

Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH,
Eckernförder Straße 315, 24119 Kronshagen



8 Seiten per E-Mail an:

Kronshagen, 26.03.2018
279913ihb41

Schalltechnische Untersuchung zur Erweiterung der Serviceeinrichtung Neumünster Gbf zu einem KV-Terminal mit Gleisanschluss an eine vorhandene Lok-Drehscheibe, Bericht Nr. 279913ghb05 vom 09.12.2016, schalltechnische Anforderungen an den einzusetzenden Reach-Stacker

beiliegend erhalten Sie den letzten Stand des mit Herrn Grapengiesser abgestimmten Ausschreibungstextes.

Die Norddeutsche Eisenbahn Niebüll GmbH (neg) betreibt in Neumünster eine Serviceeinrichtung Neumünster Gbf neg nach § 2(3)c des Allgemeinen Eisenbahngesetzes (AEG). Im Rahmen eines Planfeststellungsantrags nach § 18 AEG hatte unser Büro die schalltechnische Untersuchung Nr. 279913ghb05 vom 09.12.2016 /3/ erstellt. Hierin sind auch schalltechnische Anforderungen an den auf dem Gelände eingesetzten Reach-Stacker enthalten. Diese betreffen insbesondere den Nachtbetrieb (22 bis 6 Uhr).

Das Schreiben Nr. 279913ihb40 vom 06.03.2018 wird durch dies Schreiben ersetzt. Das Schreiben Nr. 279913ihb40 vom 06.03.2018 ist damit zurückgezogen.

1) Aufgabenstellung

In den vorliegenden schalltechnischen Gutachten /2/ und /3/ waren die Emissionsdaten des auf dem Betriebsgelände verwendeten Reach-Stackers definiert worden. Insbesondere für

Postanschrift:
Eckernförder Straße 315
D-24119 Kronshagen
Telefon 0431 908806 60
Telefax 0431 908806 80
Internet: www.akustik-busch.de

Registergericht Kiel, HRB 2286
Geschäftsführer:
Dipl. -Ing. Henning Busch

Bankverbindungen:
Sparkasse Mittelholstein (BLZ 214 500 00), Konto-Nr. 3500 500 148
IBAN: DE50 2145 0000 3500 5001 48, BIC: NOLADE21RDB
Raiffeisenbank Nortorf eG (BLZ 214 636 03), Konto-Nr. 3851 737
IBAN: DE40 2146 3603 0003 8517 37, BIC: GENODEF1NTO

den Nachtbetrieb (22 bis 6 Uhr) sind schalltechnische Einschränkungen durch den Reach-Stacker zu berücksichtigen. Für die schalltechnischen Berechnungen waren dabei Arbeitszyklen in Anlehnung an die DIN EN ISO 12053 /6/ festgelegt worden.

Nun soll ein geeigneter Reach-Stacker beschafft werden. Für die Ausschreibung sollen geeignete schalltechnische Vorgaben erarbeitet werden. Das Ingenieurbüro Grapengiesser hatte uns dazu den Entwurf der Ausschreibungsunterlagen mit Stand vom 21.02.2018 zukommen lassen /5/.

Die Lieferanten von Reach-Stackern vermessen diese i. d. R. gemäß der DIN EN ISO 12053 /6/ : Sicherheit von Flurförderzeugen, Verfahren für die Messung der Geräuschemissionen. Die im schalltechnischen Gutachten /3/ enthaltenen Vorgaben sind insofern auf für die Ausschreibung geeignete Angaben umzusetzen.

2) Schalltechnische Anforderungen aus den Gutachtens

Im schalltechnischen Gutachten /2/ waren die folgenden Eigenschaften zu Grunde gelegt worden:

„Den vorliegenden Informationen zu Folge können Motorgeräusche von Reach-Stackern durch eine verbesserte Kapselung um ca. 3 dB gemindert werden. Beim Handhaben von Containern sind jedoch die Impulsgeräusche beim Aufsetzen des Spreaders pegelbestimmend (siehe Tabelle 1 der Anlage 3.1, ca. 130 dB(A)). Anlage 3.2 zeigt, dass die Motorkapselung beim Umschlag von Containern daher nicht zu relevanten Pegelminderungen führt.

Beim Handhaben von Trailern ergeben sich deutlich geringere Impulsgeräusche (siehe Tabelle 2 der Anlage 3.1, ca. 111 dB(A)). Anlage 3.2 zeigt, dass die Motorkapselung in diesem Fall zu einer Pegelminderungen von bis zu 2 dB führen kann.

Voraussetzung ist dazu jedoch der Verzicht auf die akustische Rückfahrwarneinrichtung (Hupe). Nach Auskunft des staatlichen Arbeitsschutzes der Unfallkasse Nord vom 21.07.2014 sind durch den Arbeitgeber im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung entsprechende organisatorische und optischen Maßnahmen sicherzustellen, die einen sicheren Betrieb der Anlage auch ohne Rückfahrwarneinrichtung gewährleisten.“

Im schalltechnischen Gutachten /3/ waren ferner die folgenden Punkte zu Grunde gelegt worden:

..... Diese ergaben, dass die Anforderungen der TA Lärm 98 /1/ nachts eingehalten werden können, wenn die folgenden betrieblichen Einschränkungen beachtet werden:

- (1) Der Nachtbetrieb (22 bis 6 Uhr) mit einem geräuschgeminderten Reach-Stacker beschränkt sich auf die im Lageplan (Anlage 3.3) eingetragene ca. 3.140 m² große*

Fläche südlich der Max-Johannsen-Brücke und westlich des Gleises 144. Dafür sollte die Fläche für die Nutzer erkennbar markiert werden.

- (2) *Nachts (22 bis 6 Uhr) werden nur Trailer und keine Container o. ä. umgeschlagen. Dazu wird ein durch eine zusätzliche Kapselung des Motors geräuschgeminderter Reach-Stacker gemäß Abschnitt 7.1) der Anlage 7 bzw. Tabelle 2 der Anlage 3.2 der Anlage 7 eingesetzt. Dieser muss zumindest nachts ohne Rückfahrruhe betrieben werden. Der Verzicht auf Rückfahrruhe entspricht nach Auskunft des Auftraggebers heute dem Stand der Technik (siehe dazu auch S. 20 der Anlage 7). Die Maschinen verfügen stattdessen über Kameras und Abstandssensoren.*
- (3) *Je Nachtstunde dürfen mit dem so geräuschgeminderten Reach-Stacker bis zu 10 Trailer vom Gleis be- oder entladen werden.“*

Für den Lade- und Umschlagbetrieb eines Reach-Stackern mit zusätzlicher Geräuschkapselung waren im schalltechnischen Gutachten /2/ die folgenden Emissionsdaten für die nachfolgend dargestellten Betriebszyklen zu Grunde gelegt worden.

Nr.	Betriebszustand	Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)	Maximaler Schallleistungspegel $L_{WA,max}$ in dB(A)
1	Reach-Stacker fährt zügig an Waggon heran	106	
2	Reach-Stacker rangiert und befestigt Hebezeug am Trailer ¹	103	111 ²
3	Trailer wird angehoben (Motor läuft unter Volllast)	109	

3) Definitionen der DIN EN ISO 12053

Durch die Hersteller werden die schalltechnischen Eigenschaften von Reach-Stackern im Rahmen der DIN EN ISO 12053 /6/ vermessen und beschrieben. Dabei wird der A-bewertete Schallleistungspegel im Arbeitszyklus L_{WAZ} bestimmt. Es werden die folgenden Betriebsarten unterschieden:

(1) Heben:

Das stehende Flurförderfahrzeug muss die Last mit maximaler Geschwindigkeit von der untersten Position bis zur geltenden Normhubhöhe heben. Die Höhe ist im Messbericht anzugeben. Gemessen wird in diesem Zustand der Schallpegel L_{pa} .

¹ 3 dB Impulszuschlag für das Impulsgeräusch beim Befestigen des Hebenzeuges.

² Impulsgeräusch bei Befestigen des Hebezeuges

(2) Leerlauf:

Der Verbrennungsmotor des stehenden Fahrzeuges läuft ohne Last im Leerlauf. Gemessen wird in diesem Zustand der Schallpegel L_{pb} .

(3) Fahren:

Das Fahrzeug steht mit seiner Vorderseite im Abstand seiner dreifachen Länge von einer Linie A-A entfernt. Aus dieser Position muss es beschleunigt und mit maximaler Beschleunigung über die Linie B-B gefahren werden. Der Abstand zwischen den Linien A-A und B-B ergibt sich aus dem Hüllflächenradius r . Dieser wiederum ergibt sich aus den Fahrzeugabmessungen.

In der Messung muss der Gang ausgewählt werden, der in der Messstrecke die höchstmögliche Geschwindigkeit erreicht. Gemessen wird in diesem Zustand der Schallpegel L_{pc} .

In den Herstellerangaben wird dann der Schalleistungspegel L_{WAZ} für einen gemittelten Arbeitszyklus bestimmt. Dabei werden die drei Betriebsarten Heben, Leerlauf und Fahren jeweils mit drei unterschiedlichen Zeitanteilfaktoren a , b und c gewichtet. Die folgende Gleichung ist anzuwenden:

$$L_{WAZ} = 10 \lg [1/(a + b + c) \times (a \times 10^{0,1 L_{Wp}} + b \times 10^{0,1 L_{Wb}} + c \times 10^{0,1 L_{Wc}})] \text{ dB}$$

Der mit den Zeitanteilfaktoren der gemäß Tabelle A.1 der DIN EN ISO 12053 /6/ über den Arbeitszyklus gemittelte Schalleistungspegel L_{WAZ} ist in Anlage 1 dargestellt.

4) Vorgaben für die Ausschreibung

Schalleistungspegel

Für die Ausschreibung ist es aus sachverständiger Sicht sinnvoll, neben dem über den Arbeitszyklus gemittelten Schalleistungspegel L_{WAZ} auch die einzelnen Schalleistungspegel der drei Arbeitszyklen zu berücksichtigen. Damit ergibt sich für die Ausschreibung die folgende Vorgabe:

Der Motor und alle andere lärmerzeugenden Systeme werden dem aktuellen Stand der Lärminderungstechnik entsprechend ausgestattet. Alle Aggregate und Greifwerkzeuge sollen die beste technisch machbare Schallminderung bieten und nachweisbar einhalten können.

Die durch den Reach-Stacker verursachten Geräusche dürfen die folgenden gemäß DIN EN ISO 12053 /6/ bestimmten Schalleistungspegel nicht überschreiten:

Zulässige gerundete Schalleistungspegel in dB(A)		
Heben	L_{WAa}	≤ 109
Leerlauf	L_{WAb}	≤ 100
Fahren	L_{WAc}	≤ 106
Über Zyklus gemittelt	L_{WAZ}	≤ 105

Maximale Schalleistungspegel

Insbesondere beim Handhaben und Übereinanderstapeln leerer Container können Impulsgeräusche mit Schalleistungspegeln von bis zu 130 dB(A) auftreten. Bei der Handhabung von Trailern wurden Impulsgeräusche mit Schalleistungspegeln von bis zu 111 dB(A) gemessen. Nach Auskunft namhafter Hersteller ist die Lautstärke der Impulsgeräusche nutzerabhängig. Diese Impulsgeräusche werden in der DIN EN ISO 12053 /6/ jedoch nicht berücksichtigt.

Aus sachverständiger Sicht ist es sinnvoll hier zu über die DIN EN ISO 12053 /6/ hinausgehende Vorgaben zu machen. Dabei sollte sichergestellt werden, dass die entsprechenden Werte technisch bei entsprechend vorsichtiger Handhabung überhaupt eingehalten werden können. Die folgenden Vorgaben werden daher vorgeschlagen:

Bei der Handhabung von Ladungseinheiten treten Impulsgeräusche auf, die in der DIN EN ISO 12053 nicht berücksichtigt werden. Damit die notwendigen Schallwerte bei entsprechend vorsichtiger Handhabung beim Absetzen und Greifen überhaupt eingehalten werden können, müssen ergänzend die folgenden Vorgaben eingehalten werden:

Die durch den Reach-Stacker verursachten Geräusche dürfen die folgenden maximalen Schalleistungspegel $L_{WA,max}$ nicht überschreiten:

Zulässige maximale gerundete Schalleistungspegel in dB(A)		
Handhabung von Containern	$L_{WA,max}$	≤ 130
Handhabung von Trailern	$L_{WA,max}$	≤ 111

Der maximalen Schalleistungspegel $L_{WA,max}$ wird aus den während des jeweiligen Handhabungsvorganges mit der Zeitbewertung „fast“ gemessenen maximalen A-bewerteten Schalldruckpegeln $L_{pAF,max}$ ermittelt. Der Messwert ist in DIN EN ISO 3744 /7/ bzw. in DIN 45645-1 /8/ definiert.

Die maximalen Schalldruckpegeln $L_{pAF,max}$ sind in Anlehnung an die DIN EN ISO 12053 /6/ für die folgenden Betriebszyklen zu ermitteln:

- (1) leere Container aufeinander stapeln,
- (2) Container auf Boden absetzen,
- (3) Aufsetzen des Spreaders und Einrasten der Tragbolzen in den Container,
- (4) Abnehmen des Spreaders vom Container,

- (5) Lösen und Befestigen des Hebezeuges am Lkw-Trailer,
- (6) Aufnehmen eines Lkw-Trailers,
- (7) Abstellen eines Lkw-Trailers.

Tonale Geräusche

Tonale Geräusche werden als besonders störend empfunden und daher gemäß TA Lärm /1/ mit entsprechenden Zuschlägen bewertet. Darüber hinaus bestehen gemäß TA Lärm /1/ in Verbindung mit der DIN 45680 /4/ Anforderungen an tieffrequente Geräusche in den nächstgelegenen geschlossenen Wohnräumen. Die Beurteilung erfolgt anhand der im geschlossenen Wohnraum gemessenen Schallpegel durch Vergleich mit der auf die Hörschwelle der DIN 45680 /4/ bezogenen Anhaltswerte. Besonders scharf werden dabei nächtliche tieffrequente Einzeltöne bewertet. Im Abschnitt 4.3 des schalltechnischen Gutachtens /3/ wird daher empfohlen, bei der Beschaffung eines Reach-Stackers darauf zu achten, dass keine tieffrequenten Einzeltöne verursacht werden. Dies sollte durch die jeweiligen Lieferanten vertraglich garantiert werden. Es wird daher empfohlen, die folgende Regelung in die Ausschreibung aufzunehmen:

Tonale Geräusche werden als besonders störend empfunden und daher gemäß TA Lärm mit entsprechenden Zuschlägen bewertet. Darüber hinaus bestehen gemäß TA Lärm in Verbindung mit der DIN 45680 Anforderungen an tieffrequente Geräusche. Besonders störend sind nächtliche tieffrequente Einzeltöne.

Die Prüfung erfolgt durch Bewertung der gemäß DIN EN ISO 12053 gemessenen Schallpegel anhand der DIN 45680 und DIN 45681. Sollte ein Tonzuschlag erforderlich sein, so müssen die oben genannten zulässigen Schallleistungspegel L_{WA} unter der Berücksichtigung des gemäß DIN 45681 ermittelten Tonzuschlages eingehalten werden.

Ferner ist der Reach-Stacker sicherheitstechnisch so auszustatten, dass dem Auftraggeber im Rahmen einer entsprechenden Gefährdungsbeurteilung zumindest nachts (22 bis 6 Uhr) der Betrieb ohne Rückfahrwareneinrichtung (Hupe) möglich ist.

Die o. g. Anforderungen werden beim Werkstest im Herstellerwerk und bei der Abnahmeprüfung durch den Schallsachverständigen des Auftraggebers geprüft.

Geringere als die angegebenen Schallwerte sind anzustreben. Im Angebot des Auftragnehmers gegebenenfalls angegebene geringere Schallwerte sind bei der Abnahme nachzuweisen.

Die Schallmessungen bei der Abnahme finden nach Wahl des Auftragnehmers mit einem Fahrer des Auftragnehmers oder einem Fahrer des Auftraggebers statt.

Es wird empfohlen, die o. g. kursiv gedruckten und grau unterlegten Vorgaben unter Punkt 7.2 in den Ausschreibungstext /5/ zu übernehmen.

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.
Mit freundlichen Grüßen

INGENIEURBÜRO FÜR AKUSTIK
BUSCH GmbH



(Dipl.-Ing. Henning Busch)



Anlagen

- 1 Mit den Zeitanteilk Faktoren der DIN EN ISO 12053 /8/ über den Arbeitszyklus gemittelte Schalleistungspegel L_{WAZ} in dB(A)

Quellen

- /1/ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm -, 08/98, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.8.98, Seite 503 ff,
- /2/ Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH, Gutachten zu den Geräuschen vom Betrieb einer Anlage für kombinierten Verkehr in Neumünster, Bericht Nr. 279913ghb02 vom 30.01.2015,
- /3/ Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH, schalltechnische Untersuchung zur Erweiterung der Serviceeinrichtung Neumünster Gbf zu einem KV-Terminal mit Gleisanschluss an eine vorhandene Lok-Drehscheibe, Bericht Nr. 279913ghb05 vom 09.12.2016,
- /4/ DIN 45680: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, 03/97,
- /5/ Ingenieurbüro Volker Grapengiesser, intermodal.sh Reach-Stacker Spezifikation, Berichtsstand vom 21.02.2018,
- /6/ DIN EN ISO 12053: Sicherheit von Flurförderzeugen, Verfahren für die Messung der Geräuschemission, Juli 2009,
- /7/ DIN EN ISO 3744: Akustik, Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen, Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene, Oktober 2010,
- /8/ DIN 45645-1: Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen, Teil 1, Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996,

- /9/ Akustik - Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines
Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen, mit Berichtigungen zu
DIN 45681:2005-03 von 08/2006.

Tabelle 1: Über den Arbeitszyklus gemittelte Schallleistungspegel L_{WAZ}

			Tab. 2, Anlage 3.2, 279913ghb02 bzw. 279913ghb05		
Betriebsart	Indize	Zeitanteilkfaktor DIN EN 12053	L_{WA} in dB(A)	Zeitanteilkfaktor im Gutachten	L_{WA} in dB(A)
Heben	a	0,18	109	0,1	109
Leerlauf	b	0,58	100	0,8	100
Fahren	c	0,24	106	0,1	106
	L_{WAZ} in dB(A)	1,0	105	1,0	103