

Bielefeld, 22.03.2024  
TNUC-SST-BI / Dd

**Schalltechnische Untersuchung  
im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für  
die Erweiterung des Umspannwerkes Emden-Ost  
um einen Rotierenden Phasenschieber  
(RPS-Anlage)**



Durch die DAkkS nach  
DIN EN ISO/IEC 17025  
akkreditiertes  
Prüflaboratorium.

Die Akkreditierung gilt für die  
in der Urkunde aufgeführten  
Prüfverfahren.

Das Labor ist darüber hinaus  
bekanntgegebene Messstelle  
nach § 29b BImSchG.

Auftraggeber: TenneT TSO GmbH  
Bernecker Straße 70  
95448 Bayreuth

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000 687 425 / 324SST001

Umfang des Berichtes: 18 Seiten Text  
3 Anhänge (4 Seiten)

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Peter Döding  
Telefon: (05 21) 7 86 – 2 83  
E-Mail: [pdoeding@tuev-nord.de](mailto:pdoeding@tuev-nord.de)

Qualitätssicherung: Dipl.-Ing. Reinhard Nagel  
Telefon: (04 21) 44 98 – 1 83  
E-Mail: [rnagel@tuev-nord.de](mailto:rnagel@tuev-nord.de)

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Verzeichnis der Tabellen.....	3
Verzeichnis der Anhänge .....	3
1 Zusammenfassung .....	4
2 Veranlassung und Aufgabenstellung .....	6
3 Vorgehensweise und Untersuchungsmethodik.....	6
4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen.....	7
5 Beschreibung des Vorhabens .....	10
6 Immissionsorte und (anteilige) Immissionsrichtwerte .....	10
7 Schallemissionen des Umspannwerkes .....	11
7.1 Allgemeine Angaben .....	11
7.2 Schallemissionen der drei Konverterstationen BorWin3, DolWin6 und DolWin5 .....	11
7.3 Schallemissionen 380-kV-Schaltanlagen (Korona-Geräusche) .....	11
7.4 Schallemissionen EWE-Transformatoren .....	12
7.5 Schallemissionen Transformator T413 Riffgat und Kompensationsspule Riffgat.....	12
7.6 Schallemissionen Onshore Transformatoren TenneT TSO GmbH.....	12
7.7 Schallemissionen Rotierender Phasenschieber (RPS-Anlage).....	13
8 Berechnung der Geräuschimmissionen und Beurteilung.....	13
9 Betriebsbezogener Fahrzeugverkehr auf öffentlichen Straßen .....	15
10 Tieffrequente Geräusche .....	15
11 Schwingungen und Erschütterungen .....	16
12 Angaben zur Qualität der Prognose.....	16
13 Quellenverzeichnis.....	17

## Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1:	Berechnungsergebnisse Gesamt-Umspannwerk Emden-Ost .....	5
Tabelle 2:	Immissionsrichtwerte TA Lärm außerhalb von Gebäuden für bestimmungsgemäßen Anlagenbetrieb .....	8
Tabelle 3:	Immissionsorte und Immissionsrichtwerte .....	10
Tabelle 4:	flächenbezogene Schallleistungspegel 380-kV-Schaltanlagen.....	11
Tabelle 5:	Schallleistungspegel EWE-Transformatoren .....	12
Tabelle 6:	Schallleistungspegel Transformator und Kompensationsspule Riffgat.....	12
Tabelle 7:	Schallleistungspegel Onshore-Transformatoren TenneT TSO GmbH.....	12
Tabelle 8:	Schallleistungspegel Rotierender Phasenschieber (RPS-Anlage).....	13
Tabelle 9:	Berechnungsergebnisse Gesamt-Umspannwerk Emden-Ost .....	14
Tabelle 10:	Beurteilung der Geräuschemissionen bei 100 Hz am Immissionsort <b>IO01</b> ...	15

## Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1	Übersichtsplan Umspannwerk Emden-Ost und Nachbarschaft mit der Lage der maßgeblichen Immissionsorte	1 Seite
Anhang 2	Übersichtsplan Umspannwerk Emden-Ost mit der Lage der geräuschrelevanten Betriebsmittel und Anlagen	1 Seite
Anhang 3	Einzelergebnisse zur Berechnung der Schallimmissionspegel der Onshore-Anlagen einschließlich Riffgat-Anlagen, RPS-Anlage und Schaltanlagen am Immissionsort <b>IO01</b> „Am Fehntjer Tief 11“	2 Seiten

# 1 Zusammenfassung

Die TenneT TSO GmbH betreibt zusammen mit der TenneT Offshore GmbH das Umspannwerk Emden-Ost am Wykhoffweg in Emden.

Die TenneT TSO GmbH plant jetzt Änderungen bei den Onshore-Anlagen im Umspannwerk.

Für den Verteilnetzbetreiber EWE sollen zwei Transformatoren aufgestellt werden.

Weiterhin soll zusätzlich zu den bisher vorgesehenen Betriebsmitteln im südwestlichen Bereich des Umspannwerkes ein Rotierender Phasenschieber (RPS-Anlage) betrieben werden. Dabei handelt es sich um eine rotierende elektrische Maschine, die das Stromnetz durch Blindleistungskompensation und zusätzliche Kurzschlussleistung stärken und bei Schwankungen der Verbraucherlast stabil halten kann.

Die Lage des Umspannwerkes Emden-Ost und der Nachbarschaft kann dem Übersichtsplan in Anhang 1 entnommen werden. Der Lageplan im Anhang 2 zeigt einen Ausschnitt mit der aktuell geplanten Lage der geräuschrelevanten Betriebsmittel der TenneT TSO GmbH und des Verteilnetzbetreibers EWE im Onshore-Teil des Umspannwerkes Emden-Ost sowie der drei Konverterstationen der TenneT Offshore GmbH.

Im Genehmigungsbescheid zur Änderung des Umspannwerkes Emden Ost (zweiter Bauabschnitt) /15/ hat das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt Emden im Abschnitt „Immissionsschutz“ in den Ziffern 8 bis 12 unter anderem Auflagen zum Geräuschimmissionsschutz erteilt. Das Gesamt-Umspannwerk Emden-Ost muss im Endausbauzustand die Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft um mindestens 6 dB(A) unterschreiten (Irrelevanzgrenze gemäß Ziffer 3.2.1 der TA Lärm).

TÜV NORD Umweltschutz wurde von der TenneT TSO GmbH mit der Ermittlung der vom Gesamt-Umspannwerk Emden-Ost mit den jetzt im Onshore-Teil geplanten Änderungen und der zusätzlichen RPS-Anlage sowie den drei Konverterstationen verursachten und auf die maßgeblichen Immissionsorte in der Nachbarschaft einwirkenden Geräuschimmissionen beauftragt.

In Kapitel 7 ist eine Schallemissionsbilanz für die geräuschrelevanten Betriebsmittel im Onshore-Teil des Umspannwerkes Emden-Ost aufgeführt. Die für die Untersuchungen relevanten Schallquellen stellen im vorliegenden Fall die Transformatoren sowie der zusätzlich geplante Rotierende Phasenschieber dar.

Weiterhin müssen die Korona-Geräusche der 380-kV-Schaltanlagen sowie die Schallimmissionen des Transformators für den Offshore-Windpark Riffgat und der drei Konverterstationen BorWin3 (in Betrieb), DolWin6 (in Betrieb) und DolWin5 (in Bau) berücksichtigt werden.

**Hinweis:** Für die drei Konverterstationen der TenneT Offshore GmbH im Umspannwerk Emden-Ost werden im Rahmen eines konservativen Ansatzes weiterhin die in /14/ ausgewiesenen Prognosewerte und nicht die inzwischen bei den schalltechnischen Abnahmemessungen an den Konverterstationen BorWin3 und DolWin6 ermittelten (geringeren) Schallimmissionen zugrunde gelegt.

Die Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen sind in der nachfolgenden Tabelle 1 für den beurteilungsrelevanten Nachtzeitraum zusammengefasst.

Tabelle 1: Berechnungsergebnisse Gesamt-Umspannwerk Emden-Ost

	IO01	IO02	IO03	IO04	IO05	IO06	IO07	IO08	IO09	IO10	IO11
Trafos T411 + T412 + T425 + T414 + T415 + 2 EWE-Trafos	26,2	25,2	23,7	23,7	22,4	17,6	16,5	16,1	15,4	14,8	14,1
<b>Lr Summe Umspannwerk</b>	<b>38,9</b>	<b>37,9</b>	<b>37,1</b>	<b>36,7</b>	<b>36,2</b>	<b>32,4</b>	<b>33,0</b>	<b>33,2</b>	<b>32,0</b>	<b>31,5</b>	<b>29,9</b>
Immissionsrichtwerte (IRW)	45	45	45	45	45	45	40	40	40	40	45
<b>Lr – IRW Nacht</b>	<b>-6,1</b>	<b>-7,1</b>	<b>-7,9</b>	<b>-8,3</b>	<b>-8,8</b>	<b>-12,6</b>	<b>-7,0</b>	<b>-6,8</b>	<b>-8,0</b>	<b>-8,5</b>	<b>-15,1</b>

Der Tabelle 1 kann entnommen werden, dass die anteiligen Schallimmissionen des entsprechend der aktuellen Planung zukünftigen Gesamt-Umspannwerkes Emden-Ost die Immissionsrichtwerte an allen elf maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft des Umspannwerkes um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

Die diesbezüglichen Festlegungen im Genehmigungsbescheid /15/ werden auch mit den aktuell geplanten Änderungen und der zusätzlich vorgesehenen RPS-Anlage erfüllt.

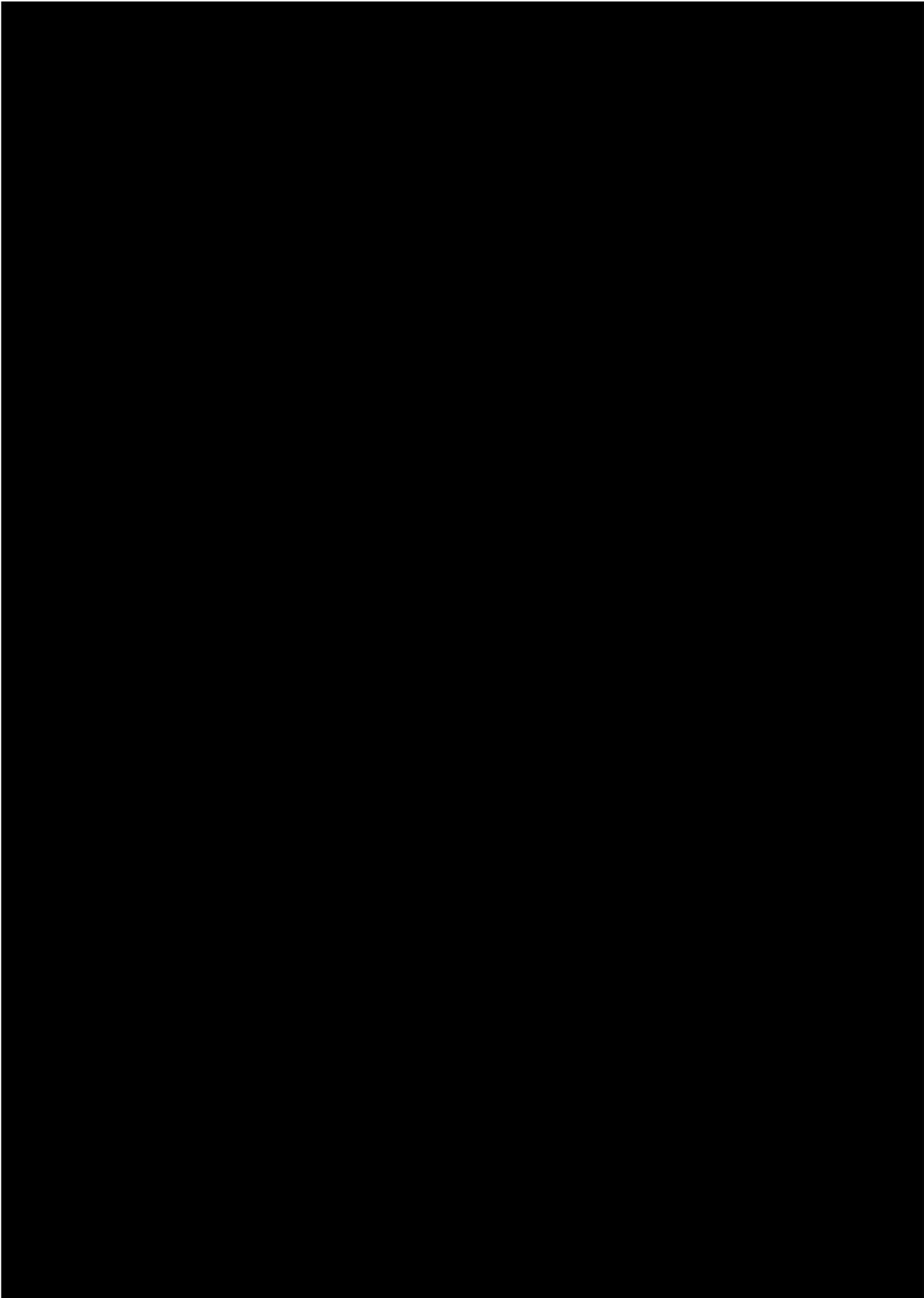
Dipl.-Ing. Peter Döding

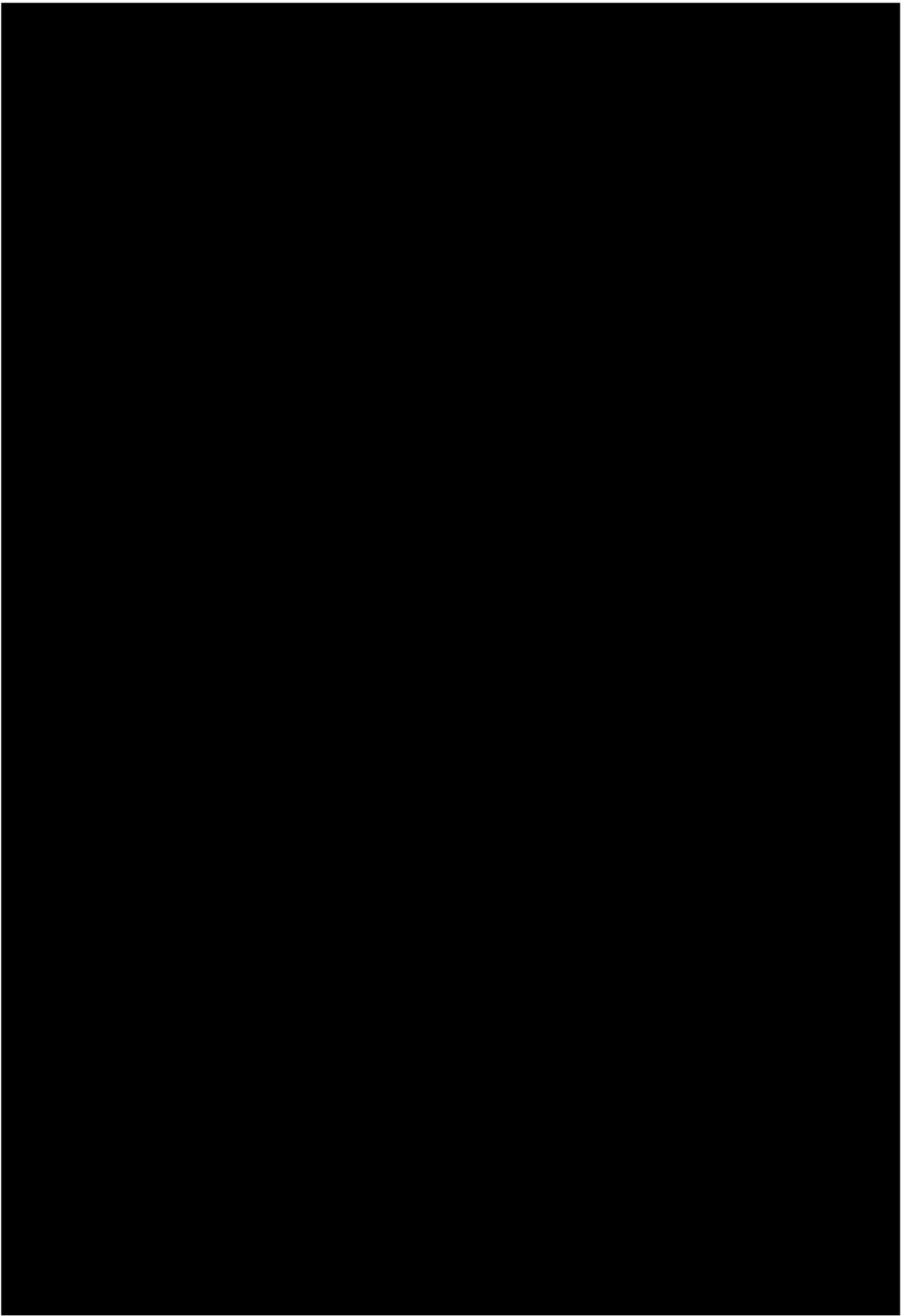
Dipl.-Ing. Reinhard Nagel

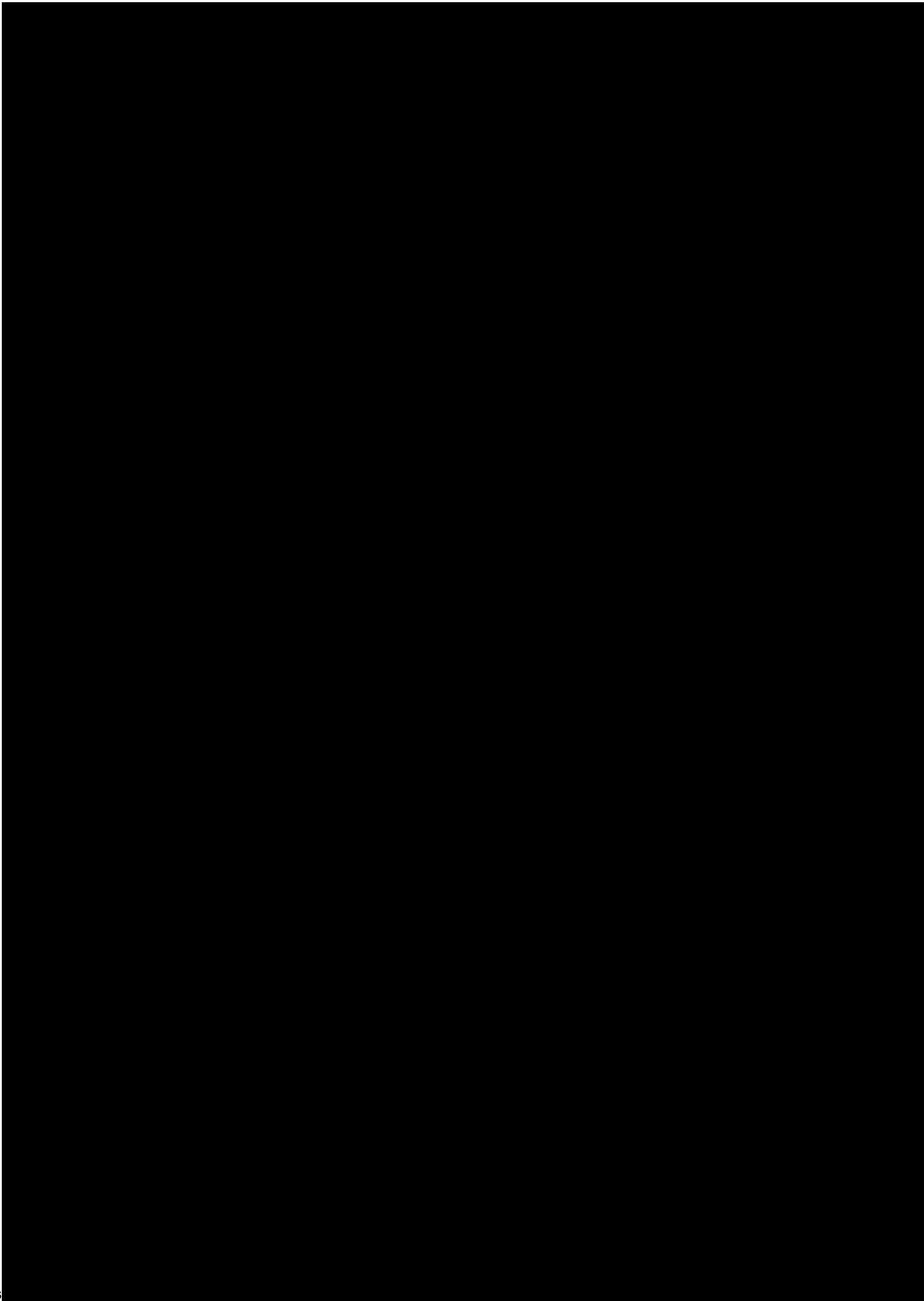
Sachverständige der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

Kunden und Behörden können mit Hilfe der TÜV NORD Webseite  
<https://www.tuev-nord.de/de/unternehmen/kunden-login/digitale-signatur/>  
 die Gültigkeit des Zertifikats überprüfen.

[Redacted]







#### 7.4 Schallemissionen EWE-Transformatoren

Für die beiden Transformatoren des Verteilnetzbetreibers EWE wird entsprechend der EWE-Spezifikationen ein Schallleistungspegel von jeweils  $L_{WA} = 75 \text{ dB(A)}$  mit folgendem Oktavspektrum zugrunde gelegt:

Tabelle 5: Schallleistungspegel EWE-Transformatoren

Schallquelle	Oktav-Schallleistungspegel in dB(A) bei								Summe In dB(A)	
	32 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz		8.000 Hz
<b>EWE-Trafos</b>	46	59	66	72	68	66	60	56	55	<b>75</b>

