

Dipl.-Ing. (FH) Manfred Spinner

Von der Industrie- und Handelskammer Ulm öffentlich bestellter
und vereidigter Sachverständiger für Schallimmissionsschutz

Tuchplatz 11 88499 Riedlingen
Telefon 07371/3660 Telefax 07371/3668
Email: ISIS_MSpinner@t-online.de

ISIS

**Ingenieurbüro für
Schallimmissionsschutz**

A 1964

Lärmschutz

Strobel Kompostieranlage

Oberer Strehle 3

Ebersbach-Musbach

Schalltechnische Untersuchung zum Betrieb der Kompostieranlage der Strobel GmbH Co. KG und zu deren Kapazitätserweiterung auf dem Betriebsgelände Oberer Strehle 3 in Ebersbach-Musbach.

Riedlingen, Dezember 2019

Inhalt

1.	Aufgabenstellung	3
2.	Ausgangsdaten	4
2.1.	Örtliche Gegebenheiten	4
2.2.	Betriebliche Gegebenheiten	4
2.3.	Schalltechnische Ausgangsdaten	5
2.3.1.	Emissionen der Fahrzeuge und Arbeitsvorgänge	5
2.3.2.	Betriebsgebäude	7
3.	Schalltechnische Anforderungen - TA-Lärm	8
4.	Lärmimmissionen	9
4.1.	Berechnungsverfahren	9
4.2.	Berechnungsergebnisse	10
5.	Zusammenfassung - Interpretation	11
	Literatur	12
	Anhang	
	Plan 1964-01	

1. Aufgabenstellung

Die Familie Strobel betreibt eine Kompostieranlage und eine Spedition auf dem Betriebsgelände Oberer Strehle 3 in Ebersbach-Musbach

Die Strobel GmbH & Co. KG strebt eine Kapazitätserweiterung der Kompostieranlage auf 18.000 Tonnen/Jahr an. Zudem ist ein Lager für Oberboden mit einer Kapazität von 10.000 Tonnen/Jahr und eine Wurzelstock-Lagerung und -Aufbereitung mit einer Kapazität von 2.000 Tonnen/Jahr vorgesehen.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist der Nachweis zu führen, dass die von den Betriebsanlagen ausgehenden Schallimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten und zwar am südlich des Betriebes gelegenen Wohngebäude Oberer Strehle 1 und am nördlich davon gelegenen Gebäude Buch 5 die schalltechnischen Anforderungen der TA-Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - [1] nicht überschreiten.

Da im Umfeld der Gebäude außer dem Betriebsgelände Strobel keine weiteren Betriebsflächen angesiedelt sind, ist keine Vorbelastung durch Gewerbelärm zu berücksichtigen. Andererseits scheint es angemessen, alle schalltechnisch relevanten Nutzungen auf dem Betriebsgelände bei der Ermittlung der Lärmeinwirkungen zu betrachten. Hierbei ist insbesondere die Spedition Strobel zu nennen.

Das Ergebnis, der im Auftrag des Vorhabenträgers, der Strobel GmbH & Co. KG, durchgeführten Untersuchung, wird hiermit vorgelegt.

2. Ausgangsdaten

2.1. Örtliche Gegebenheiten

Die örtlichen Gegebenheiten wurden mit Herrn Kurt Strobel, Betriebsinhaber, und Herrn Speth, Bausch Engineering GmbH, Ravensburg, bei einem gemeinsamen Ortstermin am 4. Oktober 2017 besichtigt.

Das Betriebsgelände Oberer Strehle 3 (Flurstück 716/1) liegt im Außenbereich. Auf dem Betriebsgelände befinden sich neben Lagergebäuden, eine Werkstatt und das Wohnhaus mit Büroräumen des Betriebsinhabers (Oberer Strehle 3).

Südlich des Betriebsgrundstücks befindet sich das dem Betrieb nächstgelegene eingeschossige Wohnhaus Oberer Strehle 1.

Nordöstlich des Betriebsgrundstücks liegt die Ansiedlung Buch mit dem nächstgelegenen Wohngebäude Buch 5.

Vom Planungsbüro Bausch Engineering GmbH, Ravensburg, wurden uns zur Ausarbeitung der schalltechnischen Untersuchung ein Katasterplan und ein Lageplan ausgehändigt, aus denen die Betriebsgebäude und die bestehende Bebauung hervorgehen.

Die örtlichen Gegebenheiten sind im Plan 1964-01 schematisch dargestellt.

2.2. Betriebliche Gegebenheiten

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens 2. Änderung VbP wurde vom Planungsbüro Bausch Engineering GmbH die „Betriebsbeschreibung Kompostierung Strobel Ebersbach-Musbach“ erstellt.

Ein gesteigertes Aufkommen an Grün- und Gartenabfällen erfordert eine Kapazitätserweiterung der Anlage. Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, dass auf den vorhandenen Flächen auch die doppelte Menge kompostiert werden kann. Die vorhandenen Einrichtungen, wie Häcksler, Zweiwellenzerkleinerer, Siebe und Umschlaggeräte reichen für die vorgesehene Mengen (Kapazität beantragt: 30.000 to/a) aus.

Die einzelnen Aggregate haben folgende Kapazitäten:

Häcksler/Hammermühle	25 to/h, 8h/Tag
Zweiwellenzerkleinerer	30 to/h, 8h/Tag
Absiebung:	60 to/h, 8h/Tag

Es ist von folgenden maximalen Betriebszeiten der Aggregate auszugehen:

Häcksler:	an bis zu 80 Tagen pro Kalenderjahr
Zweiwellenzerkleinerer:	an bis zu 10 Tagen pro Kalenderjahr
Siebmaschine:	an bis zu 80 Tagen pro Kalenderjahr.

Zudem werden folgende Maschinen mit den folgenden maximalen Betriebszeiten eingesetzt:

Radlader:	8 Stunden pro Tag
Traktor mit Fräse/Band:	8 Stunden pro Tag

Die Zu- und Abfahrt des Materials verursacht maximal 32 Lkw-Abfertigungen pro Tag. Zudem sind bis zu ca. 50 Abfertigungen von Pkw und Lieferwagen zu verzeichnen.

Ergänzend werden 8 Lkw-Fahrzeugbewegungen durch die Spedition im Zeitbereich tags berücksichtigt.

Der Betrieb beschäftigt 1-3 Mitarbeiter für die Annahme, die Kompostierung und die Auslieferung sowie 1-2 Mitarbeiter im Büro.

Die Öffnungszeit des Betriebs umfasst maximal (Montag-Freitag) den Zeitbereich von 8.00 bis 18.00 Uhr. Die Arbeitszeit umfasst maximal den Zeitbereich bis 7.00 bis 20.00 Uhr.

Im Zeitbereich nachts (22.00 bis 06.00 Uhr) finden keine Tätigkeiten auf dem Betriebsgelände statt.

2.3. Schalltechnische Ausgangsdaten

2.3.1. Emissionen der Fahrzeuge und Arbeitsvorgänge

Auf dem Betriebsgelände wird ein Häcksler Jenz AZ 660 eingesetzt. Nach Herstellerangaben ist dem Häcksler im über einen Arbeitszyklus ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 115,0$ dB(A) zuzuordnen. Bei einer Einwirkzeit von 8 Stunden pro Tag ergibt sich ein auf den Zeitbereich tags bezogener Schallleistungspegel für den Häcksler von $L_{WA, t} = 112,0$ dB(A).

Nach einem Messprotokoll der DEKRA Umwelt GmbH ist der Siebmaschine SM 620 (Motor: Mercedes Benz Typ OM 904 LA E2-5) unter Last ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 110,0$ dB(A) zuzuordnen. Bei einer Einwirkzeit von 8 Stunden pro Tag ergibt sich ein auf den Zeitbereich tags bezogener Schalleistungspegel für die Siebmaschine von $L_{WA, t} = 107,0$ dB(A).

Der Zweiwellenzerkleinerer für die Wurzelstöcke ist ein Langsamläufer. Nach Angaben des Auftraggebers ist der Zweiwellenzerkleinerer unter Last ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 111,0$ dB(A) zuzuordnen. Bei einer Dauer der Tätigkeit von 8 Stunden pro Tag ergibt sich ein auf den Zeitbereich tags bezogener Schalleistungspegel für den Zweiwellenzerkleinerer von $L_{WA, t} = 108,0$ dB(A).

Die Höhe der Lärmquellen Häcksler, Zweiwellenzerkleinerer, Siebmaschine Traktor und Radlader wurde 3 m über Gelände angenommen.

Die genannten Maschinen und Geräte werden nicht parallel betrieben, die einzelnen Arbeitsprozesse werden vielmehr in periodischen Zyklen durchgeführt.

Ungeachtet dessen werden die Lärmemissionen der Anlagen überlagert und der Gesamtemissionspegel von $L_{WA, t} = 114,3$ dB(A) wird der Fläche „Häcksler, Zerkleinerer, Siebmaschine“ zugeordnet

Dem Einsatz des Radladers wird ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 106,0$ dB(A) zugeordnet. Bei einer Dauer der Tätigkeit von 8 Stunden pro Tag ergibt sich ein auf den Zeitbereich tags bezogener Schalleistungspegel für den Radlader von $L_{WA, t} = 103,0$ dB(A).

Zum Umsetzen der Kompostmiete wird ein Traktor mit angebauter Fräse eingesetzt. Die Fräse besteht aus einer Schnecke und wird über die Zapfwelle des Traktors angetrieben. Dem Einsatz des Traktors wird ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 103,0$ dB(A) zugeordnet. Bei einer Dauer der Tätigkeit von 8 Stunden pro Tag ergibt sich ein auf den Zeitbereich tags bezogener Schalleistungspegel für den Traktor von $L_{WA, t} = 100,0$ dB(A).

Die Emissionen des Lkw wurden aus dem Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen der hessischen Landesanstalt für Umwelt (Heft 192) [2, 3] abgeleitet.

Den Berechnungen wird ein Schalleistungspegel der Lkw von 99 dB(A) zu Grunde gelegt.

Die Materialannahme erfolgt im Wesentlichen im Bereich des Häckslerstandorts. Die Aufenthaltsdauer der Lkw in diesem Bereich des Betriebshofs wird mit 5 Minuten pro Lkw berücksichtigt.

Entsprechend bildet folgender Schalleistungspegel die Berechnungsgrundlage bei 32 Lkw-Abfertigungen pro Tag: $L_{WA,t} = 91,2 \text{ dB(A)}$

Die Höhe dieser Lärmquelle wurde 1 m über Gelände angenommen.

Bei der Berechnung der Lärmimmissionen wird von einer gleichmäßigen Verteilung der ausgewiesenen Emissionen in den Teilbereichen ausgegangen. Die Teilflächen gehen aus dem Lageplan 1964-01 hervor.

Die Emissionen der Fahrstrecke der Lkw wurden ebenfalls anhand von [2, 3]. Ausgehend von einem auf 1 Stunde und 1 m-Wegelement bezogenen Schalleistungspegel $L'_{WA, 1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$ ergibt sich für die 40 Lkw-Bewegungen (Grüngut und Spedition) für den Zeitbereich tags folgender auf den Zeitbereich tags und 1m-Wegelement bezogenen Schalleistungspegel $L'_{WA, t} = 67,0 \text{ dB(A)/m}$. Die Höhe des Emissionsbandes wird 0,5m über Gelände angenommen.

Die Schallquellen mit den wesentlichen Parametern sind im Anhang auf den Seiten 1 und 2 zusammengestellt.

Unerheblich und deshalb nicht detailliert betrachtet sind die Lärmemissionen, die durch die Fahrzeugbewegungen mit Pkw oder Lieferwagen verursacht werden.

2.3.2. Betriebsgebäude

In den Gebäuden werden keine signifikanten Lärmquellen betrieben. Die Werkstatt wird nur sporadisch zur Instandhaltung der genannten Geräte benutzt, die dann nicht mehr als Lärmquelle auf dem Betriebsgelände wirken. Aus diesen Gründen wurde auf eine detaillierte Betrachtung der Schallabstrahlung der Gebäude verzichtet.

3. Schalltechnische Anforderungen - TA-Lärm

Die in der Nachbarschaft von gewerblichen Betrieben einzuhaltenden Richtwerte „außen“ sind abhängig von der Gebietsausweisung im Bereich der zu schützenden Wohnungen. Die am 9. Juni 2017 in Kraft getretene TA-Lärm [1] schreibt folgende Immissionsrichtwerte „außen“ vor:

Allgemeine Wohngebiete (WA)	tags	55 dB(A)
Mischgebiete (MI)	tags	60 dB(A)
Gewerbegebiete (GE)	tags	65 dB(A)

Aufgrund der Betriebszeiten erübrigt sich eine Betrachtung des Zeitraums nachts.

Entsprechend der üblichen Verwaltungspraxis wird den Gebäuden im Außenbereich die Gebietsausweisung Mischgebiet zugeordnet.

Die durch den schallemittierenden Betrieb in 0,5 m Abstand vor den nächstgelegenen Fenstern des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes verursachten Beurteilungspegel dürfen die o. a. Immissionsrichtwerte nicht überschreiten.

Bei der Bestimmung der Beurteilungspegel ist das in der o. a. Richtlinie [1] angegebene, nachfolgend kurz skizzierte Verfahren anzuwenden:

- Der Beurteilungspegel „tags“ ist auf einen Zeitraum von 16 Stunden während der Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr) zu beziehen.
- Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Richtwert am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) überschreiten.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (Lage des Betriebes, Abstand des Bezugspunktes zu dem Betriebsgrundstück) sind keine relevanten Lärmeinwirkungen durch benachbarte Gewerbebetriebe am Bezugspunkt zu erwarten. Die Berücksichtigung der Vorbelastung nach 3.2.1 Absatz 3 der TA-Lärm [1] wird im vorliegenden Fall als nicht angemessen angesehen, so dass die Einhaltung oder Unterschreitung der oben genannten Immissionsrichtwerte „außen“ ohne Berücksichtigung der Vorbelastung angestrebt wird.

4. Lärmimmissionen

4.1. Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Schallimmissionen wurde mit dem Programmpaket soundPLAN der soundPLAN GmbH, Backnang, durchgeführt. Die einschlägigen Regelwerke der Schallimmissionsberechnung (DIN ISO 9613-2 [4], VDI 2714 [5], VDI 2720 [6]) bilden die Grundlage von soundPLAN.

Die Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten bei den Berechnungen bedingt die Erstellung eines dreidimensionalen Geländemodells. Dies erfordert die Eingabe folgender Datensätze nach Lage und Höhe:

- schallabstrahlende Flächen (Betriebsgelände)
- Reflexkanten (Gebäude)
- Gelände
- Bezugspunkt

Für den Bezugspunkt werden die Lärmeinwirkungen der abstrahlenden Flächen unter Berücksichtigung der Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg (z. B. Bodendämpfung, Abstand, Abschirmung) und der Pegelerhöhungen durch Reflexionen berechnet.

Der Lageplan 1964-01 zeigt die örtlichen Gegebenheiten mit den Lärmquellen und dem Bezugspunkt.

4.2. Berechnungsergebnisse

Auf der Grundlage der in den Abschnitten 2.2 und 2.3 beschriebenen Ausgangsdaten wurden die Lärmimmissionen an den Bezugspunkten an den benachbarten Wohngebäuden bestimmt. Die abschirmende Wirkung der bis zu 5 m hohen geschütteten Haufwerke (Mieten) auf dem Betriebsgelände wurde bei den Berechnungen nicht berücksichtigt. Auch wurde ein gleichzeitiger Betrieb aller aufgelisteten Anlagen angenommen, der aufgrund der geringen Anzahl an Mitarbeitern, die zum Bedienen der Anlagen erforderlich sind, nicht möglich ist, so dass diesbezüglich die Prognose die tatsächliche Situation überschätzt.

Es sind bei den aufgezeigten betrieblichen Gegebenheiten folgende Beurteilungspegel tags zu erwarten:

Bezugspunkt	Geschoss	Beurteilungspegel	Immissionsrichtwert
		tags	tags
Buch 6	EG	56,9	60
	1. OG	57,2	
Oberer Strehle 1	EG	57,8	60

Pegelangaben in dB(A)

An dem Bezugspunkt wird der Immissionsrichtwert unterschritten. Das Maß der Unterschreitung beträgt über 2 dB(A).

Am Bezugspunkt bestimmen die Lärmeinwirkungen der Fläche „Häcksler, Zerkleinerer, Siebmaschine“ die Lärmsituation.

Die Ausbreitungsberechnungen und die Teilpegel sind im Anhang auf den Seiten 3 und 4 dokumentiert.

Aufgrund der ausgeübten Tätigkeiten, dem Arbeitsmaterial und der Abstandsverhältnisse sind keine Überschreitungen der Anforderungen an kurzzeitige Geräuschspitzen zu befürchten.

5. Zusammenfassung - Interpretation

Die Familie Strobel betreibt eine Kompostieranlage und eine Spedition auf dem Betriebsgelände Oberer Strehle 3 in Ebersbach-Musbach

Die Strobel GmbH & Co. KG strebt eine Kapazitätserweiterung der Kompostieranlage an.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist der Nachweis zu führen, dass die von den Betriebsanlagen ausgehenden Schallimmissionen an dem maßgeblichen Immissionsorten am südlich des Betriebes gelegenen Wohngebäudes Oberer Strehle 1 und am nordöstlich des Betriebsgrundstücks gelegenen Wohngebäudes Buch 5 die schalltechnischen Anforderungen der TA-Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - [1] nicht überschreiten.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (Lage des Betriebes, Abstand des Bezugspunktes zu dem Betriebsgrundstück) sind keine relevanten Lärmeinwirkungen durch benachbarte Gewerbebetriebe am Bezugspunkt zu erwarten. Die Berücksichtigung der Vorbelastung nach 3.2.1 Absatz 3 der TA-Lärm [1] wird im vorliegenden Fall als nicht angemessen angesehen, so dass die Einhaltung oder Unterschreitung der oben genannten Immissionsrichtwerte „außen“ ohne Berücksichtigung der Vorbelastung angestrebt wird.

Die Öffnungszeit der Kompostieranlage umfasst maximal (Montag-Freitag) den Zeitbereich von 8.00 bis 18.00 Uhr. Die Arbeitszeit umfasst maximal den Zeitbereich bis 7.00 bis 20.00 Uhr. Im Zeitbereich nachts (22.00 bis 06.00 Uhr) finden keine Tätigkeiten auf dem Betriebsgelände statt.

Die Zu- und Abfahrt des Materials (Grüngut und Gartenabfälle) verursacht maximal 32 Lkw-Abfertigungen pro Tag. Zudem sind bis zu ca. 50 Abfertigungen von Pkw und Lieferwagen zu verzeichnen. Ergänzend wurden 8 Lkw-Fahrzeugbewegungen durch die Spedition Strobel im Zeitbereich tags berücksichtigt.

Zur Herstellung des Komposts werden ein Häcksler, eine Siebmaschine und Radlader eingesetzt.

Zur Beurteilung der Lärmeinwirkungen des Betriebes wurden die Lärmimmissionen für die benachbarten Gebäude Oberer Strehle 1 und Buch 5 bestimmt.

Die örtlichen Gegebenheiten sind im Lageplan 1964-01 schematisch dargestellt.

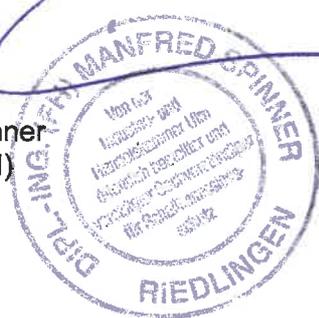
Bei den beschriebenen betrieblichen Gegebenheiten wird an den Gebäude Oberer Strehle 1 und Buch 5 der Immissionsrichtwert für Mischgebiete (tags 60 dB(A)) um über 2 dB(A) unterschritten.

Aus schalltechnischer Sicht bestehen somit keine Bedenken gegen die angestrebte Kapazitätserweiterung der Kompostieranlage und die Tätigkeiten der Spedition im beschriebenen Umfang.

Das Gutachten umfasst 12 Textseiten, 4 Seiten Anhang und 1 Plan.

Riedlingen, im Dezember 2019


Manfred Spinner
Dipl.-Ing. (FH)



Literatur

- [1] TA-Lärm
Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
(Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm), 9. Juni 2017
- [2] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf
Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen
Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, 1995
Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden
- [3] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf
Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Ver-
brauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrau-
chermärkten
Umwelt und Geologie, Heft 3, 2005
Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden
- [4] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
Oktober 1999
- [5] VDI-Richtlinie 2714, Schallausbreitung im Freien
August 1987
- [6] VDI-Richtlinie 2720, Blatt 1, Schallschutz durch Abschirmung im Freien
März 19971

ANHANG

Name	Quelltyp	I oder S m,m ²	L'w dB(A)	Lw dB(A)	KO-Wand dB(A)	Tagesgang	
Anlagen	Fläche	6394,60	76,24	114,30	0,00	tags 100%	
Humuslager, Wurzelstocklager	Fläche	5264,04	62,79	100,00	0,00	tags 100%	
Lkw-Abfertigung	Fläche	6340,71	53,18	91,20	0,00	tags 100%	
Lkw-Fahrstrecke 40	Linie	342,25	67,00	92,34	0,00	tags 100%	
Radlader	Fläche	14330,65	61,44	103,00	0,00	tags 100%	

Legende

Name		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
I oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
L'w	dB(A)	Leistung pro m, m ²
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
KO-Wand	dB(A)	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung durch Wände
Tagesgang		Name des Tagesgangs

Schallquelle	Lw	Lw'	I oder S	Ko	s	Adiv	Agf	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet	Lr
	dB(A)	dB(A)	m,m ²	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB		
Buch 6 EG OW,T 60 dB(A) LrT 56,9 dB(A)												
Anlagen	114,3	76,2	6394,6	3,0	181,23	-56,2	-4,3	0,0	-0,3	0,0	0,0	56,5
Humuslager, Wurzelstocklager	100,0	62,8	5264,0	3,0	269,36	-59,6	-4,4	0,0	-0,5	0,0	0,0	38,5
Lkw-Abfertigung	91,2	53,2	6340,7	3,0	195,64	-56,8	-4,5	0,0	-0,4	0,0	0,0	32,5
Lkw-Fahrstrecke 40	92,3	67,0	342,3	3,0	230,11	-58,2	-4,6	-1,0	-0,4	0,8	0,0	31,9
Radlader	103,0	61,4	14330,7	3,0	198,71	-57,0	-4,3	-0,1	-0,4	0,2	0,0	44,5
Buch 6 1.OG OW,T 60 dB(A) LrT 57,2 dB(A)												
Anlagen	114,3	76,2	6394,6	3,0	181,38	-56,2	-4,0	0,0	-0,3	0,0	0,0	56,8
Humuslager, Wurzelstocklager	100,0	62,8	5264,0	3,0	269,51	-59,6	-4,2	0,0	-0,5	0,0	0,0	38,7
Lkw-Abfertigung	91,2	53,2	6340,7	3,0	195,82	-56,8	-4,2	0,0	-0,4	0,0	0,0	32,8
Lkw-Fahrstrecke 40	92,3	67,0	342,3	3,0	230,30	-58,2	-4,4	-1,0	-0,4	0,8	0,0	32,1
Radlader	103,0	61,4	14330,7	3,0	198,86	-57,0	-4,0	-0,1	-0,4	0,2	0,0	44,7
Strehle 1 EG OW,T 60 dB(A) LrT 57,8 dB(A)												
Anlagen	114,3	76,2	6394,6	3,0	140,19	-53,9	-4,1	-1,7	-0,3	0,0	0,0	57,3
Humuslager, Wurzelstocklager	100,0	62,8	5264,0	3,0	160,22	-55,1	-4,4	-3,7	-0,3	0,0	0,0	39,4
Lkw-Abfertigung	91,2	53,2	6340,7	3,0	140,61	-54,0	-4,5	-5,8	-0,3	0,0	0,0	29,7
Lkw-Fahrstrecke 40	92,3	67,0	342,3	3,0	72,32	-48,2	-3,9	-1,6	-0,1	0,4	0,0	42,0
Radlader	103,0	61,4	14330,7	3,0	122,53	-52,8	-4,0	-3,0	-0,2	0,2	0,0	46,2

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
L _w	dB(A)	Anlagenleistung
L _{w'}	dB(A)	Leistung pro m, m ²
I oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet		Meteorologische Korrektur
Lr		Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

