A)]	98,6	104,1	108,9 (WEA-61) 101,1 (WEA-62 bis -64) 108,1 (WEA-65)	100,2	104,6

Tabelle 5: Ausgangsdaten der geplanten Windenergieanlagen der Vorbelastung am Standort Coesfeld

Die jeweils angesetzte Oktavbandmittenfrequenz des Schallleistungspegels $L_{WA,Okt}$ der WEA-Typen aus der Vorbelastung sind in Tabelle 6 dargestellt und wurden auf die jeweilig genehmigten Schallleistungspegel normiert.

Frequenz [Hz]	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	Gesamt
Referenzspektrum für WEA-03 und -04 E-58/10.58										
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)], Daten aus [11]	--	-20,3	-11,9	-7,7	-5,5	-6,0	-8,0	-12,0	-22,9*	--
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)] [29]	--	78,7	87,1	91,3	93,5	93,0	91,0	87,0	76,1	99,0
Referenzspektrum für WEA-11, -12 und -14, E-66/18.70										
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)], Daten aus [11]	--	-20,3	-11,9	-7,7	-5,5	-6,0	-8,0	-12,0	-22,9*	--
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)] [29]	--	82,4	90,8	95,0	97,2	96,7	94,7	90,7	79,8	102,7
Referenzspektrum für WEA-13, -18, -24 E58/10.58 WEA-19 und WEA-47, E40/5.40										
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)], Daten aus [11]	--	-20,3	-11,9	-7,7	-5,5	-6,0	-8,0	-12,0	-22,9*	--
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)] [29]	--	80,7	89,1	93,3	95,5	95,0	93,0	89,0	78,1	101,0
Referenzspektrum für WEA-20, -21 und -31, GE 1.5 SL										
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)], Daten aus [11]	--	-20,3	-11,9	-7,7	-5,5	-6,0	-8,0	-12,0	-22,9*	--
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)] [29]	--	82,7	91,1	95,3	97,5	97,0	95,0	91,0	80,1	103,0
Referenzspektrum für WEA-22, E40/6.44										
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)], Daten aus [11]	--	-20,3	-11,9	-7,7	-5,5	-6,0	-8,0	-12,0	-22,9*	--
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)] [29]	--	78,9	87,3	91,5	93,7	93,2	91,2	87,2	76,3	99,2
Referenzspektrum für WEA-23, -25, -27 und -28, E70										
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)], Daten aus [11]	--	-20,3	-11,9	-7,7	-5,5	-6,0	-8,0	-12,0	-22,9*	--
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)] [29]	--	76,2	84,6	88,8	91,0	90,5	88,5	84,5	73,6	96,5
Referenzspektrum für WEA-35 bis -39, GE 1.5 SL										
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)], Daten aus [11]	--	-20,3	-11,9	-7,7	-5,5	-6,0	-8,0	-12,0	-22,9*	--
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)] [29]	--	78,3	86,7	90,9	93,1	92,6	90,6	86,6	75,7	98,6
WEA08, E40/6.44, offener Betrieb										
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)], Daten aus [23]	73,9	83,1	88,6	93,1	96,9	95,0	89,4	84,0	73,0	100,9
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)]. normiert [29]	--	83,2	88,7	93,2	97,0	95,1	89,5	84,1	73,1	101,0
WEA72, E82 E2, offener Betrieb										
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)], Daten aus [24]	73,7	85,0	90,3	92,5	94,8	97,0	96,1	87,8	69,5	102,0

Frequenz [Hz]	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	Gesamt
WEA061, E-160 EP5 E2, offener Betrieb										
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)], Daten aus [25]	74,9	86,7	92,3	94,8	98,4	101,3	102,5	96,5	79,2	106,8
WEA062 bis -64, E-160 EP5 E2, BM 106,0										
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)], Daten aus [26]	74,3	86,0	91,6	94,2	97,8	100,5	101,5	95,6	87,3	106,0
WEA065, E-160 EP5 E2, BM 98,0										
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)], Daten aus [26]	68,1	79,2	84,6	87,4	90,6	92,4	93,0	86,9	69,8	98,0
Referenzspektrum für WEA48, E40/6.44, 102 dB [29]										
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)], Daten aus [11]	--	-20,3	-11,9	-7,7	-5,5	-6,0	-8,0	-12,0	-22,9*	--
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)], Daten aus [26]	--	81,7	90,1	94,3	96,5	96,0	94,0	90,0	79,1	102,0

* Nach [11] endet das Referenzspektrum bei 4.000 Hz. In einer Ergänzung zu den LAI-Hinweisen ist für die 8.000 Hz Oktave ein Wert von -22,9 dB berücksichtigt. Dieser Wert wurde für die betroffenen WEA berücksichtigt.

Tabelle 6: Oktavbandspektrum des Schallleistungspegels $L_{WA,Okt}$ der WEA der Vorbelastung im Nachtzeitraum

5.3. Zusatzbelastung

Die Zusatzbelastung besteht insgesamt aus fünf geplanten N149/5.7 STE und N175/6.X STE mit $h_N = 125,4$ m (N149) und $h_N = 179,0$ m (N175) Nabenhöhe s. Tabelle 7. Die Standorte sind dem digitalisierten Lageplan der Anlage A zu entnehmen. Die UTM-Koordinaten (ETRS 89) befinden sich in Anlage B.

Für die geplanten Anlagentypen liegen noch keine offiziellen Messberichte vor. Unter 4.2 der LAI-Hinweise [11] wird für nicht vermessene WEA empfohlen, den Nachtbetrieb erst aufzunehmen, sobald eine Typvermessung der jeweiligen Anlage vorliegt. Die Produktstandardabweichung und die Messunsicherheit werden daher entsprechend einer Einfachvermessung angesetzt. Tabelle 7 fasst allgemeine Daten und zur Prognose erforderliche schalltechnische Kenndaten für den Tages- und Nachtzeitraum zusammen. Alle Windenergieanlagen weisen nach den vorliegenden Unterlagen kein Ton- oder Impulshaltigkeit auf, daher werden keine Zuschläge in Ansatz gebracht, $K_T = 0$ dB und $K_I = 0$ dB.

Typ	N149/5.7 STE	N175/6.X STE	
Bezeichnung in Prognose	WEA_ZB04 WEA_ZB05	WEA_ZB06 WEA_ZB07	WEA_ZB08
Hersteller	Nordex		
Nabenhöhe h_N [m]	125,4	179,0	
Rotordurchmesser [m]	149,0	175,0	
Nennleistung [kW]	5.700	6.800	
Betriebsweise nachts	Mode 8	Mode 7	Mode 6
Verweis Quelle	[19]	[20]	[20]
Schalleistung L_{WA} [dB(A)]	102,0	103,6	104,0
Messunsicherheit σ_R [dB]	0,5	0,5	0,5
Produktstandardabweichung σ_P [dB]	1,2	1,2	1,2
Prognoseunsicherheit σ_{prog} [dB]	1,0	1,0	1,0
Gesamtunsicherheit σ_{ges} [dB]	1,64	1,64	1,64
Sicherheitszuschlag SZ [dB]	2,1	2,1	2,1
Immissionsrelevanter Gesamt-Schallleistungspegel [dB(A)]	104,1	105,7	106,1

Tabelle 7: Ausgangsdaten der Windenergieanlagen der Zusatzbelastung am Standort Coesfeld

Der durch den Hersteller garantierte Oktavbandschallleistungspegel $L_{WA,Okt}$ und der maximal zulässige Emissionspegel $L_{e,max}$ gemäß [11] für die WEA vom Typ N149/5.7 STE und N175/6.X STE sind in Tabelle 8 aufgeführt. Der $L_{e,max}$ ist derjenige Schallleistungspegel, der bei Durchführung einer schalltechnischen Vermessung nach FGW-Richtlinie [12] maximal zur Einhaltung der hier vorgegebenen Schallleistungspegel gemessen werden darf. Hierbei gehen nach den LAI-Hinweisen [11] die zugehörigen Unsicherheiten der Messunsicherheit σ_R und Produktstandardabweichung σ_P ein. Es ergibt sich für die hier verwendeten Betriebsmodi (Mode 8 – N149; Mode 6 sowie Mode 7 – N175) ein auf den Schallleistungspegel aufzuschlagender Sicherheitszuschlag von $SZ_{L_{e,max}} = 1,7$ dB (vergleiche Kapitel 7.2) mit $\sigma_R = 0,5$ dB und $\sigma_P = 1,2$ dB. Für die Bestimmung von $L_{O,Okt}$ wird zusätzlich $\sigma_{Prog} = 1,0$ dB berücksichtigt, $SZ_{L_{O,Okt}} = 2,1$ dB.

Die jeweiligen Oktavbandmittenfrequenzen der Schalleistungspegel $L_{WA,Okt}$ wurden aus den Produktdatenblättern [19], [20] des Herstellers angesetzt.

Frequenz [Hz]	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	Gesamt
WEA_ZB04 und WEA_ZB05 - N149/5.7 STE im Mode 8 nachts										
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)], Datenblatt [19]	--	83,7	89,9	93,6	96,2	96,9	94,4	86,8	78,8	102,0
$L_{e,max}$ für Mode 8	--	85,4	91,6	95,3	97,9	98,6	96,1	88,5	80,5	103,7
$L_{O,Okt}$ für Mode 8	--	85,8	92,0	95,7	98,3	99,0	96,5	88,9	80,9	104,1
WEA_ZB06 und WEA_ZB07 - N175/6.X STE im Mode 7 nachts										
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)], Datenblatt [20]	--	84,6	93,2	96,6	97,1	98,0	95,9	86,6	70,1	103,6
$L_{e,max}$ für Mode 7	--	86,3	94,9	98,3	98,8	99,7	97,6	88,3	71,8	105,3
$L_{O,Okt}$ für Mode 7	--	86,7	95,3	98,7	99,2	100,1	98,0	88,7	72,2	105,7
WEA_ZB08 – N175/6.X STE im Mode 6 nachts										
$L_{WA,Okt}$ [dB(A)], Datenblatt [20]	--	86,8	93,6	97,0	97,5	98,4	96,3	87,0	70,5	104,0
$L_{e,max}$ für Mode 6	--	88,5	95,3	98,7	99,2	100,1	98,0	88,7	72,2	105,7
$L_{O,Okt}$ für Mode 6	--	88,9	95,7	99,1	99,6	100,5	98,4	89,1	72,6	106,1

Tabelle 8: Oktavbandspektrum des Schalleistungspegels $L_{WA,Okt}$, maximal zulässiger Emissionspegel $L_{e,max}$ und oberer Vertrauensbereich der N149/5.7 STE und N175/6.X STE im Nachtzeitraum

Die Daten zum Oktavspektrum des Tageszeitraums für die WEA der Zusatzbelastung befinden sich in Anlage B.

6.) Berechnung der Geräuschemissionen

6.1. Grundlagen

Die Berechnung der Geräuschemissionen erfolgt mit Hilfe des Berechnungsprogramms Cadna/A ©, Version 2023 MR2 (64 Bit) (build: 201.5366). In Nordrhein-Westfalen werden die offiziell vermessenen Gebäudeinformationen von der Landesregierung NRW frei zur Verfügung gestellt. Diese können vom Berechnungsprogramm Cadna/A © direkt eingelesen werden und bilden damit eine gute Datenbasis. Die Aktualität und Vollständigkeit der Datengrundlage werden bei dem Ortstermin geprüft. Das Geländemodell mit einer Gitterbreite von 1 m wurde ebenfalls von der Landesregierung NRW zur Verfügung gestellt und in den Berechnungen berücksichtigt.

Maßgeblich für die Berechnungen sind die TA Lärm [1]. Nach TA Lärm ist derjenige Betriebszustand anzusetzen, der zu den höchsten Immissionen führt. Dies führt zum Ansatz des höchsten Schallleistungspegels über alle Windklassen einschließlich der Zuschläge als immissionsrelevanter Schallleistungspegel.

Es wird eine detaillierte Berechnung im Sinne der TA Lärm auf der Grundlage von A-bewerteten Oktavspektren nach DIN ISO 9613-2 [2] mit der Ergänzung der Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren für Windenergieanlagen [3] durchgeführt, welches durch die LAI-Hinweise [11] festgeschrieben wurde. Dieses betrifft nur Schallquellen von Windenergieanlagen mit einer mittleren Quellhöhe größer als 30 m. Die Bodendämpfung A_{gr} wird pauschal auf -3 dB festgesetzt.

Des Weiteren wird mit einer relativen Luftfeuchte von 70 % und einer Temperatur von 10 °C gerechnet. Die Konstante C_0 zur Berechnung der meteorologischen Korrektur C_{met} beträgt für alle Berechnungen $C_0 = 0$ dB.

Die Immissionspegelbeiträge durch die in der Nähe befindlichen Stalllüfter werden aufgrund der Einstufung als bodennahe Quellen nach dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 [2] auf Basis von 500 Hz berechnet.

Bei der Immissionspegelberechnung werden unter anderem die Geländetopografie, die Abschirmung und die Reflexionen an Gebäudefassaden berücksichtigt. Die Gebäudefassaden wurden in den Berechnungen als glatte Hausfassade angesetzt, sodass beim Auftreten einer Reflexion eine generell konservative Betrachtung stattfindet.

Jede WEA wird an jedem Immissionsort voll berücksichtigt, d. h. es wird für jede WEA in Bezug auf jeden Immissionsort gleichzeitig Mitwindsituation angenommen. Zusätzliche Dämpfungen gemäß Anhang A in [2], z. B. eine Dämpfung durch Bewuchs, werden nicht angewendet. Aufgrund dieser zwei Aspekte kann es für bestimmte Schallausbreitungswege und Immissionsorte zu einer Überschätzung des Beurteilungspegels kommen.

Abweichend von der aktuellen Fassung der TA Lärm werden im Tageszeitraum die Zuschläge mit erhöhter Empfindlichkeit für Kurgebiete, Reine Wohngebiete und Allgemeine Wohngebiete angewendet. Aufgrund eines redaktionellen Fehlers in Kapitel 6.5 bei der letzten Anpassung (08.06.2017) der TA Lärm wird der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit für Kern-, Dorf- und Mischgebiete nicht aber für Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten angesetzt.

6.2. Berechnungsergebnisse

In Tabelle 9 werden die Berechnungsergebnisse der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung an den umliegenden Immissionsorten für insgesamt fünf WEA am Standort Coesfeld zusammengefasst.

Dargestellt sind die Ergebnisse für den jeweils ungünstigsten Immissionspunkt über alle Geschosse und Fassaden. Die vollständigen Immissionspegel inkl. der Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung im Tageszeitraum sind in der Anlage B beigefügt. Die weitere Betrachtung beschränkt sich auf den Nachtzeitraum.

Immissions- orte	Ge- schoss	Vorbelastung in dB(A) nachts ¹⁾	Zusatzbelastung in dB(A) nachts ²⁾	Gesamtbelastung in dB(A) nachts ³⁾
IO-01a ^{4) 5)}	EG	29,2	38,9	39,3
IO-02 ⁵⁾	1.OG	32,8	41,9	42,4
IO-03 ^{4) 5)}	1.OG	33,1	40,0	40,8
IO-04 ⁵⁾	1.OG	31,8	38,9	39,7
IO-05 ^{4) 5)}	1.OG	30,3	38,1	38,8
IO-06 ^{4) 5)}	1.OG	45,2	37,1	45,8
IO-06 ^{4) 5)}	1.OG	27,5	40,3	40,5
IO-07 ⁵⁾	1.OG	33,2	42,0	42,5
IO-08 ^{4) 5)}	1.OG	26,3	40,9	41,0
IO-09 ⁵⁾	2.OG	25,3	42,2	42,3
IO-10 ⁵⁾	1.OG	31,4	43,4	43,7
IO-11 ⁵⁾	1.OG	31,5	42,8	43,1
IO-12 ^{4) 5)}	EG	28,0	43,1	43,2
IO-13 ⁵⁾	1.OG	25,7	42,1	42,2
IO-14a ^{4) 5)}	EG	24,4	42,2	42,3
IO-15 ^{4) 5)}	1.OG	28,1	40,7	40,9
IO-16 ^{4) 5)}	1.OG	29,6	41,2	41,5
IO-17 ^{4) 5)}	1.OG	28,8	45,2	45,3
IO-18 ^{4) 5)}	1.OG	29,6	43,8	44,0
IO-19 ⁵⁾	1.OG	30,1	39,5	40,0
IO-20 ⁵⁾	1.OG	30,2	40,2	40,6
IO-21 ^{4) 5)}	1.OG	30,5	43,7	43,9
IO-22 ⁵⁾	2.OG	30,5	39,7	40,2
IO-23 ^{4) 5)}	EG	30,4	37,9	38,6
IO-24a ^{4) 5)}	EG	31,4	38,1	38,9
IO-24b ⁵⁾	1.OG	29,2	38,2	38,7
IO-25 ⁵⁾	1.OG	35,4	33,1	37,4
IO-25 ^{4) 5)}	1.OG	37,6	30,5	38,4
IO-26 ^{4) 5)}	2.OG	38,8	34,1	40,1
IO-26 ⁵⁾	2.OG	32,7	34,3	36,6
IO-27 ^{4) 5)}	1.OG	29,3	34,4	35,6
IO-28 ^{4) 5)}	EG	29,8	34,3	35,6
IO-29 ⁵⁾	2.OG	31,2	34,4	36,1
IO-30 ⁵⁾	2.OG	40,0	29,6	40,4
IO-30 ^{4) 5)}	EG	35,9	31,1	37,1
IO-31 ⁵⁾	EG	31,2	34,5	36,2
IO-32 ⁵⁾	1.OG	29,2	32,2	34,0
IO-33 ^{4) 5)}	1.OG	29,0	31,8	33,6
IO-34 ⁵⁾	2.OG	27,3	32,6	33,7
IO-35 ^{4) 5)}	1.OG	36,3	25,8	36,7
IO-36 ^{4) 5)}	1.OG	29,7	41,2	41,5

Immissions- orte	Ge- schoss	Vorbelastung in dB(A) nachts ¹⁾	Zusatzbelastung in dB(A) nachts ²⁾	Gesamtbelastung in dB(A) nachts ³⁾
IO-37 ^{4) 5)}	1.OG	30,2	41,7	42,0
IO-38 ⁵⁾	1.OG	34,4	43,5	44,0
IO-38 ^{5) 6)}	EG	30,6	43,6	43,8
IO-39 ⁵⁾	1.OG	36,7	44,2	44,9
IO-40 ^{4) 5)}	1.OG	42,9	43,2	46,1
IO-41 ^{4) 5)}	1.OG	30,3	45,4	45,5
IO-42a ⁵⁾	1.OG	36,1	45,2	45,7
IO-43 ⁵⁾	1.OG	31,3	40,7	41,2
IO-44a ^{4) 5)}	EG	32,5	43,1	43,5
IO-44b ⁵⁾	1.OG	36,5	42,7	43,6
IO-45 ⁵⁾	1.OG	32,3	43,0	43,4
IO-46 ⁵⁾	1.OG	31,5	43,4	43,7
IO-47 ⁵⁾	1.OG	29,1	38,3	38,8
IO-48 ^{4) 5)}	2.OG	31,8	37,7	38,7
IO-49 ^{4) 5)}	2.OG	30,1	38,2	38,8
IO-50 ⁵⁾	1.OG	37,5	43,7	44,6
IO-51 ^{4) 5)}	1.OG	36,6	43,2	44,1
IO-52 ^{4) 5)}	1.OG	47,3 ⁶⁾ / 44,8 ⁷⁾	43,0	46,3 ⁸⁾
IO-52 ^{4) 5)}	EG	43,8 ⁶⁾ / 40,0 ⁷⁾	43,4	45,5 ⁸⁾
IO-53 ^{4) 5)}	1.OG	45,3	39,8	46,4
IO-53 ^{4) 5)}	1.OG	43,5	39,9	45,1
IO-54 ^{4) 5)}	1.OG	45,5	38,9	46,4
IO-55 ⁵⁾	1.OG	43,1	35,6	43,8
IO-56 ⁵⁾	EG	34,2	44,1	44,5
IO-57 ⁵⁾	2.OG	39,4	40,7	43,1
IO-57 ^{4) 5)}	EG	35,1	42,0	42,8
IO-58 ^{4) 5)}	EG	40,1	41,6	43,9
IO-58 ^{4) 5)}	1.OG	36,6	42,2	43,3
IO-59 ^{4) 5)}	2.OG	41,2	39,7	43,5
IO-60nw ^{4) 5)}	2.OG	42,2	39,4	44,0
IO-60sw ^{4) 5)}	2.OG	36,4	39,5	41,2
IO-61 ^{4) 5)}	2.OG	46,7 ⁶⁾ / 44,9 ⁷⁾	39,1	43,8 ⁸⁾
IO-61 ^{4) 5)}	EG	47,4 ⁶⁾ / 44,9 ⁷⁾	37,4	44,7 ⁸⁾

Immissions- orte	Ge- schoss	Vorbelastung in dB(A) nachts ¹⁾	Zusatzbelastung in dB(A) nachts ²⁾	Gesamtbelastung in dB(A) nachts ³⁾
IO-62 ^{4) 5)}	EG	44,0	34,3	44,5
IO-62 ⁵⁾	2.OG	38,7	38,9	41,8

- 1) Berücksichtigung von 32 WEA der Vorbelastung und 127 Stalllüfter in Umgebung
- 2) Berücksichtigung von fünf WEA der Zusatzbelastung
- 3) Berücksichtigung von 1) und 2)
- 4) Erhöhung des Schalldruckpegels durch Reflexion (Betrachtung von insgesamt 37 WEA)
- 5) Pegelminderung durch Abschirmung (Betrachtung von insgesamt 37 WEA)
- 6) Gesamtpegel Vorbelastung inklusive 32 WEA und aller Lüfter hinsichtlich Eigenbeschallung an spezifischen Immissionsort
- 7) Anteil Vorbelastung Eigenbeschallung Lüfter
- 8) Gesamtbelastung ohne Anteil Eigenbeschallung

Tabelle 9: Berechnungsergebnisse der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung auf der Grundlage von A-bewerteten Schallleistungspegeln (detaillierte Prognose) am Standort Coesfeld, inkl. Prognoseunsicherheit nach dem Interimsverfahren

7.) Beurteilung

7.1. Beurteilung aller Immissionsorte

In Tabelle 10 sind die Beurteilungspegel der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm [1] für den Nachtzeitraum gegenübergestellt. Die Werte sind auf ganze dB gerundet und jeweils für den am höchsten belasteten Immissionspunkt am Gebäude gerechnet (Untersuchung aller Geschosse und Fassaden).

Immissionsorte	Werte nachts in dB(A)						
	IRW	Vorbelastung		Zusatzbelastung		Gesamtbelastung	
		Beurteilungspegel	Richtwert-überschreitung	Beurteilungspegel	Richtwert-überschreitung	Beurteilungspegel	Richtwert-überschreitung
IO-01a	45	29	-16	39	-6	39	-6
IO-02	45	33	-12	42	-3	42	-3
IO-03	45	33	-12	40	-5	41	-4
IO-04	45	32	-13	39	-6	40	-5
IO-05	45	30	-15	38	-7	39	-6
IO-06no	45	45	0	37	-8	46	+1
IO-06so	45	27	-18	40	-5	41	-4
IO-07	45	33	-12	42	-3	43	-2
IO-08	45	26	-19	41	-4	41	-4
IO-09	45	25	-20	42	-3	42	-3
IO-10	45	31	-14	43	-2	44	-1
IO-11	45	32	-13	43	-2	43	-2
IO-12	45	28	-17	43	-2	43	-2
IO-13	45	26	-19	42	-3	42	-3
IO-14a	45	24	-21	42	-3	42	-3
IO-15	45	28	-17	41	-4	41	-4
IO-16	45	30	-15	41	-4	42	-3
IO-17	45	29	-16	45	0	45	0
IO-18	45	30	-15	44	-1	44	-1
IO-19	45	30	-15	40	-5	40	-5
IO-20	45	30	-15	40	-5	41	-4
IO-21	45	30	-15	44	-1	44	-1
IO-22	45	31	-14	40	-5	40	-5
IO-23	45	30	-15	38	-7	39	-6
IO-24a	45	31	-14	38	-7	39	-6
IO-24b	45	29	-16	38	-7	39	-6

Teil 1 von Tabelle 10

Immissi- onsorte	Werte nachts in dB(A)						
	IRW	Vorbelastung		Zusatzbelastung		Gesamtbelastung	
		Beurtei- lungs- pegel	Richtwert- überschrei- tung	Beurtei- lungs- pegel	Richtwert- überschrei- tung	Beurtei- lungs- pegel	Richtwert- überschrei- tung
IO-25no1	45	35	-10	33	-12	37	-8
IO-25no2	45	38	-7	31	-14	38	-7
IO-26o2	45	39	-6	34	-11	40	-5
IO-26o3	45	33	-12	34	-11	37	-8
IO-27	45	29	-16	34	-11	36	-9
IO-28	45	30	-15	34	-11	36	-9
IO-29	45	31	-14	34	-11	36	-9
IO-30n	45	40	-5	30	-15	40	-5
IO-30o	45	36	-9	31	-14	37	-8
IO-31	45	31	-14	35	-10	36	-9
IO-32	35	29	-6	32	-3	34	-1
IO-33	35	29	-6	32	-3	34	-1
IO-34	40	27	-13	33	-7	34	-6
IO-35	40	36	-4	26	-14	37	-3
IO-36	45	30	-15	41	-4	42	-3
IO-37	45	30	-15	42	-3	42	-3
IO-38n1	45	34	-11	44	-1	44	-1
IO-38n2	45	31	-14	44	-1	44	-1
IO-39	45	37	-8	44	-1	45	0
IO-40	45	43	-2	43	-2	46	+1
IO-41	45	30	-15	45	0	46	+1
IO-42a	45	36	-9	45	0	46	+1
IO-43	45	31	-14	41	-4	41	-4
IO-44a	45	33	-12	43	-2	44	-1
IO-44b	45	37	-8	43	-2	44	-1
IO-45	45	32	-13	43	-2	43	-2
IO-46	45	31	-14	43	-2	44	-1
IO-47	45	29	-16	38	-7	39	-6
IO-48	45	32	-13	38	-7	39	-6
IO-49	45	30	-15	38	-7	39	-6
IO-50	45	38	-7	44	-1	45	0
IO-51	45	37	-8	43	-2	44	-1
IO-52sOG	45	47 ¹⁾ / 45 ²⁾	+2	43	-2	46	+1 ³⁾
IO-52sEG	45	44 ¹⁾ / 40 ²⁾	-1	43	-2	46	+1 ³⁾
IO-53s	45	45	0	40	-5	46	+1
IO-53w	45	44	-1	40	-5	45	0
IO-54	45	46	+1	39	-6	46	+1
IO-55	45	43	-2	36	-9	44	-1
IO-56	45	34	-11	44	-1	45	0

Immissions-orte	Werte nachts in dB(A)						
	IRW	Vorbelastung		Zusatzbelastung		Gesamtbelastung	
		Beurteilungs-pegel	Richtwert-überschrei-tung	Beurteilungs-pegel	Richtwert-überschrei-tung	Beurteilungs-pegel	Richtwert-überschrei-tung
IO-57n2.OG	45	39	-6	41	-4	43	-2
IO-57nEG	45	35	-10	42	-3	43	-2
IO-58n1	45	40	-5	42	-3	44	-1
IO-58w1	45	37	-8	42	-3	43	-2
IO-59	45	41	-4	40	-5	44	-1
IO-60nw	45	42	-3	39	-6	44	-1
IO-60sw	45	36	-9	40	-5	41	-4
IO-61nw2.OG	45	47 ¹⁾ / 45 ²⁾	+2	39	-6	44	-1 ³⁾
IO-61nwEG	45	47 ¹⁾ / 45 ²⁾	+2	37	-8	45	0 ³⁾
IO-62nw	45	44	-1	34	-11	45	0
IO-62w	45	39	-6	39	-6	42	-3

1) Gesamtpegel Vorbelastung inklusive 32 WEA und aller Lüfter hinsichtlich Eigenbeschallung an spezifischen Immissionsort

2) Anteil Vorbelastung Eigenbeschallung Lüfter

3) Gesamtbelastung ohne Anteil Eigenbeschallung

Tabelle 10: Beurteilung der Vor- (VB), Zusatz- (ZB) und der Gesamtbelastung (GB) am Standort Coesfeld (negative Werte bedeuten Unterschreitungen)

Die Richtwerte werden an allen Immissionsorten mit Ausnahme von IO-06, IO-40, IO-41, IO-42a, IO-52, IO-53 und IO-54 eingehalten oder unterschritten. Gemäß der TA Lärm, Punkt 3.2.1, Absatz 3, soll die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage wegen einer Überschreitung des Richtwertes aufgrund der Lärmvorbelastung nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB beträgt. Dies trifft auf die oben genannten Immissionsorte zu.

Grundlage der Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm sind die folgenden schallreduzierten Nachtbetriebe unter Berücksichtigung der Vorbelastung durch 32 geplante WEA und der 127 Stalllüfter in der näheren Umgebung (siehe Berechnungsergebnisse in Anlage B):

WEA-Typ	Bezeichnung	Betriebsweise
N149/5.7	WEA ZB04	Mode 8
	WEA ZB05	Mode 8
N175/6.X	WEA ZB06	Mode 7
	WEA ZB07	Mode 7
	WEA ZB08	Mode 6

Tabelle 11: Betriebsweisen der geplanten Zusatzbelastung

Im Tageszeitraum werden die Richtwerte durch die WEA der Zusatzbelastung im offenen Betrieb (Mode 0) um mindestens -13 dB unterschritten (siehe Berechnungsergebnisse in Anlage B).

Die Berechnungen der Zusatzbelastung wurden unter Verwendung der Schalleistungsspiegel der unterschiedlichen Betriebsmodi aus dem Datenblatt des Herstellers Nordex [19], [20] zzgl. eines oberen Vertrauensbereichs durchgeführt.

Spitzenpegelüberschreitungen gemäß [1] sind aufgrund des kontinuierlichen Anlagengeräusches und auf Basis unserer messtechnischen Erfahrungen nicht zu erwarten. Bei technisch einwandfreien Windenergieanlagen sind Geräusche aus der Azimutverstellung und technischer Nebeneinrichtungen (Kühlung, Hydraulik usw.) in der Regel unauffällig.

7.2. Abschätzung der Prognosegenauigkeit

Abs. A.2.6 der TA Lärm [1] verlangt bei Geräuschimmissionsprognosen nach Angaben, um die Qualität der Ergebnisse einschätzen zu können.

Die Gesamtunsicherheit der Prognose zu einer WEA lässt sich grundsätzlich auf drei wesentliche Einflussbereiche zurückführen:

1. Bei der Schalleistungsermittlung (Vermessung) der WEA wird eine endliche Genauigkeit erreicht. Sie lässt sich durch die Standardabweichung des Messverfahrens σ_R beschreiben. Diese wird bei einer FGW-konformen Vermessung mit $\sigma_R = 0,5$ dB angenommen.

2. Innerhalb einer Serie von Produkten liegt eine Serienstreuung vor. Diese kann durch die Produktstandardabweichung σ_p charakterisiert werden. Je nachdem, ob die betreffende WEA selbst vermessen worden ist, ob mehrere Emissionsmessungen zum WEA-Typ vorliegen oder ob der WEA-Typ lediglich einfach vermessen worden ist, wird eine Produktstandardabweichung von $\sigma_p = 0$ dB, die Standardabweichung aus den Schallleistungspegeln der vorliegenden Emissionsmessungen bzw. ein fester Wert $\sigma_p = 1,2$ dB verwendet.
3. Das Schallausbreitungsberechnungsverfahren nach DIN ISO 9613-2 kann durch die Standardabweichung des Prognosemodells σ_{prog} gekennzeichnet werden. In den LAI-Hinweisen [11] wird die Prognoseunsicherheit $\sigma_{\text{prog}} = 1,0$ dB angesetzt.

Insgesamt kann damit eine Gesamtstandardabweichung σ_{ges} als Maß für die Qualität der Prognose wie folgt formuliert werden:

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{\text{prog}}^2}$$

mit

σ_{ges}	=	Gesamtstandardabweichung
σ_R	=	Standardabweichung des Messverfahrens
σ_p	=	Produktstandardabweichung
σ_{prog}	=	Standardabweichung des Prognosemodells

Fordert man nach den LAI-Hinweisen [11], dass der Immissionsrichtwert IRW mit 90 % Wahrscheinlichkeit eingehalten wird, so muss die folgende Ungleichung erfüllt sein:

$$L_M + z \times \sigma_{\text{ges}} = L_m + \text{SZ} = L_O \leq \text{IRW}$$

mit

$L_O = L_m + z \cdot \sigma_{\text{ges}}$	=	obere Vertrauensbereichsgrenze für den prognostizierten Schallpegel
L_m	=	Prognosewert des Schallpegels
z	=	Standardnormalvariable, hier $z = 1,28$ (entsprechend 90 % s. o.)
σ_{ges}	=	Gesamtstandardabweichung
$\text{SZ} = z \cdot \sigma_{\text{ges}}$	=	Sicherheitszuschlag

8.) Tieffrequente Geräusche und Infraschall

Tieffrequente Geräusche und Infraschall sind akustische Immissionen im Frequenzbereich unter $f = 100$ Hz bzw. unter $f = 20$ Hz. Diese Immissionen werden in erster Linie durch Schallmessungen in Wohnhäusern untersucht [4]. WEA erzeugen Emissionen und bewirken Immissionen im gesamten hörbaren Frequenzbereich von $f = 20$ Hz bis 20 kHz und im Infraschallbereich unter 20 Hz. Die hauptsächlichen Schallanteile liegen, je nach Anlagentyp, in einem kleineren Frequenzbereich von etwa hundert bis einigen tausend Hertz. Die Schallanteile im tieffrequenten und im Infraschall-Bereich sind geringer.

In einer von Medizinern und Ingenieuren durchgeführten Gesamtschau aus 2009 [15], in die eine Vielzahl von Fällen und Untersuchungen zu Schallimmissionen durch Windenergieanlagen eingeflossen ist, wird sinngemäß folgende abschließende Hauptaussage zu tieffrequenten Geräuschen und Infraschall getroffen: Nicht wahrnehmbarer tieffrequenter Schall und Infraschall von Windenergieanlagen bilden kein Risiko für die menschliche Gesundheit.

Eine Vorausberechnung tieffrequenter Schallimmissionen in Wohnhäusern ist weder nach der derzeit gültigen DIN 45680 [4] noch nach dem Entwurf der DIN 45680 [6] zuverlässig möglich, da die Bauweise des Hauses, die Raumabmessungen und die Raumausstattung mit eine Rolle spielen. Es wurden jedoch schon zahlreiche Messungen nach [4] durchgeführt. Nach eigenen messtechnischen Untersuchungen [7] an Standorten (Einzelanlagen sowie Windparks) mit ca. 300 m bis 500 m von den WEA entfernten Wohngebäuden konnten keine kritischen Immissionen von tieffrequenten Geräuschen / Infraschall durch den Betrieb festgestellt werden. Die Untersuchungen umfassen ein großes Leistungsspektrum von 500 kW bis zu 5 MW Nennleistung.

Ferner liegt der Abschlussbericht [15] eines Messprojektes der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) in Zusammenarbeit mit der Wölfel Beratende Ingenieure GmbH vor. Dort wurden Infraschall und tieffrequente Geräusche von WEA und anderen technischen Schallquellen untersucht.

Der Bericht sagt aus, dass bei WEA Infraschall und tieffrequente Geräusche gemessen wurden, die im Nahbereich bis zu 300 m Abstand deutlich unterhalb der menschlichen Wahrnehmungsschwelle gemäß DIN 45680, Entwurf 2013 [5], lagen. In größerem Abstand waren die gemessenen Infraschallpegel mit und ohne WEA-Betrieb nahezu gleich, der Wind selbst war dann die Hauptquelle. Dies stimmt mit den Ergebnissen eigener Messungen der KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG überein. Auch im Faktenpapier „Windenergieanlagen und Infraschall“ wird dieser Kenntnisstand bestätigt [17].

9.) Anlagen

Anlage A: Lageplan und Rasterlärmkarten

Anlage A1: Digitalisierter Lageplan mit der Darstellung aller fünf WEA am Standort Coesfeld sowie den relevanten Gebäuden in der Nachbarschaft

Anlage A2: Digitalisierter Lageplan mit vergrößerter Ansicht mit der Darstellung aller fünf WEA am Standort Coesfeld sowie den relevanten Gebäuden in der Nachbarschaft

Anlage A3: Digitalisierte Rasterlärmkarte der Vorbelastung am Standort Coesfeld mit der Darstellung der vorhandenen 32 WEA und der 127 Stalllüfter sowie den relevanten Gebäuden in der Nachbarschaft

Anlage A4: Digitalisierte Rasterlärmkarte der Zusatzbelastung am Standort Coesfeld mit der Darstellung der fünf (in Summe) geplanten N149/5.7 STE und N175/6.X STE sowie den relevanten Gebäuden in der Nachbarschaft

Anlage A5: Digitalisierte Rasterlärmkarte der Gesamtbelastung mit der Darstellung aller fünf WEA am Standort Coesfeld sowie den relevanten Gebäuden in der Nachbarschaft

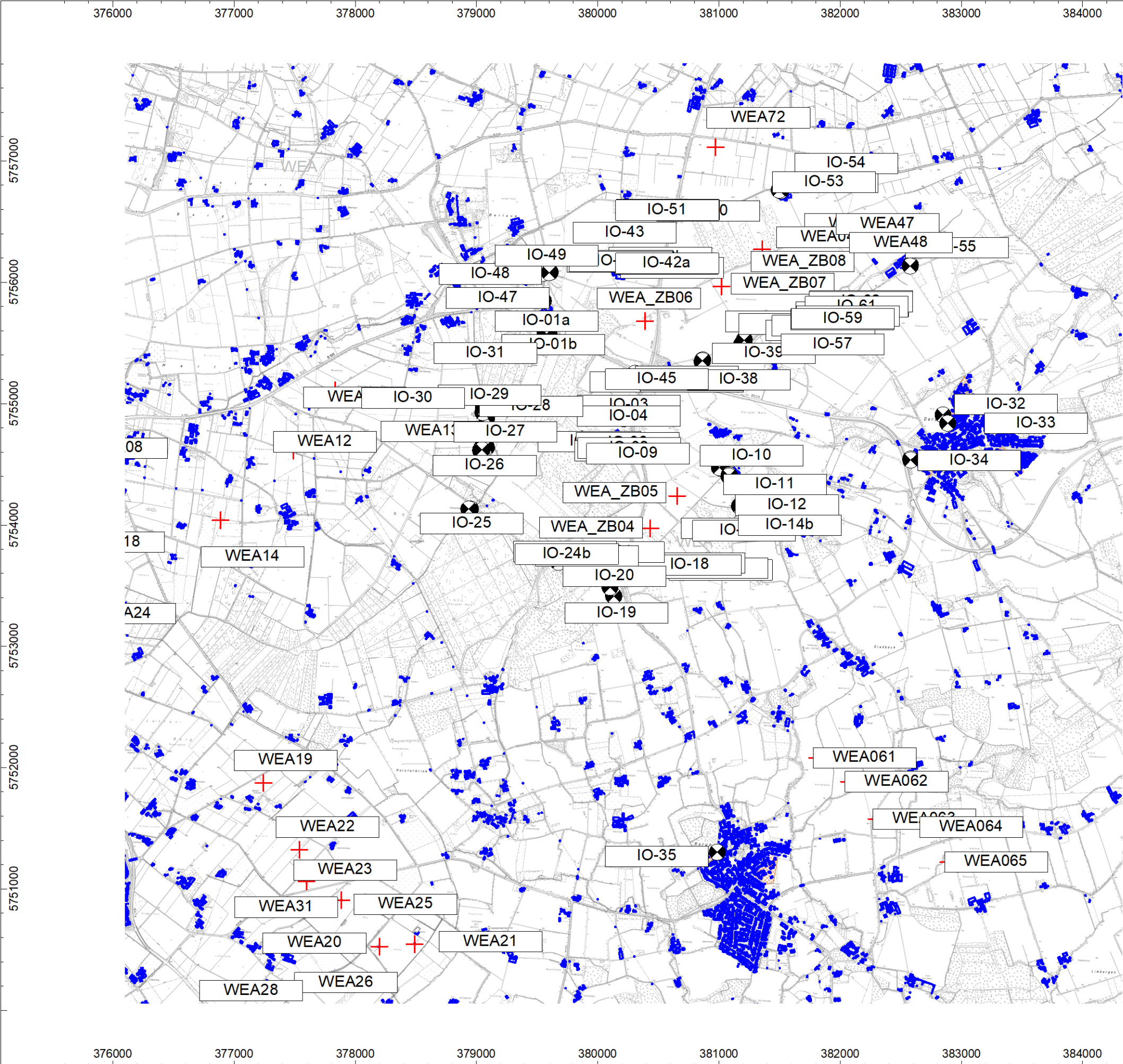
Anlage B: Berechnungsdatenblätter

Anlage C: Herstellerdatenblatt zu den Schallemissionen der geplanten N149/5.7 STE und N175/6.X STE [19], [20]

Anlage D: Bilder der untersuchten Immissionsorte

Anlage A: Lageplan und Rasterlärmkarten

Anlage A1: Digitalisierter Lageplan mit der Darstellung aller fünf WEA am Standort Coesfeld sowie den relevanten Gebäuden in der Nachbarschaft



KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstraße 400 * 48432 Rheine
Tel. 05971 - 9710.0 * Fax 05971 - 9710.43
www.koetter-consulting.com

Projekt-Nr.: R-2-2022-0141

Windpark Rorup

Lageplan

mit Darstellung

-der Schallquellen WEA+ Lüfter
-der benachbarten Wohnbebauung
-und der Immissionsorte

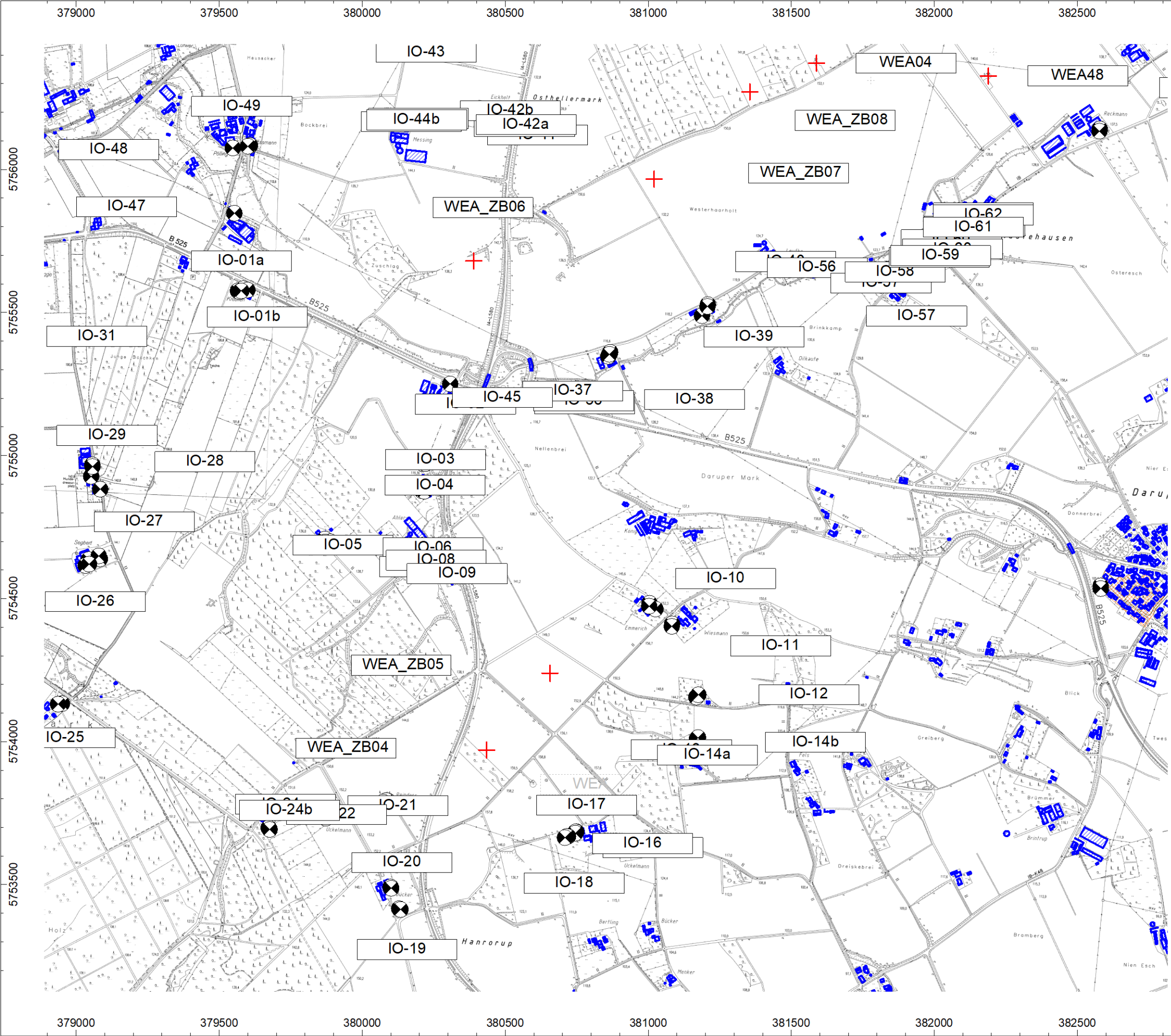
- + Punktquelle
- Haus
- Immissionspunkt
- ⊕ Hausbeurteilung
- Rechengebiet

Maßstab: 1 : 34000

Stand: 25.03.24

Cadna/A, Version 2023 MR 2 (64 Bit)
R-2-2022-0141 WP Rorup_2xN149_3xN175_v9_RLK.cna

Anlage A2: Digitalisierter Lageplan mit vergrößerter Ansicht mit der Darstellung aller fünf WEA am Standort Coesfeld sowie den relevanten Gebäuden in der Nachbarschaft



KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstraße 400 * 48432 Rheine
Tel. 05971 - 9710.0 * Fax 05971 - 9710.43
www.koetter-consulting.com

Projekt-Nr.: R-2-2022-0141

Windpark Rorup

Lageplan
mit Darstellung

-der Schallquellen WEA+ Lüfter
-der benachbarten Wohnbebauung
-und der Immissionsorte

- + Punktquelle
- Haus
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

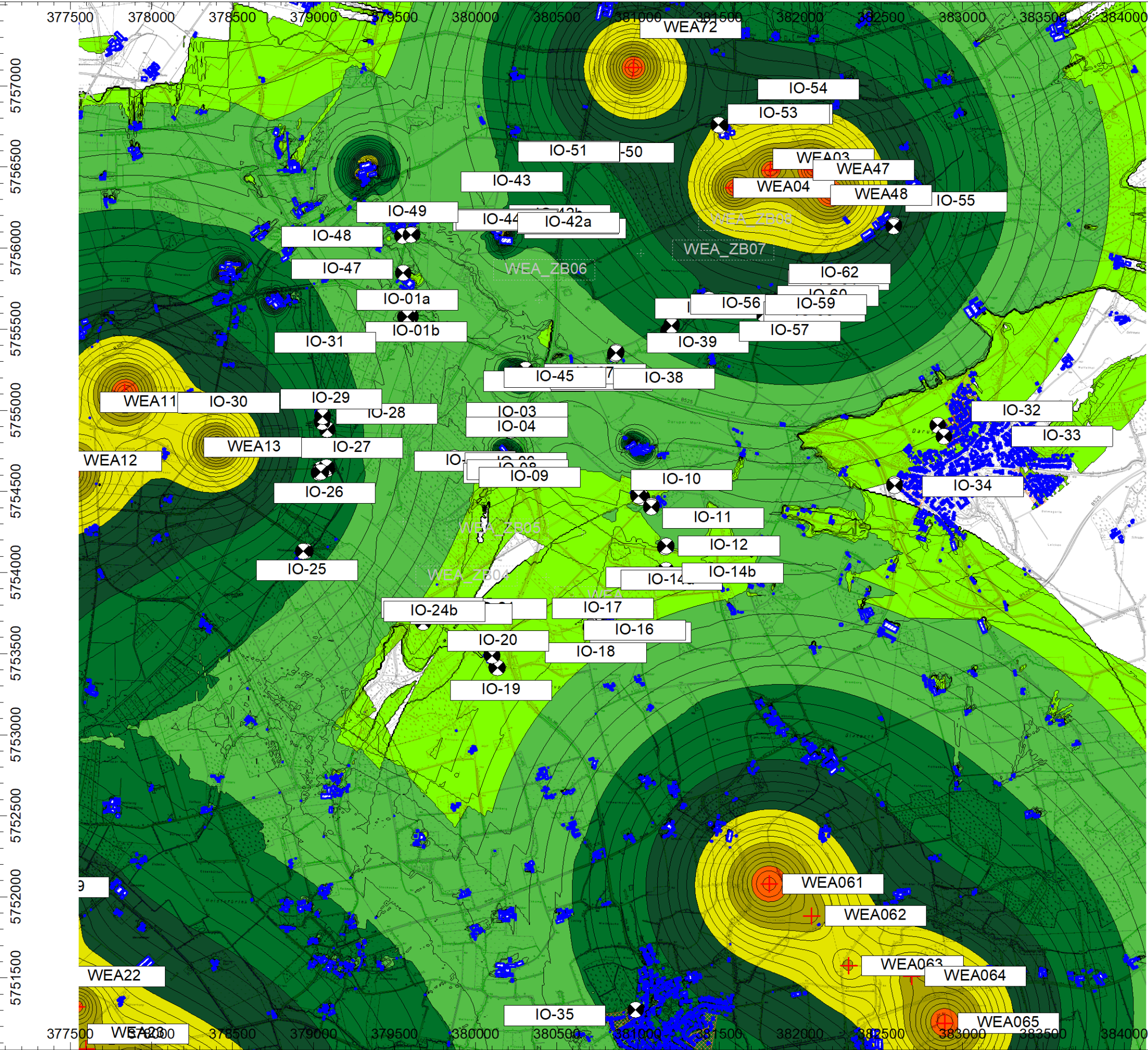
Maßstab: 1 : 14000

Stand: 25.03.24

Cadna/A, Version 2023 MR 2 (64 Bit)
R-2-2022-0141 WP Rorup_2xN149_3xN175_v9_RLK.cna

Anlage A3: Digitalisierte Rasterlärmkarte der Vorbelastung am Standort Coesfeld mit der Darstellung der vorhandenen 32 WEA und der 127 Stalllüfter sowie den relevanten Gebäuden in der Nachbarschaft

Bemerkung: Die farbig dargestellten Lärmpegel wurden in einer Berechnungshöhe von 5 m über Grund berechnet. Reflexionen und Abschirmungen wurden berücksichtigt.
Als Beurteilungsgrundlage dienen die Ergebnisse der Einzelpunktbeurteilung.



KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstraße 400 * 48432 Rheine
Tel. 05971 - 9710.0 * Fax 05971 - 9710.43
www.koetter-consulting.com

Projekt-Nr.: R-2-2022-0141

**Lärmrasterkarte für den
Beurteilungszeitraum Nacht**

**Vorbelastung durch
32x WEA
127x Stalllüfter**

am Standort 32676 Coesfeld

**mit Darstellung
-der Schallquellen
-der benachbarten Wohnbebauung
-der Immissionsorte IO-01 bis IO-62**

**Berücksichtigung der maximalen
Emissionen**

Berechnungshöhe ü. G.: 5,0 m

25.0 ≤ ... < 30.0
30.0 ≤ ... < 35.0
35.0 ≤ ... < 40.0
40.0 ≤ ... < 45.0
45.0 ≤ ... < 50.0
50.0 ≤ ... < 55.0
55.0 ≤ ... < 60.0
60.0 ≤ ... < 65.0
65.0 ≤ ... < 70.0
70.0 ≤ ... < 75.0

- + Punktquelle
- Haus
- Immissionspunkt
- ⊕ Hausbeurteilung
- Rechengebiet

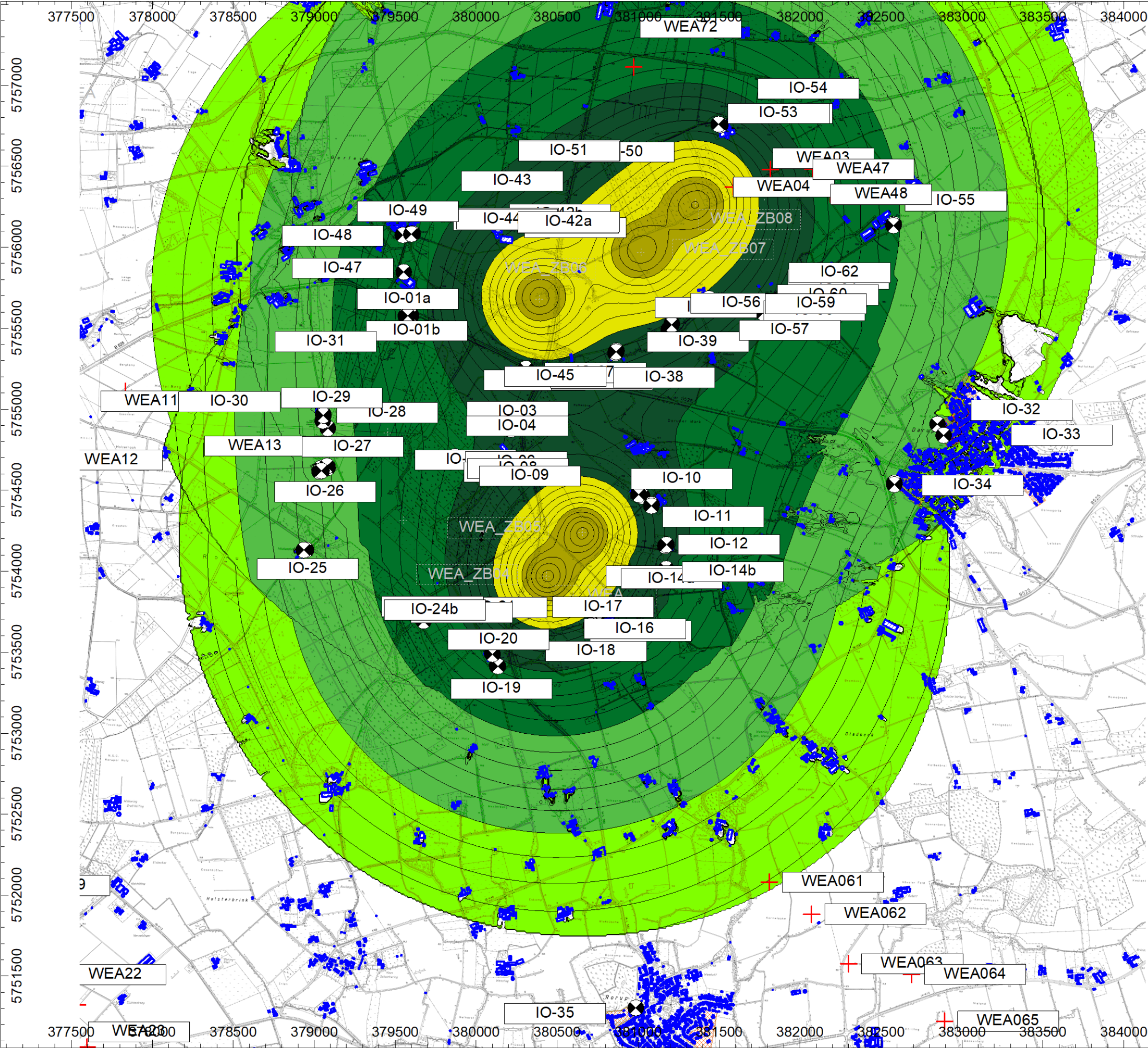
Maßstab: 1 : 25000

Stand: 27.03.24

Cadna/A, Version 2023 MR 2 (64 Bit)
R-2-2022-0141 WP Rorup_2xN149_3xN175_v9_RLK.cna

Anlage A4: Digitalisierte Rasterlärmkarte der Zusatzbelastung am Standort Coesfeld mit der Darstellung der fünf (in Summe) geplanten N149/5.7 STE und N175/6.X STE sowie den relevanten Gebäuden in der Nachbarschaft

Bemerkung: Die farbig dargestellten Lärmpegel wurden in einer Berechnungshöhe von 5 m über Grund berechnet. Reflexionen und Abschirmungen wurden berücksichtigt.
Als Beurteilungsgrundlage dienen die Ergebnisse der Einzelpunktbe-
rechnung.



KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstraße 400 * 48432 Rheine
Tel. 05971 - 9710.0 * Fax 05971 - 9710.43
www.koetter-consulting.com

Projekt-Nr.: R-2-2022-0141

Lärmrasterkarte für den
Beurteilungszeitraum Nacht

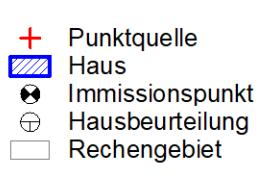
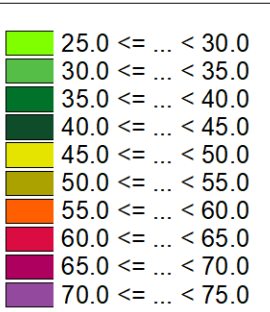
Vorbelastung durch
32x WEA
127x Stalllüfter

am Standort 32676 Coesfeld

mit Darstellung
-der Schallquellen
-der benachbarten Wohnbebauung
-der Immissionsorte IO-01 bis IO-62

Berücksichtigung der maximalen
Emissionen

Berechnungshöhe ü. G.: 5,0 m



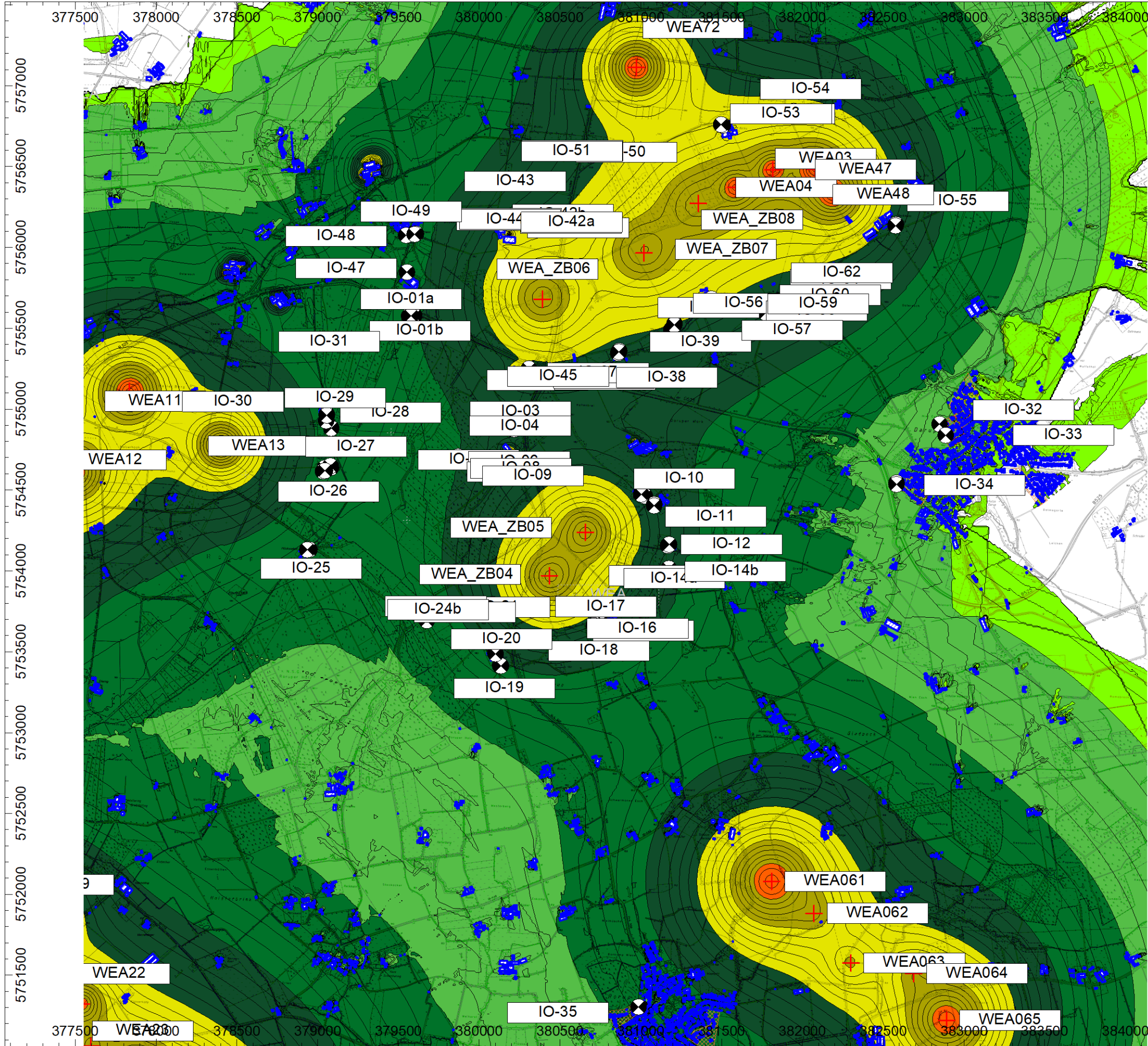
Maßstab: 1 : 25000

Stand: 27.03.24

Cadna/A, Version 2023 MR 2 (64 Bit)
R-2-2022-0141 WP Rorup_2xN149_3xN175_v9_RLK.cna

Anlage A5: Digitalisierte Rasterlärmkarte der Gesamtbelastung mit der Darstellung aller fünf WEA am Standort Coesfeld sowie den relevanten Gebäuden in der Nachbarschaft

Bemerkung: Die farbig dargestellten Lärmpegel wurden in einer Berechnungshöhe von 5 m über Grund berechnet. Reflexionen und Abschirmungen wurden berücksichtigt.
Als Beurteilungsgrundlage dienen die Ergebnisse der Einzelpunktbeurteilung.



KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstraße 400 * 48432 Rheine
Tel. 05971 - 9710.0 * Fax 05971 - 9710.43
www.koetter-consulting.com

Projekt-Nr.: R-2-2022-0141

**Lärmrasterkarte für den
Beurteilungszeitraum Nacht**

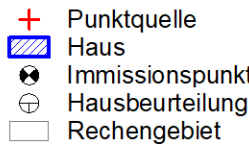
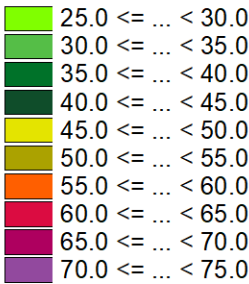
Gesamtbelastung durch
32x WEA der VB
127x Stalllüfter
2x N149/5.7 der ZB
3x N175/6.X der ZB

am Standort 32676 Coesfeld

mit Darstellung
-der Schallquellen
-der benachbarten Wohnbebauung
-der Immissionsorte IO-01 bis IO-62

Berücksichtigung der maximalen
Emissionen

Berechnungshöhe ü. G.: 5,0 m



Maßstab: 1 : 25000

Stand: 27.03.24

Cadna/A, Version 2023 MR 2 (64 Bit)
R-2-2022-0141 WP Rorup_2xN149_3xN175_v9_RLK.cna