

Messstelle nach § 29b
BImSchG für Geräusche

IBS Ingenieurbüro für Schall-
und Schwingungstechnik GmbH
Beindersheimer Str. 79
67227 Frankenthal
Telefon 06233/37989-0
Telefax 06233/37989-16
E-mail: mail@ibs-akustik.de
Internet: www.ibs-akustik.de

Prüfbericht

Ermittlung der Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft der Baustoff-Recycling Speyer GmbH & Co. KG (Standort: Kleine Lann, Speyer)

- Bericht über die Durchführung einer Immissionsprognose -

Auftrag Nr. 14.3.593 vom 22.07.2014

**Auftraggeber: BRS Baustoff-Recycling
Speyer GmbH & Co. KG
67165 Waldsee**

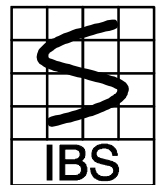
**Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) U. Thorn
Dipl.-Ing. A. Sinambari**

Berichtsdatum: 03.09.2014

**Messstellenleitung: Fachlich Verantwortlicher: Dipl.-Ing. (FH) U. Thorn
Stellvertreter: Dipl.-Ing. (FH) E. Tschöp**

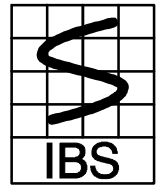


<u>Inhaltsverzeichnis</u>	Seite
1 Aufgabenstellung.....	4
2 Situations- und Betriebsbeschreibung	6
3 Durchführung der Messungen / Bearbeitungsgrundlagen	9
3.1 Angewandte Normen, Richtlinien, Vorschriften	9
3.2 Weitere Bearbeitungsgrundlagen	10
3.3 Immissionspunkte und Umgebung, Lageplan.....	10
3.4 Ort, Datum und Zeit der Messungen; meteorologische Bedingungen.....	11
3.5 Mess- und Auswertegeräte	12
3.6 Vorgehen bei der Messung.....	13
4 Ermittlung der Schallemissionen	15
4.1 Verfahren zur Ermittlung der Geräuschemission.....	15
4.1.1 <i>Allgemeines.....</i>	<i>15</i>
4.1.2 <i>Schallemissionen von Lkw-Fahrwegen.....</i>	<i>16</i>
4.1.3 <i>Parkplätze</i>	<i>16</i>
4.1.4 <i>Ermittlung der über die Außenhaut von Gebäuden abgestrahlten Schalleistungspegel</i>	<i>18</i>
4.1.5 <i>Verkehrsbewegungen auf öffentlichen Verkehrsflächen</i>	<i>18</i>
4.2 Relevante Schallquellen und Betriebszeiträume	19
4.2.1 <i>Betriebszeiträume</i>	<i>19</i>
4.2.2 <i>Schallemission aus Fahrgeräuschen auf internen Verkehrswegen.....</i>	<i>19</i>
4.2.3 <i>Schallemission aus Betriebsvorgängen (Mobile Anlagen und Fahrzeuge)</i>	<i>21</i>
4.2.4 <i>Schallemission aus Betriebsvorgängen (Ortsfeste Anlagen).....</i>	<i>24</i>
4.3 Art und Verhalten von Emission, Transmission und Immission.....	26
5 Rechnerische Ermittlung der Schallimmissionen.....	28
5.1 Rechenmodell für die Schallausbreitungsrechnung	28
5.2 Berechnungsparameter.....	28
5.3 Rechenprogramm	29
5.4 Berechnungsgang der Beurteilungspegel.....	30
5.4.1 <i>Berechnung des Immissionspegels nach DIN ISO 9613-2.....</i>	<i>30</i>
5.4.2 <i>Berechnung des Beurteilungspegels nach TA Lärm</i>	<i>31</i>
6 Immissionsberechnung und immissionsschutzrechtliche Beurteilung	33
6.1 Vorbelastung	33
6.2 Gebietsnutzung der Immissionsorte	33
6.3 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm.....	34
6.4 Beurteilungspegel an den Immissionsorten.....	35
6.5 Prognoseunsicherheit	35



6.6	Immissionsschutzrechtliche Beurteilung der Ergebnisse.....	37
7	Messtechnische Ermittlung der Schallimmissionen	38
7.1	Bewertung der Randbedingungen während der Messungen	38
7.2	Messergebnisse nach DIN 45645-1	38
7.2.1	<i>Subjektive Geräuscheindrücke</i>	<i>38</i>
7.2.2	<i>Ermittelte Immissionspegel</i>	<i>38</i>
7.2.3	<i>Beurteilung der Messergebnisse</i>	<i>44</i>
8	Zusammenfassung	45
	Anlage 1 bis Anlage 12.....	47

Dieser Bericht umfasst einschließlich Anlagen 68 Seiten.
Er wird bei der IBS GmbH 10 Jahre ab Erstellungsdatum aufbewahrt.



1 Aufgabenstellung

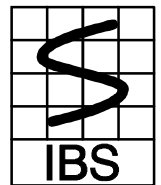
Auftraggeber: Baustoff-Recycling Speyer GmbH & Co. KG
In der Schlicht
67165 Waldsee

Anlagenstandort: Baustoff-Recycling Speyer GmbH & Co. KG
Kleine Lann
67346 Speyer

Genehmigungsbehörde: Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd
Abteilung Gewerbeaufsicht
Friedrich-Ebert-Straße 14
67433 Neustadt an der Weinstraße

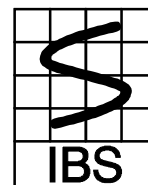
Die Fa. Baustoff-Recycling Speyer GmbH & Co. KG betreibt auf der Parz. Nr. 5722/10 und teilweise angrenzend auf 5722/13 in der Flur "Kleine Lann" in 67346 Speyer eine Baustoff-Recyclinganlage, die im Sinne des BImSchG wesentlich geändert wurde. Im gültigen Genehmigungsbescheid aus dem Jahr 2002 ist u.a. festgelegt, dass im Einwirkungsbereich der Anlage der von ihr ausgehende Lärmpegel nicht zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte führen darf. Als Immissionsrichtwert ist $IRW_{Tag} = 60 \text{ dB(A)}$ festgelegt. Als maßgeblicher Immissionsort ist 0,5 m außerhalb von der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen Wohnhauses an dem der Anlage zugewandten Ortsrand Rinkenbergerhof (Hubertusweg 2, IO-1) festgelegt.

Durch eine schalltechnische Untersuchung soll der Nachweis geführt werden, dass die akustischen Anforderungen der Bestandsgenehmigung auch nach der wesentlichen Änderung der Anlage eingehalten werden. Dieser Nachweis zum



Schallimmissionsschutz soll nicht nur für den maßgeblichen Immissionsort IO-1, sondern auch für ein neben der Bahnstrecke liegendes Wohnhaus (IO-2) geführt werden (siehe Lageplan in **Anlage 1**).

Darüber hinaus sollen aus Gründen des Artenschutzes an zwei weiteren Immissionsorten im Vogelschutzgebiet (IO-3 und IO-4) Geräuschemissionsmessungen durchgeführt werden. Hierbei sollen die Summenpegel sämtlicher zeitgleich einwirkender Geräuscharten (Gewerbelärm, Verkehrslärm, etc.) erfasst und ermittelt werden, ob sich Geräuschemissionen, die auf den Anlagenbetrieb zurückzuführen sind, vom ständig vorhandenen Hintergrundgeräusch abheben.



2 Situations- und Betriebsbeschreibung

Für eine detaillierte Situations- und Betriebsbeschreibung wird auf den Erläuterungsbericht zum Änderungsantrag verwiesen / 16 /, aus dem die nachfolgenden Auszüge entnommen sind.

Mit der beantragten Änderungsgenehmigung ist geplant, die zwischenzeitlich eingetretenen Entwicklungen bei Anlage und Betrieb in einen definierten Genehmigungsrahmen einzubinden. Nachfolgende Einrichtungen sollen geändert werden:

- Gem. Genehmigung 2002 war Anlieferung über bituminös befestigte Flächen bis in eine Schütthalle geplant. Die Schütthalle südlich des Eingangsbereichs ist nicht erforderlich, so dass Wegebeziehung geändert und reduziert werden kann.
- Die Gen. 2002 sah im Eingangsbereich ein Gebäude für Waage, Büro und Personal vor. Der Standort des Gebäudes einschl. Waage ist aufgrund betriebsbedingter Abläufe in Form von Container- Elementen geändert worden.
- Es war ehem. genehmigt, das angelieferte Material in einer offenen Halle (500 qm/ H= 7 m) abzulagern und vorzusortieren. Es ist nunmehr geplant, das Material nach erfolgter Eingangskontrolle offen zwischenzulagern und direkt aufzugeben.
- Es wird beantragt, auf eine feste Reifenwaschanlage zu verzichten und stattdessen eine geeignete Abrollstrecke vorzusehen. Die Reinigung der Verkehrswege wird bedarfsorientiert durchgeführt. Hierzu steht eine eigene leistungsstarke Kehmaschine zur Verfügung.
- Neuordnung der Lagerflächen für Verkaufsprodukte. Die Verkaufs- und Lagerfläche wurde um Schüttboxen ergänzt (siehe Lageplan in **Anlage 2**).



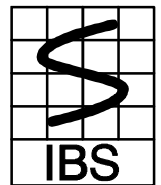
- Steigerung der Durchsatzmenge auf 130.000 to/ a. Der Materialinput gem. Genehmigung 2002 über ins. 100.000 to/ a hatte einen Anteil aus dem seinerzeit noch vorhandenen Zwischenlager von 30.000 to/ a. Das heißt, dass 70.000 to/ a aus externer Anlieferung kalkuliert werden mussten. Das Zwischenlager ist abgebaut. Eine Steigerung der Durchsatzmenge (Input) auf 130.000 to/a bedeutet deshalb, dass der Anteil der externen Zulieferung ins. 60.000 to/ a betragen wird.

Anlieferung und Abtransport:

Die Anlieferung und der Abtransport der Materialien erfolgt mit Lastkraftwagen, bei privater Anlieferung auch mit PKW und Anhänger. In der nachfolgenden Verkehrsprognose wird – ausgehend von den Berechnungen zur Genehmigung 2002 - eine Hochrechnung auf Basis der Lkw-Tonnage vorgenommen.

Tabelle 1: Prognose Lkw-Verkehr und Erhöhung des Anlagendurchsatzes

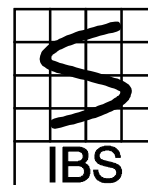
Prognose Status	Materialtransport	to / a	to / Lkw	Lkw-Bewegungen	
				pro Jahr	pro Tag
Genehmigung 2002	Anlieferung	70.000	20	3.500	14
	Rückfracht (50% von an)	35.000	20	1.750	7
	Rück leer				7
	An / Ab RC-Kunde in dieser Menge sind 30.000 to aus dem seinerzeit vorh. Zwischenlager eingerechnet	65.000	20	6.500	26
	Prognose 2002			11.750	54
Änderung 2013 Erhöhung Anlagendurchsatz	Anlieferung	130.000	20	6.500	26
	Rückfracht (50% von an)	65.000	20	3.250	13
	Rück leer				13
	An / Ab RC-Kunde in dieser Menge sind 30.000 to aus dem seinerzeit vorh. Zwischenlager eingerechnet	65.000	20	6.500	26
	Prognose Änderung 2013			16.250	78



Die Änderung des Anlagendurchsatzes (Input) auf 130.000 to/ a wird vor allem wegen des ausdrücklichen Bedarfs der regionalen Bauwirtschaft notwendig. Hochgerechnet auf die Lkw-Tonnage lässt sich eine Steigerung der Verkehrsfrequenz um 44 %, das sind etwa 24 Bewegungen pro Tag mehr, prognostizieren.

Betriebsbedingter Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen:

Der Ziel- und Quellverkehr verläuft ausschließlich über die angrenzende Landesstraße L 454 mit Anschluss an die B 9 sowie die BAB 61. Beeinträchtigungen angrenzender Siedlungsgebiete sind ausgeschlossen.



3 Durchführung der Messungen / Bearbeitungsgrundlagen

3.1 Angewandte Normen, Richtlinien, Vorschriften

Den durchgeführten schalltechnischen Untersuchungen liegen die in der folgenden Tabelle aufgeführten Gesetze, Verordnungen, Normen und Richtlinien zu Grunde:

Tabelle 2: Normen und Regelwerke

Nr. / Norm/Richtlinie / Teil	Datum	Bezeichnung
/ 1 / DIN ISO 9613-2	Oktober 1999	Akustik, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren (ISO 9613-2 : 1996)
/ 2 / VDI 2720-1	März 1997	Schallschutz durch Abschirmung im Freien
/ 3 / TA Lärm 1998	August 1998	6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)
/ 4 / 16. BImSchV	Juni 1990 (September 2006)	16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Verkehrslärmschutzverordnung, 16. BImSchV, i.d.F. vom 19.09.2006
/ 5 / 32. BImSchV	August 2002 (November 2011)	32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung, 32. BImSchV, i.d.F. vom 29.08.2002, zuletzt geändert am 08.11.2011
/ 6 / Parkplatzlärmstudie	2007	Parkplatzlärmstudie - Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen
/ 7 / Technischer Bericht	2005	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Heft 3: Herausgeber: HLUG Hessen
/ 8 / Technischer Bericht	2002	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen. Heft 1: Herausgeber: HLUG Hessen
/ 9 / LUA Merkblätter Nr. 25	2000	Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW. Herausgeber: Landesumweltamt NRW



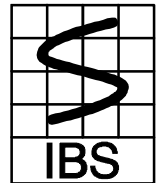
Nr. / Norm/Richtlinie / Teil	Datum	Bezeichnung
/ 10 / DIN EN ISO 3744	Februar 2011	Akustik, Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:2010); Deutsche Fassung EN ISO 3744:2010
/ 11 / DIN 45645-1	Juli 1996	Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen, Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft
/ 12 / VDI 2714	Januar 1988	Schallausbreitung im Freien. WURDE ZURÜCKGEZOGEN! Ersatz: DIN ISO 9613-2

3.2 Weitere Bearbeitungsgrundlagen

- / 13 / Lageplan des Werksgeländes BRS, zur Verfügung gestellt von Ehrenberg Landschaftsplanung
- / 14 / Lageplan des Werksgeländes BRS und Umgebung, zur Verfügung gestellt von Ehrenberg Landschaftsplanung
- / 15 / Auszug aus dem Liegenschaftskataster, erstellt von der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz, Geobasisdaten: (C) Kataster- und Vermessungsverwaltung Rheinland-Pfalz - am 23.07.2014, zur Verfügung gestellt von Ehrenberg Landschaftsplanung
- / 16 / Erläuterungsbericht zum Änderungsantrag mit Anlagen- und Betriebsbeschreibung, zur Verfügung gestellt von Ehrenberg Landschaftsplanung
- / 17 / Auskunft zur Gebietseinstufung der Immissionsorte, zur Verfügung gestellt von der Stadtverwaltung Speyer (Telefonat mit Fr. Benner vom 29.08.2014)

3.3 Immissionspunkte und Umgebung, Lageplan

Die Lage der Immissionsorte kann dem Lageplan in **Anlage 1** entnommen werden. In der folgenden Tabelle sind die gewählten Immissionsorte mit der jeweiligen Entfernung bis zu der Hauptlärmquelle auf dem Betriebsgrundstück (Vorbrech- und Vorsiebanlage) angegeben.

**Tabelle 3: Immissionsorte und Entfernungsangaben**

Immissionsort Nr.	Lage	Entfernung zur Hauptlärmquelle [m]
IO-1	Am stärksten betroffener Raum mit möglicher Wohnnutzung im Gebäude Hubertusweg 2, 67346 Speyer / Rinkenbergerhof ; maßgebliches Geschoss: OG Immissionshöhe: 5,60 m	ca. 400
IO-2	Am stärksten betroffener Raum mit möglicher Wohnnutzung im Gebäude Aussenbereich Bahntrasse ; maßgebliches Geschoss: OG Immissionshöhe: 5,60 m	ca. 700
IO-3	GPS-Koordinaten: 49° 20' 58" (N) ; 8° 24' 32" (O) Immissionshöhe: 1,6 m	ca. 220
IO-4	GPS-Koordinaten: 49° 20' 52" (N) ; 8° 24' 28" (O) Immissionshöhe: 1,6 m	ca. 430

3.4 Ort, Datum und Zeit der Messungen; meteorologische Bedingungen

Die Messungen zur Ermittlung der Schallemission bzw. -immission fanden im folgenden Zeitraum statt:

Tabelle 4: Datum und Zeit der Messungen

Datum	Beginn	Ende
06.08.2014	08:00 Uhr	14:00 Uhr

An der Messung vor Ort beteiligte Personen:

Name der Messenden:	Dipl.-Ing. (FH) U. Thorn	IBS GmbH
	Dipl.-Ing. A. Sinambari	IBS GmbH
Sonstige Personen:	Herr Weber (Hilfskraft)	IBS GmbH



Die meteorologischen Bedingungen zu Beginn und Ende der Messungen sind in der folgenden Tabelle angegeben:

Tabelle 5: Meteorologische Bedingungen (Anfang/Ende der Messkampagne)

Temperatur [°C] Messbeginn /-ende	Luftdruck [hPa] Messbeginn / -ende	Luftfeuchte [%rel] Messbeginn / -ende
15 / 26	1008 / 1008	86 / 60

Während der Messungen war es überwiegend windstill und trocken.

3.5 Mess- und Auswertegeräte

Bei den Messungen wurden folgende Mess- und Auswertegeräte verwendet:

Tabelle 6: Mess- und Auswertegeräte

Bezeichnung	Hersteller	Typ	Serien-Nr.	Geeicht / kalibriert / getestet bis
Handschallpegelmesser "Typ 118" ¹	Norsonic	118	31815	31.12.2014
Schalldruck-Kalibrator ²	Norsonic	1251	31348	31.12.2014
Mikrofon ¹	Norsonic	1220	36053	31.12.2014
Handschallpegelmesser "Typ 2260" ³	Brüel & Kjaer	2260	2001774	31.12.2014
Schalldruck-Kalibrator ⁴	Brüel & Kjaer	4231	2592137	31.12.2015
Mikrofon ³	Brüel & Kjaer	4189	2281812	31.12.2014

¹ Eichschein Nr. AG 1.6 -2022-13 /1→ erfüllt die Anforderung der DIN EN 60651 (Mai 1994) bzw. IEC 651 in der Genauigkeitsklasse 1 sowie die Anforderungen nach DIN EN 60804 (Mai 1994) bzw. IEC 804 und DIN 45657 (Januar 1992) in der Klasse 1

² Eichschein Nr. AG 1.6 -2022-13 /2→ erfüllt Genauigkeitsklasse 1 gemäß IEC 942

³ Eichschein Nr. AG 1.6 - 2130-12/1 → erfüllt die Anforderung der DIN EN 60651 (Mai 1994) bzw. IEC 651 in der Genauigkeitsklasse 1 sowie die Anforderungen nach DIN EN 60804 (Mai 1994) bzw. IEC 804 und DIN 45657 (Januar 1992) in der Klasse 1

⁴ Eichschein Nr. AG 1.6 - 2035-14/1 → erfüllt Genauigkeitsklasse 1 gemäß IEC 942



Bezeichnung	Hersteller	Typ	Serien-Nr.	Geeicht / kalibriert / getestet bis
Feuchte-/Temperatur-Sonde	Testo	636.9740	20124970/704	31.08.2015
Druckmessgerät	Greisinger	GPB 2300	-	31.08.2015
Temperaturmessgerät	Greisinger	GTH 175/Pt	-	31.08.2015

3.6 Vorgehen bei der Messung

Neben den Emissionsmessungen wurden aus Gründen des Artenschutzes an zwei Immissionsorten im Vogelschutzgebiet⁵ (IO-3 und IO-4) Geräuschemissionsmessungen durchgeführt. Hierbei wurden die Summenpegel sämtlicher zeitgleich einwirkender Geräuscharten (Gewerbelärm, Verkehrslärm, etc.) erfasst und ermittelt, ob sich Geräuschemissionen, die auf den Anlagenbetrieb der BRS zurückzuführen sind, vom ständig vorhandenen Hintergrundgeräusch abheben.

Schalldruckpegel

Die Bestimmung der Schalldruckempfindlichkeit der verwendeten Mikrofone der Schallpegelmesser erfolgte vor und nach der jeweiligen Messreihe.

Schalldruckpegel Mikrofon Typ 4189.

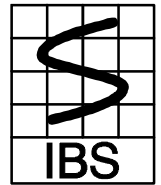
Kalibrier-Schalldruckpegel (1 kHz) vor / nach der Messung: 93,8 / 93,8 dB
Abweichung vom Sollwert: $\pm 0,0$ dB

Schalldruckpegel Mikrofon Typ 1220.

Kalibrier-Schalldruckpegel (1 kHz) vor / nach der Messung: 113,9 / 113,8 dB
Abweichung vom Sollwert: $\pm 0,1$ dB

Die Immissionsmessungen erfolgten mit der Zeitbewertung "Fast" und der Frequenzbewertung „A“.

⁵ VSG 6616-402 Speyerer Wald, Nonnenwald und Bachauen zwischen Geinsheim und Hanhofen



Messbereich der Schallpegelmessung an den Immissionsorten:

Messort Nr. IO-3 20 dB bis 100 dB

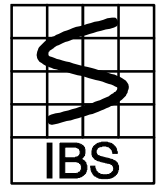
Messort Nr. IO-4 0 dB bis 120 dB

Es wurden folgende Immissionspegel aufgenommen:

- A-bewerteter Dauerschalldruckpegel L_{Aeq}
- A-bewerteter energieäquivalenter Taktmaximalpegel ($\tau = 5s$) L_{AFTm5}
- Maximaler gemessener A-bewerteter Schalldruckpegel L_{AFmax}
- Während 95% der Messzeit überschrittener A-bewerteter Schalldruckpegel L_{AF95}

Tabelle 7: Übersicht über Messzeiten an den einzelnen Messpunkten

Messort Nr.	Messzeit	Dauer [min]	Betriebszustand	Bemerkung, (Messung Nr.)
IO-4	11:02 – 12:00	58	Betrieb BRS	Störung durch Flugzeuge, Schienenverkehr und Moped (Messung 1)
IO-4	12:02 – 12:30	28	Stillstand BRS	Störung durch Flugzeuge und Schienenverkehr (Messung 2)
IO-3	12:02 – 12:30	28	Stillstand BRS	Störung durch Flugzeuge, Schienenverkehr und Passanten (Messung 3)
IO-3	12:41 – 13:41	60	Betrieb BRS	Störung durch Flugzeuge, Schienenverkehr und Passanten (Messung 4)



4 Ermittlung der Schallemissionen

4.1 Verfahren zur Ermittlung der Geräuschemission

4.1.1 Allgemeines

Unter Berücksichtigung der in Kap. 3.1 genannten Normen, Richtlinien, Vorschriften und Literaturangaben werden die Schallemissionen auf der Grundlage der vom Auftraggeber und vom Vorhabenplaner gemachten Angaben ermittelt. In der Regel werden hierbei bewertete Schallleistungspegel $L_{WA,r}$, d.h. auf den Beurteilungszeitraum bezogene Schallleistungspegel, aus den energieäquivalenten Schallleistungspegeln $L_{WA,eq}$ bestimmt.

$$L_{WA,r} = L_{WA,eq} + K_{Te} \quad (\text{Gleichung 1})$$

mit: $L_{WA,r}$ Auf die Beurteilungszeit bezogener A-bew. Schallleistungspegel des jeweiligen Emittenten in dB(A)

K_{Te} Korrektur für Einwirkzeit in dB

$$K_{Te} = 10 \cdot \log \left(\frac{T_E}{T_0} \right)$$

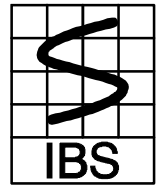
T_E gesamte Einwirkdauer des jeweiligen Vorgangs im Beurteilungszeitraum in min

$T_0 = 960$ min im Tagzeitraum (16 h)

$T_0 = 60$ min im Nachtzeitraum (1 h)

Ggf. sind in den o.a. Emissionsansätzen bereits Zuschläge für Impulshaltigkeit K_I bzw. Zuschläge für Ton- oder Informationshaltigkeit K_T enthalten. Sind diese Zuschläge bereits im Emissionsansatz berücksichtigt, werden sie bei der weiteren Immissionsberechnung nicht noch einmal veranschlagt.

Die Geräuschemissionen wurden anhand von Messergebnissen oder Herstellerangaben bzw. Literatur- oder Erfahrungswerten ermittelt.



4.1.2 Schallemissionen von Lkw-Fahrwegen

Die Schallemission von Lkw-Fahrwegen auf Betriebsgeländen wird nach / 7 / ermittelt mit

$$L_{WA}' = L_{WA,1m,1h} + 10 \cdot \log(n) \quad (\text{Gleichung 2})$$

- mit:
- L_{WA}' Linienbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Lkw-Fahrweg [dB(A)/m]
 - $L_{WA,1m,1h}$ Mittlerer Schalleistungspegel je Stunde und Lkw für ein Wegelement von 1 m Länge mit $L_{WA,1m,1h} = 63 \text{ dB(A)}$
 - n Anzahl der Lkw je Stunde

Darüber hinaus können nach / 7 / entlang der gesamte Wegstrecke Spitzen-Schalleistungspegel von

$$L_{WA,max} = 115 \text{ dB(A)}^6$$

auftreten. Zudem kann die Schalleistung eines stehenden Lkw mit im Leerlauf betriebenen Motor mit

$$L_{WA,Leerlauf} = 94 \text{ dB(A)}$$

in Ansatz gebracht werden.

4.1.3 Parkplätze

Die Berechnung der Schallemissionen der Parkplätze erfolgt nach der Parkplatzlärmstudie / 6 /.

Nach der Parkplatzlärmstudie kann der flächenbezogene Schalleistungspegel L_{WA} eines Parkplatzes getrennt für den Tag und die Nacht nach folgender Gleichung berechnet werden:



$$L_{wA}'' = 63 + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 * \log(B * N) - 10 * \log \frac{S}{1 m^2} \quad (\text{Gleichung 3})$$

mit

K_{PA}	Zuschlag für unterschiedliche Parkplatzarten
K_I	Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren
K_D	Zuschlag für den Schallanteil, der von durchfahrenden Fahrzeugen herrührt, abhängig von der Zahl der Stellplätze
K_{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde)
B	Bezugsgröße, die den untersuchten Parkplatz charakterisiert, z.B. Anzahl der Stellplätze
S	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

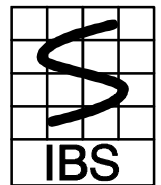
Ein Parkvorgang setzt sich dabei aus zwei Bewegungen (1 x Anfahrt und 1 x Abfahrt) zusammen. Für Mitarbeiter und Besucher sind keine speziellen Stellplätze auf dem Betriebsgrundstück ausgewiesen. Für den Emissionsansatz werden daher 3 Stellplätze ohne konkrete Ortsangabe angenommen.

Entsprechend der Parkplatzlärmstudie ergeben sich folgende Werte der Berechnungsparameter in (Gleichung 3):

Tabelle 8: Parkplatz (Mitarbeiter und Besucher, 3 Stellplätze)

	Mitarbeiterparkplatz
Zuschlag für Parkplatzart K_{PA}	0 dB(A)
Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I	4 dB(A)
Zuschlag für Durchfahrtanteil K_D	Wird vom schalltechnischen Berechnungsprogramm (vgl. Abschnitt 5.3) berechnet nach der Formel $K_D = 2.5 * \log(B - 9)$
Zuschlag für Fahrbahnoberfläche K_{StrO}	2,5 dB(A)
B	3
N (Tag / Nacht)	0,25 / 0 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde

⁶ Entspannungsgeräusch Bremsluftsystem



Dieser Ansatz entspricht für diesen Parkplatz einer Bewegungshäufigkeit von 12 Bewegungen im Tagzeitraum und 0 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde.

Auf den Beurteilungszeitraum Tag bezogen ergibt sich damit für den Parkplatz ein Schalleistungspegel von $L_{WA,r} = 68,3 \text{ dB(A)}$. Im Hinblick auf kurzzeitige Geräuschspitzen kann gemäß Parkplatzlärmstudie für den Parkplatz ein Spitzen-Schalleistungspegel $L_{WA, \max} = 100 \text{ dB(A)}$ ⁷ angesetzt werden.

4.1.4 Ermittlung der über die Außenhaut von Gebäuden abgestrahlten Schalleistungspegel

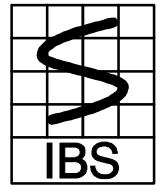
Über die Außenhaut von Gebäuden werden im vorliegenden Fall keine relevanten Schallemissionen abgestrahlt.

4.1.5 Verkehrsbewegungen auf öffentlichen Verkehrsflächen

Die TA Lärm berücksichtigt neben den anlagenbezogenen Geräuschen auch den betriebsbedingten Fahrverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen. Die Geräusche durch den betriebsbedingten An- und Abfahrverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen sollen entsprechend Abschnitt 7.4 der TA Lärm bis zu einem Abstand von 500 m zum Betriebsgrundstück in Gebieten nach Zeile 3 - 6 der Tabelle 14 durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, wenn:

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist
- und die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

⁷ Heck- bzw. Kofferraumklappenschließen



Da der Werksverkehr ausschließlich über die angrenzende Landesstraße L 454 und bis zu einem Abstand von 500 m zum Betriebsgrundstück nicht durch angrenzende Siedlungsgebiete abfließt, sind Maßnahmen organisatorischer Art nicht notwendig.

4.2 Relevante Schallquellen und Betriebszeiträume

4.2.1 Betriebszeiträume

Laut Betriebsbeschreibung / 16 / sind folgende Betriebszeiten geplant:

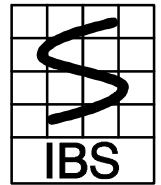
- an Werktagen von 7.00 bis 17.00 Uhr.

Während der Mittagspause (12:00 bis 12:30 Uhr) ruht der Betrieb. An Samstagen ist kein Maschinen- und Gerätebetrieb anzunehmen. An Sonn- und Feiertagen ist kein Betrieb vorgesehen.

4.2.2 Schallemission aus Fahrgeräuschen auf internen Verkehrswegen

In **Anlage 3** sind die Emissionsansätze für die Schallemissionen aus Fahrgeräuschen auf internen Verkehrswegen zusammengestellt.

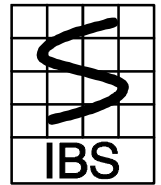
Für die Anlieferung von Baustoffen wird durchschnittlich mit 26 Lkw pro Tag gerechnet, die alle im Tagzeitraum abgefertigt werden. Da die Fahrwege auf dem Betriebsgelände variieren können, wird nur im Bereich der Ein- und Ausfahrt (mit Annahme, Waage und Kasse) ein ortsfester Fahrweg für die Anlieferung berücksichtigt. Auf dem übrigen Werksgelände wird die Schallemission für den Fahrweg der Anlieferung gleichmäßig auf eine Flächenschallquelle verteilt, in der die Schallemissionen sämtlicher mobilen Anlagen und Fahrzeuge berücksichtigt werden (siehe **Anlage 4**). Die Länge des variablen Fahrwegs wird hierbei absichernd nach oben hin mit maximal 800 m angenommen.



Für die Rückfracht wird durchschnittlich mit 26 Lkw pro Tag gerechnet, von denen allerdings nur 50% beladen sind und die alle im Tagzeitraum abgefertigt werden. Auch hier wird nur im Bereich der Ein- und Ausfahrt ein ortsfester Fahrweg berücksichtigt, während auf dem übrigen Werksgelände die Fahrwege variieren können. Die Länge des variablen Fahrwegs wird auch hier absichernd nach oben hin mit maximal 800 m angenommen.

Für die RC-Kunden wird durchschnittlich mit 26 Lkw pro Tag gerechnet, die alle im Tagzeitraum abgefertigt werden. Auch hier wird nur im Bereich der Ein- und Ausfahrt ein ortsfester Fahrweg berücksichtigt, während auf dem übrigen Werksgelände die Fahrwege variieren können. Die Länge des variablen Fahrwegs wird auch hier absichernd nach oben hin mit maximal 800 m angenommen.

Mit einem betriebseigenen Reinigungsgerät wird die vorhandene Abrollstrecke zwischen Betriebsgelände und Einmündung L 454 regelmäßig und bedarfsgerecht gereinigt. Hierzu hat die BRS eine spezielle Kehrmachine [Radlader, $L_{WA} = 102 \text{ dB(A)}$] im Einsatz, die für die Anforderungen ausdrücklich qualifiziert ist. Es ist geplant, die Reinigungsintervalle mindestens täglich zum Abend vorzunehmen; darüber hinaus wird bei Bedarf der Verkehrsweg gereinigt. Da die Abrollstrecke zwischen Betriebsgelände und Einmündung L 454 nicht auf Betriebsgelände sondern auf öffentlicher Verkehrsfläche liegt, wird auf dem Werksgelände nur im Bereich der Ein- und Ausfahrt ein ortsfester Fahrweg für die Kehrmachine berücksichtigt.



4.2.3 Schallemission aus Betriebsvorgängen (Mobile Anlagen und Fahrzeuge)

In **Anlage 4** sind die relevanten Emissionsansätze für die Schallemissionen aus Betriebsvorgängen im Zusammenhang mit dem Betrieb der mobilen Anlagen und Fahrzeuge auf dem Werksgelände BRS zusammengestellt.

Die Schallemission der mobilen Siebanlage vom Typ Robotrac wurde messtechnisch ermittelt (siehe Prüfprotokoll in **Anlage 5**).

Tabelle 9: Messung mobile Siebanlage Robotrac

Maschinenart:	Mobile Siebanlage Robotrac	
Arbeitsvorgang:	Sieben von Erdaushub, Beschickung mittels Hydraulikbagger	
Messverfahren:	Bestimmung nach dem Hüllflächenverfahren	
Mess und Beurteilungsparameter:		
Dauer der Mittelungszeit bei der Messung des L_{WAeq} in min:		2
Impulshaltigkeit, ausgedrückt als Differenz $L_{AFTeq} - L_{AFeq}$ in dB:		3,3
Gütebewertung: sachverständige Abschätz. der Ermittlungsunsicherheit in dB:		± 2
Schallleistungspegel	dB(A)	
L_{WAeq}	106	
L_{WAFmax}	117	

Incl. Messunsicherheit wird für die mobile Siebanlage vom Typ Robotrac ein Schallleistungspegel von **$L_{WAeq} = 108 \text{ dB(A)}$** in Ansatz gebracht. Um den Prognoseansatz nach oben hin abzusichern, wird die Anlage als kontinuierlich während der Öffnungszeiten der Anlage einwirkend angenommen (9,5 Stunden).

Die Schallemission der Siebanlage vom Typ Powerscreen Mobile 60 wurde messtechnisch ermittelt (siehe Prüfprotokoll in **Anlage 6**).

Tabelle 10: Messung Siebanlage Powerscreen Mobile 60

Maschinenart:	Siebanlage Powerscreen Mobile 60
Arbeitsvorgang:	Sieben von Mutterboden, Beschickung mittels Radlader

Messverfahren:	Bestimmung des Akustischen Zentrums (AZ) in 10 m, 15 m und 20 m Abstand
-----------------------	---

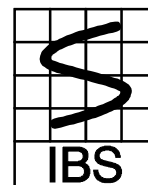
Mess und Beurteilungsparameter:	
Dauer der Mittelungszeit bei der Messung des L_{WAeq} in min:	2
Impulshaltigkeit, ausgedrückt als Differenz $L_{AFTeq} - L_{AFeq}$ in dB:	5,1
Gütebewertung: sachverständige Abschätz. der Ermittlungsunsicherheit in dB:	± 2

Schalleistungspegel	dB(A)
L_{WAeq}	107
L_{WAFmax}	130

Incl. Messunsicherheit wird für die Siebanlage vom Typ Powerscreen Mobile 60 ein Schalleistungspegel von $L_{WAeq} = 109 \text{ dB(A)}$ in Ansatz gebracht. Als Spitzen-Schalleistungspegel wird ein $L_{WA,max} = 130 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Nach Angaben des Betreibers wird die Siebanlage Powerscreen eher selten bis sehr selten und wenn, dann nur wenige Stunden eingesetzt. Um den Prognoseansatz nach oben hin abzusichern, wird die Anlage als kontinuierlich während der Öffnungszeiten der Anlage einwirkend angenommen (9,5 Stunden).

Für den Materialumschlag, das Sortieren der Halden, das Beschicken der mobilen Siebanlagen und das Beladen von Fahrzeugen etc. sind zwei Radlader im Einsatz.

**Radlader Typ CAT 966K****Radlader Typ CAT 950K**



Die Radlader sind entsprechend der 32. BImSchV vom Hersteller wie folgt gekennzeichnet:

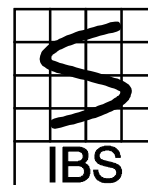
- Radlader Typ CAT 966K: $L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$
- Radlader Typ CAT 950K: $L_{WA} = 107 \text{ dB(A)}$

Um den Prognoseansatz nach oben hin abzusichern, werden beide Radlader als kontinuierlich während der Öffnungszeiten der Anlage einwirkend angenommen (9,5 Stunden).

Im Zusammenhang mit der Anlieferung von bis zu 26 Lkw pro Tag wird für das Abkippen von Baustoffen nach / 8 / pro Abkippvorgang ein energieäquivalenter Schalleistungspegel von $L_{WAeq} = 107 \text{ dB(A)}$ in Ansatz gebracht. Hierbei wird die durchschnittliche Entladungszeit pro Lkw mit 1,5 Minuten in Ansatz gebracht. Als Spitzen-Schalleistungspegel wird während des Entladens ein $L_{WA,max} = 121 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

Im Zusammenhang mit der Beladung von bis zu 13 Lkw pro Tag (Rückfracht) und bis zu 26 Lkw pro Tag (RC-Kunde) wird für das Beladen nach / 9 / pro Beladevorgang ein energieäquivalenter Schalleistungspegel von $L_{WAeq} = 111,9 \text{ dB(A)}$ in Ansatz gebracht. Hierbei wird nach / 9 / die durchschnittliche Beladungszeit pro Lkw mit 3,6 Minuten in Ansatz gebracht. Als Spitzen-Schalleistungspegel wird während des Beladens ein $L_{WA,max} = 125 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

Für die variablen Lkw-Fahrwege auf Werksgelände wird für jeden der drei Fahrwege (Anlieferung, Rückfracht und RC-Kunde) ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L_{WA,r,i} = 65,1 \text{ dB(A)/m}$ (siehe **Anlage 3**) und eine Weglänge von 800 m in Ansatz gebracht. Dies entspricht pro variablem Fahrweg einem energieäquivalenten Schalleistungspegel von $L_{WAeq} = 94,1 \text{ dB(A)}$.



Auf den Beurteilungszeitraum Tag bezogen tragen die variablen Fahrwege bei diesem Ansatz mit einem $L_{WA_r} = 98,9 \text{ dB(A)}$ zur Schallemission der Anlage bei.

Der Mitarbeiterparkplatz wird mit einem $L_{WA_{eq}} = 68,3 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt (siehe Abschnitt 4.1.3).

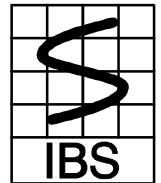
Im Zusammenhang mit dem Umschlagen von Containern werden bis zu 3 Lkw pro Tag berücksichtigt, die leere Container absetzen bzw. volle Container aufnehmen. Nach / 8 / wird für das Aufnehmen von Containern ein $L_{WA_{eq}} = 107 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Hierbei wird die durchschnittliche Einwirkzeit pro Containeraufnahme mit 1 Minute in Ansatz gebracht. Für das Absetzen von Containern wird nach / 8 / ein $L_{WA_{eq}} = 109 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Auch hier wird die durchschnittliche Einwirkzeit pro Absetzvorgang mit 1 Minute in Ansatz gebracht. Für das Absetzen eines leeren Containers wurde ein $L_{WA,max} = 123 \text{ dB(A)}$ als Spitzen-Schalleistungspegel berücksichtigt.

Für die mobilen Anlagen und Fahrzeuge auf dem Anlagengelände ergibt sich mit diesen Emissionsansätzen zusammengefasst ein auf den Beurteilungszeitraum Tag bezogener Summenschalleistungspegel von **$L_{WA_r,ges.} = 116,4 \text{ dB(A)}$** .

Die mobilen Anlagen und Fahrzeuge auf dem Anlagengelände werden mit einer Flächenschallquelle, deren Summenschalleistungspegel $L_{WA_r,ges.} = 116,4 \text{ dB(A)}$ beträgt und die sich über das gesamte Werksgelände BRS erstreckt, modelliert. Als ungünstigster Fall wird an jeder Stelle des Werksgeländes ein Spitzen-Schalleistungspegel von $L_{WA,max} = 130 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

4.2.4 Schallemission aus Betriebsvorgängen (Ortsfeste Anlagen)

In **Anlage 7** sind die relevanten Emissionsansätze für die Schallemissionen aus Betriebsvorgängen im Zusammenhang mit dem Betrieb der ortsfesten Anlagen zusammengestellt.



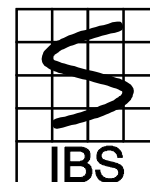
Die Schallemission der Vorbrech- und Vorsiebanlage wurde messtechnisch ermittelt (siehe Prüfprotokoll in **Anlage 8**).

Tabelle 11: Messung Vorbrech- und Vorsiebanlage

Maschinenart:	Vorbrech- und Vorsiebanlage	
Arbeitsvorgang:	Vorbrechen und Vorsieben von Bauschutt	
Messverfahren:	Bestimmung des Akustischen Zentrums (AZ) in 15 m, 20 m und 25 m Abstand	
Mess und Beurteilungsparameter:		
Dauer der Mittelungszeit bei der Messung des L_{WAeq} in min:		2
Impulshaltigkeit, ausgedrückt als Differenz $L_{AFTEq} - L_{AFeq}$ in dB:		2,0
Gütebewertung: sachverständige Abschätz. der Ermittlungsunsicherheit in dB:		± 2
Schalleistungspegel	dB(A)	
L_{WAeq}	116	
L_{WAFmax}	125	

Incl. Messunsicherheit wird für die Vorbrech- und Vorsiebanlage ein Schalleistungspegel von **$L_{WAeq} = 118 \text{ dB(A)}$** in Ansatz gebracht. Als Spitzen-Schalleistungspegel wird ein $L_{WA,max} = 125 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Um den Prognoseansatz nach oben hin abzusichern, wird die Anlage als kontinuierlich während der Öffnungszeiten der Anlage einwirkend angenommen (9,5 Stunden).

Die Schallemission der Nachbrech-, Trockensandsieb- und Körnungswaschanlage wurde messtechnisch ermittelt (siehe Prüfprotokoll in **Anlage 8**).

**Tabelle 12: Messung Nachbrech-, Trockensandsieb- und Körnungswaschanlage**

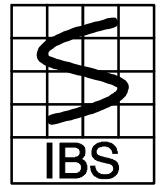
Maschinenart:	Nachbrech-, Trockensandsieb- und Körnungswaschanlage	
Arbeitsvorgang:	Nachbrechen, Sieben und Waschen von Bauschutt-Recyclat	
Messverfahren:	Bestimmung des Akustischen Zentrums (AZ) in 15 m, 20 m und 25 m Abstand	
Mess und Beurteilungsparameter:		
Dauer der Mittelungszeit bei der Messung des L_{WAeq} in min:		2
Impulshaltigkeit, ausgedrückt als Differenz $L_{AFTeq} - L_{AFeq}$ in dB:		1,3
Gütebewertung: sachverständige Abschätz. der Ermittlungsunsicherheit in dB:		± 2
Schalleistungspegel	dB(A)	
L_{WAeq}	111	
L_{WAFmax}	117	

Incl. Messunsicherheit wird für die Nachbrech-, Trockensandsieb- und Körnungswaschanlage ein Schalleistungspegel von $L_{WAeq} = 113 \text{ dB(A)}$ in Ansatz gebracht. Als Spitzen-Schalleistungspegel wird ein $L_{WA,max} = 117 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Um den Prognoseansatz nach oben hin abzusichern, wird die Anlage als kontinuierlich während der Öffnungszeiten der Anlage einwirkend angenommen (9,5 Stunden).

Im Zusammenhang mit dem Betrieb der Waage wird das Standgeräusch eines Lkw nach / 7 / berücksichtigt [$L_{WAeq} = 94 \text{ dB(A)}$]. Hierbei wird die Wiegezeit pro Lkw (1x wiegen bei Anfahrt, 1x wiegen bei Abfahrt) mit 2 Minuten in Ansatz gebracht.

4.3 Art und Verhalten von Emission, Transmission und Immission

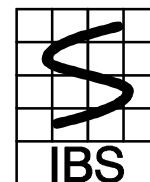
Die Geräuschentwicklung auf dem Betriebsgrundstück kann im Tagesverlauf schwanken und sich von Tag zu Tag unterscheiden. Mit den gewählten Emissionsansätzen wird ein realistisches Maximum abgebildet. Die Berechnungen gehen somit von dem schalltechnisch ungünstigsten Fall aus (worst-case Betrachtung).



Die in der Nachbarschaft wahrnehmbaren Geräusche werden vor allem von den im Freien liegenden Schallquellen verursacht, deren Schallemissionen sich in die Umgebung ausbreiten. Dabei wird der Schall reflektiert (z.B. an Gebäuden in der Umgebung), gebeugt (z.B. an Gebäudekanten), abgeschirmt, gedämpft (z.B. von Bäumen und Büschen) sowie absorbiert (z.B. von schallweichem Bodenbewuchs). Wegen des instationären Charakters der Schallquellen können sich auch örtliche und zeitliche Schwankungen des Immissionspegels ergeben.

Der IO-1 wird durch die in diesem Bereich in Dammlage verlaufende BAB 61 abgeschirmt. Die IO-2 bis IO-4 liegen im Wald, so dass der Schall auf seiner Ausbreitung durch den Bewuchs gedämpft wird.

Nicht berücksichtigt wird die Abschirmung des Schalls durch die Halden auf dem Betriebsgelände. Diese ist in der Realität zwar nahezu immer vorhanden, lässt sich durch die sich ständig verändernde räumliche Struktur der Halden jedoch nur schwer quantifizieren und könnte, wenn die Halden komplett abgetragen sind, auch ganz entfallen. Daher wird zur Absicherung der Prognoseergebnisse nach oben hin die abschirmende Wirkung der Halden komplett vernachlässigt.



5 Rechnerische Ermittlung der Schallimmissionen

5.1 Rechenmodell für die Schallausbreitungsrechnung

Ausgangspunkt der schalltechnischen Untersuchungen ist die Aufstellung eines digitalen Schallquellen- und Geländemodells. Hierin werden die komplexen Schallausbreitungsbedingungen zwischen den Schallquellen und den Immissionsorten unter Berücksichtigung der akustischen Eigenschaften des Untergrundes, eventueller Hindernisse und falls erforderlich weiterer Parameter eingearbeitet.

In diesem Modell sind die Geräuschemittenten lage- und höhenrichtig zusammen mit den Immissionsorten eingebunden.

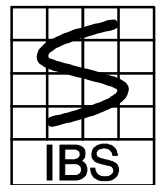
5.2 Berechnungsparameter

Für die Immissionsberechnung wurden folgende Schallausbreitungsbedingungen zu Grunde gelegt:

Tabelle 13: Schallausbreitungsbedingungen im Rechenmodell

Parameter	Wert / Bemerkung
Temperatur [°C]	20
rel. Luftfeuchte [%]	70
Reflexionseigenschaften des Bodens	gemischter Boden ($G \approx 0,3$)
meteorologische Korrektur C_0	absichernd mit 0 dB angesetzt
relevante Hindernisse	Gebäude auf dem Betriebsgelände, Damm der BAB 61, Bewuchs
Reflexionseigenschaften der Gebäude	1 dB Verlust je Reflexion

Die Immissionsprognose erfolgte nach dem alternativen Verfahren zur Berechnung A-bewerteter Schalldruckpegel gemäß DIN ISO 9613-2.



5.3 Rechenprogramm

Die Immissionsberechnung erfolgte mit dem Rechenprogramm "SoundPlan", Version 7.3, entwickelt durch die Braunstein + Berndt GmbH, Backnang, auf einem Personal-Computer (PC).

Das Programm berechnet die Lärm-Immissionen in der Nachbarschaft von

- Gewerbe- und Industrieanlagen
- Sport- und Freizeitanlagen
- Verkehrssystemen wie
 - Straße und Schiene
 - Flughäfen und Landeplätzenoder
- beliebigen anderen lärmrelevanten Einrichtungen

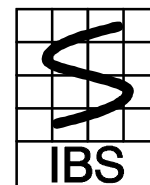
nach den zutreffenden gesetzlichen Richtlinien und Vorschriften.

Das Programm SoundPlan arbeitet nach dem Teilstück- oder Sektorverfahren. Hierbei werden ausgehend von einem Immissionsort Suchstrahlen mit einem automatisch vom Programm ermittelten Abstandswinkel ausgesandt, wobei Linien- und Flächenquellen automatisch in Teilstücke zerlegt werden. Trifft der Suchstrahl auf reflektierende Hindernisse, wird sowohl der Schallweg des reflektierenden Schalls als auch der über das Hindernis führende Schallweg verfolgt. Anhand von Suchroutinen wird überprüft, ob sich in den jeweiligen Sektoren Linienschallquellen, Beugungs- und Reflexionskanten befinden. Mit Hilfe der gespeicherten Schnittpunkte kann der zugehörige Teilschallpegel berechnet werden.

Die eingegebenen Koordinaten der Objekte, z.B. von

- Straßenachsen,
- Beugungskanten (Lärmschutzwälle und –wände, Einschnittsböschungen, Gebäude, Geländeerhebungen etc.),
- reflektierenden Flächen,
- Bewuchs,

können am Bildschirm kontrolliert werden.



Auch die Erstellung von Rasterlärmkarten ist möglich. Zur Erstellung dieser Karten wird der o.g. Berechnungsalgorithmus angewandt. Die Ausgabe der Rasterlärmkarte besteht aus Plotbildern, in denen die Flächen des Untersuchungsgebiets gestaffelt nach Immissionspegelklassen in verschiedenen Farben dargestellt werden. Die Anzeige von Isolinien ist ebenfalls möglich. Die in Rasterlärmkarten berechneten Pegelwerte können vor Gebäudefassaden allerdings um bis zu 3 dB(A) höher ausfallen als bei einer Einzelpunktberechnung, da in Rasterlärmkarten die Reflexion an der Fassade berücksichtigt wird, während Einzelpunktberechnungen entsprechend den Vorgaben der TA Lärm für Immissionspunkte vor geöffnetem Fenster (d.h. ohne Reflexion am eigenen Gebäude) durchgeführt werden.

5.4 Berechnungsgang der Beurteilungspegel

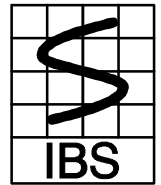
Die Immissionspegel an den untersuchten Immissionsorten werden in dem in Abschnitt 5.3 beschriebenen schalltechnischen Berechnungsprogramm ermittelt.

5.4.1 Berechnung des Immissionspegels nach DIN ISO 9613-2

Der energieäquivalente Dauerschalldruckpegel am Immissionsort bei Mitwind für einzelne Frequenzbänder, $L_{FT}(DW)$, wird nach DIN ISO 9613-2 nach folgender Formel berechnet:

$$L_{FT}(DW) = L_w + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc} \quad [dB] \quad (\text{Gleichung 4})$$

mit	L_w	Schalleistungspegel der Schallquelle [dB re 1 pW]
	D_c	Richtwirkungskorrektur, die beschreibt, um wieviel der von einer Punktschallquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung von dem Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle abweicht [dB]
	A_{div}	Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung [dB]
	A_{atm}	Dämpfung auf Grund von Luftabsorption [dB]
	A_{gr}	Dämpfung auf Grund des Bodeneffekts [dB]
	A_{bar}	Dämpfung auf Grund von Abschirmung [dB]

 A_{misc} Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte,
z.B. durch Bewuchs des Geländes

Die Beträge der einzelnen Dämpfungsterme A werden mit dem Rechenprogramm in Abhängigkeit von den geometrischen Gegebenheiten (Abstand zwischen Schallquelle und Immissionsort, Höhe der Schallquelle bzw. des Immissionsorts über Grund, Höhe von Hindernissen im Ausbreitungsweg, Reflexionseigenschaften des Bodens etc.) ermittelt.

Der Bodeneffekt wurde nach dem alternativen Verfahren nach Kapitel 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 berechnet.

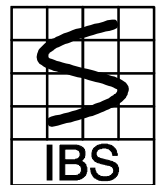
5.4.2 Berechnung des Beurteilungspegels nach TA Lärm

Aus den ermittelten Immissionspegeln wird nach TA Lärm der Beurteilungspegel L_r folgendermaßen berechnet:

$$L_r = 10 * \log \left(\frac{1}{T_r} * \sum_{j=1}^N T_j * 10^{(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{Tj} + K_{ij} + K_{Rj}) / 10} \right) \quad [\text{dB}] \quad (\text{Gleichung 5})$$

mit:

T_j	Teil-Betriebsdauer der Geräuschquelle (Teilzeit j) [h]
T_r	Beurteilungszeitraum [h]
	- Zeitraum „Tag“ = 16h
	- Zeitraum „Nacht“ = 1 h
N	Zahl der gewählten Teilzeiten
$L_{Aeq,j}$	äquivalenter A-bewerteter Schalldruckpegel während der Teilzeit T_j
L_r	Beurteilungspegel [dB(A)]
C_{met}	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 [dB]
K_{Tj}	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit [dB]
K_{ij}	Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]
K_{Rj}	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in der Teilzeit T_j [dB]



Zeitliche Bewertung

Die zeitliche Bewertung berücksichtigt die Einwirkdauer der einzelnen Geräusche im Beurteilungszeitraum: im vorliegenden Fall tagsüber 16 Stunden bzw. lauteste Stunde nachts.

Zuschlag für Impulshaltigkeit

Ist das gemessene Geräusch impulshaltig, wird die Differenz zwischen dem gemessenen Taktmaximal-Mittelungspegel L_{AFTm5} und dem Mittelungspegel L_{Aeq} gebildet. Diese Differenz wird dann als Impulzzuschlag K_i angesetzt. Die Zuschläge für Impulshaltigkeit sind bereits in den jeweiligen Emissionsansätzen berücksichtigt.

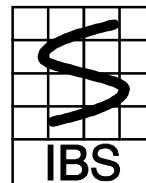
Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit

Ist das gemessene Geräusch in der subjektiven Wahrnehmung tonhaltig, wird gemäß TA Lärm ein Zuschlag von 3 oder 6 dB, je nach Ausgeprägtheit des Tons, vergeben.

Bei der subjektiven Wahrnehmung informationshaltiger Geräusche wird, je nach Ausgeprägtheit der Informationshaltigkeit, ein Zuschlag von 3 oder 6 dB vergeben. Die Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit sind bereits in den jeweiligen Emissionsansätzen berücksichtigt.

Tieffrequente Geräuschimmissionen

Tieffrequente Geräuschimmissionen im Sinne der TA-Lärm werden nicht erwartet.



6 Immissionsberechnung und immissionsschutzrechtliche Beurteilung

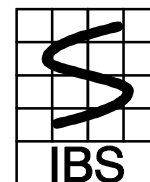
6.1 Vorbelastung

Der Immissionsrichtwert an einem Immissionsort darf in der Regel nicht von einer Anlage allein ausgeschöpft werden, sondern ist von allen relevant auf diesen Immissionsort einwirkenden gewerblichen Schallquellen zusammen einzuhalten. Daher wäre eine Vorbelastungsuntersuchung notwendig, die mitunter jedoch sehr aufwendig sein und zu dem Ergebnis führen kann, dass der Immissionsrichtwert bereits ausgeschöpft oder gar überschritten ist.

Gemäß Ziffer 3.2.1 der TA Lärm darf die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage jedoch auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet („Irrelevanzklausel“ der TA Lärm). Wenn die zu beurteilende Anlage den Immissionsrichtwert an den Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschreitet, kann im Umkehrschluss auf die Ermittlung der Vorbelastung verzichtet werden.

6.2 Gebietsnutzung der Immissionsorte

Die Gebietsnutzung der Immissionsorte ergibt sich i.d.R. aus den Festsetzungen in den entsprechenden Bebauungsplänen. Für den maßgeblichen Immissionsort IO-1 existiert laut Auskunft des zuständigen Bauamtes (Stadtverwaltung Speyer, Fr. Benner) kein Bebauungsplan. Im Flächennutzungsplan ist die Fläche für landwirtschaftliche Nutzung ausgewiesen. Entsprechend seiner Schutz-



bedürftigkeit und der Vorgabe des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsbescheids (2002) wird der IO-1 daher bei der Beurteilung vergleichbar einem Dorf-, Kern- oder Mischgebiet behandelt.

Für den IO-2, der ebenfalls im Außenbereich liegt, ist kein Bebauungsplan vorhanden. Entsprechend seiner Schutzbedürftigkeit wird auch dieser Immissionsort bei der Beurteilung vergleichbar einem Dorf-, Kern- oder Mischgebiet behandelt. Die IO-3 und IO-4 werden nicht immissionsschutzrechtlich beurteilt.

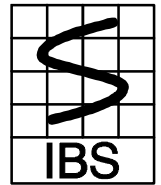
6.3 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Für die Bewertung der Schallimmissionen an den IO-1 und IO-2 ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (TA Lärm) maßgebend.

In der folgenden Tabelle sind die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für unterschiedliche Gebietsnutzungen und die zugehörigen Immissionsorte zusammengestellt:

Tabelle 14: Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel außerhalb von Gebäuden gemäß TA Lärm

Zeile	Immissionsort Nr.	Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
			tags (6:00 – 22:00 Uhr)	nachts (22:00 – 6:00 Uhr)
1	-	Industriegebiet (GI)	70	70
2		Gewerbegebiet (GE)	65	50
3	IO-1 und IO-2	Mischgebiet (MI) Kerngebiet (MK) Dorfgebiet (MD)	60	45
4		Allgemeines Wohngebiet (WA) Kleinsiedlungsgebiet (WS)	55	40
5	2	Reines Wohngebiet (WR)	50	35
6	-	Kurgebiet, Krankenhaus	45	35



Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte

- am Tag um nicht mehr als 30 dB(A)
- in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A)

überschreiten.

6.4 Beurteilungspegel an den Immissionsorten

Die Berechnung des Beurteilungspegels an den untersuchten Immissionsorten erfolgt in dem in Abschnitt 5.3 beschriebenen schalltechnischen Berechnungsprogramm.

Die für die einzelnen Immissionsorte berechneten Beurteilungspegel sind in **Anlage 10** dargestellt.

Eine prüffähige Einzelpunktberechnung für den maßgeblichen Immissionsort IO-1 ist für den Tagzeitraum in **Anlage 11** dargestellt.

In **Anlage 12** ist die für Vogelarten kritische 58-dB(A)-Isophone, die auf den von der BRS verursachten Gewerbelärm zurückzuführen ist, dargestellt.

6.5 Prognoseunsicherheit

Eine wesentliche und durch das gesamte Berechnungsverfahren nicht beeinflussbare Unsicherheit wird durch die Unsicherheit der Ausgangsdaten, d.h. die Unsicherheit der Schalleistungspegel oder – im Fall von Schienenverkehrs- oder Straßenverkehrsgeräuschen – der Emissionspegel der Quellen, verursacht.

Zusätzlich ergeben sich durch das Berechnungsverfahren selbst Unsicherheiten, da die der Berechnung zu Grunde liegenden Formeln die Wirklichkeit nie exakt abbilden können. Auch Unsicherheiten bei der Erstellung des Rechenmodells, beispielsweise in der Erfassung der Geländestruktur oder der genauen



Geometrie von Hindernissen oder Quell- und Empfängerhöhen, beeinflussen das Berechnungsergebnis.

In DIN ISO 9613-2 werden für die Genauigkeit der prognostizierten Immissionspegel folgende Werte angegeben:

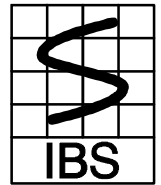
Tabelle 15: Prognoseunsicherheiten nach DIN ISO 9613-2

Mittlere Höhe von Quelle und Empfänger	Prognoseunsicherheit für Abstände zwischen Quelle und Immissionsort bis 100 m	Prognoseunsicherheit für Abstände zwischen Quelle und Immissionsort zwischen 100 und 1000 m
0...5 m	±3 dB	±3 dB
5...30 m	±1 dB	±3 dB

Obige Werte basieren auf Situationen, wo weder Reflexionen noch Abschirmung auftreten.

In VDI 2714 wird ergänzend darauf hingewiesen, dass die prognostizierten Immissionspegel für Gruppen (ausgedehnte Quellen mit verschiedenen Höhen über Grund) von breitbandig abstrahlenden Geräuschquellen im statistischen Mittel um 0,5 dB über gemessenen A-Schalldruckpegeln am Immissionsort liegen. Die zugehörige Standardabweichung beträgt nach dieser Untersuchung 1,4 dB.

Die der Prognose zugrunde gelegten Emissionsdaten sind Messwerte oder Hersteller- bzw. Literatur- und Erfahrungswerte, in denen bereits eine rechnerische Absicherung („nach oben hin“) enthalten ist. Zudem wurden die Einwirkzeiten so gewählt, dass von einem schalltechnisch ungünstigen Fall ausgegangen wurde. Darüber hinaus wird die abschirmende Wirkung der Halden vernachlässigt. Die Ansätze wurden demnach so gewählt, dass sie absichernd auf das Prognoseergebnis wirken. Die Prognosegenauigkeit wird auf Basis der durchgeführten Referenzpunktmessungen daher auf +0/-10 dB(A) abgeschätzt.



6.6 Immissionsschutzrechtliche Beurteilung der Ergebnisse

Für die untersuchten Immissionsorte werden folgende Ergebnisse erwartet:

Tabelle 16: Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten (IO)

IO Nr.	IRW _{Tag} [dB(A)]	L _{r,Tag} [dB(A)]	IRW _{max,Tag} [dB(A)]	L _{r,max,Tag} [dB(A)]	IRW / IRW _{max} eingehalten?
IO-1	60	54	90	67	ja
IO-2	60	43	90	55	ja

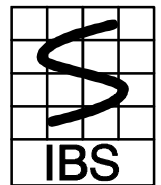
Bewertung des Tagzeitraums (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr)

Die schalltechnischen Berechnungen haben ergeben, dass an den immissionsschutzrechtlich relevanten Immissionsorten die für den geplanten Betrieb der BRS prognostizierten Beurteilungspegel die zulässigen Immissionsrichtwerte im Tagzeitraum um mindestens 6 dB(A) unterschreiten. Die Immissionen sind somit irrelevant im Sinne der TA Lärm.

Die prognostizierten Immissionspegel für kurzzeitige Geräuschspitzen unterschreiten an den immissionsschutzrechtlich relevanten Immissionsorten den nach TA Lärm im Tagzeitraum zulässigen Immissionsrichtwert für kurzzeitige Geräuschspitzen.

Bewertung des Nachtzeitraums (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr)

Da die Anlage nur im Tagzeitraum betrieben wird, kann auf eine Beurteilung des Nachtzeitraums verzichtet werden.



7 Messtechnische Ermittlung der Schallimmissionen

7.1 Bewertung der Randbedingungen während der Messungen

Während der Messungen wurde die Anlage bestimmungsgemäß betrieben. Die relevanten Geräuschquellen wurden in einem Zustand vermessen, der erfahrungsgemäß zu hohen Immissionen führt. Die Immissionsorte IO-3 und IO-4 waren durch Halden abgeschirmt, so dass mit deutlich niedrigeren Pegeln als in **Anlage 10** prognostiziert zu rechnen ist.

7.2 Messergebnisse nach DIN 45645-1

Die Messungen zum Artenschutz erfolgten in einer Höhe von 1,6 m über dem Boden und wurden orientierend nach DIN 45645-1 durchgeführt. Die Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Betriebszustand wie vorgefunden und beschrieben.

7.2.1 Subjektive Geräuscheindrücke

Am IO-3 werden die Geräuschimmissionen vom Anlagenbetrieb der Recyclinganlage bestimmt. Am IO-4 war der Anlagenbetrieb kaum wahrnehmbar. Lediglich kurzzeitige Geräuschspitzen, die bei der Aufgabe des Vorbrechers verursacht wurden, konnten wahrgenommen werden.

7.2.2 Ermittelte Immissionspegel

Die Messungen wurden mit und ohne Anlagenbetrieb durchgeführt. Nachstehend sind die bei Betrieb der Recyclinganlage gemessenen Mittelungspegel angegeben. Hierbei handelt es sich um die Summenpegel sämtlicher zeitgleich einwirkender Geräuscharten (Gewerbelärm, Verkehrslärm, etc.):

**Tabelle 17: Bei Betrieb der Recyclinganlage gemessene Immissionspegel**

Messort-Nr.	Betriebszustand / Messung Nr.	L_{AF95} [dB(A)]	L_{Aeq} [dB(A)]	L_{AFTm5} [dB(A)]	L_{AFmax} [dB(A)]
IO-3	Normalbetrieb (Messung 4)	43,5	49,1	53,5	76,9
IO-4	Normalbetrieb (Messung 1)	37,1	44,6	47,5	64,7

Bei Stillstand der Recyclinganlage wurden folgende Pegel ermittelt:

Tabelle 18: Bei Stillstand der Recyclinganlage gemessene Immissionspegel

Messort-Nr.	Betriebszustand / Messung Nr.	L_{AF95} [dB(A)]	L_{Aeq} [dB(A)]	L_{AFTm5} [dB(A)]	L_{AFmax} [dB(A)]
IO-3	Stillstand BRS (Messung 3)	41,6	43,3	45,0	51,7
IO-4	Stillstand BRS (Messung 2)	35,6	40,9	43,7	58,1

Am betriebsnahen IO-3 werden die Geräuschimmissionen vom Anlagenbetrieb der Recyclinganlage bestimmt, deren Geräuschentwicklung an diesem Immissionsort noch deutlich wahrnehmbar und impulshaltig ist. Mit Anlagenbetrieb fällt der A-bew. Dauerschalldruckpegel L_{Aeq} am IO-3 ca. 5 dB(A) höher aus als ohne Anlagenbetrieb. Diese Pegeldifferenz kann auf den von der Anlage verursachten Gewerbelärm zurückgeführt werden. Der für diesen Immissionsort prognostizierte Beurteilungspegel liegt mit $L_r = 57,6$ dB(A) ca. 4 dB(A) höher als der gemessene mittlere Taktmaximalpegel $L_{AFTm5} = 53,3$ dB(A). Diese Pegeldifferenz kann u.a. auf die vorhandene Abschirmwirkung der Halden zurückgeführt werden und zeigt, dass die prognostizierten Pegel auf der sicheren Seite liegen. Der am IO-3 maximal gemessene A-bewertete Schalldruckpegel $L_{AFmax} = 76,9$ dB(A) wurde nicht von der RC-Anlage, sondern von einem Flugzeug verursacht, wie der aufgezeichnete Pegel-Zeitverlauf verdeutlicht.

In Abbildung 1 ist der zeitliche Verlauf des A-bew. Dauerschalldruckpegels L_{Aeq} über die jeweilige Messzeit am IO-3 bei Betrieb der Recyclinganlage dargestellt.

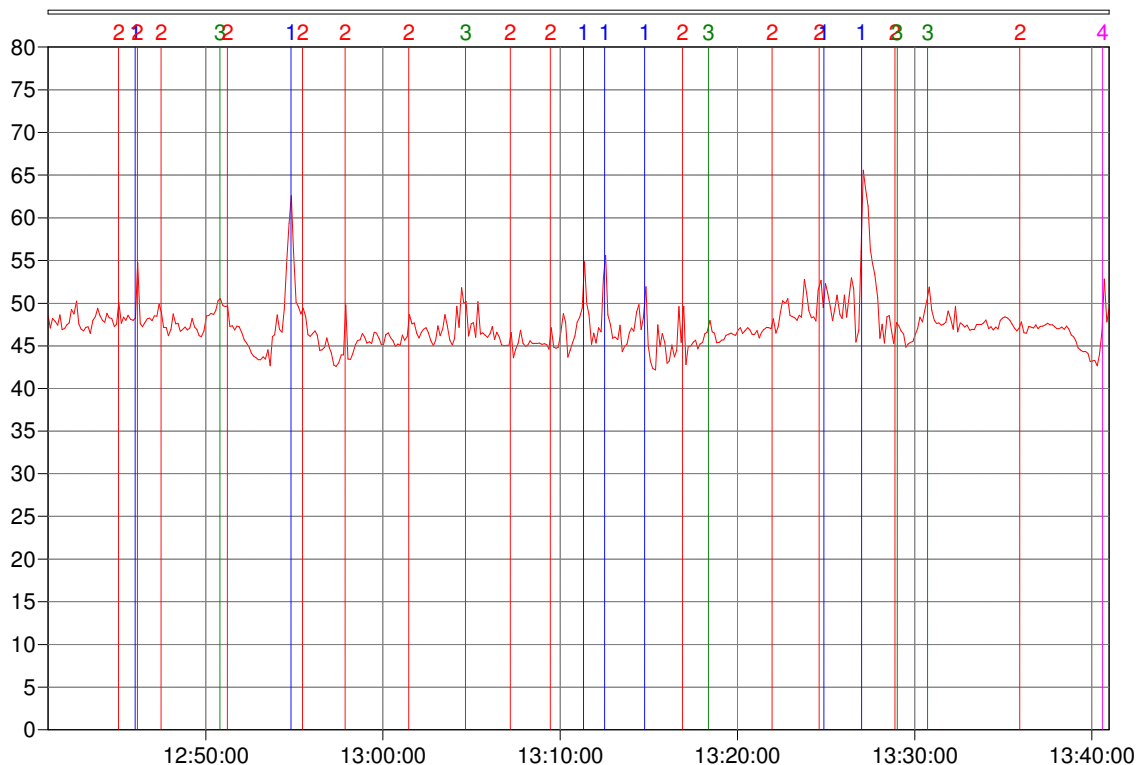


Abbildung 1: Pegel-Zeit-Verlauf des L_{Aeq} am IO-3 während des Anlagenbetriebs
Marker 1: Flugzeug; Marker 2: Aufgabe Vorbrecher; Marker 3: Zug; Marker 4: Passanten

Auf der Abszisse (X-Achse) ist die Uhrzeit und auf der Ordinate (Y-Achse) der L_{Aeq} in dB(A) aufgetragen. Die Messung beginnt um 12:41 Uhr und endet um 13:41 Uhr. Verschiedenen Geräuscheignissen wurden Marker zugeordnet, die im Pegel-Zeitverlauf entsprechend gekennzeichnet sind. Marker 1 kennzeichnet Geräuschspitzen, die von Flugzeugen verursacht wurden. Marker 2 kennzeichnet Geräuschspitzen, die von der Aufgabe des Vorbrechers verursacht wurden. Marker 3 kennzeichnet Geräuschspitzen, die von Zugvorbeifahrten verursacht wurden und Marker 4 kennzeichnet eine Geräuschspitze, die von vorbeigehenden Passanten verursacht wurde.

Die höchsten Geräuschspitzen werden zwar von vorüberfliegenden Flugzeugen verursacht (Marker 1), es treten aber auch Geräuschspitzen aus dem Pegelverlauf hervor, die eindeutig dem Anlagenbetrieb zuzurechnen sind (Marker 2: Aufgabe Vorbrecher = intermittierende Schallquelle mit hohem Schalldruck).

Der während 95% der Messzeit überschrittene A-bewertete Schalldruckpegel liegt während des Anlagenbetriebs bei $L_{AF95} = 43,5$ dB(A) bzw. ohne Anlagenbetrieb bei $L_{AF95} = 41,6$ dB(A) und kennzeichnet die permanent vorhandenen Straßenverkehrsgeräusche am IO-3.

Am betriebsfernen IO-4 fällt der A-bew. Dauerschalldruckpegel L_{Aeq} mit Anlagenbetrieb um ca. 4 dB(A) höher aus als ohne Anlagenbetrieb. Diese Pegeldifferenz kann allerdings nicht auf den von der Anlage verursachten Gewerbelärm zurückgeführt werden. Dies wird nachfolgend durch die aufgezeichneten Pegel-Zeit-Verläufe verdeutlicht.

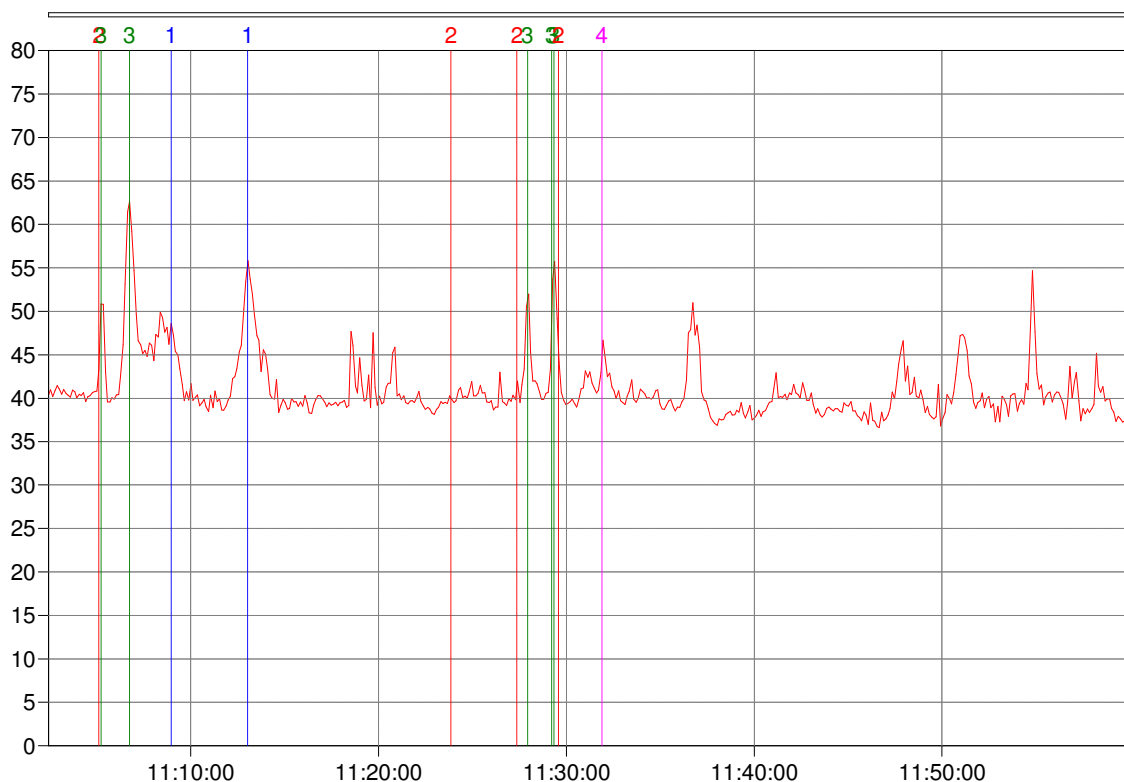


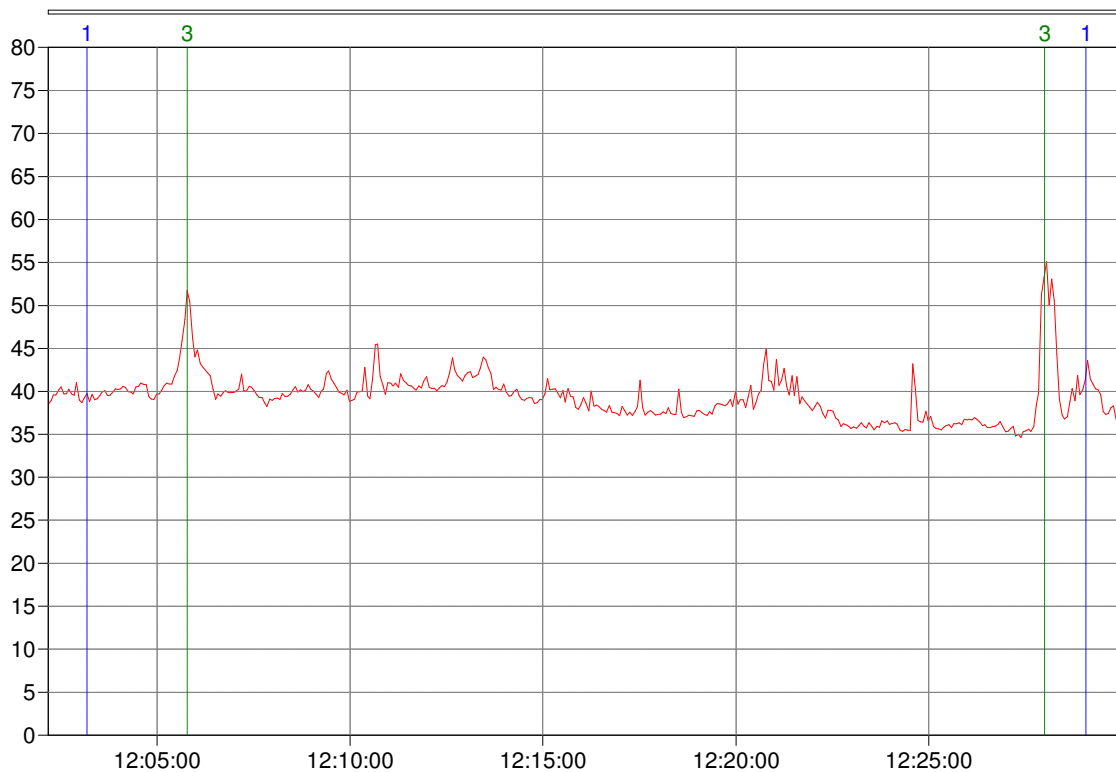
Abbildung 2: Pegel-Zeit-Verlauf des L_{Aeq} am IO-4 während des Anlagenbetriebs
Marker 1: Flugzeug; Marker 2: Aufgabe Vorbrecher; Marker 3: Zug; Marker 4: Moped

In Abbildung 2 ist der zeitliche Verlauf des A-bew. Dauerschalldruckpegels L_{Aeq} über die jeweilige Messzeit am IO-4 bei Betrieb der Recyclinganlage dargestellt. Die Messung beginnt um 11:02 Uhr und endet um 12:00 Uhr. Marker 1 kennzeichnet wieder Geräuschspitzen, die von Flugzeugen verursacht wurden. Mar-



ker 2 kennzeichnet Geräuschspitzen, die von der Aufgabe des Vordrehers verursacht wurden. Marker 3 wiederum kennzeichnet Geräuschspitzen, die von Zugvorbeifahrten verursacht wurden und Marker 4 kennzeichnet eine Geräuschspitze, die von einem Moped auf einem benachbarten Waldweg verursacht wurde.

Man erkennt, dass das permanent vorhandene "Grundrauschen", das vor allem durch die Verkehrsgeräusche der benachbarten BAB 61 und B 9 verursacht wird, bei ca. 37 dB(A) bis 40 dB(A) liegt und somit gut mit dem während 95% der Messzeit überschrittenen A-bewerteten Schalldruckpegel $L_{AF95} = 37,1$ dB(A) übereinstimmt. Ferner wird deutlich, dass die beobachteten Geräuschspitzen nicht von der Recyclinganlage verursacht werden. Anhand des Markers 2 (Aufgabe Vordrehers) wird deutlich, dass sich die Geräuschspitzen, die auf den Anlagenbetrieb zurückgeführt werden können, nur unwesentlich vom permanent vorhandenen Hintergrundgeräusch abheben. Beim Überflug von Flugzeugen (Marker 1) wurden hingegen Geräuschspitzen von bis zu ca. 55 dB(A) beobachtet. Ferner verursachen Zugvorbeifahrten (Marker 3) Geräuschspitzen von über 60 dB(A). Sonstige Geräuschspitzen, die nicht mit Markern gekennzeichnet sind, wurden von Umweltgeräuschen wie z.B. Vogelgezwitscher verursacht, wobei Geräuschspitzen von bis zu 55 dB(A) beobachtet wurden. Der am IO-4 maximal gemessene A-bewertete Schalldruckpegel $L_{AFmax} = 64,7$ dB(A) wurde nicht von der RC-Anlage, sondern von einer Zugvorbeifahrt verursacht.

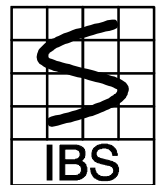


**Abbildung 3: Pegel-Zeit-Verlauf des L_{Aeq} am IO-4 während des Anlagenstillstands
Marker 1: Flugzeug; Marker 3: Zug**

In Abbildung 3 ist der zeitliche Verlauf des A-bew. Dauerschalldruckpegels L_{Aeq} über die jeweilige Messzeit am IO-4 bei Stillstand der Recyclinganlage dargestellt.

Die Messung beginnt um 12:02 Uhr und endet um 12:30 Uhr. Auch während dieser Messung fand Flug- und Eisenbahnverkehr statt (siehe Marker 1 und 3). Man erkennt, dass das permanent vorhandene "Grundrauschen", das vor allem durch die Verkehrsgeräusche der benachbarten BAB 61 und B 9 verursacht wird, zunächst bei ca. 40 dB(A) liegt und dann auf ca. 35 dB(A) zurückgeht.

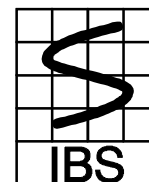
Am IO-4 wurden in der Messzeit somit keine mit dem Anlagenbetrieb in Verbindung stehenden Geräuschimmissionen beobachtet, die sich vom ständig vorhandenen Hintergrundgeräusch abheben.



Es ist festzustellen, dass das Niveau der örtlichen Schallimmissionen im Vogelschutzgebiet unabhängig vom Betrieb der RC-Anlage in etwa gleich hoch ist. Der Pegelwert an IO-4 begründet sich nämlich durch Geräuschquellen, die nicht durch den RC-Betrieb verursacht werden. Dennoch liegt der Mittelwert am IO-4 mit $L_{Aeq} = 44,6 \text{ dB(A)}$ über dem betriebsnahen IO-3 Pegel ohne RC-Betrieb [$L_{Aeq} = 43,3 \text{ dB(A)}$].

7.2.3 Beurteilung der Messergebnisse

Aussagen zur Verträglichkeit mit den Schutz- und Erhaltungszielen des betroffenen Vogelschutzgebietes bzw. des betroffenen Flora-Fauna-Habitat Schutzgebietes (FFH) sind nicht Gegenstand dieser Untersuchung.



8 Zusammenfassung

Die Fa. Baustoff-Recycling Speyer GmbH & Co. KG betreibt an ihrem Standort Kleine Lann in 67346 Speyer eine Baustoff-Recyclinganlage, die im Sinne des BImSchG wesentlich geändert wurde. Im gültigen Genehmigungsbescheid aus dem Jahr 2002 ist u.a. festgelegt, dass im Einwirkungsbereich der Anlage der von ihr ausgehende Lärmpegel nicht zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte führen darf. Als Immissionsrichtwert ist $IRW_{Tag} = 60 \text{ dB(A)}$ festgelegt. Als maßgeblicher Immissionsort ist 0,5 m außerhalb von der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen Wohnhauses an dem der Anlage zugewandten Ortsrand Rinkenbergerhof festgelegt.

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung wurde der Nachweis geführt, dass die akustischen Anforderungen der Bestandsgenehmigung bezüglich dem Schallimmissionsschutz auch nach der wesentlichen Änderung der Anlage eingehalten werden. Der Nachweis wurde nicht nur für den maßgeblichen Immissionsort IO-1 (Hubertusweg 2, Speyer / Rinkenbergerhof), sondern auch für ein neben der Bahnstrecke Schifferstadt - Speyer liegendes Wohnhaus geführt (IO-2), siehe Tabelle 19.

Tabelle 19: Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten (IO)

IO Nr.	IRW_{Tag} [dB(A)]	$L_{r,Tag}$ [dB(A)]	$IRW_{max,Tag}$ [dB(A)]	$L_{r,max,Tag}$ [dB(A)]	IRW / IRW_{max} eingehalten?
IO-1	60	54	90	67	ja
IO-2	60	43	90	55	ja

Die schalltechnischen Berechnungen haben ergeben, dass an den immissionsschutzrechtlich relevanten Immissionsorten die für den geplanten Betrieb der BRS prognostizierten Beurteilungspegel die zulässigen Immissionsrichtwerte im Tagzeitraum um mindestens 6 dB(A) unterschreiten. Die Immissionen sind so-



mit irrelevant im Sinne der TA Lärm. Im Nachtzeitraum findet kein Anlagenbetrieb statt.

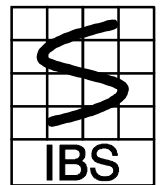
Darüber hinaus wurden aus Gründen des Artenschutzes von der Firma IBS GmbH am 06.08.2014 an zwei Immissionsorten im Vogelschutzgebiet (IO-3 und IO-4) Geräuschimmissionsmessungen durchgeführt. Hierbei wurden die Summenpegel sämtlicher zeitgleich einwirkender Geräuscharten (Gewerbelärm, Verkehrslärm, etc.) erfasst und ermittelt, ob sich Geräuschimmissionen, die auf den Anlagenbetrieb zurückzuführen sind, vom ständig vorhandenen Hintergrundgeräusch abheben.

Die Untersuchungen zum Artenschutz haben ergeben, dass sich am IO-3 die Geräuschimmissionen, die auf den Anlagenbetrieb der BRS zurückzuführen sind, vom ständig vorhandenen Hintergrundgeräusch abheben. Am IO-4 hingegen wurden in der Messzeit keine mit dem Anlagenbetrieb in Verbindung stehenden Geräuschimmissionen beobachtet, die sich vom ständig vorhandenen Hintergrundgeräusch abheben.

Frankenthal, den 03.09.2014

Dipl.-Ing. (FH) U. Thorn
(Messstellenleitung)

Dipl.-Ing. A. Sinambari
(Bearbeiter)



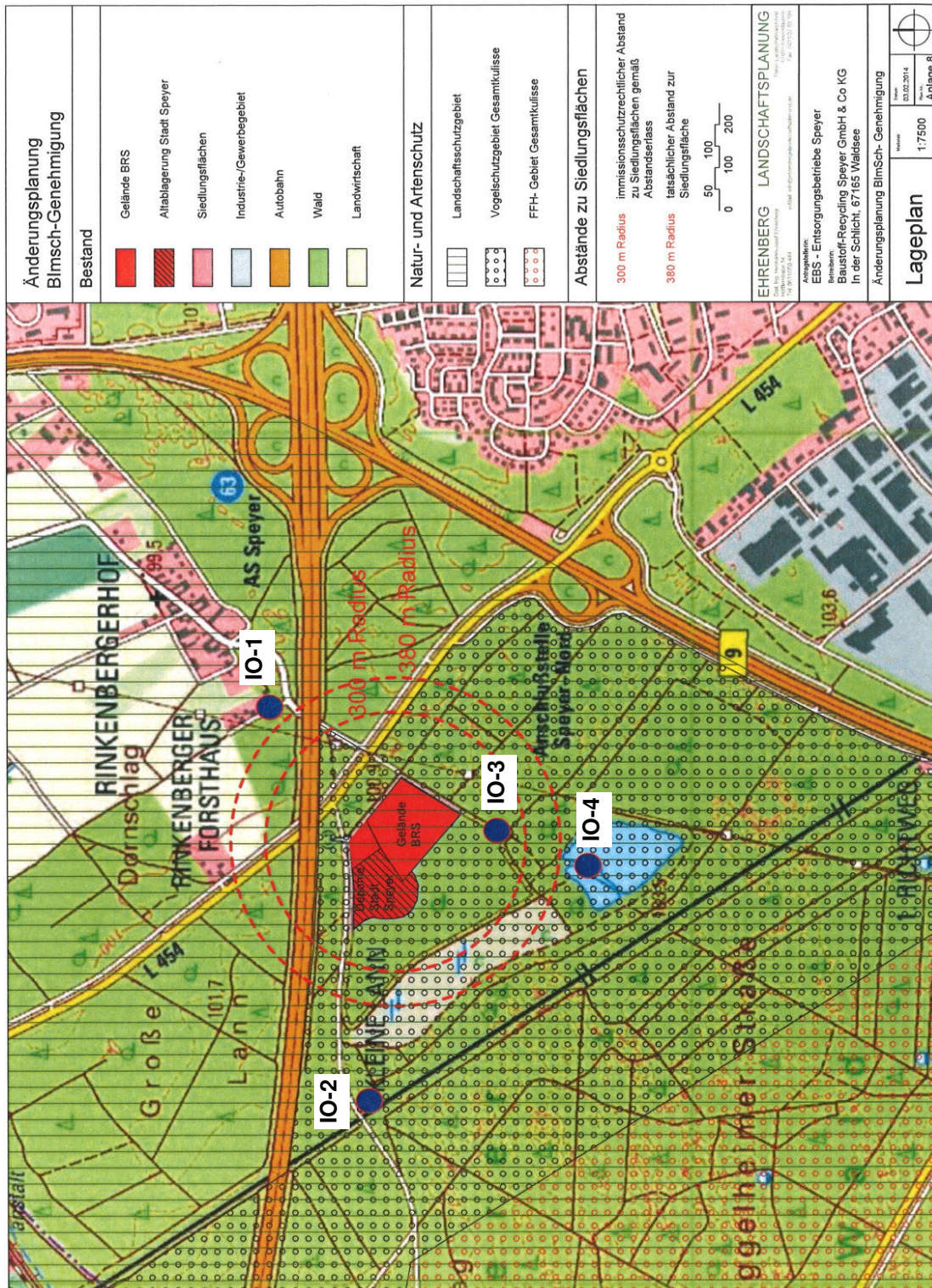
Anlage 1

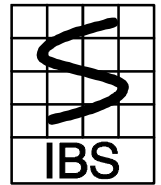
bis

Anlage 12



Anlage 1: Lageplan Werksgelände BRS / Immissionsorte





Anlage 3: Schallemission aus Fahrgeräuschen auf internen Verkehrswegen

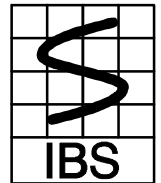
Fahrwege auf Werksgelände

Fahrwege	Beurteilungszeitraum: tags (06:00 Uhr - 22:00 Uhr)				
	$L_{WA,1h}$ [dB(A)/m]	N [St./d]	n [St./h]	$L_{WA,r,i}$ [dB(A)/m]	$L_{WA,max}$ [dB(A)]
Lkw Fahrweg Anlieferung (Seite 16 Heft 3, HLUG)	63	26	1.6	65.1	115
Lkw Fahrweg Rückfracht (Seite 16 Heft 3, HLUG)	63	26	1.6	65.1	115
Lkw Fahrweg RC-Kunde (An- und Abfahrt) (Seite 16 Heft 3, HLUG)	63	26	1.6	65.1	115
Radlader Fahrweg (Kehrmaschine) (Herstellerangabe)	73	1	0.1	61.0	100

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \lg(n)$$

Mit:

$L_{WA,1h}$	zeitlich gemittelter A-bew. Schallleistungspegel für 1 Fahrz. pro Stunde und 1 m Weegelement
$L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)}$	für Lkw gemäß Heft 3 "Umwelt und Geologie - Lärmschutz in Hessen" des Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie
$L_{WA,1h} = 73 \text{ dB(A)}$	für Radlader mit $L_{WA} = 103 \text{ dB(A)}$ und $v = 10 \text{ km/h}$, nach S. 39 Heft 1 des Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie
N	Anzahl der Fahrzeuge in der jeweiligen Beurteilungszeit (tags = 16 h)
n	Anzahl der Fahrzeuge je Stunde in der jeweiligen Beurteilungszeit
$L_{WA,r,i}$	bewerteter längenbezogener A-bew. Schallleistungspegel je Stunde Betriebszeit
$L_{WA,max}$	Maximaler A-bew. Schallleistungspegel eines Einzelereignisses



Anlage 4: Schallemission aus Betriebsvorgängen (Ortsveränderlich)

Beschreibung / Bezeichnung:

Mobile Anlagen und Fahrzeuge

Beurteilungszeitraum:

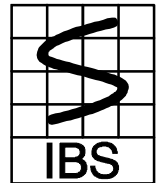
tags (06:00 Uhr - 22:00 Uhr)

Gerät, Maschine, Anlage Arbeitsvorgang	L_{WAeq} [dB(A)]	t [min]	Anzahl [Stück]	K_I [dB(A)]	K_T [dB(A)]	T_E [min]	K_{Te} [dB(A)]	L_{WAr} [dB(A)]
Siebanlage Robotrac (Messwert IBS)	108.0	570.0	1	3.3	0.0	570	-2.3	109.0
Siebanlage Powersreen Mobile 60 (Messwert IBS)	109.0	570.0	1	5.1	0.0	570	-2.3	111.8
Radlader Typ CAT 966K (Herstellerangabe)	108.0	570.0	1	3.0	0.0	570	-2.3	108.7
Radlader Typ CAT 950K (Herstellerangabe)	107.0	570.0	1	3.0	0.0	570	-2.3	107.7
Lkw - Anlieferung (Abkippen von Baustoffen) (Seite 31 Heft 1, HLUG)	107.0	1.5	26	8.0	0.0	39	-13.9	101.1
Lkw - Rückfracht (Beladen) (Seite 55 Merkblatt Nr. 25, LUA NRW)	111.9	3.6	13	3.6	0.0	46.8	-13.1	102.4
Lkw - Abfahrt RC-Kunde (Beladen) (Seite 55 Merkblatt Nr. 25, LUA NRW)	111.9	3.6	26	3.6	0.0	93.6	-10.1	105.4
Lkw-Fahrwege auf Werksgelände (Seite 16 Heft 3, HLUG)	94.1	960.0	3	0.0	0.0	2880	4.8	98.9
Mitarbeiterparkplatz (Parkplatzlärmstudie)	68.3	960.0	1	0.0	0.0	960	0.0	68.3
Maximale Schalleistung (Grobsieb Powersreen Mobile 60)						$L_{WA,max} = 130.0$ dB(A)		
Summenschalleistungspegel:						$L_{WAr,ges.} = 116.4$ dB(A)		

$$L_{WAr} = L_{WAeq} + K_I + K_T + K_{Te}$$

Mit:

L_{WAeq}	A-Schalleistungspegel des jeweiligen Emittenten
t	durchschnittliche Einwirkzeit eines Vorgangs
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit
K_T	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
T_E	max. Einwirkdauer des jeweiligen Vorgangs am Tag
K_{Te}	Korrektur für Einwirkzeit (bezogen auf 16 h tags)
L_{WAr}	auf den Beurteilungszeitraum bezogener A-Schalleistungspegel des jeweiligen Emittenten
$L_{WAr,ges.}$	auf den Beurteilungszeitraum bezogener A-Summen-Schalleistungspegel aller Emittenten



Anlage 4: Schallemission aus Betriebsvorgängen (Ortsveränderlich)

Beschreibung / Bezeichnung:

Mobile Anlagen und Fahrzeuge

Beurteilungszeitraum:

tags (06:00 Uhr - 22:00 Uhr)

Gerät, Maschine, Anlage Arbeitsvorgang	L_{WAeq} [dB(A)]	t [min]	Anzahl [Stück]	K_I [dB(A)]	K_T [dB(A)]	T_E [min]	K_{Te} [dB(A)]	L_{WAr} [dB(A)]
Lkw - Aufnehmen von Containern (Seite 125 Heft 1, HLUG)	107.0	1.0	3	4.0	0.0	3	-25.1	85.9
Lkw - Absetzen von Containern (Seite 127 Heft 1, HLUG)	109.0	1.0	3	7.0	0.0	3	-25.1	90.9

Maximale Schalleistung (Grobsieb Powersreen Mobile 60)

$L_{WA,max} = 130.0$ dB(A)

Summenschalleistungspegel:

$L_{WAr,ges.} = 116.4$ dB(A)

$$L_{WAr} = L_{WAeq} + K_I + K_T + K_{Te}$$

Mit:

L_{WAeq}	A-Schalleistungspegel des jeweiligen Emittenten
t	durchschnittliche Einwirkzeit eines Vorgangs
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit
K_T	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
T_E	max. Einwirkdauer des jeweiligen Vorgangs am Tag
K_{Te}	Korrektur für Einwirkzeit (bezogen auf 16 h tags)
L_{WAr}	auf den Beurteilungszeitraum bezogener A-Schalleistungspegel des jeweiligen Emittenten
$L_{WAr,ges.}$	auf den Beurteilungszeitraum bezogener A-Summen-Schalleistungspegel aller Emittenten

Anlage 5: Ermittlung des Schalleistungspegels in Anlehnung an DIN EN ISO 3744:2011-02 (Siebanlage Robotrac)

Untersuchte Maschine: **Mobile Siebanlage Typ Robotrac**

Umgebungsbedingungen

Temperatur: 15° Luftdruck: 1008 mbar

Messdatum: 06.08.2014

Messort: BRS Bausoff-Recycling Speyer
GPS: 49° 21' 04,5" (N) ; 8° 24' 37,6" (E)

Messstellenplan

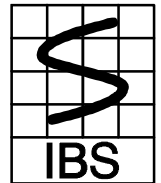


Hüllflächenabmessungen

Radius der halbkugelförmigen Hüllfläche: $r = 16,0\text{ m}$
 Durchmesser der zylindrischen Hüllfläche: $D = 32,0\text{ m}$

Hüllfläche: \emptyset 32 m L_s 32.1 dB

Bemerkung: Abweichend zu EN ISO 3744 wurden die MP 10 und MP 12 in 6,0 m Höhe gemessen.



Anlage 5: Ermittlung des Schalleistungspegels in Anlehnung an DIN EN ISO 3744:2011-02 (Siebanlage Robotrac)

Untersuchte Maschine: **Mobile Siebanlage Typ Robotrac**

Maschinentyp

Mobile Siebanlage Robotrac

Equi Nr.:

SN:

Typ:

BJ:

Motor-Leistung:

kW

Motor-Nennndrehzahl:

U/min

Hersteller:

Betriebs- bzw. Einsatzbedingungen

Aufbereitung von Erdaushub

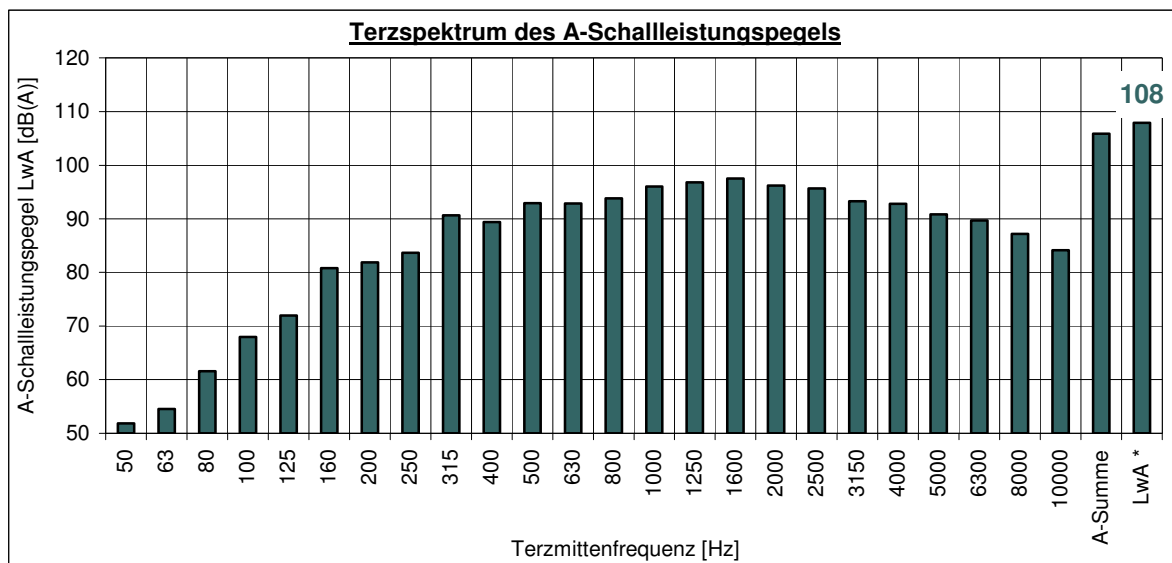
Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I :

3.3 dB

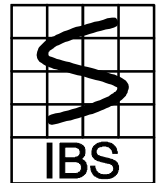
Maximaler Schalleistungspegel L_{WAmax} :

117 dB

Messergebnisse



L_{WA}^* = A-Gesamtschalleistungspegel mit berücksichtigter Messunsicherheit



Anlage 5: Ermittlung des Schalleistungspegels in Anlehnung an DIN EN ISO 3744:2011-02 (Siebanlage Robotrac)

Untersuchte Maschine: **Mobile Siebanlage Typ Robotrac**

Betriebs- bzw. Einsatzbedingungen

Aufbereitung von Erdaushub

Messdaten

Fre- quenz	MP 2	MP 4	MP 6	MP 8	MP 10	MP 12			Schall- leistungs- pegel L_{WA}	Schall- leistungs-pegel L_{WA}
	L_{pA}	L_{pA}	L_{pA}	L_{pA}	L_{pA}	L_{pA}				
Hz	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			dB(A)	dB(A)
50	34.5	34.4	37.2	36.8	33.7	37.4			51.8	62.7
63	41.3	39.1	41.2	40.9	38.1	37.2			54.5	
80	49.6	49.2	51.0	48.9	45.0	46.0			61.6	
100	49.4	50.6	50.8	50.8	49.0	47.8			68.0	81.5
125	49.0	46.0	54.5	51.4	52.6	51.7			72.0	
160	57.0	50.5	60.6	57.9	58.3	61.2			80.8	
200	52.9	53.2	59.5	55.2	58.0	60.0			81.9	91.9
250	54.1	58.6	62.0	56.1	63.0	63.5			83.7	
315	56.9	58.4	60.4	56.1	63.3	63.9			90.7	
400	58.6	57.5	63.5	58.7	63.0	64.1			89.4	96.8
500	60.9	58.9	65.4	63.9	65.3	65.9			92.9	
630	61.1	59.1	66.9	65.4	65.5	66.1			92.9	
800	61.1	59.7	67.2	65.6	66.5	67.4			93.8	100.5
1000	61.0	58.1	65.8	64.7	65.0	65.8			96.1	
1250	60.2	59.1	65.6	63.2	64.6	65.4			96.9	
1600	57.3	57.6	62.0	59.8	62.6	63.9			97.5	101.3
2000	56.7	57.2	62.3	58.6	61.8	63.2			96.2	
2500	55.8	56.1	59.4	56.5	60.7	60.9			95.7	
3150	54.7	55.8	59.5	54.2	59.0	59.3			93.3	97.2
4000	53.0	53.8	56.2	51.9	56.5	57.0			92.8	
5000	49.9	51.8	53.9	49.4	52.7	53.1			90.8	
6300	45.8	48.7	50.1	45.4	48.2	49.2			89.7	92.3
8000	43.9	45.0	46.8	44.1	46.3	46.2			87.2	
10000	39.5	39.8	41.5	39.5	42.1	41.7			84.1	
A-Summe	70.2	69.5	75.4	73.0	74.9	75.8			105.9	105.9

Messunsicherheit:

2 dB(A)

A-Gesamtschalleistungspegel L_{WA} *:

108 dB(A)

Anlage 6: Ermittlung des Schalleistungspegels – Messverfahren: Bestimmung mit akustischem Zentrum (AZ) (Siebanlage Powerscreen Mobile 60)

Untersuchte Maschine: **Mobile Siebanlage Typ Powerscreen Mobile 60**

Umgebungsbedingungen

Temperatur: 15° Luftdruck: 1008 mbar

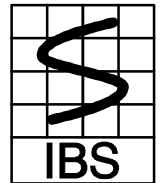
Messdatum: 06.08.2014

Messort: BRS Bausoff-Recycling Speyer
GPS: 49° 21' 04,5" (N) ; 8° 24' 37,6" (E)

Messstellenplan



Bemerkung: Die maximalen Geräuschspitzen werden verursacht, wenn das Grobsieb mit der Radladerschaufel angehoben und fallen gelassen wird.



Anlage 6: Ermittlung des Schalleistungspegels – Messverfahren: Bestimmung mit akustischem Zentrum (AZ) (Siebanlage Powerscreen Mobile 60)

Untersuchte Maschine: Mobile Siebanlage Typ Powerscreen Mobile 60

Maschinentyp

Mobile Siebanlage

Equi Nr.:

SN:

Typ: Powerscreen Mobile 6C BJ:

Motor-Leistung:

kW

Motor-Nennzahl:

U/min

Hersteller:

Betriebs- bzw. Einsatzbedingungen

Aufbereitung von Mutterboden

Zuschlag für Impulshaltigkeit K_f :

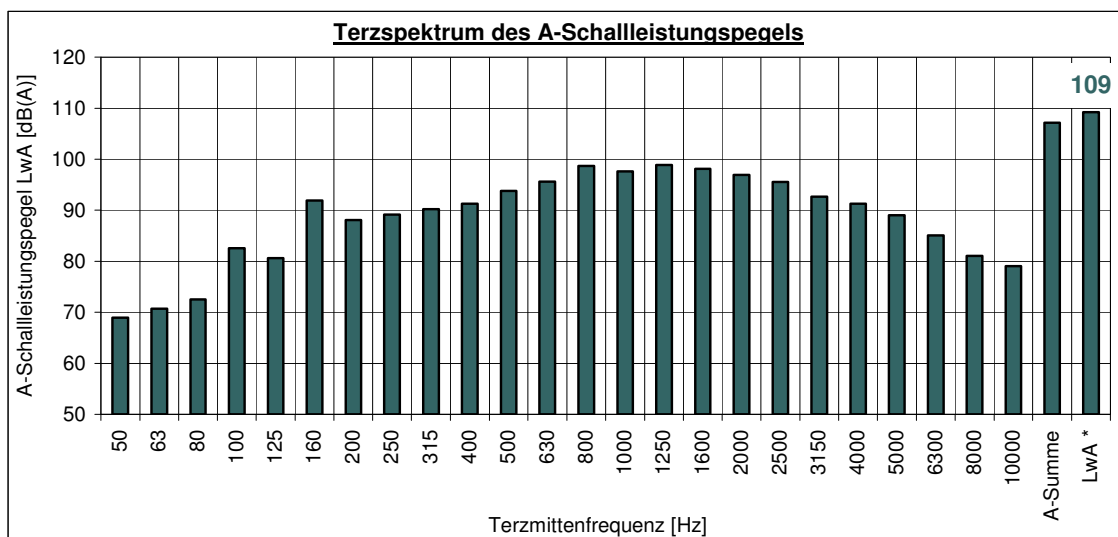
5.1 dB

Maximaler Schalleistungspegel L_{WAmax} :

130 dB(A)

Einwirkungszeit pro Ereignis

Messergebnisse



Bestimmung mit akustischem Zentrum (AZ):

$$L_{WA} = L_{pA} + 20 \cdot \log\left(\frac{s}{s_0}\right) + 8 + D$$

L_{WA} Schalleistungspegel der Quelle in dB(A)

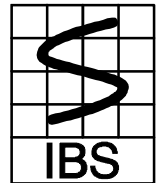
L_{pA} Emissionspegel der Quelle in einem Abstand s in dB(A)

s Abstand der Quelle zum Messpunkt in m

s_0 Bezugsabstand: 1m

D Dämpfungseffekte (Luftabsorption, Bodenabsorption gemäß VDI 2714)

L_{WA}^* = A-Gesamtschalleistungspegel mit berücksichtigter Messunsicherheit



Anlage 6: Ermittlung des Schalleistungspegels – Messverfahren: Bestimmung mit akustischem Zentrum (AZ) (Siebanlage Powerscreen Mobile 60)

Untersuchte Maschine: Mobile Siebanlage Typ Powerscreen Mobile 60

Betriebs- bzw. Einsatzbedingungen

Aufbereitung von Mutterboden

Messdaten

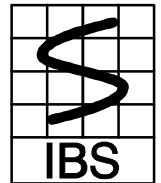
Fre- quenz	s = 10.0 m		s = 15.0 m		s = 20.0 m		Schall- leistungs- pegel L_{WA}	Schall- leistungs-pegel L_{WA}
	L_{pA}	L_{WA}	L_{pA}	L_{WA}	L_{pA}	L_{WA}		
Hz	dB		dB		dB		dB(A)	dB(A)
50	41.5	69.5	36.8	68.4	34.9	68.9	69.0	75.8
63	41.0	69.0	40.7	72.2	36.3	70.3	70.7	
80	41.3	69.3	42.4	74.0	39.1	73.1	72.5	
100	52.7	80.7	50.3	81.8	50.3	84.3	82.6	92.7
125	52.2	80.2	49.1	80.6	47.0	81.0	80.6	
160	61.8	89.8	61.4	92.9	58.5	92.5	91.9	
200	59.4	87.4	56.5	88.0	54.7	88.7	88.1	94.0
250	59.3	87.3	57.7	89.2	56.5	90.5	89.2	
315	60.9	88.9	59.1	90.7	56.9	90.9	90.3	
400	61.2	89.2	60.8	92.3	57.7	91.8	91.3	98.7
500	64.5	92.5	62.9	94.4	60.2	94.2	93.8	
630	65.4	93.4	65.1	96.6	62.2	96.3	95.7	
800	67.9	95.9	66.6	98.2	66.6	100.6	98.7	103.2
1000	68.1	96.1	66.8	98.3	64.1	98.1	97.6	
1250	68.6	96.6	68.7	100.2	65.0	99.0	98.9	
1600	69.8	97.8	67.1	98.6	64.0	98.0	98.2	101.8
2000	67.6	95.6	66.8	98.3	62.3	96.3	96.9	
2500	65.0	93.0	65.5	97.1	61.7	95.7	95.6	
3150	61.9	89.9	62.9	94.4	58.6	92.7	92.7	96.0
4000	60.4	88.4	61.5	93.0	57.0	91.1	91.2	
5000	58.9	86.9	59.0	90.5	55.0	89.0	89.1	
6300	55.7	83.7	54.7	86.2	51.0	85.0	85.1	87.3
8000	52.1	80.1	50.5	82.1	46.7	80.7	81.1	
10000	51.1	79.1	48.0	79.6	44.5	78.5	79.1	
A-Summe	77.4	105.4	76.5	108.0	73.7	107.7	107.2	107.2

Messunsicherheit:

2 dB(A)

A-Gesamtschalleistungspegel L_{WA} *:

109 dB(A)



Anlage 7: Schallemission aus Betriebsvorgängen (Ortsfeste Anlagen)

Beschreibung / Bezeichnung:

Ortsfeste Anlagen

Beurteilungszeitraum:

tags (06:00 Uhr - 22:00 Uhr)

Gerät, Maschine, Anlage Arbeitsvorgang	L_{WAeq} [dB(A)]	t [min]	Anzahl [Stück]	K_I [dB(A)]	K_T [dB(A)]	T_E [min]	K_{Te} [dB(A)]	$L_{WA,r}$ [dB(A)]
Vorbrech- und Vorsiebanlage (Messwert IBS)	118.0	570.0	1	2.0	0.0	570	-2.3	117.7
Nachbrech-, Trockensandsieb- und Körnung (Messwert IBS)	113.0	570.0	1	1.3	0.0	570	-2.3	112.0
Lkw-Waage (Seite 16 Heft 3, HLUg)	94.0	2.0	52	0.0	0.0	104	-9.7	84.3

Maximale Schalleistung (Aufgabe Vorbrecher)

$L_{WA,max} = 125.0$ dB(A)

Summenschalleistungspegel:

$L_{WA,r,ges.} = 118.8$ dB(A)

$$L_{WA,r} = L_{WAeq} + K_I + K_T + K_{Te}$$

Mit:

L_{WAeq}	A-Schalleistungspegel des jeweiligen Emittenten
t	durchschnittliche Einwirkzeit eines Vorgangs
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit
K_T	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
T_E	max. Einwirkdauer des jeweiligen Vorgangs am Tag
K_{Te}	Korrektur für Einwirkzeit (bezogen auf 16 h tags)
$L_{WA,r}$	auf den Beurteilungszeitraum bezogener A-Schalleistungspegel des jeweiligen Emittenten
$L_{WA,r,ges.}$	auf den Beurteilungszeitraum bezogener A-Summen-Schalleistungspegel aller Emittenten

Anlage 8: Ermittlung des Schalleistungspegels – Messverfahren: Bestimmung mit akustischem Zentrum (AZ) (Vorbrech- und Vorsiebanlage)

Untersuchte Maschine: **Vorbrech- und Vorsiebanlage**

Umgebungsbedingungen

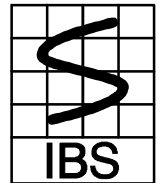
Temperatur: 15° Luftdruck: 1008 mbar

Messdatum: 06.08.2014

Messort: BRS Bausoff-Recycling Speyer
GPS: 49° 21' 04,5" (N) ; 8° 24' 37,6" (E)

Messstellenplan





Anlage 8: Ermittlung des Schalleistungspegels – Messverfahren: Bestimmung mit akustischem Zentrum (AZ) (Vorbrech- und Vorsiebanlage)

Untersuchte Maschine: Vorbrech- und Vorsiebanlage

Maschinentyp

Vorbrech- und Vorsiebanlage

Equi Nr.:

SN:

Motor-Leistung:

kW

Typ:

BJ:

Motor-Nennzahl:

U/min

Hersteller:

Betriebs- bzw. Einsatzbedingungen

Volllast

Zuschlag für Impulshaltigkeit K_f :

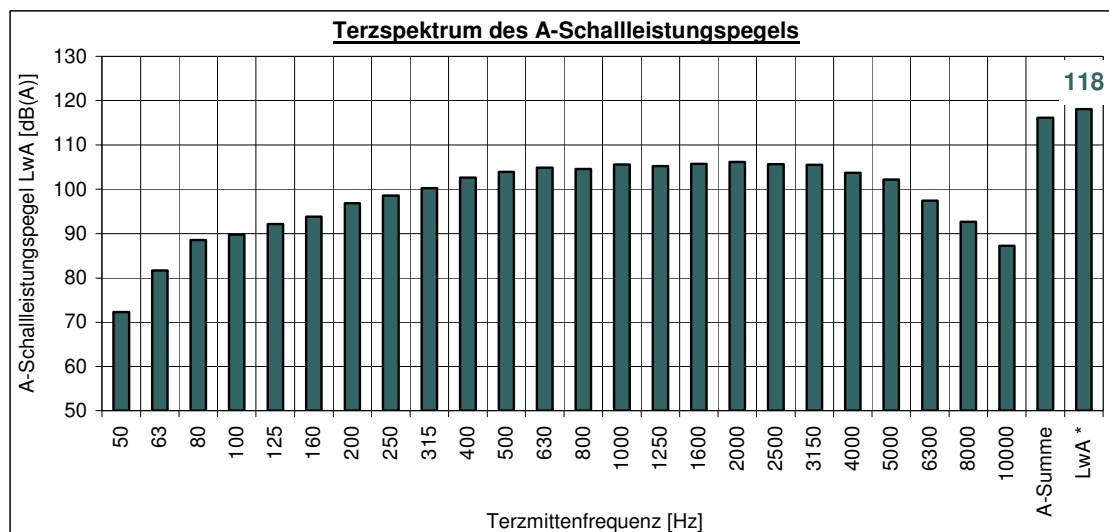
2.0 dB

Maximaler Schalleistungspegel L_{WAmax} :

125 dB

Einwirkungszeit pro Ereignis

Messergebnisse



Bestimmung mit akustischem Zentrum (AZ):

$$L_{WA} = L_{pA} + 20 \cdot \log\left(\frac{s}{s_0}\right) + 8 + D$$

L_{WA} Schalleistungspegel der Quelle in dB(A)

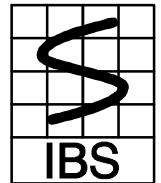
L_{pA} Emissionspegel der Quelle in einem Abstand s in dB(A)

s Abstand der Quelle zum Messpunkt in m

s_0 Bezugsabstand: 1 m

D Dämpfungseffekte (Luftabsorption, Bodenabsorption gemäß VDI 2714)

L_{WA}^* = A-Gesamtschalleistungspegel mit berücksichtigter Messunsicherheit



Anlage 8: Ermittlung des Schalleistungspegels – Messverfahren: Bestimmung mit akustischem Zentrum (AZ) (Vorbrech- und Vorsiebanlage)

Untersuchte Maschine: Vorbrech- und Vorsiebanlage

Betriebs- bzw. Einsatzbedingungen

Volllast

Messdaten

Fre- quenz	s = 15.0 m		s = 20.0 m		s = 25.0 m		Schall- leistungs- pegel L_{WA}	Schall- leistungs-pegel L_{WA}
	L_{pA}	L_{WA}	L_{pA}	L_{WA}	L_{pA}	L_{WA}		
Hz	dB		dB		dB		dB(A)	dB(A)
50	40.8	72.4	38.2	72.2	36.4	72.4	72.3	89.4
63	50.9	82.4	47.4	81.4	45.0	81.0	81.7	
80	57.3	88.8	53.4	87.4	53.2	89.2	88.5	
100	57.7	89.2	55.4	89.4	54.5	90.4	89.7	97.0
125	60.4	91.9	58.0	92.0	56.6	92.5	92.2	
160	62.4	93.9	59.5	93.6	58.0	93.9	93.8	
200	65.9	97.4	62.1	96.1	61.0	97.0	96.9	103.5
250	67.3	98.8	64.0	98.0	62.9	98.8	98.6	
315	69.0	100.5	65.6	99.6	64.4	100.4	100.2	
400	71.4	102.9	68.1	102.2	66.9	102.8	102.6	108.7
500	72.9	104.4	69.4	103.4	68.0	104.0	103.9	
630	73.9	105.4	70.4	104.4	69.0	104.9	104.9	
800	72.9	104.4	70.1	104.1	69.1	105.1	104.6	109.9
1000	73.8	105.3	71.0	105.1	70.2	106.2	105.5	
1250	73.8	105.3	71.0	105.1	69.4	105.3	105.2	
1600	74.1	105.6	71.7	105.7	69.8	105.8	105.7	110.6
2000	74.7	106.3	71.7	105.7	70.6	106.6	106.2	
2500	74.9	106.4	71.0	105.0	69.5	105.4	105.7	
3150	74.2	105.7	70.9	104.9	69.9	105.8	105.5	108.8
4000	72.8	104.3	69.3	103.3	67.4	103.4	103.7	
5000	71.0	102.5	68.4	102.5	65.6	101.5	102.2	
6300	66.4	97.9	63.3	97.3	61.1	97.1	97.4	99.0
8000	62.2	93.8	58.6	92.6	55.3	91.3	92.7	
10000	56.9	88.5	52.8	86.9	50.1	86.0	87.2	
A-Summe	84.7	116.2	81.6	115.6	80.2	116.2	116.1	116.1

Messunsicherheit:

2 dB(A)

A-Gesamtschalleistungspegel L_{WA} *:

118 dB(A)

Anlage 9: Ermittlung des Schalleistungspegels – Messverfahren: Bestimmung mit akustischem Zentrum (AZ) (Nachbrech- und Trockensandsiebanlage)

Untersuchte Maschine: **Nachbrech-, Trockensandsieb- und Körnungwaschanlage**

Umgebungsbedingungen

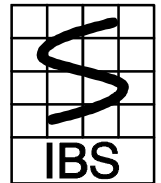
Temperatur: 15° Luftdruck: 1008 mbar

Messdatum: 06.08.2014

Messort: BRS Bausoff-Recycling Speyer
GPS: 49° 21' 04,5" (N) ; 8° 24' 37,6" (E)

Messstellenplan





Anlage 9: Ermittlung des Schalleistungspegels – Messverfahren: Bestimmung mit akustischem Zentrum (AZ) (Nachbrech- und Trockensandsiebanlage)

Untersuchte Maschine: Nachbrech-, Trockensandsieb- und Körnungwaschanlage

Maschinentyp

Nachbrech-, Trockensandsieb- und Körnungwaschanlage	Motor-Leistung:	kW
Equi Nr.:	SN:	Motor-Nennzahl:
Typ:	BJ:	Hersteller:

Betriebs- bzw. Einsatzbedingungen

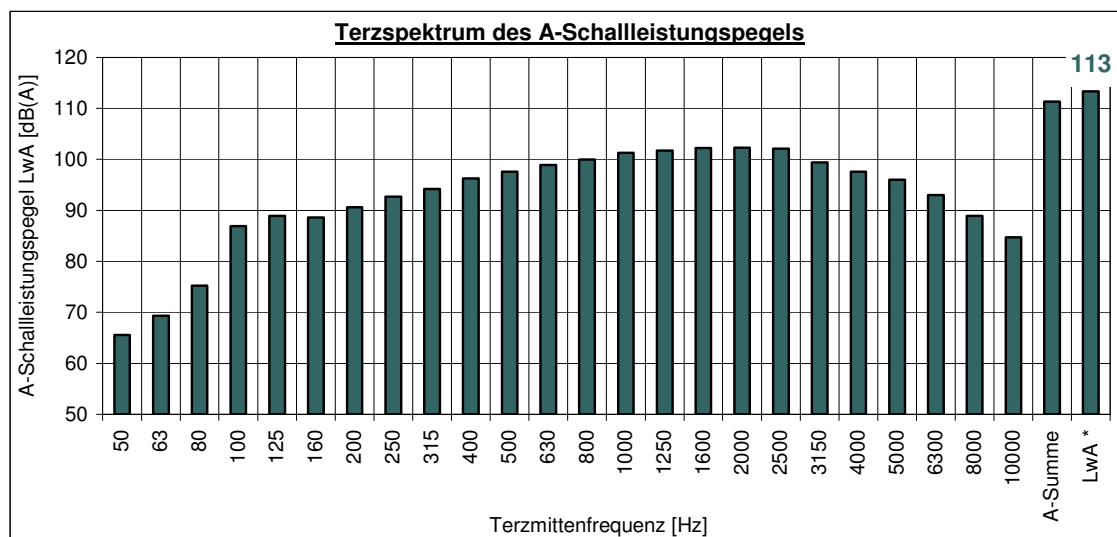
Volllast

Zuschlag für Impulshaltigkeit K_f : 1.3 dB

Maximaler Schalleistungspegel L_{WAmax} : 117 dB

Einwirkungszeit pro Ereignis

Messergebnisse



Bestimmung mit akustischem Zentrum (AZ):

$$L_{WA} = L_{pA} + 20 \cdot \log\left(\frac{s}{s_0}\right) + 8 + D$$

L_{WA} Schalleistungspegel der Quelle in dB(A)

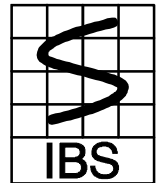
L_{pA} Emissionspegel der Quelle in einem Abstand s in dB(A)

s Abstand der Quelle zum Messpunkt in m

s_0 Bezugsabstand: 1m

D Dämpfungseffekte (Luftabsorption, Bodenabsorption gemäß VDI 2714)

L_{WA}^* = A-Gesamtschalleistungspegel mit berücksichtigter Messunsicherheit



Anlage 9: Ermittlung des Schalleistungspegels – Messverfahren: Bestimmung mit akustischem Zentrum (AZ) (Nachbrech- und Trockensandsiebanlage)

Untersuchte Maschine: Nachbrech-, Trockensandsieb- und Körnungswaschanlage

Betriebs- bzw. Einsatzbedingungen

Volllast

Messdaten

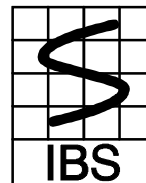
Fre- quenz	s = 15.0 m		s = 20.0 m		s = 25.0 m		Schall- leistungs- pegel L_{WA}	Schall- leistungs-pegel L_{WA}
	L_{pA}	L_{WA}	L_{pA}	L_{WA}	L_{pA}	L_{WA}		
Hz	dB		dB		dB		dB(A)	dB(A)
50	31.9	63.4	31.5	65.5	31.1	67.1	65.6	76.6
63	38.0	69.5	35.6	69.6	33.1	69.0	69.4	
80	44.3	75.8	41.7	75.8	37.8	73.8	75.2	
100	54.2	85.7	54.1	88.2	50.5	86.5	86.9	93.0
125	55.1	86.6	54.7	88.8	54.5	90.5	88.9	
160	57.3	88.9	52.8	86.8	53.8	89.8	88.6	
200	59.7	91.3	56.0	90.1	54.4	90.3	90.6	97.5
250	61.0	92.5	58.2	92.2	57.4	93.4	92.7	
315	62.2	93.7	60.1	94.1	58.8	94.8	94.2	
400	64.2	95.7	61.8	95.8	61.1	97.1	96.3	102.5
500	66.0	97.5	63.2	97.3	62.0	98.0	97.6	
630	66.8	98.3	64.9	98.9	63.5	99.4	98.9	
800	67.7	99.2	65.7	99.8	64.7	100.7	99.9	105.8
1000	69.3	100.8	66.9	100.9	65.9	101.9	101.2	
1250	69.8	101.3	67.6	101.6	66.3	102.2	101.7	
1600	70.2	101.7	67.9	101.9	67.0	103.0	102.2	107.0
2000	70.5	102.0	68.2	102.2	66.7	102.7	102.3	
2500	70.4	102.0	68.0	102.0	66.4	102.3	102.1	
3150	67.8	99.3	65.2	99.2	63.7	99.7	99.4	102.7
4000	65.6	97.1	63.6	97.6	61.9	97.9	97.5	
5000	63.8	95.3	62.3	96.3	60.4	96.3	96.0	
6300	61.0	92.5	58.9	92.9	57.5	93.5	93.0	94.9
8000	56.8	88.3	54.9	88.9	53.5	89.5	88.9	
10000	52.9	84.5	50.8	84.8	49.0	85.0	84.7	
A-Summe	79.4	110.9	77.1	111.1	75.8	111.8	111.3	111.3

Messunsicherheit:

2 dB(A)

A-Gesamtschalleistungspegel L_{WA} *:

113 dB(A)



Anlage 10: Prognostizierte Beurteilungspegel an den Immissionsorten

Immissionsort	SW	RW,T dB(A)	LrT dB(A)	LrT,diff dB(A)	RW,T,max dB(A)	LT,max dB(A)	LT,max,diff dB(A)
IO-1	1.OG	60	53.7	---	90	67.3	---
IO-2	1.OG	60	43.0	---	90	54.8	---
IO-3	EG	60	57.6	---	90	73.1	---
IO-4	EG	60	45.9	---	90	56.5	---

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
SW		Stockwerk
RW,T	dB(A)	Richtwert Tag
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrT,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
RW,T,max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Tag
LT,max	dB(A)	Maximalpegel Tag
LT,max,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LT,max



Anlage 11: Prüffähige Einzelpunktberechnung für IO-1 im Tagzeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr)

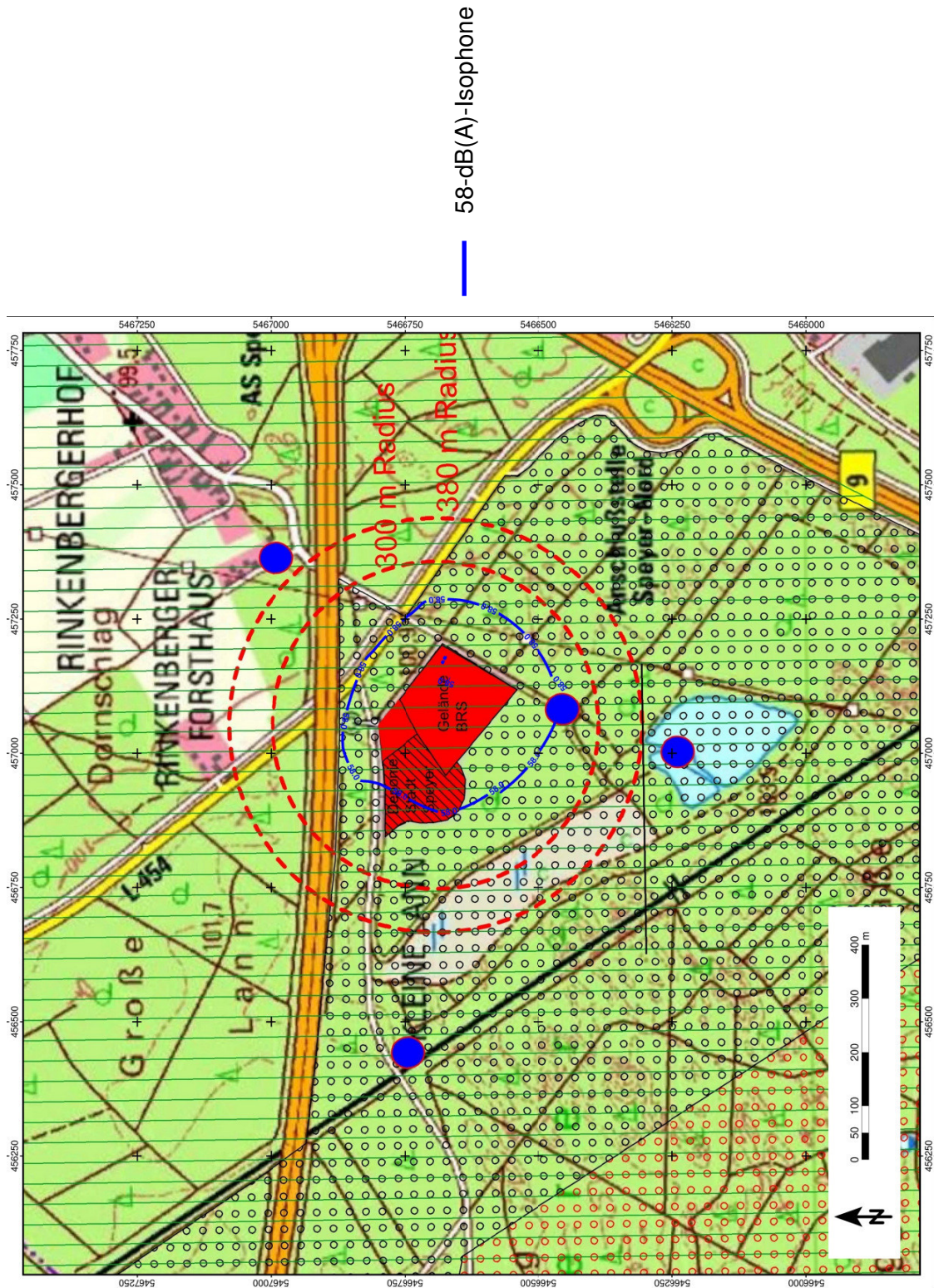
Schallquelle	Quellentyp	Zeitbereich	Lw dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m ²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
SW 1.OG																					
IO-1																					
Immissionsort																					
RW,T 60 dB(A) RW,T,max 90 dB(A) LrT 53,7 dB(A) LrT,max 67,3 dB(A)																					
Vorberech- und Vorsiebanlage	Punkt	LrT	117,7	117,7		0,0	0,0	3	410,78	-63,3	-4,5	-1,8	-0,8		0,0	0,0	50,4	0,0	0,0	0,0	50,4
Betriebsfläche mobile Anlagen und Fahrzeuge	Fläche	LrT	71,7	116,4	29726,9	0,0	0,0	3	427,61	-63,6	-4,7	-1,0	-0,8	-0,11	0,0	0,1	49,2	0,0	0,0	0,0	49,2
Nachbrech-, Trockensandsieb- und Körnung	Punkt	LrT	112,0	112,0		0,0	0,0	3	421,91	-63,5	-4,5	-0,3	-0,8		0,0	0,0	45,9	0,0	0,0	0,0	45,9
Lkw-Waage	Punkt	LrT	84,3	84,3		0,0	0,0	3	363,87	-62,2	-4,6	-0,1	-0,7		0,0	0,0	19,6	0,0	0,0	0,0	19,6
Lkw-Fahweg Anlieferung	Linie	LrT	65,1	80,5	34,8	0,0	0,0	3	362,34	-62,2	-4,6	-0,1	-0,7		0,0	1,1	17,0	0,0	0,0	0,0	17,0
Lkw-Fahweg RC-Kunde (An- und Abfahrt)	Linie	LrT	65,1	80,5	34,8	0,0	0,0	3	362,34	-62,2	-4,6	-0,1	-0,7		0,0	1,1	17,0	0,0	0,0	0,0	17,0
Lkw-Fahweg Rückfracht	Linie	LrT	65,1	80,5	34,8	0,0	0,0	3	362,34	-62,2	-4,6	-0,1	-0,7		0,0	1,1	17,0	0,0	0,0	0,0	17,0
Radlader-Fahweg (Kehrmaschine)	Linie	LrT	61,0	80,0	80,2	0,0	0,0	3	359,55	-62,1	-4,6	-0,1	-0,7		0,0	0,5	16,0	0,0	0,0	0,0	16,0

Legende

Schallquelle	Name der Schallquelle
Quellentyp	Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Zeitbereich	Name des Zeitbereichs
Lw	Schalleistungspegel pro m, m ²
Lw	Schalleistungspegel pro Anlage
I oder S	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	Zuschlag für Impulsartigkeit
KT	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
Amisc	Mittlere Minderung durch Bewuchs, Industriegelände und Bebauung
ADI	Mittlere Richtungskorrektur
dLrefl	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort Ls=Lw+Ko+ADI+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol_site_house+Awind+dLrefl
dLw	Korrektur Betriebszeiten
Cmet	Meteorologische Korrektur
ZR	Ruhezeitzuschlag (Anteil)
Lr	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich



Anlage 12: Kritische 58-dB(A)-Isophone der Bauschutt-Recyclinganlage im Tagzeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr)



Eine Veröffentlichung dieses Berichts ist nur in vollem Wortlaut gestattet. Eine auszugsweise Vervielfältigung oder Wiedergabe bedarf der schriftlichen Zustimmung der IBS GmbH.