



LÄRMKONTOR GmbH • Altonaer Poststraße 13 b • 22767 Hamburg • Eingang: Altonaer Poststraße 13

Sellhorn Ingenieurgesellschaft mbH
Teilfeld 5
20459 Hamburg

Ansprechpartner
Marion Krüger
m.krueger@laermkontor.de

Ihr Zeichen	Ihre Nachricht vom	Unser Zeichen	Datum
		LK 2015.141-5	6. April 2016

Anlage B3
Gutachterliche Stellungnahme zur Planung eines Umrichterwerks in Kaltenkirchen
Elektrifizierung der AKN-Strecke A1 / S 21
zwischen Landesgrenze FHH / SH – Kaltenkirchen, Planfeststellungsabschnitt 2

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei erhalten Sie wie gewünscht unsere gutachterliche Stellungnahme zur Planung eines Umrichterwerks im Rahmen der Elektrifizierung der AKN-Strecke A1 / S 21 zwischen Landesgrenze FHH / SH – Kaltenkirchen.

1. Beurteilungsgrundlagen

Im Rahmen der Aufgabenstellung sind die Geräuscheinwirkungen an den schutzwürdigen Nutzungen durch den Gewerbebetrieb zu ermitteln und zu beurteilen. Bei der Genehmigung von gewerblichen Betrieben ist die „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm“¹ zur Beurteilung heranzuziehen. Die TA Lärm¹ stellt den Stand der Technik bezüglich der Ermittlung und Beurteilung von Gewerbelärmimmissionen dar.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist sichergestellt, wenn die Schallbelastung durch Gewerbeanlagen am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm¹ (siehe Tabelle 1) nicht überschreitet.

¹ **Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)**
vom 26. August 1998 (GMBI (1998) Nr. 26, S. 503-515)



Gemäß Abschnitt 3.2 („Prüfung der Einhaltung der Schutzpflicht“) der TA Lärm¹ setzt die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen für eine Anlage (hier: Betrieb eines Umrichterwerks) eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage sowie der weiteren an den Immissionsorten relevant zur Geräuschimmission beitragenden Anlagen voraus.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm¹ (Auszug)

Nutzung	Immissionsrichtwerte der TA Lärm	
	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45 dB(A)	35 dB(A)
reine Wohngebiete	50 dB(A)	35 dB(A)
allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	40 dB(A)
Dorf-, Kern- und Mischgebiete	60 dB(A)	45 dB(A)
Gewerbegebiete	65 dB(A)	50 dB(A)

Anmerkungen:

Die angegebenen Immissionsrichtwerte gelten gemäß Absatz 6.4 der TA Lärm „während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z.B. 1:00 bis 2:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt“.

• **Bezugszeiträume:**

- Tag, außerhalb der Ruhezeiten
 - an Werktagen: 7:00 - 20:00 Uhr
 - an Sonn- und Feiertagen: 9:00 - 13:00, 15:00 - 20:00 Uhr
- Tag, innerhalb der Ruhezeiten
 - an Werktagen: 6:00 - 7:00, 20:00 - 22:00 Uhr
 - an Sonn- und Feiertagen: 6:00 - 9:00, 13:00 - 15:00, 20:00 - 22:00 Uhr
- Nacht (ungünstigste volle Stunde)
 - an Werktagen: 22:00 - 6:00 Uhr
 - an Sonn- und Feiertagen: 22:00 - 6:00 Uhr

Gemäß Abschnitt 3.2 der TA Lärm („Prüfung der Einhaltung der Schutzpflicht“) setzt die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen für eine Anlage (hier: Umrichterwerk) eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage (Zusatzbelastung) und die Bestimmung der Vorbelastung durch die weiteren an den Immissionsorten relevant zur Geräuschimmission beitragenden Anlagen voraus.

Die Bestimmung der Vorbelastung kann jedoch dann entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm um mindestens 6 dB unterschreiten. In diesem Fall ist die Zusatzbelastung durch die zu beurteilende Anlage am betrachteten Immissionsort nicht relevant (Nicht-Relevanz-Kriterium).

Da nicht detailliert bekannt ist, welche Geräusche durch die umliegenden Gewerbebetriebe entstehen, wird das Umrichterwerk in dieser Untersuchung in Hinblick auf das Nicht-Relevanz-Kriterium der TA Lärm untersucht. Das bedeutet, dass ausschließlich das Umrichterwerk ohne Vorbelastung untersucht wird.

2. Maßgebliche Immissionsorte

Das Umrichterwerk ist in einem Gewerbegebiet geplant. Deswegen wurde für alle zu untersuchenden Immissionsorte das Schutzniveau eines Gewerbegebietes zugrunde gelegt. Die gewerblichen Gebäude an der Hans-Stockmar-Straße (HSS) und Kirchhofstraße (KHS) sind nur im Tagzeitraum zu schützen. Eine nächtliche Nutzung wird bei zwei auch zum Wohnen genutzten Gebäuden an der Werner-von-Siemens-Straße (WSS) und am Kisdorf-Feld (KDF) berücksichtigt. Die Lage der untersuchten Immissionsorte ist in der Anlage 1 dargestellt.

Die Immissionsorte wurden an den Fenstern der untersuchten Gebäude platziert, an denen am ehesten mit Konflikten zu rechnen ist. Die betrachteten Immissionsorte wurden 0,5 Meter vor der jeweiligen Gebäudefassade platziert. Die Eigenreflexion der Gebäude blieb dabei für die Immissionsorte am Gebäude vorschriftsgemäß unberücksichtigt.

3. Berechnungen

Der Untersuchungsraum und die für die schalltechnischen Berechnungen maßgebliche Nachbarschaft wurden in einem 3-dimensionalen Modell digital erfasst. Hierbei wurden die vorhandenen Baukörper, die abschirmend oder reflektierend wirken, sowie die relevanten Schallquellen des Vorhabens in Lage und Höhe aufgenommen (vgl. Anlage 1).

Sämtliche Berechnungen wurden mit dem Programm IMMI, Version 2015 der Firma Wölfel Monitoring Systems GmbH + Co. KG vom 28.01.2016 durchgeführt.

Die Ausbreitungsberechnungen wurden auf Grundlage der TA Lärm¹ in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“² und mit „Mit-Wind-Wetterlage“ durchgeführt.

4. Emissionen

Das Umrichterwerk ist in einem Gewerbegebiet (Flurstück Nr. 23/311) an der Hans-Stockmar-Straße in Kaltenkirchen geplant (siehe Anlage 1). Für die Untersuchung werden nur die schalltechnisch relevanten Lärmquellen des Umrichterwerks modelliert. Diese sind in der Abbildung 1 dargestellt.

² DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren

vom Oktober 1999 DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH

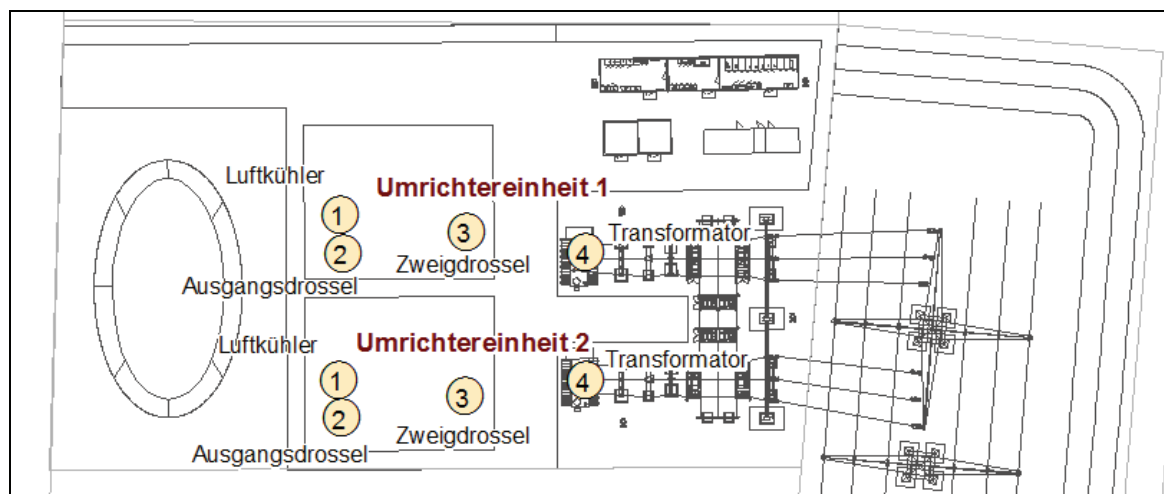


Abbildung 1: Umrichterwerk mit schalltechnisch relevanten Quellen

Laut Angaben der ABB Group sind die Transformatoren (siehe Abbildung 1, Nr. 4) bei vergleichbaren stehenden Umrichtern die lautesten Schallquellen. Diese sind mit einem Schallleistungspegel von ca. 85 dB(A) bis ca. 95 dB(A) je Einheit zu berücksichtigen. Andere schalltechnisch relevanten Quellen sind: Zweigdrosseln, Ausgangsdrosseln und Luftkühler. Die übrigen Komponenten, wie die Schalt- und Leittechnik sind schalltechnisch untergeordnet und aus diesem Grund nicht berücksichtigt worden. Das Umrichterwerk in Kaltenkirchen ist mit zwei Umrichtereinheiten geplant (siehe Abbildung 1). Aus diesem Grund kommen die Schallquellen im Modell immer zweimal vor. Alle modellierten Quellen wurden ohne Einhausung berücksichtigt.

Die Emissionsdaten gemäß dem Datenblatt des Umrichterwerks (Frequenzumrichters) Adamsdorf (DB Energie) der Firma Siemens und Angaben des Auftraggebers sind in Tabelle 2 aufgeführt. Die Lage der Schallquellen ist in Anlage 1 dargestellt.

Tabelle 2: Emissionsdaten der relevanten Quellen des Frequenzumrichters

Quelle	Anzahl	Zeitraum	Höhe der Quelle [m]	L_{WA} [dB(A)]	Einwirkdauer	$L_{WA,r}$ [dB(A)]
Transformator	2	0-24 Uhr	1,5	95	24 h	95
Zweigdrossel	2		4,0	84		84
Ausgangsdrossel	2		4,0	84		84
Luftkühler	2		2,0	92		92

Erläuterungen:

L_{WA} : Schallleistungspegel

$L_{WA,r}$: beurteilter Schallleistungspegel (Einwirkzeit berücksichtigt)

5. Tieffrequenter Schall

Schall wird als tieffrequent bezeichnet, wenn seine vorherrschenden Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz liegen. Untersuchungen haben gezeigt, dass die Wahrnehmung und Wirkung tieffrequenter Geräusche deutlich von der Wahrnehmung und Wirkung mittel- oder hochfrequenter Geräusche abweichen.

Entsprechend Abschnitt 7.3 der TA Lärm sind tieffrequente Geräusche zu berücksichtigen:

„Für Geräusche, die vorherrschende Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz besitzen (tieffrequente Geräusche), ist die Frage, ob von ihnen schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen, im Einzelfall nach den örtlichen Verhältnissen zu beurteilen. Schädliche Umwelteinwirkungen können insbesondere auftreten, wenn bei deutlich wahrnehmbaren tieffrequenten Geräuschen in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenen Fenstern die nach Nummer A.1.5 des Anhangs ermittelte Differenz [zwischen dem C- und dem A-bewerteten Schalldruckpegel] $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ den Wert 20 dB überschreitet. Hinweise zur Ermittlung und Bewertung tieffrequenter Geräusche enthält Nummer A.1.5 des Anhangs.

Wenn unter Berücksichtigung von Nummer A.1.5 des Anhangs schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche zu erwarten sind, so sind geeignete Minderungsmaßnahmen zu prüfen. Ihre Durchführung soll ausgesetzt werden, wenn nach Inbetriebnahme der Anlage auch ohne die Realisierung der Minderungsmaßnahmen keine tieffrequenten Geräusche auftreten.“

Die Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft sind in der DIN 45680³ geregelt.

Der Bereich unter 20 Hz wird von Infraschall definiert. Hier besteht keine ausgeprägte Hörempfindung mehr, weil die Tonhöhenempfindung fehlt. Jedoch können diese überwiegend als Pulsationen und Vibrationen wahrgenommen werden und Sekundäreffekte (z.B. Anregung von Sekundärschall durch rütteln von Fenstern und Türen oder Gläserklirren) hervorrufen.

Da diese Frequenzkomponenten zu diesem Zeitpunkt nicht bekannt waren, wurde auf eine detaillierte Betrachtung verzichtet.

6. Ergebnisse

Unter Annahme der oben aufgeführten Eingangsdaten wird die Zusatzbelastung, das heißt die voraussichtlich vom Betrieb des geplanten Frequenzumrichters ausgehenden Immissionen an der angrenzenden Gewerbe- bzw. Wohnbebauung errechnet.

Unter Ansatz der aufgeführten Berechnungsgrundlagen werden die in Tabelle 3 aufgeführten Beurteilungspegel an den nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen (vgl. Anlage 1) prognostiziert. Für Immissionsorte, bei denen eine nächtliche Nutzung ausgeschlossen werden kann, werden für die Nacht keine Beurteilungspegel dargestellt.

Die Prognoseberechnungen ergeben am Tag Beurteilungspegel von maximal 53 dB(A) am nächstgelegenen Bürogebäude an der Kirchhoffstraße 2 („KHS 02“). In der lautesten Nachtstunde werden Beurteilungspegel von 36 dB(A) an beiden Wohngebäuden an der

³ DIN 45680 „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“ vom März 1997, zu beziehen über Beuth Verlag GmbH

Werner-von-Siemens-Straße 46 („WSS 46“) und am Kisdorf-Feld 3 („KDF 03“) prognostiziert.

Das Ziel der Einhaltung des „Nicht-Relevanz-Kriteriums“ der TA Lärm¹ (eine Zusatzbelastung von höchstens 6 dB unterhalb des Richtwertes) wird somit an allen Immissionsorten eingehalten.

Tabelle 3: Beurteilungspegel

Immissionsort	Höhe [m]	Gebietsart	N-R-K [dB(A)]		Beurteilungspegel [dB(A)]		Unterschreitung N-R-K [dB]	
			Tag	LNS	Tag	LNS	Tag	LNS
KHS 02 EG	2,6	GE	59	-	53	-	6	-
KHS 09 OG1	5,4	GE	59	-	45	-	14	-
HSS 03 OG1	5,4	GE	59	-	48	-	11	-
HSS 04 OG1	5,4	GE	59	-	42	-	17	-
HSS 16 OG1	5,4	GE	59	-	44	-	15	-
HSS 24 OG1	5,4	GE	59	-	47	-	12	-
WSS 46 OG1	5,4	GE	59	44	36	36	23	8
KDF 03 OG1	5,4	GE	59	44	36	36	23	8

Erläuterungen:

N-R-K: „Nicht-Relevanz-Kriterium“ (Immissionsrichtwert minus 6 dB) nach TA Lärm

LNS: lauteste Nachtstunde

Die Tabelle 3 weist darauf hin, dass die Unterschreitungen des „Nicht-Relevanz-Kriteriums“ von 6 dB bis 23 dB am Tag sowie 8 dB in der Nacht betragen. Aus diesem Grund kann ein maximaler zulässiger Schalleistungspegel für die untersuchten Schallquellen ausgerechnet werden mit dem das „Nicht-Relevanz-Kriterium“ (Immissionsrichtwert minus 6 dB) nach TA Lärm¹ noch eingehalten wird.

Der maximale zulässige Schalleistungspegel der relevanten Schallquellen ohne Einhausung ist in der folgenden Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Maximal zulässiger Schalleistungspegel der relevanten Quellen des Umrichterwerks

Quelle	Anzahl	Zeitraum	Höhe der Quelle [m]	L _{WAMax} [dB(A)]	Einwirkdauer
Transformator	2	0-24 Uhr	1,5	101	24 h
Zweigdrossel	2		4,0	90	
Ausgangsdrossel	2		4,0	90	
Luftkühler	2		2,0	98	

Erläuterungen:

L_{WAMax}: Maximal zulässiger Schalleistungspegel

7. Ergebnisbeurteilung

Die Untersuchung des geplanten Umrichterwerks im Rahmen der Elektrifizierung der AKN-Strecke in einem Gewerbegebiet (Flurstück Nr. 23/311) an der Hans-Stockmar-Straße in Kaltenkirchen hat ergeben, dass das „Nicht-Relevanz-Kriterium“ der TA Lärm¹ (eine Zusatzbelastung von höchstens 6 dB unterhalb des Richtwertes) an allen untersuchten Immissionsorten eingehalten werden kann.

Solange die maximalen zulässigen Schalleistungspegel der untersuchten Quellen geringer als die Werte in der Tabelle 4 sind, bestehen gegenüber dem geplanten Betrieb unter den getroffenen Annahmen keine schallschutzfachlichen Bedenken (z.B. Einhausung der relevanten Quellen, Lärmschutzwand, etc.).

Es ist jedoch darauf zu dringen, dass keine relevanten tieffrequenten Pegelanteile im Sinne der TA Lärm (Nummer A.1.5) abgestrahlt werden.

Hamburg, den 6. April 2016



i. V. Marion Krüger
LÄRMKONTOR GmbH



i. A. Justas Burokas
LÄRMKONTOR GmbH

Anlagen

Anlage 1 Lageplan