



Akustik-Labor Kiel
GmbH

Dipl.-Ing. K. Rasch
Dipl.-Ing. M. Daudert

Zertifizierte Güteprüfstelle für Schallschutz im Hochbau
VMPA – Verband der Materialprüfungsanstalten e.V.

Notifizierte Messstelle für Anlagen nach §§ 26; 28 BImSchG

Schalltechnische Untersuchung

zum

**Transportbeton- und Kieswerk
Möller Beton GmbH
Plöner Straße
23719 Sarau**

Bericht Nr.: ALK872.8602011 G

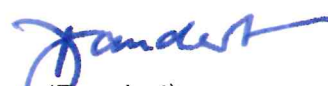
Auftraggeber: Möller Beton GmbH
Fünfhausen 2a
23611 Bad Schwartau

Der Bericht umfasst 11 Seiten und einen Anhang mit 15 Seiten

Kiel, den 06.10.2011



(Rasch)



(Daudert)

Qualitätssicherung ALK Akustik-Labor Kiel GmbH	
Organisation/Institution	Verfahren/Maßnahme
Landesbetrieb Mess- und Eichwesen Nordrhein-Westfalen	Regelmäßige Prüfung und Eichung akustischer Messgeräte
Verband der Material- prüfungsanstalten e.V. (VMPA)	Zertifizierung der ALK GmbH als Güteprüfstelle für die Durchführung von Güteprüfungen nach DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau
	Regelmäßige Begutachtung der ALK GmbH im Rahmen Qualitätssicherungsverfahren – Schallmessungen am Bau
Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig- Holstein	Notifizierung als Messstelle nach §§ 26; 28 BImSchG (Bundes-Immissionsschutzgesetz) Regelmäßige Prüfung
Industrie- und Handels- kammer zu Lübeck (IHK Lübeck)	Öffentliche Bestellung und Vereidigung des Geschäfts- führers der ALK GmbH, Herr Dipl.-Ing. Knut Rasch, als Sachverständiger für Lärmimmissionen und Prognosen für Luftimmissionen
ALK GmbH intern	Die internen Standards zur Qualitätssicherung sind in einem Qualitätsmanagement-Handbuch zusammengefasst. Hier ist insbesondere die innerbetriebliche Organisation gere- gelt. Die internen Standards werden ständig weiterentwickelt.



Inhalt

	Seite
1 Situation Aufgabe Ergebnis	4
2 Bearbeitungsunterlagen	4
3 Örtliche Situation	5
4 Messungen	5
5 Emission	5
6 Ausbreitung	6
7 Geräuschemission	7
7.1 Verfahren	7
7.2 Immissionsrichtwerte	7
7.3 Beurteilung	8
7.3.1 Beurteilungspegel	8
7.3.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen	9
Literaturverzeichnis	10
Anlagenverzeichnis	11

1 Situation Aufgabe Ergebnis

Die Möller Beton GmbH betreibt ein Transportbeton- und Kieswerk in der Plöner Straße in Sarau und plant die Erneuerung der Kiesabbaugenehmigung. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wird das Akustik-Labor Kiel beauftragt, die durch den Betrieb des Transportbeton- und Kieswerks in der Wohnnachbarschaft verursachten Gewerbegeräuschemissionen schalltechnisch zu untersuchen.

Für den Betrieb des Kieswerks wird eine Prognose der zu erwartenden Geräuschentwicklung erstellt. Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wird die Verträglichkeit des Betriebes mit der Nachbarschaft auf Basis einer Geräuschemissionsprognose beurteilt.

Der geplante Betrieb stellt aus immissionsschutzrechtlicher Sicht eine nicht genehmigungsbedürftige Anlage im Sinne § 22 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [1] dar. Es wird eine detaillierte, vorhabenbezogene Prognose erstellt. Die Beurteilung der gewerblichen Geräuschemission erfolgt nach TA Lärm [2].

Im Ergebnis zeigt sich, dass in der Wohnnachbarschaft durch den Betrieb des Transportbeton- und Kieswerk Beurteilungspegel auftreten, welche die entsprechenden Immissionsrichtwerte deutlich unterschreiten. Schallschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich.

2 Bearbeitungsunterlagen

Für die Bearbeitung werden folgende Unterlagen verwendet:

- Auszug aus der deutschen Grundkarte, digitale topographische Karte (DTK5: 32598_5990), Maßstab 1 : 5000, Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein, Kiel, Stand 27.06.2011
- Ergebnisse der Ortsbesichtigung vom 03.08.2011
- Luftbild aus Google-Earth zum Nachbilden der Fahrstrecken auf dem Gelände des Kieswerkes

Weitere verwendete Unterlagen, insbesondere technische Richtlinien, können der Literaturliste entnommen werden.

3 Örtliche Situation

Der Lageplan in Anlage 1 zeigt das Untersuchungsgebiet im Überblick. Das Kieswerk befindet sich an der Plöner Straße in 23719 Sarau. Das Kieswerk liegt rund 200 m nördlich der Plöner Straße. Der Lageplan in Anlage 1 zeigt die Lage der relevanten Geräuschquellen der Kiesaufbereitung und der Transportbetonherstellung. Weiterhin sind die Fahrstrecken für Lkw und Radlader aufgezeigt. Das Betriebsgelände ist weitgehend unbefestigt. Die Zuwegung ist asphaltiert.

An der Plöner Straße befinden sich Wohngebäude im Außenbereich. Für die Wohnbebauung wird eine Schutzbedürftigkeit entsprechend Mischgebiet angesetzt.

4 Messungen

Am 03.08.2011 werden auf dem Gelände der Möller Beton GmbH in Sarau schalltechnische Messungen zur Erfassung der Schallemission von Anlagenteilen der Kiesaufbereitung und des Transportbetonmischwerks durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Anlage 4 dokumentiert. Allgemeine Angaben zur Durchführung der Messungen sind in Anlage 3 enthalten.

5 Emission

Die nachfolgende Beschreibung zum Betrieb beruht auf Angaben des Betreibers. Der modellierte Lastfall kann als schalltechnischer Ansatz zur sicheren Seite angesehen werden, da hinsichtlich der berücksichtigten Schallquellen Abschätzungen zur sicheren Seite eingerechnet werden. Die tägliche Betriebszeit liegt im Zeitraum von 7.00 bis 16.00 Uhr. Ein nächtlicher Betrieb ist nicht vorgesehen. Einen Überblick zur Lage der Quellen liefert der Lageplan in Anlage 1. Anlage 2 stellt die Emissionsdaten zusammenfassend dar. Die berücksichtigten Frequenzspektren sind Anlage 9 zu entnehmen.

Am Tage sind 50 Lkw zu erwarten, welche zum Betriebsgelände fahren und dieses auch wieder verlassen. Die Betriebszeiten der einzelnen Anlagen des Transportbeton- und Kieswerks sind Anlage 2 zu entnehmen.

6 Ausbreitung

Folgende Gegebenheiten und Parameter finden im Rechenmodell Berücksichtigung:

- die Abschirmwirkung relevanter Hindernisse (z.B. Gebäude)
- Reflexionen erster Ordnung an Hindernissen
- Digitales Geländemodell des Untersuchungsgebietes
- der Mittelungspegel der Geräuschimmission wird durch energetische Summation der Mittelungspegel der Einzelquellen gebildet.
- die Ausbreitungsrechnung für die Gewerbe- und Verkehrsgeräuschquellen wird entsprechend DIN ISO 9613-2 [9] spektral durchgeführt.
- es wird der äquivalente A-bewertete Dauerschallpegel bei Mitwind für jede Quelle nach Gleichung (5) DIN ISO 9613-2 berechnet.
- eine meteorologische Korrektur C_{met} nach Abschnitt 8 DIN ISO 9613-2 erfolgt nicht.
- für die das Betriebsgelände umgebenden unbebauten Flächen wird der Bodenfaktor $G = 1$ (poröser Boden) gesetzt; alle anderen Flächen (Straßen, planiertes Betriebsgelände) werden als schallhart ($G = 0,1$) zugrundegelegt.
- Die akustische Modellierung der Parkplätze für Mitarbeiter-Pkw erfolgt nach Parkplatzlärmstudie [6]. Nach dieser Studie ist die Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [9] vorzunehmen.

Für die Ausbreitungsrechnung wird das Programm Cadna/A in der aktuellen Version 4.1.137 [10] eingesetzt.

In Anlage 8 ist exemplarisch ein Kompaktprotokoll der durchgeführten Ausbreitungsrechnung nach ISO 9613-2 [9] des Anlagenbetriebes für den Immissionspunkt IP 2-1. OG. Auf Wunsch können Protokolle weiterer Berechnungen, ggf. auch als detaillierteres Protokoll zur Verfügung gestellt werden. Entsprechende Protokolle können ggf. auch für weitere untersuchte Immissionspunkte erstellt werden.

7 Geräuschimmission

7.1 Verfahren

Für die Beurteilung der Gewerbegeräusch-Immissionen werden die Richtwerte der TA Lärm [2] herangezogen. Die Immissionsrichtwerte sind Summenpegel für einwirkende Gewerbegeräusche.

Die Geräuschimmission wird anhand eines Beurteilungspegels L_r beurteilt. Der Beurteilungspegel wird aus den A-bewerteten Immissionen der Geräuschquellen gebildet. Dabei wird die Tageszeit, die Einwirkdauer und das Auftreten besonderer Geräuschmerkmale (Impulse, Töne, Information) berücksichtigt.

Den einwirkenden schwankenden Geräuschpegeln wird ein konstantes Geräusch des Pegels L_r während der gesamten Beurteilungszeit gleichgesetzt.

Für die erhöhte Störwirkung der Einwirkung von Gewerbegeräuschen in Wohngebieten während der Ruhezeiten ist entsprechend TA Lärm ein Zuschlag von 6 dB zu erteilen.

Die Ruhezeiten sind:

an Werktagen	06.00 – 07.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen	06.00 – 09.00 Uhr
	13.00 – 15.00 Uhr
	20.00 – 22.00 Uhr

Die Beurteilungszeiten sind:

tags	06.00 – 22.00 Uhr
nachts, lauteste Stunde in der Zeit	22.00 – 06.00 Uhr

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel. Der Beurteilungspegel ist mit dem zulässigen Immissionsrichtwert zu vergleichen.

7.2 Immissionsrichtwerte

Entsprechend TA Lärm [2] gelten für Gewerbelärm die folgenden Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:

Mischgebiet:	tags	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

7.3 Beurteilung

7.3.1 Beurteilungspegel

Nachfolgende Tabelle 1 zeigt die Beurteilungspegel aus dem Betrieb des Transportbeton- und Kieswerk im Vergleich mit den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm.

Tabelle 1: Beurteilungspegel Gewerbegeräusche								
Lastfall:		Möller Beton GmbH · Transportbeton- und Kieswerk · Plöner Straße · Sarau Betriebszeit von 7:00 bis 16.00 Uhr						
Immissionspunkt	Beurteilungspegel L _r		Immissionsrichtwert		Nutzung Gebiet	Überschreitung		
	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)		tags dB	nachts dB	
IP 1a-EG	46	kein Nachtbetrieb	60	45	MI	÷	÷	
IP 1b-EG	50		60	45	MI	÷	÷	
IP 1b-1.OG	50		60	45	MI	÷	÷	
IP 2-EG	50		60	45	MI	÷	÷	
IP 2-1.OG	50		60	45	MI	÷	÷	
IP 3-EG	49		60	45	MI	÷	÷	
IP 3-1.OG	50		60	45	MI	÷	÷	
IP 4b-1.OG	47		60	45	MI	÷	÷	
IP 4a-EG	46		60	45	MI	÷	÷	
IP 4a-1.OG	47		60	45	MI	÷	÷	
IP 5-EG	46		60	45	MI	÷	÷	
IP 5-1.OG	47		60	45	MI	÷	÷	
IP 6-EG	44		60	45	MI	÷	÷	
IP 6-1.OG	46		60	45	MI	÷	÷	
Pegelwerte gerundet								

Im Ergebnis zeigt sich, dass aus dem Betrieb des Transportbeton- und Kieswerk Beurteilungspegel von maximal 50 dB(A) tags zu erwarten sind. Der entsprechende Tages-Immissionsrichtwert in Mischgebieten von 60 dB(A) wird um 10 dB unterschritten. Schallschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich.

7.3.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte hinsichtlich kurzzeitiger Geräuschspitzen ist nicht zu erwarten. Vergleiche hierzu Anlage 7.

Für die benachbarte Wohnbebauung werden für die Tageszeit die Einzelereignisse „Möl-1.1, Transportbetonmischwerk“, „Möl-3.1, Brecher und Geröllsieb“ und „Möl-10, Lkw-Druckluftbremse“ berücksichtigt. Der Lageplan in Anlage 1 zeigt den Standort für die betrachteten kurzzeitigen Geräuschspitzen.

Durch das Einzelereignis „Möl-10, Lkw-Druckluftbremse“ errechnet sich der höchste Maximalpegel L_{AFmax} von gerundet 66 dB(A) am IP 1a-EG in rund 38 m Entfernung. Der Tages-Immissionsrichtwert für kurzzeitige Geräuschspitzen von 90 dB(A) in Mischgebieten wird deutlich unterschritten.

Alle weiteren Quellen haben niedrigere Schalleistungen und/oder liegen darüber hinaus von den Immissionsorten weiter entfernt, sodass sie bzgl. ihrer Spitzenpegel vernachlässigt werden können.

Literatur

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG)
In der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002
(BGBl. I S. 3830, zuletzt geändert durch Art. 1 G zur Reduzierung und Bekanntmachung von immissionsschutzrechtl. Genehmigungsverfahren v. 23.10.2007 (BGBl. S. 2470))
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, Aug. 1998
GMBL 1998 S.503
- [3] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90, 1990
Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 Bundesminister für Verkehr,
10.4.1990
- [4] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten
Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005
Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie
- [5] DIN EN ISO 717-1 Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen
Teil 1: Luftschalldämmung (ISO 717-1:1996 + AM1:2006); Deutsche Fassung
EN ISO 717-1:1996 + A1:2006
November 2006 Beuth-Verlag, Berlin
- [6] Parkplatzlärmstudie,
Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen
Bayerisches Landesamt für Umwelt, München,
6. Auflage 2007
- [7] DIN EN ISO 3746 Akustik - Ermittlung der Schallleistungs- und der Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene (ISO 3746:2010);
Deutsche Fassung EN ISO 3746:2010
Beuth Verlag, Berlin
- [8] Richtlinie 92/97/EWG des Rates vom 10. November 1992 zur Änderung der Richtlinie 70/157/EWG zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über den zulässigen Geräuschpegel und die Auspuffvorrichtung von Kraftfahrzeugen, Amtsblatt Nr. L 371 vom 19/12/1992 S. 0001 – 0031
- [9] DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Oktober 1999
Beuth-Verlag, Berlin
- [10] Cadna/A® für Windows™
Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Geräuschimmissionen im Freien, Version 4.1.137 (32 bit) (build: 26315)
Datakustik GmbH, München
- [11] DIN EN 61672-1 Elektroakustik - Schallpegelmesser
Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2002), Oktober 2003
Beuth-Verlag, Berlin
- [12] DIN 45645-1 Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen
Teil 1: Geräuschimmission in der Nachbarschaft, Juli 1996
Beuth Verlag, Berlin

Anlagen

- Anlage 1 Lageplan
- Anlage 2 Emissionstabelle
- Anlage 3 Messprotokoll · Allgemeine Angaben
- Anlage 4 Messergebnisse
- Anlage 5 Emission Lkw/Pkw-Verkehr
- Anlage 6 Emission Pkw-Stellplätze Mitarbeiter
- Anlage 7 Teilpegel
- Anlage 8 Kompaktprotokoll
- Anlage 9 Verwendete Frequenzspektren

Tabelle A 2:

Betrieb:

Betriebsart

Betriebszeit:

Möller Beton

Transportbeton und Kieswerk

7:00 bis 16:00 Uhr

Emission

Quellen- Nr.	Quelle	Schalltechnische Größe			Impulse	Töne	Zuschläge	Spezieller Zuschlag	Quellen- höhe	Spektrum Bez.	Lit. Vorgang	Anzahl / Dauer	Bemerkung
					dB	dB		dB	m ü.F.				
Mö1 1	Transportbe- tonmischwerk	Schalleistungspegel	LwA	92,5 dB(A)	7,1		keine Tonhal- tigkeit	kein spezieller Zuschlag	3	S13	Betriebsgeräusch Mischvorgang	250 min	Eigene Messung 5 min / Lkw tags, innerhalb Ruhe- zeit tags, außerhalb Ruhe- zeit nachts, lauteste Stunde
Mö1 2	Radlader, dieselgetrie- ben	Schalleistungspegel	LwA	104,5 dB(A)		keine Impuls- haltigkeit	keine Tonhal- tigkeit	kein spezieller Zuschlag	0,5	LE28	Fahrgeräusch Leerlauf Heben	540 min	Herstellerinformation Allgemeine Betriebs- erlaubnis (ABE) tags, innerhalb Ruhe- zeit tags, außerhalb Ruhe- zeit nachts, lauteste Stunde
Mö1 3	Brecher und Geröllsieb	Schalleistungspegel	LwA	117,0 dB(A)		keine Impuls- haltigkeit	keine Tonhal- tigkeit	kein spezieller Zuschlag	5	S5 / M1	Betriebsgeräusch Kies sieben und brechen	10 min	Eigene Messung Angaben des Betrei- bers tags, innerhalb Ruhe- zeit tags, außerhalb Ruhe- zeit nachts, lauteste Stunde
Mö1 4	Geröllsieb	Schalleistungspegel	LwA	104,6 dB(A)		keine Impuls- haltigkeit	keine Tonhal- tigkeit	kein spezieller Zuschlag	5	S6 / M2	Betriebsgeräusch Kies sieben	180 min	Eigene Messung abgeleitet aus Anga- ben des Betreibers tags, innerhalb Ruhe- zeit tags, außerhalb Ruhe- zeit nachts, lauteste Stunde
Mö1 5	Waschanlage	Schalleistungspegel	LwA	102,9 dB(A)		keine Impuls- haltigkeit	keine Tonhal- tigkeit	kein spezieller Zuschlag	3,5	S11	Betriebsgeräusch Kies waschen	540 min	Eigene Messung Angaben des Betrei- bers tags, innerhalb Ruhe- zeit tags, außerhalb Ruhe- zeit nachts, lauteste Stunde
Mö1 6	Sortieranlage	Schalleistungspegel	LwA	103,9 dB(A)		keine Impuls- haltigkeit	keine Tonhal- tigkeit	kein spezieller Zuschlag	2,5	M3	Betriebsgeräusch Kies sortieren	540 min	Eigene Messung Angaben des Betrei- bers tags, innerhalb Ruhe- zeit tags, außerhalb Ruhe- zeit nachts, lauteste Stunde
Mö1 7	LKW-Fahrt	Schalleistungspegel	LwA	105,5 dB(A)		keine Impuls- haltigkeit	keine Tonhal- tigkeit	kein spezieller Zuschlag	0,5	LE18	[8] Fahrgeräusch	50 LKW zeit	Angaben des Betrei- bers Geschwindigkeit auf dem Gelände ca. 10 km/h auf dem Zufahrtsweg ca. 22 km/h
Mö1 8	PKW-Fahrt Mitarbeiter	Schalleistungspegel	LwA	92,5 dB(A)			keine Tonhal- tigkeit	kein spezieller Zuschlag	0,5	LE03	[3] Fahrgeräusch	6 PKW zeit 6 PKW zeit	Angaben des Betrei- bers Geschwindigkeit auf dem Gelände ca. 10 km/h, auf dem Zufahrtsweg ca. 30 km/h
Mö1 9	Pkw Stellplät- ze	Ausgangsschalleistung pro Pkw-Bewegung	LwA	63,0 dB(A)	4 entsprechend Richtlinie	0,0		0,0	0,5	LE03	[6] Parkvorgang	6 PKW zeit 6 PKW zeit	Angaben des Betrei- bers tags, innerhalb Ruhe- zeit tags, außerhalb Ruhe- zeit nachts, lauteste Stunde

Tabelle A 2: Betrieb: Betriebsart Betriebszeit: Emission Möller Beton Transportbeton und Kieswerk 7:00 bis 16:00 Uhr											
Quellen-Nr.	Quelle	Schalltechnische Größe	Impulse	Töne	Zuschläge	Spezieller Zuschlag	Quellenhöhe	Spektrum	Lit.	Betrieb	Bemerkung
			dB	dB		dB	m ü.F.	Bez.		Vorgang	Anzahl / Dauer
Mö1 10	Lkw-Druckluftbremse Geräuschspitze	LwAFmax	108,0 dB(A)				0,5	Summ	[4]	Lkw-Druckluftbremse Geräuschspitze	tags, innerhalb Ruhezeit tags, außerhalb Ruhezeit nachts, lauteste Stunde
Mö1 1.1	Transportbetonmischwerk	LwAFmax	108,8 dB(A)				3	Summ		Geräuschspitze Transportbetonmischwerk	tags, innerhalb Ruhezeit tags, außerhalb Ruhezeit nachts, lauteste Stunde
Mö1 3.1	Brecher und Geröllsieb	LwAFmax	120,5 dB(A)				5	Summ		Geräuschspitze Brecher und Geröllsieb	tags, innerhalb Ruhezeit tags, außerhalb Ruhezeit nachts, lauteste Stunde

Tabelle A 3.1: Allgemeine Angaben zur Messung	
Konzept	Erfassung von betriebs- bzw. produktionsbedingten Geräuschemissionen. Ermittlung der Schallleistung aus Schalldruckmessungen in Anlehnung an ISO 3746 [7]. Eine Fremdgeräuschkorrektur ist nicht erforderlich, weil die Pegeldifferenz DL zwischen Gesamtgeräusch (Anlagengeräusch + Fremdgeräusch) und Fremdgeräusch größer als 10 dB ist.
Datum / Uhrzeit	3.8.2011 von ca. 11.00 bis 16.00 Uhr
Wetter	ca. 25 °C, heiter, schwacher Wind
Bearbeiter	
Ort der Messung	Möller Beton · Plöner Straße · 23719 Sarau
Prüfobjekte	Brecher Geröllsieb Waschanlage Sortiereinheit Transportbetonmischwerk
Meßgeräte	siehe Anlage 3.2
Durchführung	<i>Messung S5 / M1 und S6 / M2:</i> 2-kanalige Ermittlung des Schalldruckpegels auf einem Meßradius von 20 m Entfernung. Die Aufzeichnung erfolgt mit dem Messtonbandgerät und der Nor 140 vor Ort. Die Spektralanalyse erfolgt mit dem Echtzeitanalysator RTA 830 im Labor. Rückrechnung auf den Schallleistungspegel L_W. <i>Messung S11 und M3:</i> Ermittlung des Schalldruckpegels auf einem Meßradius von 20 m Entfernung. Die Aufzeichnung erfolgt mit dem Messtonbandgerät bei Messung M3 und der Nor 140 bei Messung S11 vor Ort. Die Spektralanalyse erfolgt mit dem Echtzeitanalysator RTA 830 im Labor. Rückrechnung auf den Schallleistungspegel L_W. <i>Messung S13:</i> Ermittlung des Schalldruckpegels auf einem Meßradius von 16,5 m Entfernung. Die Aufzeichnung erfolgt mit der Nor 140 vor Ort. Die Spektralanalyse erfolgt mit dem Echtzeitanalysator RTA 830 im Labor. Rückrechnung auf den Schallleistungspegel L_W.
Messergebnisse	siehe Anlage 4
Fremdgeräusch	nicht relevant

Eingesetzte Messgeräte**Echtzeitanalysator, Typ 830/2, norsonic**

Genauigkeitsklasse 1 gemäß DIN EN 61672-1 [11]

MPA NRW Nr. 1754/2004

geeicht bis 12 / 2011

vor der Messung kalibriert

Schallpegelmesser Typ NOR 140, Norsonic

Schallpegelmesser entsprechend DIN EN 61672-1 [11], Klasse 1, Gruppe X

vor der Messung kalibriert

geeicht bis 12 / 2012

Messmikrofon Typ 1225, Norsonic, mit Windschutz

Messtonbandgerät, Nagra IV-SJ, Fa. Kudelski, kalibriert

CH 1: Messmikrofon Typ 4165 Brüel & Kjær, mit Windschutz

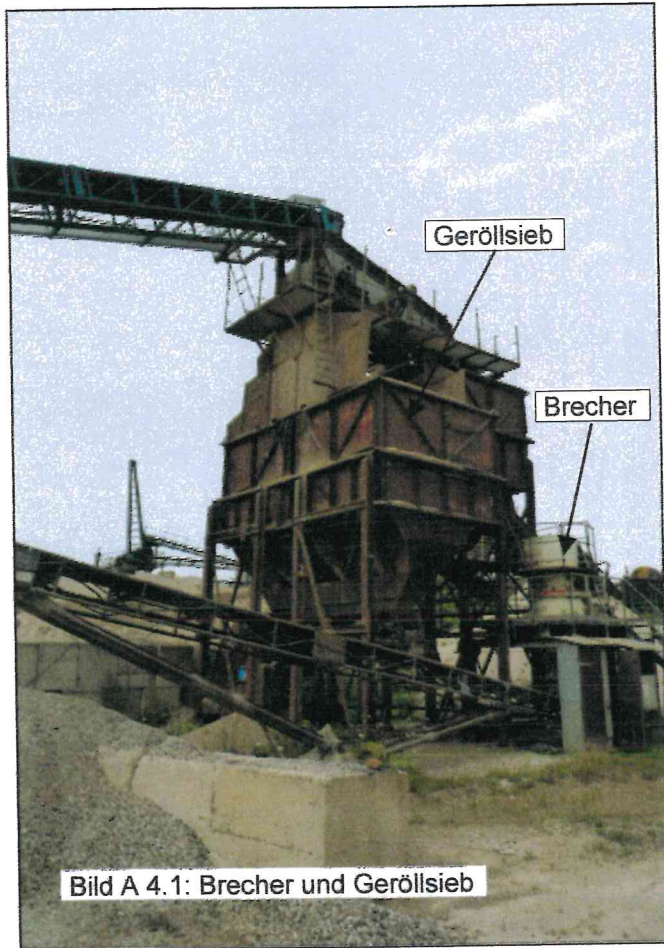
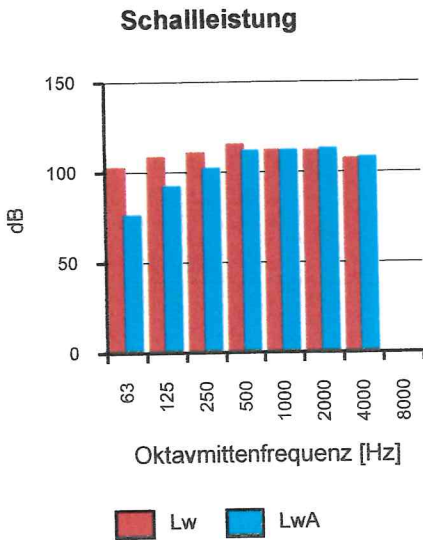
CH 2: Messmikrofon Typ 4190 Brüel & Kjær, mit Windschutz

Tab A 4.1: Brecher und Geröllsieb

Betrieb: Beide Anlagen in Betrieb						
Messung Nr.: S5 / M1		Messtermin: 03.08.2011				
Messaufbau: zweikanalig, 2 Messpunkte						
Messradius r: 20 m		Messfläche: 2519,2 m ²				
Messung in Anlehnung an EN ISO 3746 [7]						
Oktavmittenfrequenz Hz	Messflächen- pegel unkorr. L' _p dB / lin	Korrekturen		Messflächen- pegel korr. L _p dB / lin	Schallleistung	
		Fremd- geräusch K ₁ dB	Um- gebung K ₂ dB		L _W lin dB	L _{WA} dB (A)
63	67,7	0,0	0,0	67,7	101,7	75,5
125	73,5	0,0	0,0	73,5	107,5	91,4
250	75,9	0,0	0,0	75,9	109,9	101,3
500	80,4	0,0	0,0	80,4	114,4	111,2
1000	77,3	0,0	0,0	77,3	111,3	111,3
2000	77,0	0,0	0,0	77,0	111,0	112,2
4000	72,3	0,0	0,0	72,3	106,3	107,3
8000						
Summe:	84,7				118,7	117,0
Impulse K _I :	0,0	dB				
Ton K _T :		dB				
L _{WAFmax} :	120,5	dB(A) Geräuschspitze, Schallleistungspegel				

Schalleistung

Oktavmittenfrequenz [Hz]	L _W [dB]	L _{WA} [dB]
63	101,7	75,5
125	107,5	91,4
250	109,9	101,3
500	114,4	111,2
1000	111,3	111,3
2000	111,0	112,2
4000	106,3	107,3
8000		



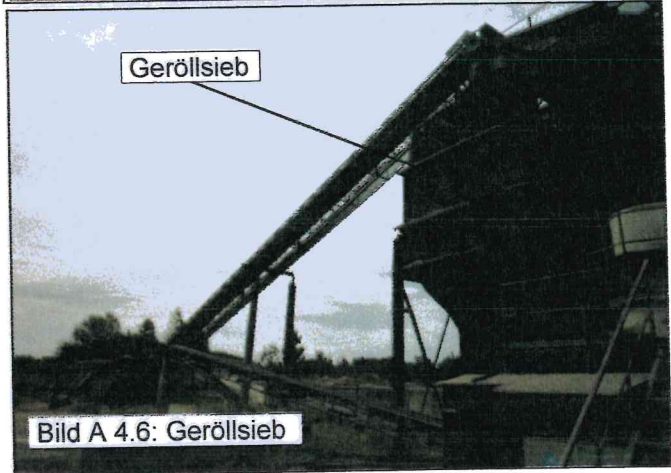
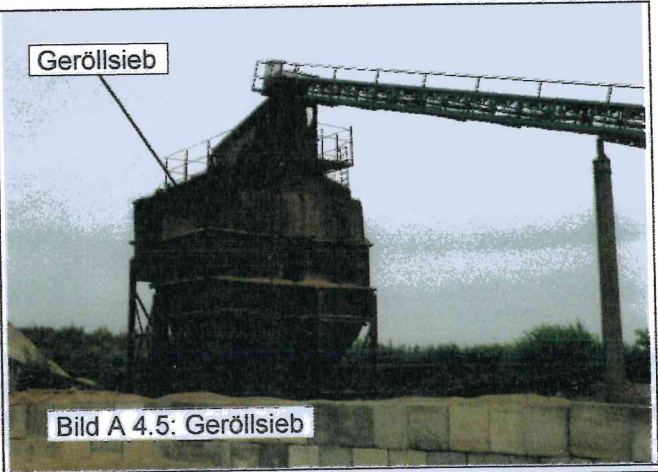
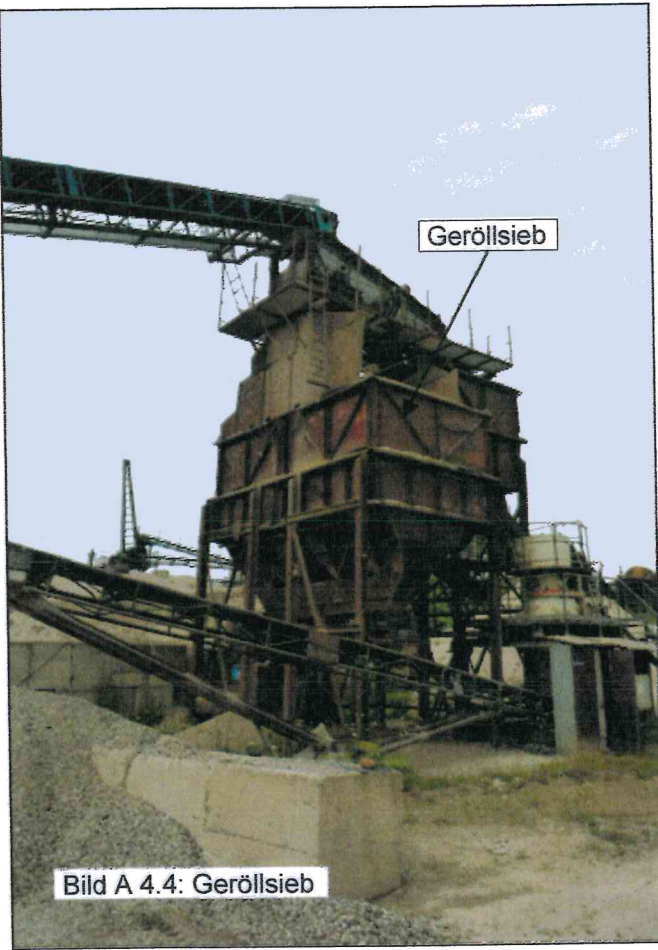
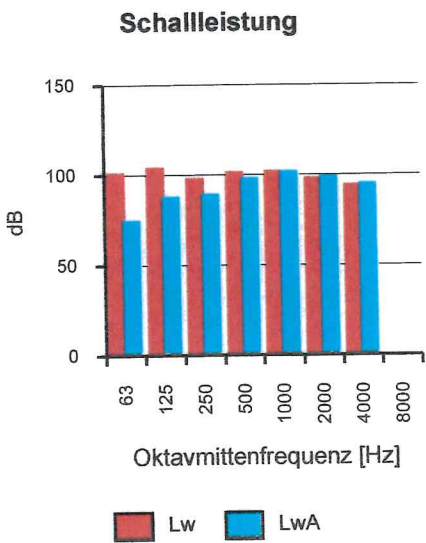
wird zurück gebaut

Tab A 4.2: Geröllsieb

Betrieb: in Betrieb						
Messung Nr.: S6 / M2		Messtermin: 03.08.2011				
Messaufbau: zweikanalig, 2 Messpunkte						
Messradius r: 20 m		Messfläche: 2519,2 m ²				
Messung in Anlehnung an EN ISO 3746 [7]						
Oktavmittenfrequenz	Messflächenpegel unkorr. L' _p dB / lin	Korrekturen		Messflächenpegel korr. L _p dB / lin	Schallleistung	
		Fremdgeräusch K ₁ dB	Umgebung K ₂ dB		L _W lin dB	L _{WA} dB (A)
Hz						
63	66,2	0,0	0,0	66,2	100,2	74,0
125	69,1	0,0	0,0	69,1	103,1	87,0
250	63,1	0,0	0,0	63,1	97,1	88,5
500	66,5	0,0	0,0	66,5	100,5	97,3
1000	67,0	0,0	0,0	67,0	101,0	101,0
2000	63,2	0,0	0,0	63,2	97,2	98,4
4000	59,3	0,0	0,0	59,3	93,3	94,3
8000						
Summe:	74,3				108,3	104,6
Impulse K _I :	0,0	K _I < 2 dB; nicht zu berücksichtigen entsprechend DIN 45645-1				
Ton K _T :		keine auffälligen Töne				
L _{WAFmax} :	105,9	dB(A) Geräuschspitze, Schallleistungspegel				

Schallleistung

Oktavmittenfrequenz [Hz]	L _W [dB]	L _{WA} [dB]
63	100,2	74,0
125	103,1	87,0
250	97,1	88,5
500	100,5	97,3
1000	101,0	101,0
2000	97,2	98,4
4000	93,3	94,3
8000		

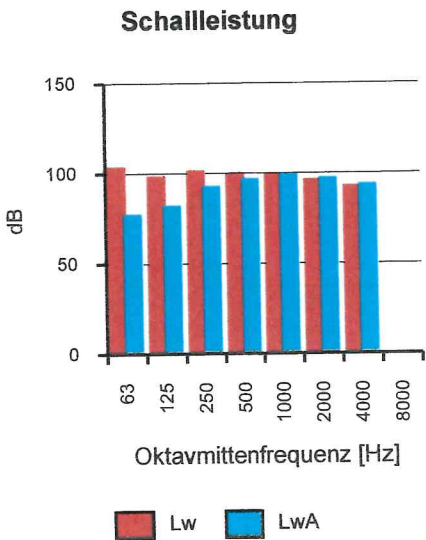


Tab A 4.3: Waschanlage

Betrieb: in Betrieb

Messung Nr.: S11
Messaufbau: 1 Messpunkt
Messradius r: 20 m
Messfläche: 2519,2 m²
Messung in Anlehnung an EN ISO 3746 [7]

Oktavmitten- frequenz	Messflächen- pegel unkorr.	Korrekturen		Messflächen- pegel korr.	Schallleistung	
		Fremd- geräusch	Um- gebung		L _w	L _{WA}
Hz	L' _p dB / lin	K ₁ dB	K ₂ dB	L _p dB / lin	lin dB	dB (A)
63	68,6	0,0	0,0	68,6	102,6	76,4
125	63,4	0,0	0,0	63,4	97,4	81,3
250	66,5	0,0	0,0	66,5	100,5	91,9
500	65,2	0,0	0,0	65,2	99,2	96,0
1000	64,6	0,0	0,0	64,6	98,6	98,6
2000	61,3	0,0	0,0	61,3	95,3	96,5
4000	57,9	0,0	0,0	57,9	91,9	92,9
8000						



Summe: 73,4 107,5 102,9

Impulse K_I: 0,0 dB
Ton K_T: dB
L_{wAFmax}: 104,3 dB(A) Geräuschspitze, Schallleistungspegel

K_I < 2 dB; nicht zu berücksichtigen entsprechend DIN 45645-1
keine auffälligen Töne



Bild A 4.7: Waschanlage

Tab A 4.4: Sortiereinheit

Betrieb: in Betrieb

Messung Nr.: M3 Messtermin: 03.08.2011

Messaufbau: 1 Messpunkt

Messradius r: 20 m Messfläche: 2519,2 m²

Messung in Anlehnung an EN ISO 3746 [7]

Oktavmitten- frequenz	Messflächen- pegel unkorr. L'_p dB / lin	Korrekturen		Messflächen- pegel korr. L_p dB / lin	Schallleistung	
		Fremd- geräusch K_1 dB	Um- gebung K_2 dB		L_W lin dB	L_{WA} dB (A)
63	61,3	0,0	0,0	61,3	95,3	69,1
125	55,2	0,0	0,0	55,2	89,2	73,1
250	60,9	0,0	0,0	60,9	94,9	86,3
500	60,7	0,0	0,0	60,7	94,7	91,5
1000	62,5	0,0	0,0	62,5	96,5	96,5
2000	64,1	0,0	0,0	64,1	98,1	99,3
4000	64,4	0,0	0,0	64,4	98,4	99,4
8000	57,6	0,0	0,0	57,6	91,6	90,5

Summe: 70,7 104,7 103,9

Impulse K_1 : 0,0 dB $K_1 < 2$ dB; nicht zu berücksichtigen entsprechend DIN 45645-1

Ton K_T : dB keine auffälligen Töne

L_{wAFmax} : 106,3 dB(A) Geräuschspitze, Schallleistungspegel

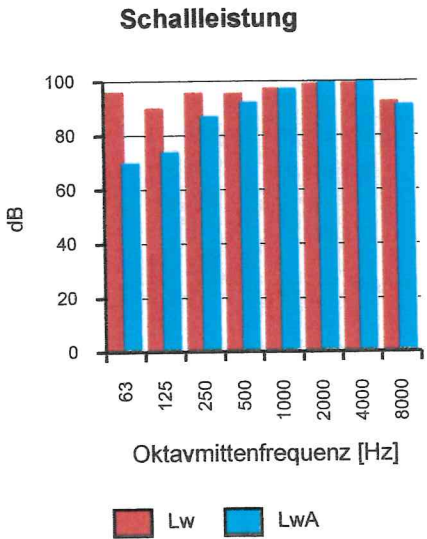


Bild A 4.8: Sortiereinheit

Tab A 4.5: Transportbetonmischwerk

Betrieb: in Betrieb

Messung Nr.: S13 Messtermin: 03.08.2011

Messaufbau: 1 Messpunkt

Messradius r: 16,4 m Messfläche: 1693,9 m²

Messung in Anlehnung an EN ISO 3746 [7]

Oktavmitten- frequenz	Messflächen- pegel unkorr.	Korrekturen		Messflächen- pegel korr.	Schallleistung	
		Fremd- geräusch	Um- gebung		L _W	L _{WA}
Hz	L' _p dB / lin	K ₁ dB	K ₂ dB	L _p dB / lin	lin dB	dB (A)
63	67,9	0,0	0,0	67,9	100,2	74,0
125	61,2	0,0	0,0	61,2	93,5	77,4
250	60,0	0,0	0,0	60,0	92,2	83,6
500	58,1	0,0	0,0	58,1	90,4	87,2
1000	56,3	0,0	0,0	56,3	88,6	88,6
2000	49,2	0,0	0,0	49,2	81,5	82,7
4000	42,1	0,0	0,0	42,1	74,4	75,4
8000						

Summe: 69,9 102,1 92,5

Impulse K_I: 7,1 dB messtechnisch ermittelt

Ton K_T: dB keine auffälligen Töne

L_{WAFmax}: 108,8 dB(A) Geräuschspitze, Schallleistungspegel

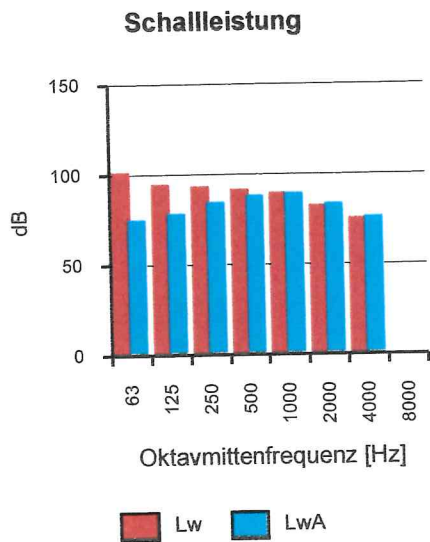


Bild A 4.9: Transportbetonmischwerk

Tab. A 5: Schallleistung Lkw/Pkw-Verkehr									
Quellen-Nr.	Teilvorgang	Schallleistung eines Ereignisses L _{WA}	Geschwindig- keit v km/h	Strecke m	Dauer Einzel- ereignis t _i min	Anzahl Ereignisse n	Dauer min	Teil- Beurteilungs- schallleistung L _{W,r,i} ¹⁾ dB(A)	Bemerkungen
MöI-7	Lkw-Fahrweg bis Grund- stück und zurück (v = 22 km/h)	105,5	22	205	0,559	100	55,909	93,2	2)
MöI-7	Lkw-Fahrweg 1 auf Kies- werkgrundstück hin und zurück (v = 10 km/h)	105,5	10	230	1,38	100	138	97,1	2)
MöI-7	Lkw-Fahrweg 2 auf Kies- werkgrundstück hin und zurück (v = 10 km/h)	105,5	10	266	1,596	100	159,6	97,7	2)
MöI-7	Lkw-Fahrweg 3 auf Kies- werkgrundstück hin und zurück (v = 10 km/h)	105,5	10	233	1,398	100	139,8	97,1	2)
MöI-7	Lkw-Fahrweg 4 auf Kies- werkgrundstück hin und zurück (v = 10 km/h)	105,5	10	215	1,29	100	129	96,8	2)
MöI-8	Pkw-Fahrweg vom Park- platz a.Rz (v = 30 km/h)	92,5	30	250	0,5	6	3	67,4	
MöI-8	Pkw-Fahrweg bis Park- platz i.Rz (v = 30 km/h)	92,5	30	250	0,5	6	3	67,4	
1) bezogen auf eine Beurteilungszeit von 16 h ; ohne Ruhezeitenzuschlag									
2) Lkw > 150 kW, neue Fahrzeuge (Bezug: Erstzulassung ab 10/1995 nach [8])									

Tabelle A 6.1: Schallleistung Parkplatzbetrieb tags nach Parkplatzlärmstudie 2007

Getrenntes Verfahren nach Abschnitt 8.2.2 ohne Berücksichtigung von K_D

Parkplatz-Bezeichnung: Mitarbeiterparkplatz werktags, PKW-Verkehr

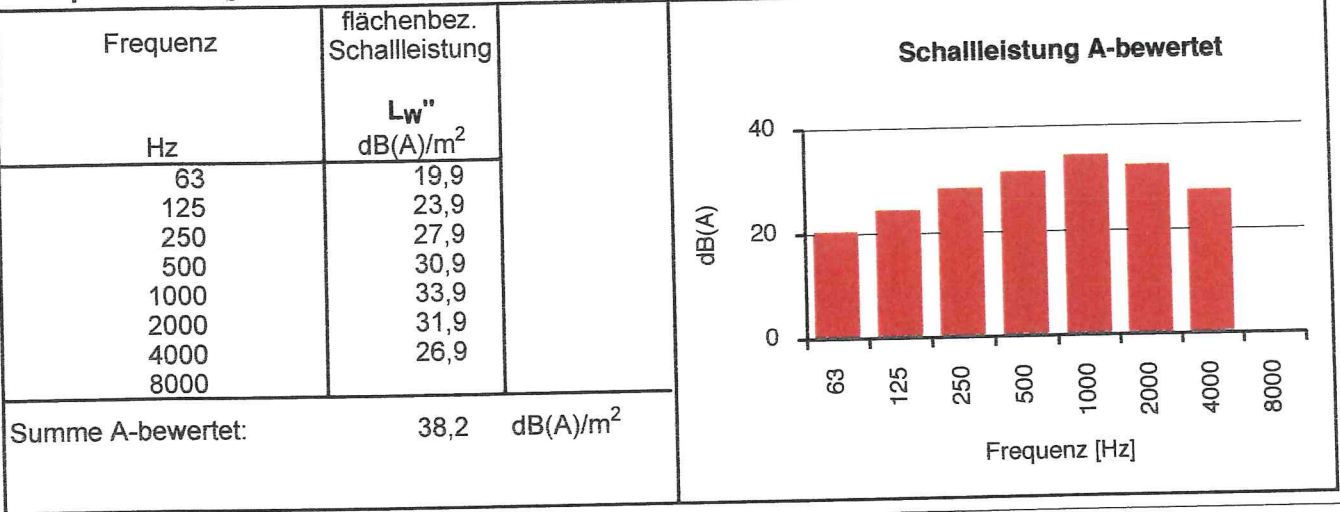
Parkplatzart nach Parkplatzlärmstudie: P+R Parkplätze, Parkplätze an Wohnanlagen, Besucher- und Mitarbeiterparkplätzen

Bezugsgröße:	6	Stellplätze
Einheit der Bezugsgröße:	1	1 Stellplatz
Anzahl der Stellplätze n	6	Stellplätze (gesamt)
Bewegungshäufigkeit N tags	0,13	Bewegungen/(Stellplatz und Stunde)
Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße f	1	Stp/1 Stp
Anzahl der Bewegungen in der Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr	12	Bewegungen(6 Stellplätzen und 16 Stunden)
Anzahl der Bewegungen pro Stunde und Stellplatz in der Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr	0,125	Bewegungen/(Stellplatz und Stunde)
Anzahl der Bewegungen in der Zeit von 7.00 bis 20.00 Uhr (außerhalb Ruhezeiten)	6	Bewegungen/(6 Stellplätzen und 13 Stunden)
Anzahl der Bewegungen pro Stunde und Stellplatz in der Zeit von 7.00 bis 20.00 Uhr (außerhalb Ruhezeiten)	0,077	Bewegungen/(Stellplatz und Stunde)
Anzahl der Bewegungen in der Zeit zwischen 6.00 und 7.00 Uhr (innerhalb Ruhezeiten)	6	Bewegungen/(6 Stellplätzen und 1 Stunden)
Anzahl der Bewegungen pro Stunde und Stellplatz in der Zeit zwischen 6.00 und 7.00 Uhr (innerhalb Ruhezeiten)	1,000	Bewegungen/(Stellplatz und Stunde)

Stellplatz-Teilflächen (Anzahl Stellplätze = STP)	6 STP		
Schallleistung für eine Pkw-Bewegung pro Stunde in dB(A):	63,0		
Zuschlag für Parkplatzart K_{PA} in dB(A):	0,0		
Zuschlag für das Taktmaximalverfahren K_t in dB(A):	4,0		
Schallanteil durchfahrender Kfz K_D in dB(A):	0,0		
Zuschlag für Fahrbahnoberflächen K_{Stro^*}	0,0		
Schallleistung Parkplatzbetrieb tags außerhalb Ruhezeit L_W dB(A):	63,6		
Parkplatzfläche in m^2 :	353		
Flächenbezogene Schallleistung tags außerhalb Ruhezeit L_W' dB(A)/ m^2 :	38,2		
Emissionspegel energetisch tags außerhalb Ruhezeit $L_{m,E}$ dB(A):	27,4		
Schallleistung Parkplatzbetrieb tags innerhalb Ruhezeit L_W dB(A):	74,8		
Parkplatzfläche in m^2 :	353		
Flächenbezogene Schallleistung tags innerhalb Ruhezeit L_W' dB(A)/ m^2 :	49,3		
Emissionspegel energetisch tags innerhalb Ruhezeit $L_{m,E}$ dB(A):	38,6		

Darstellung A 6.2: Pkw-Stellplatzverkehr; Spektrum 2 nach ISO 717-1 [5]

exemplarisch dargestellt, bezogen auf $L_W' = 38,2$ dB(A)/ m^2 tags außerhalb Ruhezeit



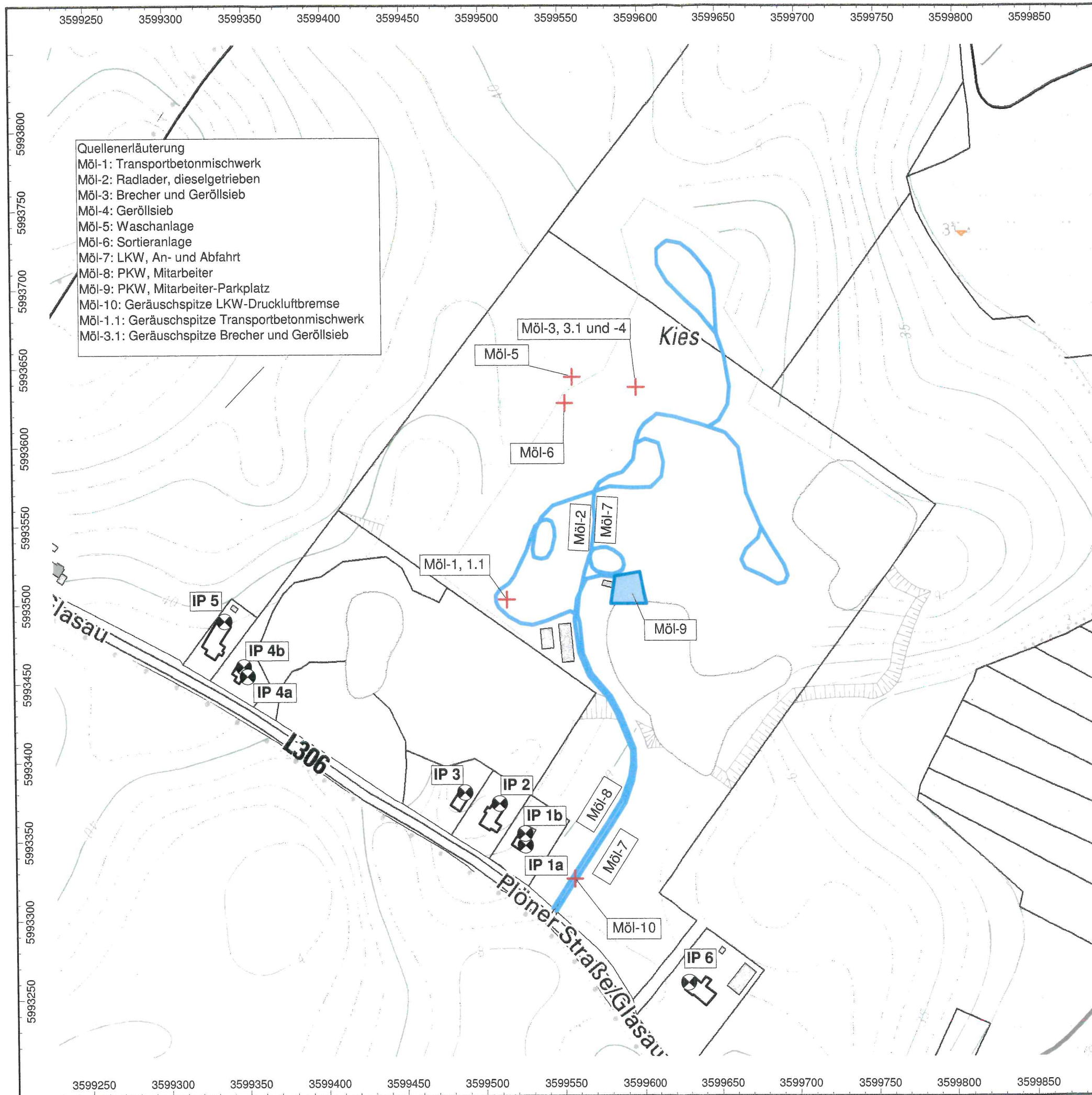
Quelle		Teilpegel V01 Kiesabbau Tag														
Bezeichnung	M.	ID	IP 1a-EG	IP 1b-EG	IP 1b-1.OG	IP 2-EG	IP 2-1.OG	IP 3-EG	IP 3-1.OG	IP 4b-1.OG	IP 4a-EG	IP 4a-1.OG	IP 5-EG	IP 5-1.OG	IP 6-EG	IP 6-1.OG
Transportbetonmischwerk		Mö1-1	24,3	38,1	38,8	39,6	40,1	39,9	40,3	38,5	36,7	37,4	36,3	37,1	30,0	32,7
		Mö1-3	25,6	36,3	36,7	36,7	37,2	36,8	37,2	35,4	35,4	35,6	35,3	34,8	34,0	34,5
Brecher und Geröllsieb		Mö1-4	26,0	36,6	37,0	37,0	37,5	37,1	37,5	35,7	35,7	35,9	35,7	35,1	34,4	34,8
Geröllsieb		Mö1-5	26,9	38,2	40,2	40,5	40,8	40,6	40,9	38,2	38,3	38,6	38,1	38,7	34,0	38,0
Waschanlage		Mö1-6	25,1	40,0	40,0	40,8	40,7	40,9	40,8	37,6	37,6	38,2	36,3	38,2	31,9	37,3
Sortieranlage		Mö1-2	25,9	39,9	40,0	40,9	41,0	41,0	41,2	39,0	38,4	39,0	38,3	38,9	29,8	35,7
Radlader		Mö1-2	29,1	39,2	39,3	39,8	39,9	39,6	39,7	36,3	36,2	37,3	36,1	37,2	30,8	36,2
Radlader		Mö1-2	35,6	37,5	37,8	37,8	37,9	37,4	37,5	32,5	32,4	35,1	31,7	35,0	35,1	36,0
Radlader		Mö1-2	27,1	33,7	34,8	34,0	35,1	33,8	35,0	30,6	30,6	33,0	30,6	32,4	31,2	32,6
LKW Hin- und Rückfahrt Zufahrtsweg		Mö1-7	45,0	43,9	44,4	40,6	41,7	35,2	38,5	29,5	28,3	29,6	26,9	29,6	36,7	37,2
LKW Fahrt 1 auf Kieswerkgelände		Mö1-7	20,6	34,8	34,8	35,9	35,9	36,0	36,0	33,7	33,2	33,7	33,1	33,5	24,3	30,3
LKW Fahrt 2 auf Kieswerkgelände		Mö1-7	24,8	35,1	35,1	35,7	35,7	35,6	35,6	32,2	32,1	33,1	32,0	33,0	26,6	32,0
LKW Fahrt 3 auf Kieswerkgelände		Mö1-7	30,4	32,2	32,4	32,6	32,5	32,1	32,1	27,1	27,0	29,6	26,3	29,5	29,8	30,5
LKW Fahrt 4 auf Kieswerkgelände		Mö1-7	20,9	27,7	28,7	28,0	29,0	27,8	28,9	24,5	24,5	26,8	24,5	26,2	25,1	26,4
PKW Hinfahrt Parkplatz i.Rz		Mö1-8	18,2	17,2	17,8	14,3	15,2	10,5	12,6	4,1	3,1	5,7	2,0	5,4	10,2	11,4
PKW Rückfahrt Parkplatz		Mö1-8	18,2	17,2	17,8	14,3	15,2	10,5	12,6	4,1	3,1	5,7	2,0	5,4	10,2	11,4
PKW Mitarbeiter-Parkplatz a. Rz		Mö1-9	0,8	7,6	7,5	8,1	8,1	7,6	7,6	-0,8	-2,0	4,0	-2,4	3,8	-2,3	4,2
PKW Mitarbeiter-Parkplatz i. Rz		Mö1-9	0,8	7,6	7,6	8,1	8,2	7,6	7,7	-0,8	-1,9	4,1	-2,4	3,9	-2,2	4,3
		Summe	46,1	49,6	50,1	49,7	50,1	49,4	49,7	46,8	46,4	47,2	46,1	47,0	43,8	46,3
Kurzzzeitige Geräuschspitzen																
Geräuschspitze LKW Bremse		Mö1-10	65,7	60,3	63,5	54,8	58,3	45,0	48,3	41,1	41,6	42,3	38,7	39,6	55,8	56,4
Geräuschspitze Brecher und Geröllsieb		Mö1-3.1	50,0	58,4	58,5	58,8	59,0	58,8	59,0	57,9	57,8	58,0	58,0	58,2	55,9	57,4
Geräuschspitze Transportbetonmischwerk		Mö1-1.1	39,9	53,0	53,3	54,3	54,7	54,7	55,1	53,5	51,7	52,0	51,2	51,5	47,2	47,4

Erläuterungen zum Kompaktprotokoll:

- Imm. Bezeichnung für Immissionspunkt
- Freq. Frequenz/Oktavmittenfrequenz in Hz
- LxT Teilbeurteilungs-Schallleistung tags in dB(A)
- LxN Teilbeurteilungs-Schallleistung nachts in dB(A)
- LrT Teibeurteilungspegel tags in dB(A)
- LrN Teilbeurteilungspegel nachts in dB(A)
- Refl Reflexionsanteil in dB
- Abar,eff effektiv wirksames Abschirmmaß in dB

Immissionspunkt IP2-1.OG		Lastfall: V01 · Möller Beton					
Name	ID	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Transportbetonmischwerk	MöI-1	93.8		40.1		0	0
Brecher und Geröllsieb	MöI-3	97.2		37.2		0	0
Geröllsieb	MöI-4	97.3		37.5		0	0
Waschanlage	MöI-5	100.4		40.8		0	0
Sortieranlage	MöI-6	101.4		40.8		0	0
Radlader	MöI-2	96.0		41.0		0	0
Radlader	MöI-2	96.0		39.9		0	0
Radlader	MöI-2	96.0		37.9		0	0
Radlader	MöI-2	96.0		35.1		0	0.2
LKW Hin- und Rückfahrt Zufahrtsweg	MöI-7	93.2		41.7		0	0.7
LKW Fahrt 1 auf Kieswerkgelände	MöI-7	91.0		35.9		0	0
LKW Fahrt 2 auf Kieswerkgelände	MöI-7	92.2		35.7		0	0
LKW Fahrt 3 auf Kieswerkgelände	MöI-7	91.0		32.5		0	0
LKW Fahrt 4 auf Kieswerkgelände	MöI-7	90.4		29.0		0	0.2
PKW Hinfahrt Parkplatz i.Rz	MöI-8	67.4		15.2		0	0.6
PKW Rückfahrt Parkplatz	MöI-8	67.4		15.2		0	0.6
PKW Mitarbeiter-Parkplatz a. Rz	MöI-9	62.7		8.1		0	0
PKW Mitarbeiter-Parkplatz i. Rz	MöI-9	62.7		8.2		0	0

Tabelle A 9: Verwendete Frequenzspektren															
Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)												Quelle
			Bew.	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin	
Transportbetonmischwerk, KI=7,1 dB	S13	Lw	A		74,0	77,4	83,6	87,2	88,6	82,7	75,4		92,5	102,1	eigene Messung
Brecher und Geröllsieb	S5	Lw	A		75,5	91,4	101,3	111,2	111,3	112,2	107,3		117,0	118,7	eigene Messung
Geröllsieb	S6	Lw	A		74,0	87,0	88,5	97,3	101,0	98,4	94,3		104,6	108,3	eigene Messung
Waschanlage	S11	Lw	A		76,4	81,3	91,9	96,0	98,6	96,5	92,9		102,9	107,4	eigene Messung
Sortiereinheit	M3	Lw	A		69,1	73,1	86,3	91,5	96,5	99,3	99,4	90,5	103,9	104,7	eigene Messung
Rundumgeräusch, Lkw > 105 kW, 2000 1/min	LE18	Lw	A		-28,0	-15,0	-14,0	-8,0	-5,0	-5,0	-10,0	-16,0	0,0	5,1	Techn. Bericht HLfU, Heft 192 - Rundumgeräusch
tiefenlastiges Spektrum, Verkehrslärmspektrum	LE03	Lw	A		-18,0	-14,0	-10,0	-7,0	-4,0	-6,0	-11,0		0,3	10,0	DIN EN ISO 717-1, Spektrum 2
Gabelstapler, dieselbetrieben	LE28	Lw	A		73,4	83,9	92,7	98,6	100,0	98,1	91,2	0,0	104,3	108,0	Messung an vergleichbarer Quelle



Schalltechnische Untersuchung

**Transportbeton- und Kieswerk
 Möller Beton GmbH
 Plöner Straße
 23719 Sarau**

Übersichtsplan Untersuchungsgebiet

Lageplan: Untersuchungsgebiet

Maßstab 1 : 2500

Darstellung:
 Geräuschquellen (rote Kreuze, blaue Flächen und Linien)
 Höhenlinien (grün), Gebäude (grau)

	Datum	Name
Bearb.	29.09.2011	Daudert
Gepr.		
Norm		

Projekt-Nr.: ALK 872.8602011 G
 Datei: Lageplan872.cna V03

Auftraggeber:
 Möller Beton GmbH
 Fünfhausen 2a
 23611 Bad Schwartau

erstellt durch:
 ALK Akustik-Labor Kiel GmbH
 Büro Lübeck
 Wilhelmstraße 2
 23558 Lübeck

