

Bericht-Nr.: 12186/2494/555079079_B01

Berichtsdatum: 14.07.2016

Prognose von Schallimmissionen

Auftraggeber:	Kieswerk Birkenbühl GmbH & Co KG Talstraße 20 D-78224 Singen – Überlingen am Ried
Standort der Anlage:	Kiesabbau Gewinn ‚Dellenhau‘ Gemarkung Hilzingen D-78247 Hilzingen (Baden-Württemberg)
Anlage:	Anlage zum Kiesabbau Nr. 2.2 der 4.BImSchV 2013-05
Anordnende Behörde:	Regierungspräsidium Freiburg
Projekt-Nummer:	555079079
Durchgeführt von:	DEKRA Automobil GmbH - Industrie, Bau und Immobilien Standort Stuttgart Industriestraße 28 D-70565 Stuttgart Dipl.Ing.(FH) Jürgen Hermann Telefon: +49.711.7861-3509 / +49.170.2280940 E-Mail: juergen.hermann@dekra.com
Auftragsdatum:	27-07-2015
Berichtsumfang:	25 Blatt Bericht und 48 Blatt Anlagen
Aufgabenstellung:	Prognose der Schallimmissionen durch den geplanten Kiesabbau der Kieswerk Birkenbühl GmbH & Co KG im Gewinn ‚Dellenhau‘ auf der Gemarkung Hilzingen an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Gebäuden nach TA Lärm im Rahmen des Raumordnungsverfahrens.

Inhaltsverzeichnis

	Blatt
1. Zusammenfassung	3
2. Beauftragung	6
3. Vorschriften und Berechnungsgrundlagen	6
4. Beschreibung der Örtlichkeiten	7
5. Beurteilungskriterien	8
5.1 Immissionsorte und Richtwerte	8
5.2 Vorbelastung	10
5.3 Anlagenzielverkehr	11
6. Beschreibung der Anlage	12
7. Durchführung der Schallmessungen	15
7.1 Meteorologische Verhältnisse	15
7.2 Messgeräte	15
7.3 Ermittlung des Mittelungspegels	16
7.4 Messergebnisse	16
8. Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	18
8.1 Berechnungsverfahren	18
8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	21
8.3 Beurteilungspegel	23
8.4 Maximalpegel L_{\max}	23
9. Qualität der Untersuchung	24
10. Schlusswort	25

Anlagen:

- digitalisierte Lagepläne (TK, #335, #336, 375, #376, Messung KW Birkenbühl)
- Berechnungsanlagen
 - #335 – Abbaugelbiet 3 Sommer (Kiesabbau + Abholung + Anlieferung (Mrz – Dez),
 - #336 – Abbaugelbiet 3 – Winter (Abraum + Abholung + Anlieferung (Jan + Feb)
 - #375 – Abbaugelbiet 7 Sommer (Kiesabbau + Abholung + Anlieferung (Mrz – Dez),
 - #376 – Abbaugelbiet 7 Winter (Abraum + Abholung + Anlieferung (Jan + Feb)

1. Zusammenfassung

Die Firma Kieswerk Birkenbühl GmbH & Co. KG betreibt derzeit einen Kiesabbau am Standort Birkenbühl in Überlingen am Ried. Für den neuen und zukünftigen Abbaustandort „Dellenhau“ auf der Gemarkung Hilzingen sind die zu erwartenden Schallimmissionen im Rahmen des eingeleiteten Raumordnungsverfahrens zu untersuchen.

Für die Rechenansätze der Prognoseberechnungen wurden die Emissionen des vergleichbaren¹ Kieswerkes am Standort Birkenbühl messtechnisch untersucht, aufbereitet und in ein 3-dimensionales Rechenmodell für den geplanten Standort übertragen.

An den untersuchten² Immissionsorten rund um den geplanten Abbaustandort wurden die zu erwartenden Schallimmissionen mithilfe von Ausbreitungsberechnungen ermittelt und mit den zulässigen Immissionsrichtwerten verglichen. Dabei wurden die in Abschnitt 8.2 angesetzten maximalen Schallemissionen, die maximalen Einwirkdauern und Frequentierungen der einzelnen Schallquellen berücksichtigt.

Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel wurden die aus schalltechnischer Sicht maßgeblichen Abbauzustände 3 und 7 von insgesamt 8 Zuständen untersucht:

- Abbauzustand 3³ - der nach Norden ungünstigste Zustand
- Abbauzustand 7 - der nach Süden ungünstigste Zustand

Die o.g. Abbauzustände 3 und 7 wurden in die Betriebszustände ‚Sommer‘ (Monate März – Dezember) und ‚Winter‘ (Monate Januar + Februar) untergliedert. Im ‚Sommer‘ findet der Kiesabbau, die Klassierung durch die Werksanlagen sowie parallel Verfüllungsarbeiten statt, während im ‚Winter‘ die neuen Abbauabschnitte abgeräumt werden sowie Revisionsarbeiten an den Werksanlagen stattfinden.

Demnach errechnen sich an den untersuchten Immissionsorten (im jeweils ungünstigsten Geschoss) für die aus schallimmissionsschutztechnischer Sicht maximalen Betriebszustände⁴, die in der folgenden Tabelle dargestellten Beurteilungspegel.

¹ Die geplanten Werksanlagen sind nach [11] mit den bestehenden Anlagen in Überlingen am Ried weitgehend identisch.

² Im Bericht werden alle Immissionsorte untersucht, die auf Grund der Lage um das Abbaugbiet in Frage kommen.

³ Die Nummerierung der Abbauzustände folgt den Nummern in der Abbaufolge (vgl. Abbildung 3)

⁴ Der betriebstechnisch maximale Betriebszustand ist auch der schalltechnisch höchste
‚Sommerfall‘: Kiesabbau mit Anlieferungen (Verfüllungen) + Abholungen (Mrz – Dez)
‚Winterfall‘: während der Werksanlagenrevisionen Abräumen der neuen Kiesabbauflächen + Abholungen + Anlieferungen (Jan + Feb)

Tabelle 1 – Ergebnisse Beurteilungspegel

Immissionsort	Nutz	SW	IRW,T [dBA]	L _{rT} [dBA] #335	L _{rT} [dBA] #336	L _{rT} [dBA] #375	L _{rT} [dBA] #376
				Abbauggebiet 3		Abbauggebiet 7	
				Sommer	Winter	Sommer	Winter
I 01 - Waldfriedhof SW-Ecke	MI	EG	60	51	50	48	45
I 02 - Waldfriedhof SchaffhsStr.177	MI	2.OG	60	46	43	44	41
I 03 - Forsthaus	MI	1.OG	60	45	43	44	41
I 04 - Singen Whs Im Twielfeld 23	WA	EG	55	40	37	39	36
I 05 - Singen Whs Im Twielfeld 25	WA	2.OG	55	41	38	40	37
I 06 - Singen Krankenhaus	SOK	5.OG	45	38	35	37	34
I 07 - Twielfeld - Whs Twielfeld 19	WA	2.OG	55	40	36	38	35
I 08 - Twielfeld Weingut	MI	2.OG	60	39	36	38	35
I 09 - Schorenhof	MI	2.OG	60	45	42	43	40
I 10 - Katzentaler Hof	MI	2.OG	60	38	35	38	37
I 11 - Gottmadingen - Whs Waldstr.36	WR	3.OG	50	34	30	34	31
I 12 - Gottmadingen - GE Hauptstr.322	GE	5.OG	65	38	34	37	35
I 13 - Whs an B34 Spiesshof	MI	2.OG	60	43	39	42	40
I 14 - Hofenacker - Wohnen	MI	2.OG	60	35	31	34	30
I 15 - Rielasingen-Buchhalde	MI	2.OG	60	35	31	34	31

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

IRW,T ... zulässiger Immissionsrichtwert im Tagzeitraum (6 – 22 Uhr)

L_{rT} ... Beurteilungspegel im Tagzeitraum [dB(A)] Abbau-Zustände 3 + 7

#xxx ... interne Rechenlaufnummern (vgl. Berechnungsanlagen)

#335: Abbauggebiet 3 – ‚Sommer‘: Kiesabbau + Abholung + Anlieferung (Mrz – Dez);

#336: Abbauggebiet 3 – ‚Winter‘: Abraum + Abholung + Anlieferung (Jan + Feb)

#375: Abbauggebiet 7 – ‚Sommer‘: Kiesabbau + Abholung + Anlieferung (Mrz – Dez);

#376: Abbauggebiet 7 – ‚Winter‘: Abraum + Abholung + Anlieferung (Jan + Feb)

Nach den Ergebnissen können für die untersuchten Immissionsorte folgende Bewertungen vorgenommen werden:

- schalltechnisch ungünstigste Immissionsorte: I 01 und I 06
- Abbauzustand 3 (#335 + #336):
 - I 01 Waldfriedhof SW-Ecke : IRW⁵ ‚MI‘ um 9 – 10 dB unterschritten
 - I 06 Singen Krankenhaus: IRW ‚SOK‘ um 7 – 10 dB unterschritten
- Abbauzustand 7 (#375 + #376)
 - I 01 Waldfriedhof SW-Ecke : IRW ‚MI‘ um 12 – 15 dB unterschritten
 - I 06 Singen Krankenhaus: IRW ‚SOK‘ um 8 – 11 dB unterschritten

⁵ IRW ... Immissionsrichtwert

In den Berechnungen wurden die jeweils schalltechnisch ungünstigsten Verhältnisse (Topographie, Emissionen und Frequentierungen) berücksichtigt.

Die Fa. Kieswerk Birkenbühl stellt in Bezug auf die untersuchten Immissionsorte nicht die einzig immissionsrelevante Anlage i.S. der TA Lärm dar (Ausnahme: I 01 + I 02). Daher ist von einer Unterschreitung der zulässigen Immissionsrichtwerte um 6 dB anzustreben („Irrelevanzkriterium“), was an allen Immissionsorten unterschritten wird.

Die Überprüfung des Kriteriums von Geräuschspitzen im Tagzeitraum wurde anhand der im Betrieb vorkommenden Maximalpegel der einzelnen Geräuschvorgänge durchgeführt. Nach den Berechnungsergebnissen wird das Maximalpegelkriterium im Tagzeitraum an allen Immissionsorten für alle untersuchten Zustände unterschritten. Die Ergebnisse sind in Abschnitt 8.4 dargestellt.

Nachts findet kein immissionsrelevanter Betrieb statt.

Die Untersuchung des Anlagenzielverkehrs nach 7.4 der TA Lärm auf den öffentlichen Straßen erfolgt im Rahmen einer gesonderten Verkehrsuntersuchung (vgl. hierzu [14]).

Die abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

2. Beauftragung

Die DEKRA Automobil GmbH wurde von der Fa. Kieswerk Birkenbühl aus 78224 Singen – Überlingen am Ried beauftragt, diese schalltechnische Untersuchung durchzuführen.

3. Vorschriften und Berechnungsgrundlagen

Die Beurteilung von Schallimmissionen erfolgt sowohl für genehmigungsbedürftige wie auch nicht genehmigungsbedürftige Anlagen nach der TA Lärm.

Für die Untersuchung werden die folgenden Vorschriften berücksichtigt.

- | | | |
|-----|----------------|---|
| [1] | TA-Lärm | Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm); August 1998 |
| [2] | DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Oktober 1999 |

Es wurden zudem die folgenden Unterlagen verwendet.

- | | | |
|------|--|---|
| [3] | Studie | Heft Nr. 247 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen“ Ausgabe 1998 |
| [4] | Studie | Heft Nr. 2 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen“ Ausgabe 2004 |
| [5] | Fachbuch | TA Lärm – Kommentar, Klaus Hansmann, C.H.Beck Umwelt-Verlag, 2000 |
| [6] | Fachbuch | TA Lärm, Feldhaus/Tegeder, c.f.müller-Verlag, 2014 |
| [7] | GlobDem-Höhen mit einer Gitterweite von 50m | |
| [8] | Im Bereich des Abbaugebiets und den Immissionsorte I 01 bis I 05 Höhendaten des Geoportal B-W (dgm5) | |
| [9] | Planunterlagen des Büros Entwicklungs- und Freiraumplanung GbR | |
| [10] | Topografische Pläne (M1:25.000) | |
| [11] | Auskünfte des Betreibers | |
| [12] | Auskünfte der Kommunen (Stadt Singen, Gemeinden Gottmadingen, Hilzingen und Rielasingen) bzgl. Gebietsausweisungen und B-Pläne / F-Pläne | |
| [13] | synthetische Windstatistiken der LUBW (www.lubw.de) | |
| [14] | Verkehrsgutachten Fa. Modus Consult ‚Verkehrsuntersuchung im Raum Singen/Rielasingen-Worblingen‘ Mai 2016 | |

4. Beschreibung der Örtlichkeiten

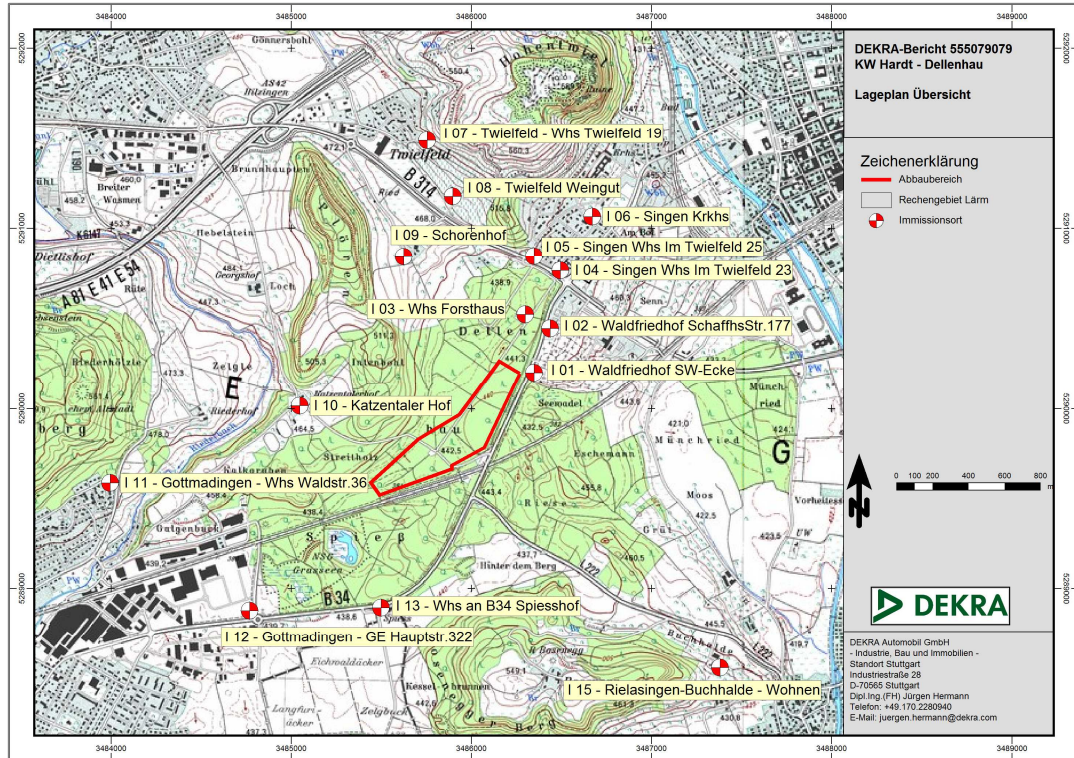


Abbildung 1 – Auszug aus [10]

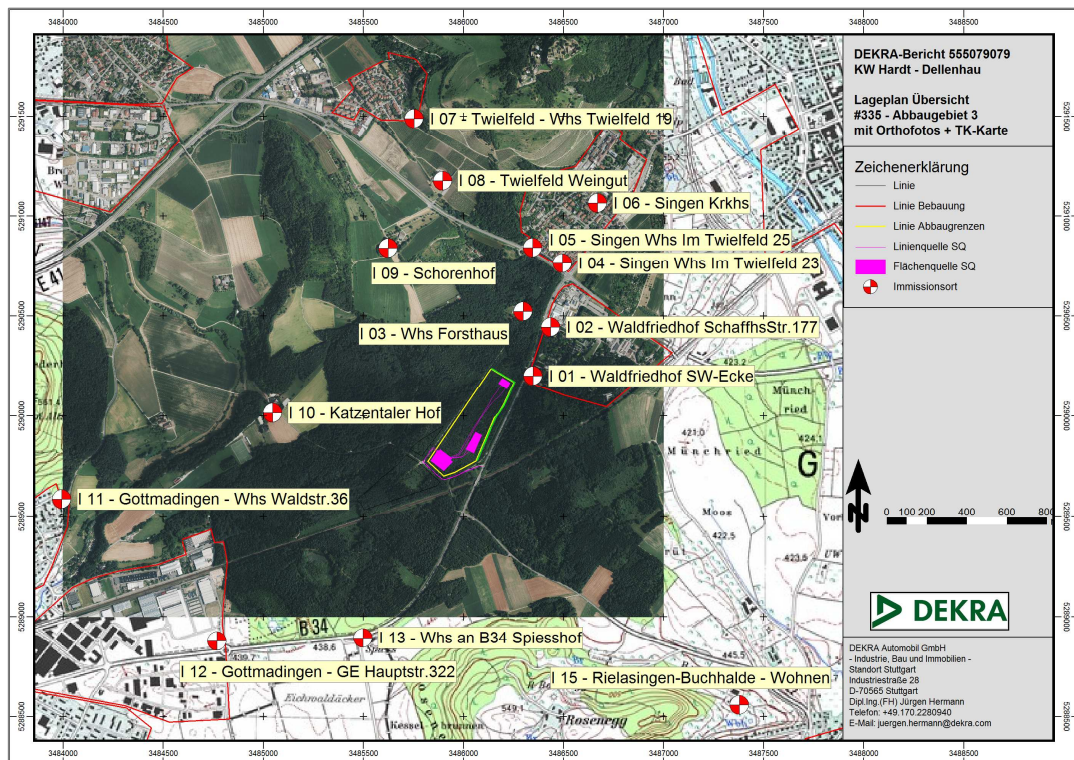


Abbildung 2 – Auszug aus [9]

Die untersuchten Immissionsorte umgeben das geplante Kiesabbaugebiet und stellen die jeweils nächstgelegenen schutzwürdigen Gebäude in den Gemeinden dar.

Das Geländemodell basiert auf den Höhendaten aus [7] und [8]. Die untersuchten Abbauvarianten wurden in das Gelände modelliert.

5. Beurteilungskriterien

5.1 Immissionsorte und Richtwerte

In der Untersuchung wurden an den schutzwürdigen Immissionsorten die Schallimmissionen berechnet, die in den Lageplänen und Tabellen aufgeführt sind. Die Lage der einzelnen Immissionsorte ist den Lageplänen in vorigen Abbildungen und in den Berichtsanlagen zu entnehmen. Die Auswahl erfolgt nach Ortsterminen und aus Sachverständigensicht. Nach [12] ist an den untersuchten Immissionsorten nach den jeweils gültigen B-Plänen / F-Plänen von den genannten Gebietsausweisungen („SOK Klinik“ bis „GE“) auszugehen. Teilweise konnten keine Gebietsausweisungen festgestellt werden.

Tabelle 2 – Immissionsorte

IO	Adresse
I 01	Waldfriedhof SW-Ecke (Singen)
I 02	WGhs SchaffhsStr.177 (Singen)
I 03	Whs Forsthaus (Hilzingen)
I 04	Whs Im Twielfeld 23 (Singen)
I 05	Whs Im Twielfeld 25 (Singen)
I 06	Krankenhaus Virchowstraße 6 (Singen)
I 07	Whs Twielfeld 19 (Twielfeld)
I 08	Weingut Elisabethenberg 1 (Hilzingen)
I 09	Whs Schorenhof 1 (Hilzingen)
I 10	Whs Katzentalerhof 1 (Hilzingen)
I 11	Whs Waldstraße 36 (Gottmadingen)
I 12	Ghs Hauptstraße 322 (Gottmadingen)
I 13	Whs an B34 – Spiesshof (CH)
I 14	Whs Hofenacker (CH)
I 15	Whs Rielasingen-Buchhalde

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Whs ... Wohnhaus

Ghs ... Geschäftshaus

Tabelle 3 – Gebietsausweisungen nach [12]

IO	Nutz	Gemeinde	B-Plan / F-Plan
I 01	MI	Singen	621.2300 - Waldfriedhof – rechtsverbindlich seit (ff mit ‚rv.‘ abgekürzt) 28.06.1961 wegen Kommentierung in [5] ⁶ und [6] ⁷ zur Nutzung als Friedhof und der angrenzende GEe-Ausweisung (I 02) → Schutzwürdigkeit mit Immissionsrichtwert ‚MI‘
I 02	GEe	Singen	621.2300 - Waldfriedhof – rv. 28.06.1961 621.2303 - Waldfriedhof, 1.Änd. – rv. 19.12.2007 WGhs auf GEe-Fläche (→ Immissionsrichtwert für ‚MI‘)
I 03	MI	Hilzingen	Kein B- und kein F-Plan (→ ‚Aussenbereich‘ ≡ MI)
I 04	WA	Singen	621.1100 - Twielfeld, Blatt V - rv. 08.10.1929 621.1102 - Twielfeld B - rv. 26.02.1983 621.1104 - Twielfeld C, teilw. Änd. Teil B - rv. 27.12.1985 621.1107 - Twielfeld C, 1.Änd. - rv. 26.02.1992 → IRW ‚WA‘
I 05	WA	Singen	621.1100 - Twielfeld, Blatt V - rv. 08.10.1929 621.1102 - Twielfeld B - rv. 26.02.1983 → IRW ‚WA‘
I 06	SOK	Singen	621.1100 - Twielfeld, Blatt V - rv. 08.10.1929 621.1101 - Twielfeld A - rv. 15.01.1983 621.1102 - Twielfeld B - rv. 26.02.1983 621.1110 - Twielfeld A, 1.Änd. - rv. 28.04.2004 621.1140 - Krankenhaus, Erw. - rv. 18.03.1994 621.1141 - Krankenhaus, Erw., 1.Änd. – rv. 02.09.1994 621.1144 - Krankenhaus, Erw., 4.Änd. – rv. 21.04.2004 621.1145 - Krankenhaus, Erw., 5.Änd. – rv. 28.04.2004 621.2621 - Schorenbühl, 1.Änd. - rv. 02.04.2003 → IRW ‚Krankenhaus‘
I 07	WA	Hilzingen	‚Twielfeld‘, rv. 28.11.2002 → IRW ‚WA‘
I 08	MI	Hilzingen	Kein B- und kein F-Plan (→ ‚Aussenbereich‘ ≡ MI)
I 09	MI	Hilzingen	Kein B- und kein F-Plan (→ ‚Außenbereich‘≡ MI)
I 10	MI	Hilzingen	Kein B- und kein F-Plan (→ ‚Außenbereich‘≡ MI)
I 11	WR	Gottmadingen	BPlan "Brügel Änderung", rv. 8. 2. 77 → IRW ‚WR‘
I 12	GE	Gottmadingen	BPlan "Industriegebiet Strickmann - 4. Änderung", rv. 13. 9. 2007 → IRW ‚GE‘

⁶ „... In (...) Friedhöfen ist dem Schutzbedürfnis in der Regel ausreichend Rechnung getragen, wenn der Tageswert für Dorfgebiete eingehalten wird. ...“ → IRW_{MI} = 60 dB(A)

⁷ „... wird der Schutzwürdigkeit von (...) Friedhöfen i.d.R. mit einem Immissionsrichtwert von 55 dB(A) bis 60 dB(A) entsprochen.“

Verweise auf mehrere Gerichtsurteile (BVerwG 17.3.1992 ES 16.BImSchV §2-1 = NVwZ 1992, 885; NiedersOVG 15.4.1993, VkB1. 1996, 543; OVG Berlin 18.7.2001 2S1/01 NVwZ-RR 2001, 722 ES TA Lärm) sowie auf [5] (s.o.: IRW_{MI} = 60 dB(A))

Tabelle 4 – Gebietsausweisungen nach [10] (Forts.)

IO	Nutz	Gemeinde	B-Plan / F-Plan
I 13	MI	Gottmadingen	Schweiz, Bauernhof mit Wohngruppe - Außenbereich → IRW ‚MI‘
I 14	MI	Gottmadingen	Schweiz, mehrere Bauernhöfe → IRW ‚MI‘
I 15	MI	Rielasingen - Worblingen	Auskunft Gemeinde: landwirtschaftlicher Aussiedlerhof, der im bauplanungsrechtlichen Außenbereich liegt. Im Flächennutzungsplan ist dieser Bereich als Fläche für die Landwirtschaft ausgewiesen → IRW ‚MI‘ ⁸

In den Tabellen verwendete Abkürzungen:

B-Plan ...	Bebauungsplan	F-Plan ...	Flächennutzungsplan
SOK ...	Sondergebiet Klinik (hier: Krankenhaus)		
WR ...	Reines Wohngebiet	MI ...	Mischgebiet
WA ...	Allgemeines Wohngebiet	GE ...	Gewerbegebiet

Nach TA Lärm sind folgende Immissionsrichtwerte und Kriterien für Geräuschspitzen (Maximalpegel) für die Beurteilung heranzuziehen:

Tabelle 5 – Immissionsrichtwerte und Maximalpegelkriterien

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte IRW _{Tag} (Zeitraum 6-22 Uhr)	Maximalpegelkriterien L _{max.zul.,Tag} (Zeitraum 6-22 Uhr)
Krankenhaus	45	75
Reines Wohngebiet	50	80
Allg. Wohngebiet	55	85
Mischgebiet	60	90
Gewerbegebiet	65	95

Im Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr) findet kein Betrieb statt

5.2 Vorbelastung

Nach den Regelungen der TA Lärm [1] in Nr. 2.4 Abs. 1 bis 3 wird mit den Begriffen der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung eine akzeptorbezogene Betrachtung eingeführt. Demnach ist neben der Betrachtung der zu untersuchenden Anlage (meist ‚Zusatzbelastung‘) auch die Vorbelastung durch andere Anlagen im Einwirkungsbereich zu berücksichtigen. Das heißt, dass beim Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten die Summe aller einwirkenden, gewerblich verursachten Geräusche zu betrachten ist (‚Gesamtbelastung‘).

⁸ Hinweis: weiter südöstlich beginnt hinter einem Waldstreifen die Wohnbaufläche von Rielasingen-Worblingen. Da am I 14 der IRW eines ‚MI‘ um >20 dB unterschritten erfolgt keine Betrachtung der noch weiter entfernt liegenden Wohnbebauung

Nach der Regelfallprüfung in Nr. 3.2.1 sowie (im übertragenen Sinne) für die Nr. 4.2 der TA Lärm [1] darf die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage dann nicht verwehrt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Sofern keine Vorbelastung durch andere gewerbliche Anlagen, für die die TA Lärm [1] anzuwenden ist, vorliegt bzw. zu erwarten ist bzw. keinen pegelbeeinflussenden Anteil am Gesamtpegel hat, können die Immissionsrichtwerte dann von der zu beurteilenden Anlage allein ausgeschöpft werden.

Bei einer Unterschreitung des Immissionsrichtwertes durch die zu beurteilende Anlage um mehr als $\Delta L = 6$ dB kann eine Untersuchung der Vorbelastung an dem maßgeblichen Immissionsort unterbleiben.

5.3 Anlagenzielverkehr

Geräusche des betriebsbedingten An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Mischgebieten, allgemeinen und reinen Wohngebieten sowie in Kurgebieten sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- 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
- und die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Die Betrachtung des Anlagenzielverkehrs erfolgt im Rahmen einer gesondert erstellten Verkehrsuntersuchung (siehe [14][14]).

Hinweis:

Im vorliegenden Bericht werden die Schallimmissionen nach TA Lärm untersucht, die durch den zu erwartenden Gewerbelärm auf dem Betriebsgelände incl. dem Fahrverkehr auf der Zuwegung zwischen dem Abzweig der B34 und dem Betriebsgelände zu erwarten sind. Die allgemeine Geräuschbelastung durch den allgemeinen Verkehrslärm auf den öffentlichen Straßen wird an den untersuchten Immissionsorten hier nicht berücksichtigt.

DEKRA Automobil GmbH - Industrie, Bau und Immobilien, Standort Stuttgart, Industriestraße 28 in 70565 Stuttgart
Dipl.-Ing.(FH) Jürgen Hermann, Telefon +49.170-2280940

Der Kiesabbau in den Abbauabschnitten soll in folgenden Schritten verlaufen:

- Waldrodung
- Abschieben des Oberbodens mit der Kettenraupe und Zwischenlagerung am Rand der jeweiligen Abbaufäche.
Abtrag des Abraums zwischen Humus und Kiesschicht mit einem Bagger.
Abfahrt des Materials mit einem Dumper.
Für eine Fläche von 2 ha und einer Abraummächtigkeit von 2m ist mit einer Dauer von 6 – 8 Wochen (Jan + Feb) zu rechnen.
In dieser Zeitspanne erfolgen i.a. Revisionsarbeiten an den Werksanlagen.
- Die Werksanlagen werden auf GOK-8m aufgestellt.
- Kiesabbau mit einem Radlader. Der Radlader schiebt eine Abbauwand von bis zu 4m Mächtigkeit vor sich her. Das Abbaumaterial wird auf den Dumper geladen und zu den Aufbereitungsanlagen transportiert.
- Aufbereitung mit der Sieb- und Waschanlage, die mit einem Radlader beschickt werden. Ca. 25 % des Kiesel (Wacken) werden mit einem Brecher zu Schotter gebrochen.
- Wiederverfüllung – Anlieferung von Verfüllmaterial mittels LKW und Einebnen mit einer Kettenraupe. Die Wiederverfüllung geht langsamer als der Kiesabbau vonstatten, d.h. die Frequentierungen der verfüllenden Lkw sind in den betrachteten Fällen geringer als die Frequentierungen der Kies abholenden Lkw.
- Wiedereinbau des Oberbodens.

Die Abbautiefe richtet sich nach dem abbauwürdigen Kiesvorkommen oberhalb des Grundwasserspiegels (reiner Trockenabbau).

An der Nordseite des Abbaugeländes wird mit dem Oberboden ein Wall von 2 - 3m Höhe aufgeschüttet, der in den Berechnungen berücksichtigt wurde. Das Abbaugelände wird bis 10 m an die Gemarkungsgrenzen heranreichen.

Betriebszeiten:

Anlieferung + Abholung: 7.Jan – 23.Dez: 7h – 17h, 238 Tage/Jahr

Kiesabbau: 1.Mrz – 23.Dez: 7h – 17h, 210 Tage/Jahr

Die Betriebsdauern und –zeiten der einzelnen Geräuschemittanten sind nach Angaben des Betreibers [11] in den nachfolgenden Tabelle dokumentiert. Den Angaben liegen folgende Mengen und Lkw-Zahlen zu Grunde:

Tabelle 6 – Betreiberangaben zu Zu- und Wegfuhrmengen

	‚Sommerfall‘	‚Winterfall‘
Verkauf Kies	168.00 t → 50 Lkw/d	≈ 22.000 t → 40 Lkw/d
Zufuhr	145.000 t → 40 Lkw/d	≈ 8.500 t → 20 Lkw/d

Daraus ergeben sich für die schalltechnisch immissionsrelevanten Emittenten die beschriebenen Ansätze um den schalltechnisch ungünstigsten Zustand zu ermitteln.

Tabelle 7 – Einwirkdauern + Frequentierungen (‚Sommerfall‘)

Nr	Quelle	Einwirkdauer /Frequentierung
1	Werksanlagen	7 - 17 Uhr mit 1h Pause incl. Brecher ⁹
2	Radlader baut Kies ab	7 - 17 Uhr mit 1h Pause. 5 Beladungen des Dumpers/h. 1 Fahrer bedient den Radlader und den Dumper abwechselnd. Während der Dumperfahrten läuft der Radlader im Leerlauf. 40min Volllast und 20min Leerlauf pro Stunde
3	Dumperverkehr im Kieswerkgelände	7 - 17 Uhr mit 1h Pause. 5 Fahrten/h zwischen Abbaustelle und Klassieranlagen und zurück
4	Radlader 2 belädt Lkw	Nach [11]: 50 Lkw/d ¹⁰
5	Lkw Abholung Kies	Nach [11]: 50 Lkw/d für Abholung Kies ¹¹
6	Lkw Zufuhr	Nach [11]: 40 Lkw/d ¹² (Fahrt + Abkippen)
7	Raupe Verfüllmaterial	Raupe verteilt die tgl. Anliefermenge in max. 2h

Tabelle 8 – Einwirkdauern + Frequentierungen (‚Winterfall‘)

Nr	Quelle	Einwirkdauer /Frequentierung
1	Raupe Oberboden	Rechenansatz: 7 – 17h mit 1h Pause Ansatz: max. 75% Volllast/h
2	Bagger Abraum	Rechenansatz: 7 – 17h mit 1h Pause Ansatz: max. 75% Volllast/h
3	Radlader 2 belädt Lkw Winter	Nach [11]: 40 Lkw/d
4	Lkw Abholung Kies Winter	Nach [11]: 40 Lkw/d für Abholung Kies
5	Lkw Zufuhr Winter	Nach [11]: 20 Lkw/d (Fahrt + Abkippen)
6	Raupe Verfüllmaterial Winter	Raupe verteilt die tgl. Anliefermenge in max. 1h

⁹ Brecherbetrieb ca. 25% der Betriebszeit der Werksanlagen. In den Berechnungen ist der Emissionsansatz für den Brecher im ungünstigsten Betriebstag mit 9h enthalten.

¹⁰ Neben den Emissionen des Radladers werden insbesondere die maßgeblichen und immissionsrelevanten Emissionen des Ladevorganges bei der 1.Schaufel auf den leeren Kipper berücksichtigt.

¹¹ ungünstiger Ansatz: Lkw kommt leer und fährt beladen weg

¹² ungünstiger Ansatz: Lkw kommt beladen und fährt leer weg

Die Zufahrt zur Betriebsfläche erfolgt über eine Verbindungsstraße zwischen der B34 und dem geplanten Kiesabbaugelände. Die auf der Zu- und Wegfahrt entstehenden Fahrgeräusche werden in der Untersuchung dem Betriebsgelände zugeordnet und nach TA Lärm bewertet.

7. Durchführung der Schallmessungen

7.1 Meteorologische Verhältnisse

Die Schallmessungen an den vergleichbaren Werksanlagen am Standort in Überlingen am Ried zur Ermittlung der Schallemissionsansätze der Klassier- und Brechanlagen wurden am 21.09.2015 in der Zeit zwischen 11:00 Uhr und 15:00 Uhr durchgeführt. Während der Messungen herrschten folgende meteorologische Verhältnisse:

Tabelle 9 - meteorologische Daten

	21.09.2015
Temperatur	$\vartheta = 23\text{ °C}$
relative Luftfeuchtigkeit	$\varphi = 40\text{ bis }54\text{ \%}$
Witterung	0/8 bis 1/8 bedeckt
Windgeschwindigkeit	0 m/s
Windrichtung	keine

7.2 Messgeräte

Bei den Messungen wurden die folgenden Messgeräte verwendet:

Tabelle 10 – verwendetes Messgerät

Messgerät-Typ	N121
Messgerät-Ser.Nr.	23062 / 2000
Kanal	CH 1
Vorverstärker-Typ	1201
Vorverstärker-Ser.Nr.	25298
Mikrofon-Typ	1220
Mikrofon-SerNr	31060
geeicht bis	12/2017
Eichschein	DO-1-41-15-00031
Kalibrator Typ	1251
Kalibrator SerNr	28353
DKD-Kalibrierzeichen	6475/D-K-15132-01-00 2015-01

Klimamessgerät:

Mobile Wetterstation WS-2300-11 der Fa. ELV

Die Messgeräte wurden vor und nach den Messungen kalibriert.

Die gemessenen Pegel wurden über einen digitalen Pegelschrieb aufgezeichnet und mit dem Auswerte- und Tabellenkalkulationsprogramm NorReView Version 4.0.93 ausgewertet.

7.3 Ermittlung des Mittelungspegels

Nach den Bestimmungen der TA-Lärm ist der Mittelungspegel aus den 'A'- und 'FAST'-bewerteten Messpegel zu bilden. Sofern impulshaltige Anlagengeräusche auftreten, sind diese bei der Bildung des Beurteilungspegels durch die Verwendung der Taktmaximalpegel L_{AFT5s} zu berücksichtigen. Die Differenz der 'A'- und 'FAST'-bewerteten Mittelungspegel zu den Taktmaximalpegeln entspricht dabei dem Impulzzuschlag. Ein solcher Impulzzuschlag ist zu berücksichtigen, wenn die Differenz der 'A'- und 'FAST'-bewerteten Pegeln L_{Aeq} zu den Taktmaximalpegeln L_{AFTeq} größer als $\Delta L = 2 \text{ dB(A)}$ ist. Der Impulzzuschlag wird im Rahmen der Pegeldifferenz $L_{AFTeq} - L_{Aeq}$ berücksichtigt. Der Beurteilungspegel wird aus den Mittelungspegeln und den dazugehörigen Impulzzuschlägen gebildet.

7.4 Messergebnisse

Die nachfolgend dokumentierten Schallpegel wurden an mehreren Ersatzmesspunkten auf dem Betriebsgelände erfasst. Aus den fett gedruckten Pegeln wurden die Emissionen der Geräuschvorgänge / Schallquellen ermittelt und in den Ausbreitungsberechnungen verwendet.

Tabelle 11 - Messergebnisse

Geräuschvorgang	Messdauer [min:sec]	L_{Aeq} [dB(A)]	$L_{AF(TM5)}$ [dB(A)]	$L_{AF(max)}$ [dB(A)]
#03 MP1	03:35	71,5	73,4	78,3
#04 MP2 A35 Anfahrt, rückwärts, abladen, weg	01:18	69,5	73	78,7
#04 MP2 Förderbandübergabe	00:50	61,7	63,1	65
#05 MP 2,5m Förderband LQ	02:04	73,5	74,9	77,9
#05 MP 4,3m Förderband LQ	00:56	70,7	71,9	73,9
#06 MP zu Siebanlage d=15m	02:20	71,1	73	77,2
#07 MP Abwurf Wacken	02:44	75,4	82,7	89,5

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

L_{Aeq} ... Mittelungspegel in dB(A)

$L_{AFTeq,5s}$... Takt-maximal bewerteter Mittelungspegel in dB(A)

L_{AFmax} ... Maximalpegel in dB(A)

#x ... MessdateiNr.

Tabelle 12 – Messergebnisse (Forts.)

Geräuschvorgang	Messdauer [min:sec]	L _{Aeq} [dB(A)]	L _{AF(TM5)} [dB(A)]	L _{AF(max)} [dB(A)]
#08 EMP NO-Ecke	06:24	59,1	61,8	68,9
#09 1.Schaufel 4/8 Lkw beladen	00:08	73,3	81,6	81,6
#09 2.Schaufel 4/8 Lkw beladen	00:08	68,3	70,4	70,4
#09 MP Nord Abwurf 16/32, 4/8 und 8/16	03:44	66,2	67,7	70,4
#10 EMP Kreiselbrecher d=20m	02:14	77,2	79,3	81,8
#11 1.Schaufel 16/32 2	00:10	91,3	99,6	102,5
#11 1.Schaufel 32/60	00:10	82,6	88	93,8
#11 1.Schaufel 4/8	00:08	81,2	90,7	90,7
#11 2.Schaufel 16/32 2	00:08	78,5	86,6	86,6
#11 2.Schaufel 32/60	00:08	73,3	78,5	78,5
#11 2.Schaufel 4/8	00:07	72,4	81,6	81,6
#11 3.Schaufel 16/32 2	00:09	81,5	90,5	90,5
#11 3.Schaufel 32/60	00:09	74,6	80,7	82,6
#11 3.Schaufel 4/8	00:09	76,2	86,8	86,8
#11 4.Schaufel 16/32	00:07	70,8	73,3	73,3
#11 4.Schaufel 16/32 2	00:08	74,1	79,7	79,7
#11 4.Schaufel 32/60	00:07	69,3	72,0	72,0
#11 4.Schaufel 4/8	00:06	71,4	77,1	77,1
#11 Abwurf 16/32, 4/8 und 8/16	03:08	66,9	67,8	68,9
#11 Cat972 fährt zur unteren Beladeebene	00:15	74,5	77,2	78,9
#11 Vorbeifahrt Lkw 32/60	00:22	76,3	80,9	85,2
#11 Wegfahrt Lkw 16/32	00:13	81,3	86,4	88,6
#12 EMP NW-Ecke	01:43	59,1	61,2	63,7
#13 01 Standgas A35+Cat972	00:45	53,9	54,6	55,2
#13 02 Cat972 belädt A35	03:06	61,2	67,7	81
#13 03 A35 fährt beladen weg	00:54	66,1	68,2	73,7
#13 03 Cat972 Standgas	01:13	50,8	51,5	52,3

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

L_{Aeq} ... Mittelungspegel in dB(A)

L_{AFTeq,5s} ... Takt-maximal bewerteter Mittelungspegel in dB(A)

L_{AFmax} ... Maximalpegel in dB(A)

#x ... MessdateiNr.

Da die Ausbreitungsrichtlinien grundsätzlich von Punktschallquellen ausgehen, wird dieses Kriterium bei der Ermittlung der Schalleistung der einzelnen Emittenten beachtet. So werden große Abstrahlflächen in mehrere kleinere Flächen unterteilt um damit das Punktschallquellenkriterium einzuhalten.

Berechnung der Schalleistung der Außenquellen

Die Schalleistungen der Außenquellen werden über die Schalldruckpegel in definierten Abständen ermittelt.

$$L_W = L_p + 10 \log \left[\frac{4 \cdot \pi \cdot r^2}{r_0} \right] + K_0$$

Hierbei sind

L_W	=	Schalleistung in dB(A)
L_p	=	Schalldruckpegel in dB(A)
r	=	Entfernung Schallquelle - Messpunkt in m
r_0	=	Bezugsentfernung 1m
K_0	=	Raumwinkelmaß in dB. Bei halbkugelförmiger Schallausbreitung ist $K_0 = -3$ dB

Ermittlung der Immissionspegel:

Entsprechend der DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren", 10/99 [2] wird, ausgehend von den ermittelten Schalleistungspegeln jeder einzelnen Quelle, der anteilige Immissionspegel $L_{AFT,i}$ jeder Quelle berechnet:

$$L_{Aft}(DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Hierbei sind

$L_{AFT}(DW)$	=	A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
L_W	=	Schalleistungspegel der einzelnen Quelle in dB(A)
D_c	=	Richtwirkungskorrektur in dB Beschreibt um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung von dem Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle gleicher Schalleistung in gleichem Abstand abweicht.
A_{div}	=	Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung auf der Grundlage von vollkugelförmiger Ausbreitung.
A_{atm}	=	Dämpfung auf Grund von Luftabsorption
A_{gr}	=	Dämpfung auf Grund des Bodeneffektes
A_{bar}	=	Dämpfung auf Grund von Abschirmung
A_{misc}	=	Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

Die höchsten ermittelten Immissionspegel (Maximalpegel) werden mit den zulässigen Kriterien für Geräuschspitzen verglichen.

Ermittlung des Beurteilungspegels

Der Teilbeurteilungspegel ermittelt sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum.

Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der Beurteilungspegel gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Der Beurteilungspegel L_r ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Tageszeit (6 - 22 Uhr) bzw. der Nachtzeit („lauteste volle Nachtstunde“, zwischen 22 – 6 Uhr) entsprechend der TA Lärm mit einer Beurteilungszeit von $T_{r, \text{Tag}} = 16$ Stunden bzw. $T_{r, \text{Nacht}} = 1$ Stunde. Nach TA Lärm wird der Beurteilungspegel aus dem Mittelungspegel $L_{Aeq,i}$, der meteorologischen Korrektur C_{met} , den Teilzeiten T_i und den Zuschlägen $K_{x,i}$ gebildet.

Die mathematische Beziehung lautet:

$$L_r = 10 \log \left[\frac{1}{T_r} \sum_{i=1}^n T_i \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,i} - C_{met} + K_{T,i} + K_{I,i} + K_{R,i})} \right] dB(A)$$

Hierbei bedeuten:

- T_r = Beurteilungszeitraum tags $T_r = 16$ h von 6 - 22 Uhr
nachts: $T_r = 1$ h („lauteste volle Nachtstunde“ zwischen 22 – 6 Uhr)
- T_i = Teilzeit i
- N = Zahl der gewählten Teilzeiten
- L_{Aeq} = Mittelungspegel während der Teilzeit T_i
- C_{met} = Meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 (Gleichung 6).
Zur Ermittlung von C_0 wurden die synthet. Windstatistiken der LUBW [13] verwendet.
- $K_{T,i}$ = Zuschlag für Tonhaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_i .
Für die bestehende und die geplante Anlage wird kein Tonzuschlag angesetzt.
- $K_{I,i}$ = Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm in der Teilzeit T_i .
Die impulshaltigen Geräuschvorgänge werden durch die Pegeldifferenz $L_{AFTeq,5} - L_{Aeq}$ berücksichtigt.
- $K_{R,i}$ = Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_i .

Die zusammengefassten Korrektursummanden:

- C_0 : synth. Windstatistik nach [13]¹³.
- $K_{Ton} = 0$ dB (keine tonalen Emissionen).
- $K_{Impuls} = 0$ dB bzw. $K_{Impuls} = L_{AFTeq} - L_{Aeq}$
- $K_{Ruhe} = 6$ dB („SOK‘/‘WR‘/‘WA‘)

¹³ Mittelung der Windstatistikkarten („xxxxxxx_Nxxxxxxx“) der relevanten Immissionsorte
I 01+I 02: E3486500_N5290500, I 03 – I 05: E3486500_N5291000, I 06 + I 07: E3485500_N5291500,
I 08: E3485500_N5291000, I 09: E3485000_N5290000, I 10: E3484000_N5289500,
I 11: E3485000_N5289000

8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Die dem Ausbreitungsrechenmodell zu Grunde liegenden Emissionsdaten (Schallleistungspegel) basieren auf den zuvor dargestellten Messergebnissen, die an den vergleichbaren Klassier- und Brechanlagen am Standort in Überlingen am Ried ermittelt wurden.

Tabelle 13 – Rechenansätze – Kiesabbau + Abholung + Anlieferung (#335, #375)

Schallquelle	Einwirkdauer / Frequentierung	$L'_{W\ 1h}$ [dB(A)/m]	$L_{W\ 1h}$ [dB(A)]	$L_{W\ Max}$ [dB(A)]
Q Werk - 1.Werkanlagen (Klassieranlagen, Förderbänder, Übergaben incl. Antriebsaggregat)	7 - 17h mit 1h Pause Nach Messungen am KW Birkenbühl: $\Sigma L_W = 120$ dB(A) → Ansatz: $L_W = 123$ dB(A)		123	
Q Werk - 2.Brecher Wacken	Brecher an 2d/Woche mit 9h Nach Messungen am KW Birkenbühl: $L_W = 117$ dB(A) → Ansatz: $L_W = 120$ dB(A)		120	120
Q 3-2 Radlader 972 Abbau	Radlader Abbau 7-17h mit 1h Pause Fahrer wechselt Dumper mit Radlader ¹⁴ Vollast 112 dB(A) - 40min Leerlauf 95 dB(A) - 20min ergibt $L_{W\ r1h} = 110$ dB(A)		110	115
Q 3-3 Dumper	Dumper Werk-Kiesabbau 5x/h und 9h/d ($L_W = 115$ dB(A), $v=20$ km/h) → $L_{W'} = 72$ dB(A)/m+h)	72		115
Q 3-4 Radlader 972 Ladevorgänge	50 Kies-Lkw Ladegeräusche bei 1.Schaufel auf leeren Kipper ¹⁵		118	145
Q 3-5 Lkw Abholung Kies Fahrt	50 Kies-Lkw ($L_W = 111$ dB(A), $v=25$ km/h) → $L_{W'} = 67$ dB(A)/m+h)	67		115
Q 3-6-1 Lkw Zufuhr Verfüllung Fahrt	40 Lkw Verfüllung ($L_W = 111$ dB(A), $v=25$ km/h) → $L_{W'} = 67$ dB(A)/m+h)	67		115

In der Tabelle verwendete Abkürzungen bedeuten:

$L'_{W\ 1h}$... längenbezogener Schallleistungspegel in dB(A) mit Bezug pro Stunde

$L_{W\ 1h}$... Schallleistungspegel in dB(A) mit Bezug pro Stunde

$L_{W\ max}$... Maximalwert Schallleistungspegel in dB(A)

#335: Abbaugebiet 3 – ‚Sommer‘, #336: Abbaugebiet 3 – ‚Winter‘

#375: Abbaugebiet 7 – ‚Sommer‘, #376: Abbaugebiet 7 – ‚Winter‘

¹⁴ Dumper: 5x/h, $l=1$ km mit $v=25$ km/h $t_i=2,4$ min x 5 = 15min/h Fahrtzeit zzgl. 5x1min für Wechsel des Fahrers bleiben für Radlader 40 min/h Vollast

¹⁵ Emissionen 1.Schaufel in leeren Kipper:

Messungen: 4/8 - $L_W=131$ dB(A), 8/16 - $L_W=139$ dB(A), 16/32 - $L_W=142$ dB(A), 32/60 - $L_W=145$ dB(A), energet. Mittel: 141,5, $t_i=10$ s → $10\lg(10s/3600s)=-25,6$ dB, Ansatz pro Lkw (Abbaumaterial laden): $L_{W\ r1h} = 115,9$ aufgerundet 118 dB(A)/Lkw+h

Tabelle 14 – Rechenansätze – Kiesabbau + Abholung + Anlieferung (#335, #375)

Schallquelle	Einwirkdauer / Frequentierung	L'_{W1h} [dB(A)/m]	L_{W1h} [dB(A)]	L_{WMax} [dB(A)]
Q 3-6-2 Lkw Zufuhr Verfüllung Kipperklappe	40 Lkw Verfüllung Emissionen Kipperklappe ¹⁶ $L_{W1h} = 103 \text{ dB(A)}/\text{Lkw}+h$		103	130
Q 3-6-3 Raupe Verfüllung	7 - 17h Raupe Verfüllung einbauen max. 2h		112	125

Tabelle 15 – Rechenansätze – Kiesabbau + Abholung + Anlieferung (#336, #376)

Schallquelle	Einwirkdauer / Frequentierung	L'_{W1h} [dB(A)/m]	L_{W1h} [dB(A)]	L_{WMax} [dB(A)]
Q 3-1 Raupe Abraum	7 - 17h mit 1h Pause 75% Volllast/h		112	120
Q 3-2 Bagger336 Abraum	7 - 17h mit 1h Pause 75% Volllast/h		110	120
Q 3-3 Radlader972 Ladevorgänge Winter	40 Lkw Kies abholen Ladegeräusche bei 1.Schaufel auf leeren Kipper (s.o.)		118	145
Q 3-4 Lkw Abholung Kies Winter Fahrt	40 Lkw Kies abholen ($L_W = 111 \text{ dB(A)}$, $v=25\text{km/h}$) $\rightarrow L_{W'}=67 \text{ dB(A)}/m+h$	67		115
Q 3-5-1 Lkw Zufuhr Verfüllung Winter	20 Lkw Zufuhr Verfüllung ($L_W = 111 \text{ dB(A)}$, $v=25\text{km/h}$) $\rightarrow L_{W'}=67 \text{ dB(A)}/m+h$	67		115
Q 3-5-2 Lkw Zufuhr Verfüll Kipperklappe Winter	20 Lkw Zufuhr Verfüllung Emissionen Kipperklappe (s.o.), $L_{W1h} = 103 \text{ dB(A)}/\text{Lkw}+h$		103	130
Q 3-6 Raupe Verfüllung Winter	7 - 17h Raupe Verfüllung max. 1h Winter		112	125

In den Tabellen verwendete Abkürzungen bedeuten:

L'_{W1h} ... längenbezogener Schallleistungspegel in dB(A) mit Bezug pro Stunde

L_{W1h} ... Schallleistungspegel in dB(A) mit Bezug pro Stunde

L_{Wmax} ... Maximalwert Schallleistungspegel in dB(A)

#335: Abbaugelände 3 – ‚Sommer‘, #336: Abbaugelände 3 – ‚Winter‘

#375: Abbaugelände 7 – ‚Sommer‘, #376: Abbaugelände 7 – ‚Winter‘

Hinweise:

In den Schallausbreitungsberechnungen wurden die Dämpfungen durch den Waldbewuchs vernachlässigt. Das Meteorologiedämpfungsmaß C_{met} wurde zur Ermittlung des Langzeitmittelungspegels auf Grundlage der synthet. Windstatistiken der LUBW [13] berücksichtigt. Die Kiesabbautiefe wurde mit GOK-4m berücksichtigt. Der abbauende Radlader schiebt eine bis zu 4m hohe Abbauwand vor sich her. Der aus dem abgeschobenen Oberboden aufgeschüttete Wall von 2 – 3m Höhe wurde am nördlichen und östlichen Rand des Abbaugeländes (Abbaubereiche 1 – 5) berücksichtigt.

¹⁶ Emissionen Kipperklappe: $L_W=130 \text{ dB(A)}$ $t_i=5s \rightarrow 10\lg(5s/3600s)=-28,6\text{dB}$,
Ansatz pro Lkw: $L_{W1h} = 101,4$ aufgerundet $L_{W1h} = 103 \text{ dB(A)}/\text{Lkw}+h$

8.3 Beurteilungspegel

Mit den in Abschnitt 8.2 aufgeführten Eingangsdaten und Berechnungsvoraussetzungen errechnen sich die in Tabelle 1 dargestellten Beurteilungspegel.

Die Bewertung der Untersuchungsergebnisse ist in Abschnitt 1 zu entnehmen.

8.4 Maximalpegel L_{max}

Für das Überprüfen des Kriteriums für Geräuschspitzen wurden die in den vorigen Tabellen aufgeführten Maximalwerte der Schallleistungspegel herangezogen.

Die im Betrieb auftretenden Maximalwerte der Schallimmissionsgeräusche wurden an schalltechnisch ungünstige Positionen in Bezug auf die Immissionsorte berücksichtigt.

Tabelle 16 – Ergebnisse Maximalpegel

Immissionsort	Nutz	SW	$RW_{max,T}$ [dBA]	$L_{max,T}$ [dBA] #335	$L_{max,T}$ [dBA] #375
I 01 - Waldfriedhof SW-Ecke	MI	EG	90	71	69
I 02 - Waldfriedhof SchaffhsStr.177	MI	2.OG	90	64	64
I 03 - Forsthaus	MI	1.OG	90	65	64
I 04 - Singen Whs Im Twielfeld 23	WA	EG	85	59	59
I 05 - Singen Whs Im Twielfeld 25	WA	2.OG	85	60	60
I 06 - Singen Krankenhaus	SOK	5.OG	75	57	57
I 07 - Twielfeld - Whs Twielfeld 19	WA	2.OG	85	59	58
I 08 - Twielfeld Weingut	MI	2.OG	90	58	58
I 09 - Schorenhof	MI	2.OG	90	66	65
I 10 - Katzentaler Hof	MI	2.OG	90	58	58
I 11 - Gottmadingen - Whs Waldstr.36	WA	3.OG	85	53	53
I 12 - Gottmadingen - GE Hauptstr.322	GE	5.OG	95	57	57
I 13 - Whs an B34 Spiesshof	MI	2.OG	90	62	62
I 14 - Hofenacker - Wohnen	WA	2.OG	85	54	54
I 15 - Rielasingen-Buchhalde	WA	2.OG	85	54	54

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Nutz ... Gebietsausweisung

$RW_{max,T}$... Maximalpegelkriterium im Tagzeitraum (6 – 22 Uhr)

$L_{max,T}$... maximaler Immissionspegel im Tagzeitraum [dB(A)] Abbau-Zustände 3 + 7

#xx ... interne Rechenlaufnummern

#335: Abbaugelände 3 – „Sommer“: Kiesabbau + Abholung + Anlieferung (Mrz – Dez);

#375: Abbaugelände 7 – „Sommer“: Kiesabbau + Abholung + Anlieferung (Mrz – Dez);

Bewertung:

Demnach werden an allen Immissionsorten die zulässigen Kriterien für Geräuschspitzen (Maximalpegel) im Tagzeitraum unterschritten.

9. Qualität der Untersuchung

Die durch die Untersuchung ermittelten Aussagen wurden durch folgende Vorgehensweisen auf die sichere Seite hin abgesichert:

- Messtechnische Ermittlung der Emissionen in einem vergleichbaren Werk (hier: KW Birkenbühl am Standort in Überlingen am Ried)
- Auswertung im jeweils oberen Vertrauensbereich
- Verwendung der maximalen Emissionen aus den messtechnischen Ermittlungen im KW Birkenbühl bei mehrfachen Wiederholungen (z.B. Kipper beladen) im Rechenmodell
- Ansatz von Schalleistungspegel, die über den bei der Nachbildung der Messergebnis ermittelten Pegelwerten liegen
- Berücksichtigung des schalltechnischen maximalen Betriebszustandes während der Messungen auf dem Betriebsgeländes.
Ansatz von maximal möglichen Einwirkdauern und Frequentierungen nach [11]
- Rechenmodell begrenzt die Tiefe des Abbaubereiches auf GOK – 3m
- Werksanlagen auf GOK – 8m.
Keine Berücksichtigung von schallabschirmenden Halden
- Berücksichtigung der Impulshaltigkeit der impulshaltigen Geräuschvorgänge im Nahbereich (Nachbildung der takt-maximal-bewerteten Mittelungspegel ohne gesonderte Ausweisung des Impulszuschlages K_1), die bei Entfernungen von >100m signifikant abnehmen und damit die Immissionen an den Immissionsorte eher überschätzen.
- Ausbreitungsberechnungen ohne Dämpfungseinfluss durch Bewuchs (keine Abschirmung durch den Wald berücksichtigt).
- Keine Schallabsorption der Gebäudefassaden.
Am I 06 keine Berücksichtigung der Schallabschirmungen der Gebäude, die zwischen den Schallquellen und dem Immissionsort liegen (die restlichen Immissionsorte liegen an den Randlagen der Bebauungen).

Mit den genannten Punkten wird sichergestellt, dass die Untersuchungsergebnisse auf der sicheren Seite liegen.

Zusätzlich zur qualitativen Einstufung der Qualität der Untersuchung wird eine mathematische Aussage zur statistischen Fehlerabschätzung angegeben.

Wird eine Standardabweichung σ mit symmetrischer Häufigkeitsverteilung um den Erwartungswert von max. $\sigma = \pm 2$ dB (max. Pegelspannbreite der angesetzten Geräuschvorgänge) und einer statistischen Aussagesicherheit von 90% angesetzt, so errechnen sich an den untersuchten Immissionsorten folgende absolute Pegelvarianz bei einem rechts und links offenen Intervall: $\Delta L = \pm 1,0 - 1,9$ dB.

Bei einer rechts offenen Intervallart der Häufigkeitsverteilung (vgl. o.g. Maximalansätze) beschränken sich die Varianzen auf den Subtraktionswert.

10. Schlusswort

Die abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine Übertragung auf andere Anlagen ist nicht zulässig.

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts darf nur nach schriftlicher Genehmigung des Prüfinstituts erfolgen.

Stuttgart, 14.07.2016

DEKRA Automobil GmbH

Fachlich Verantwortlicher

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "J. Hermann".

Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Hermann