Bericht- Nr.: 12186/24800/555043229-B01 **Berichtsdatum: 06.12.2019**

Prognose von Schallimmissionen

Auftraggeber/Betreiber:	Kiesbaggerei Weimar GmbH & Co. KG Einharter Straße 30 88356 Ostrach
Anlage:	Kies- und Splittwerk incl. Kiesabbau und Wiederverfüllung mit Erdaushubmaterial Anlage gemäß Anhang zur 4. BImSchV nach Nr. 2.2
Standort der Anlage:	Kiesgrube Wagenhart 88356 Ostrach (Baden-Württemberg)
Zuständige Behörde:	Landratsamt Sigmaringen
Projektnummer:	555043229
Durchgeführt von:	DEKRA Automobil GmbH Industrie, Bau und Immobilien Dipl.-Ing. (FH) Nicolai Lorenz Dipl.-Ing. (FH) Torsten-Uwe Jensen Industriestraße 28 70565 Stuttgart Telefon: +49.711.7861-3560 E-Mail: nicolai.lorenz@dekra.com
Auftragsdatum:	18.04.2017
Berichtsumfang:	20 Seiten Textteil und 18 Seiten Anhang
Aufgabenstellung:	Prognose von Schallimmissionen durch den geplanten Bau und Betrieb eines Kies- und Splittwerkes sowie einer geplante Kiesabbauerweiterung an der nächstgelegenen Wohnbebauung.

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	Zusammenfassung	3
2	Aufgabenstellung	6
3	Beauftragung	6
4	Mess-, Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
5	Beschreibung der Örtlichkeiten	7
6	Beurteilungskriterien	8
6.1	Immissionsorte und Richtwerte	8
6.2	Vorbelastung	9
6.3	Anlagenzielverkehr	10
7	Beschreibung der Anlage	12
8	Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	14
8.1	Berechnungsverfahren	14
8.2	Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	17
8.3	Beurteilungspegel	18
8.4	Maximalpegel	18
9	Qualität der Untersuchung	19
10	Schlusswort	20

Anlagen :

- Lageplan digitalisiert
- Berechnungsanlagen

1 Zusammenfassung

Die Kiesbaggerei Weimar GmbH & Co. KG, Einharter Straße 30 in 88356 Ostrach, beabsichtigt den bestehenden Kiesabbau in der ‚Kiesgrube Wagenhart' in 88356 Ostrach um ein Kies- und Splittwerk zu erweitern.

Im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens sind die durch das Kies- und Splittwerk incl. Abbaugebiet verursachten Schallimmissionen an den nächstgelegenen Wohngebäuden zu ermitteln. Dabei wird auch das bereits genehmigte Abbaugebiet in Richtung Norden und das zukünftige Abbaugebiet Richtung Süden berücksichtigt.
Die den Ausbreitungsberechnungen zu Grunde liegenden Schallemissionen für das Kies- und Splittwerk incl. Abbaugebiet wurden anhand von Schallemissionsmessungen an vergleichbaren Anlagen, Erfahrungswerten sowie durch Literaturangaben angesetzt.
In den Prognosemodellen wurden das Kies- und Splittwerk sowie die 2 Kiesabbau-Erweiterungsflächen im Norden und im Süden (siehe Abbildung 1 und Abbildung 2) betrachtet.

Es ergeben sich für die vorliegende Untersuchung folgende Situationen / Prognosezustände:

- Situation 1: Kies- und Splittwerk incl. Kiesabbau im Norden
- Situation 2: Kies- und Splittwerk incl. Kiesabbau im Süden

Bei einem Ortstermin wurde an den betrachteten Immissionsorten kein Einfluss von anderen gewerblichen Anlagen im Sinne der TA Lärm [1] festgestellt.
Es ist davon auszugehen, dass es die einzig relevante Anlage i.S. der TA Lärm [1] darstellt und somit die Immissionsrichtwerte ausgeschöpft werden können (siehe hierzu Abschnitt 6.2).

Nach den in Abschnitt 8.2 beschriebenen Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten ergeben sich an den untersuchten Immissionsorten die in der Tabelle 1 und Tabelle 2 aufgeführten Beurteilungspegel im Tag- und Nachtzeitraum für die Situation 1 und die Situation 2.

Tabelle 1 - Beurteilungspegel im Tagzeitraum – Situation 1 + 2

Immissionsorte	Gebiet	$L_{r, Tag}$ Sit. 1 [dB(A)]	$L_{r, Tag}$ Sit. 2 [dB(A)]	IRW_{Tag} [dB(A)]
IO 1: Whs Hoßkircher Straße 13	MI	45	42	60
IO 2: Whs Tafertsweiler Straße 23	WA	43	44	55
IO 3: Whs Bahndamm 2/1	MI	41	42	60
IO 4: Whs Waldberg 22	WA	42	43	55

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:
Gebiet ... Gebietsausweisung (MI … ‚Mischgebiet'; WA … ‚Allgemeines Wohngebiet')
$L_{r, Tag}$ Sit. 1 ... Beurteilungspegel der Situation 1 – stat. Anlage und Abbau im Norden in dB(A)
$L_{r, Tag}$ Sit. 2 ... Beurteilungspegel der Situation 2 – stat. Anlage und Abbau im Süden in dB(A)
IRW_{Tag} ... Immissionsrichtwert im Tagzeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) in dB(A)

Die Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten werden für beide Situationen unterschritten.

Im Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr) sollen nach Angaben des Betreibers [10] bis zu 10 Lkw/h über ein Förderband beladen werden. Es ergeben sich die folgenden Beurteilungspegel für die Situation 1 und 2 im Nachtzeitraum.

Tabelle 2 - Beurteilungspegel im Nachtzeitraum – Situation 1 + 2

Immissionsorte	Gebiet	$L_{r, Nacht}$ Sit 1+2 [1] [dB(A)]	IRW_{Nacht} [dB(A)]
IO 1: Whs Hoßkircher Straße 13	MI	23	45
IO 2: Whs Tafertsweiler Straße 23	WA	27	40
IO 3: Whs Bahndamm 2/1	MI	17	45
IO 4: Whs Waldberg 22	WA	21	40

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:
Gebiet ... Gebietsausweisung (MI … ‚Mischgebiet'; WA … ‚Allgemeines Wohngebiet')
$L_{r, Nacht}$ Sit.1+2 ... Beurteilungspegel der Situation 1+2 im Nachtzeitraum in dB(A)
IRW_{Nacht} ... Immissionsrichtwert im Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) in dB(A)

Die Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten im Nachtzeitraum werden ebenfalls unterschritten.

Darüber hinaus wurde eine Maximalpegelbetrachtung nach TA Lärm [1] durchgeführt.

[1] Im Nachtzeitraum gibt es für die Situation 1 und 2 keine Unterschiede.

Mit den in Abschnitt 8.4 beschriebenen Emissionsansätzen ergeben sich an den untersuchten Immissionsorten gemäß TA Lärm [1] die in Tabelle 3 dargestellten Maximalpegel im Tag- und Nachtzeitraum.

Tabelle 3 - Maximalpegel im Tag- und Nachtzeitraum – Situation 1 + 2

Immissionsorte	Gebiet	$L_{max, Tag}$ Sit 1 [dB(A)]	$L_{max, Tag}$ Sit 2 [dB(A)]	$L_{max, zul.Tag}$ [dB(A)]	$L_{max, Nacht}$ Sit 1+2 [dB(A)]	$L_{max, zul.Nacht}$ [dB(A)]
IO 1: Whs Hoßkircher Straße 13	MI	57	53	90	37	65
IO 2: Whs Tafertsweiler Straße 23	WA	49	50	85	42	60
IO 3: Whs Bahndamm 2/1	MI	47	53	90	32	65
IO 4: Whs Waldberg 22	WA	49	53	85	36	60

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Gebiet ... Gebietsausweisung (MI … ‚Mischgebiet'; WA … ‚Allgemeines Wohngebiet')
$L_{max, Tag}$ Sit. 1 ... Maximalpegel der Situation 1 - stat. Anlage und Abbau im Süden in dB(A)
$L_{max, Tag}$ Sit. 2 ... Maximalpegel der Situation 2 - stat. Anlage und Abbau im Norden in dB(A)
$L_{max, zul., Tag}$ … Zulässiger Maximalpegel im Tagzeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) in dB(A)
$L_{max, Nacht}$ Sit. 1+2 ... Maximalpegel der Situation 1+2 - stat. Anlage im Nachtzeitraum in dB(A)
$L_{max, zul., Nacht}$ … Zulässiger Maximalpegel im Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) in dB(A)

Im Nachtzeitraum wird das Maximalpegelkriterium an den Immissionsorten unterschritten.

Auf Abschnitt 9 „Qualität der Untersuchung" wird verwiesen.

Die immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

2 Aufgabenstellung

Die Kiesbaggerei Weimar GmbH & Co. KG, Einharter Straße 30 in 88356 Ostrach, beabsichtigt den bestehenden Kiesabbau in der Kiesgrube Wagenhart in 88356 Ostrach zu erweitern. Es soll ein Kies- und Splittwerk errichtet und betrieben werden.
Im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens sind die durch den Betrieb der stationären Anlagen incl. der 2 Abbaugebiete in nördlicher und südlicher Richtung verursachten Schallimmissionen an den nächstgelegenen Wohngebäuden zu ermitteln.

3 Beauftragung

Mit Datum vom 18.04.2017 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Kiesbaggerei Weimar GmbH & Co. KG, 88356 Ostrach mit der Durchführung der vorliegenden, schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

4 Mess-, Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Der Bearbeitung liegen die folgenden Richtlinien und Vorschriften zu Grunde:

[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
[3]	16.BImSchV	Verkehrslärmschutzverordnung", Ausgabe 1990
[4]	RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
[5]	Studie	Merkblätter Nr. 25 des Landesumweltamt NRW „Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw“, Ausgabe August 2000
[6]	Studie	Heft Nr. 2 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen“ Ausgabe 2004

Der Bearbeitung lagen weitere folgende projektbezogene Unterlagen zu Grunde:

[7] Plan mit Kieswerk und Abbauflächen
[8] Auskünfte Gemeinde Ostrach – Bauamt zur Gebietsausweisung
[9] Auskünfte Gemeinde Hosskirch zur Gebietsausweisung
[10] Mündliche Auskünfte Betreiber/Planer
[11] Erhaltene Höhendaten als DXF-Datei
[12] Lageplan OpenStreetMap © contributors

5 Beschreibung der Örtlichkeiten

Die Kiesgrube Wagenhart liegt in ca. 1,3km östlicher Entfernung von Ostrach im Landkreis Sigmaringen im Bundesland Baden-Württemberg.

Nördlich liegt die Ortschafts Tafersweiler mit einer Entfernung von ca. 1,4 km zur Kiesgrube.

Südöstlich liegt Hoßkirch mit einem Abstand von ca. 1,2 km zur Kiesgrube.

In ca. 950m südlicher Entfernung zur Kiesgrube liegt das nächstgelegene Wohnhaus am Bahndamm (IO 3).
Die verkehrstechnische Erschließung der Kiesgrube erfolgt von der südlich verlaufenden Landesstraße L 286 in nördlicher Richtung über einen Gemeindeverbindungsweg.

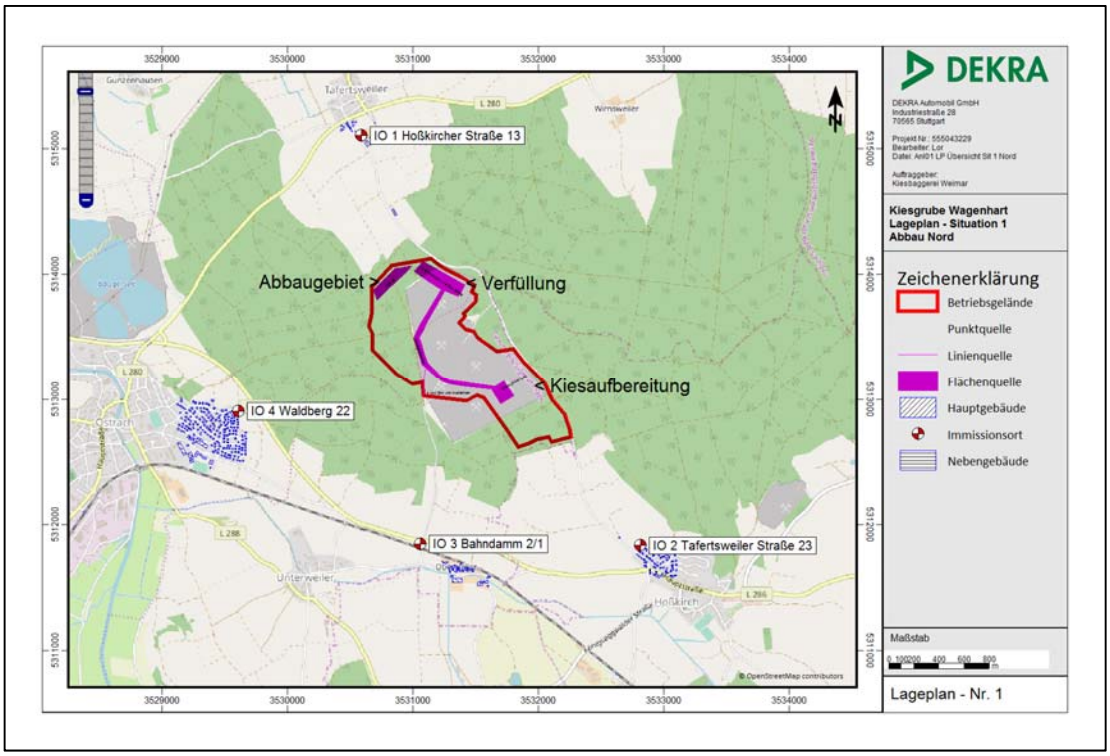

Abbildung 1 – Lageplan [12] - Kieswerk und nördliches Abbaugebiet – Situation 1

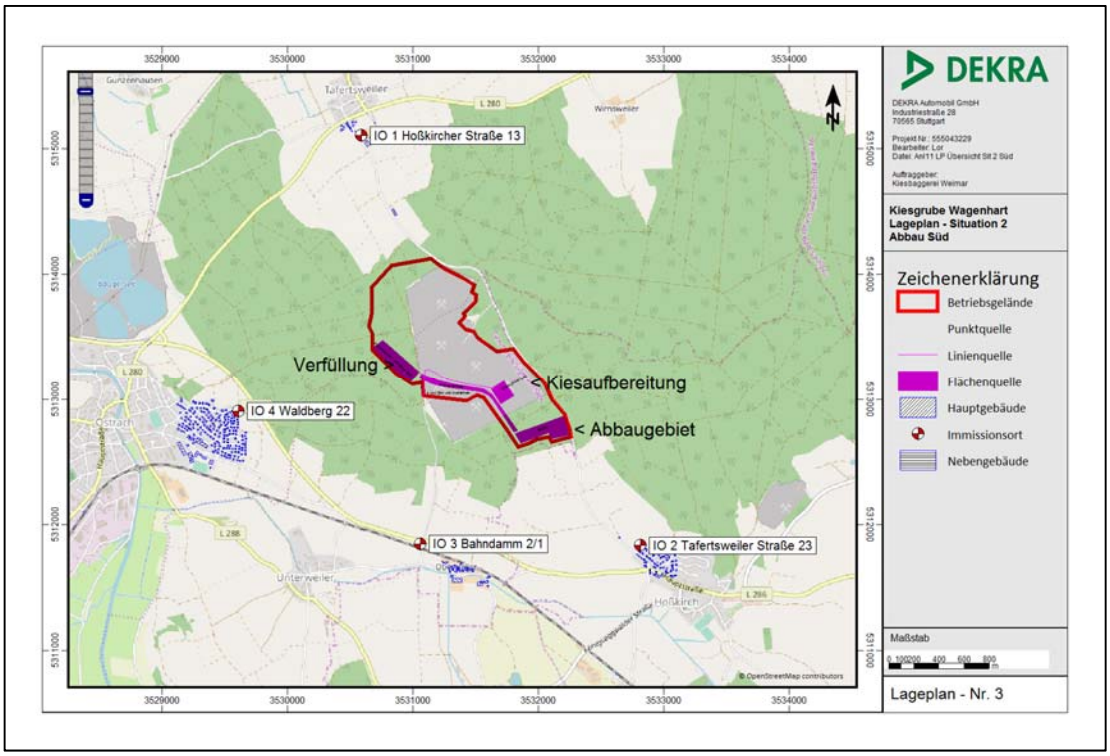

Abbildung 2 – Lageplan [12] - Kieswerk und südliches Abbaugebiet – Situation 2

6 Beurteilungskriterien

6.1 Immissionsorte und Richtwerte

Die Prognose der Schallimmissionen erfolgte an den für die Abbauflächen im Norden und Süden (Situation 1 und 2) maßgeblichen Immissionsorten, da das geplante Kieswerk ortsunveränderlich ist. Die Auswahl der Immissionsorte erfolgte im Rahmen eines Ortstermins.

Die Lage der einzelnen Immissionsorte ist den Lageplänen in den Berichtsanlagen sowie der Abbildung 1 und der Abbildung 2 zu entnehmen.

Nach Angaben der Gemeinde Ostrach - Bauamt [8] liegt

- der Immissionsort IO 1 nach dem Flächennutzungsplan in einem ‚Mischgebiet‘
- der Immissionsort IO 3 in einem Außenbereich
- der Immissionsort IO 4 nach dem Bebauungsplan ‚Alter Spitz III‘ vom 30.07.1996 in einem ‚Allgemeinen Wohngebiet‘.

Am IO 3 soll nach Rücksprache mit der Gemeinde Ostrach [8] die Schutzwürdigkeit eines ‚Mischgebietes' berücksichtigt werden.

Der Immissionsort IO 2 liegt nach Auskunft der Gemeinde Hoßkirch [9] innerhalb des Bebauungsplans ‚Parzellen 206/2 u. 206/5" (aufgestellt im Februar 1969) in einem ‚Allgemeinen Wohngebiet'.

Für die Immissionsorte können somit die in der Tabelle 4 dargestellten Immissionsrichtwerte angesetzt werden.

Nach der TA Lärm [1] gilt der Immissionsrichtwert auch dann als überschritten, wenn kurzzeitige Geräuschspitzen den jeweiligen Immissionsrichtwert um mehr als 30 dB im Tagzeitraum und um mehr als 20 dB im Nachtzeitraum überschreiten.

Tabelle 4 - Immissionsorte, Gebietsausweisung, Immissionsrichtwerte und Maximalpegelbegrenzungen

	Kommentar	Gebietsausweisung	IRW_{Tag} [dB(A)]	$L_{max, zul.Tag}$ [dB(A)]	IRW_{Nacht} [dB(A)]	$L_{max, zul.Nacht}$ [dB(A)]
IO 1	Whs. Hoßkircher Straße 13	MI	60	90	45	65
IO 2	Whs. Tafertsweiler Straße 23	WA	55	85	40	60
IO 3	Whs. Bahndamm 2/1	MI	60	90	45	65
IO 4	Whs. Waldberg 22	WA	55	85	40	60

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:
Gebiet … Gebietsausweisung (MI ... ‚Mischgebiet'; WA … ‚Allgemeines Wohngebiet')
IRW_{Tag}... Immissionsrichtwert im Tagzeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) in dB(A)
$L_{max, zul., Tag}$ … Zulässiger Maximalpegel im Tagzeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) in dB(A)
IRW_{Nacht}... Immissionsrichtwert im Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) in dB(A)
$L_{max, zul., Nacht}$ … Zulässiger Maximalpegel im Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) in dB(A)

6.2 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 die akzeptorbezogene Betrachtung eingeführt. Demnach ist neben der Betrachtung der zu untersuchenden Anlage (meist ‚Zusatzbelastung') auch die Vorbelastung durch andere Anlagen im Einwirkbereich zu berücksichtigen. Das heisst, dass beim Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten die Summe aller einwirkenden, gewerblich verursachten Geräusche zu betrachten ist (‚Gesamtbelastung').

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 ausgehenden 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 haben, 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 ΔL = 6 dB(A) kann eine Untersuchung der Vorbelastung an dem *maßgeblichen Immissionsort* unterbleiben.

Wie sich während des Ortstermins gezeigt hat, kann im vorliegenden Fall davon ausgegangen werden, dass die untersuchte Anlage die einzige immissionsrelevante Anlage im Sinne der TA Lärm [1] im Tag- und Nachtzeitraum an allen 4 berücksichtigten Immissionsorten darstellt und die Immissionsrichtwerte somit durch die Anlage ausgeschöpft werden können.

Die Einstufung der Vorbelastung bleibt der Behörde vorbehalten.

6.3 Anlagenzielverkehr

Nach 7.4 der TA Lärm [1] sollen 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 durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, so weit

- 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.

Diese Kriterien gelten kumulativ.

Die verkehrstechnische Erschließung der Kiesgrube erfolgt über den im Südwesten befindenden Gemeindeverbindungsweg. Die Zufahrten erfolgen in Richtung Norden und die Abfahrten nach Süden.

Für die Berechnung des Anlagenzielverkehrs auf dem Gemeindeverbindungsweg wurde der maßgebliche Immissionsort IO 3 herangezogen. Nach der in Abschnitt 7 dargestellten Tabelle 6 ergeben sich im Jahresdurchschnitt (365 Tage) aufgerundet 142 Lkw Ein- und Ausfahrten im Tagzeitraum (6 – 22 Uhr). Für den Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr) wird in einem konservativen Ansatz berücksichtigt, dass jeweils 10 Lkw An- und Abfahrten zwischen 22 – 6 Uhr in den 200 Arbeitstagen eingesetzt werden. Dies würde im gesamten Jahr 2.000 Lkw Fahrten im Nachtzeitraum ergeben. Im Jahresmittel ergeben sich daraus aufgerundet 6 Lkw An- und Abfahrten pro Nacht. Für den maßgeblichen Immissionsort IO 3 ergeben sich die folgenden Beurteilungspegel:

Tabelle 3 – Anlagenzielverkehr für den maßgeblichen Immissionsort IO 3

Immissionsort	Gebiet	$L_{r,Tag}$ PLAN [dB(A)]	IGW_{Tag} [dB(A)]	$L_{r,Nacht}$ Plan [dB(A)]	IGW_{Nacht} [dB(A)]
IO 3 Whs. Bahndamm 2/1	MI	31	64	20	54

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:
Gebiet: Gebietsausweisung
$L_{r,Tag}$ PLAN: Beurteilungspegel im Tagzeitraum (6 Uhr – 22 Uhr)
IGW_{Tag}: Immissionsgrenzwert im Tagzeitraum (6 Uhr – 22 Uhr)
$L_{r,Nacht}$ PLAN: Beurteilungspegel im Nachtzeitraum (22 Uhr – 6 Uhr)
IGW_{Nacht}: Immissionsgrenzwert im Nachtzeitraum (22 Uhr – 6 Uhr)

Die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [3] werden am maßgeblichen Immissionsort zur Tages- und Nachtzeit deutlich unterschritten. Damit kann der vom Anlagenzielverkehr verursachte Teilbeurteilungspegel nicht zu einer Überschreitung des Immissionsgrenzwertes beitragen und gleichzeitig den Beurteilungspegel um 3 dB erhöhen. Eine weitere Betrachtung entfällt.

Hinweis:
Die hier berücksichtige Berechnung geht wie in RLS-90 [4] beschrieben von der jährlichen durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke aus. Der Beurteilungszeitraum nach der 16.BImSchV [3] ist im Tagzeitraum von 6 -22 Uhr (16 Stunden) und im Nachtzeitraum von 22 – 6 Uhr (8 Stunden).

7 Beschreibung der Anlage

Die Kiesbaggerei Weimar GmbH & Co. KG plant in der Kiesgrube Wagenhart in 88356 Ostrach den Betrieb eines Kies- und Splittwerkes. Zusätzlich soll der bereits genehmigte Kiesabbau in Richtung Norden sowie ein geplanter Kiesabbau in Richtung Süden berücksichtigt werden.
Bereits abgebaute Flächen sollen mit geeignetem Material verfüllt und rekultiviert werden.
Die jährliche Abbaumenge soll bei maximal 1.200.000 t pro Jahr liegen.

Es sind zwei Abbauflächen vorgesehen:

- Abbaufläche im Norden – Situation 1
- Abbaufläche im Süden – Situation 2

Betriebsablauf

Humusabtrag
Die oberste Humusschicht wird durch den Bagger oder durch Radlader zu einem Wall am Rand der jeweiligen Abbaufläche zusammengeschoben und anschließend begrünt. Nach Angaben des Betreibers erfolgt der Abtrag für jede Fläche in wenigen Tagen pro Jahr. Aus schalltechnischer Sicht wurden dieser Betriebszustand sowie der daraus entstehende Wall nicht untersucht.

Kiesabbau und stationäre Aufbereitungsanlage
Der Kiesabbau in der Kiesgrube Wagenhart erfolgt im Trockenabbau durch Radlader. Diese befüllen Muldenkipper, die den Kies von der Abbaustelle zur Aufbereitung fahren. Hierzu ist im südöstlichen Bereich der Kiesgrube eine neue Aufbereitungsanlage mit 3 Brechern und 8 Klassieranlagen geplant. Das aufbereitete Material wird anschließend mittels Förderbändern auf Halden zwischengelagert und durch Lkw zu den Kunden transportiert.

Verfüllung
Zeitgleich zum Kiesabbau wird erdfeuchter Bodenaushub mittels Lkw an der jeweiligen Fläche zur Verfüllung angeliefert. Das abgekippte Material wird durch eine Planierraupe verteilt, eingeebnet und verdichtet.

Betriebszeit

Der Betrieb findet täglich nach Angaben des Betreibers [10] von 06:00 Uhr bis 20:00 Uhr an ca. 200 Tagen im Jahr statt.

Innerhalb des Nachtzeitraumes können nach Angaben des Betreibers 10 Lkw Verladungen mit Kies stattfinden. Die Lkw werden hierzu über ein Förderband oder über einen Radlader am geplanten Kies- und Splittwerk beladen.

In der Tabelle 5 sind die Jahresabbau- und Verfüllmengen dargestellt:

Tabelle 5 – Jahresabbau- und Verfüllmengen

Ort	Dauer	Tage im Jahr	Menge /Jahr	Menge / Tag
Aufbereitung / Verkauf	14 h /Tag	200 [2]	1.200.000 t	6000 t
Wiederverfüllung	14 h /Tag	200	93.500 t	467,5 t

Verkehrsaufkommen und Fahrwege

Bei einem Produktionsvolumen von 1.200.000 t/a holen täglich im Mittel 240 Lkw das Verkaufsgestein ab. Gleichzeitig liefern im Mittel 19 [3] Lkw täglich Erdbodenaushub zur Verfüllung an. Daraus ergeben sich die in Tabelle 6 aufgeführten mittleren und maximalen täglichen Lkw Bewegungen.

Tabelle 6 – Mittleres und maximalen Verkehrsaufkommen – 200 Tage/Jahr

Tätigkeit	Fahrzeuge	Fahrzeuge /Tag [4]	Fahrzeuge /Tag * maximal [5]
Verkauf	Lkw	240	300
Verfüllung	Lkw	19	24

* aufgerundet

[2] Nach Angaben des Auftraggebers wird zusätzlich an 30 Samstagen pro Jahr gearbeitet (7 – 14 Uhr). In einem konservativen Ansatz wird der Lkw Fahrverkehr auf 200 Arbeitstage (Mo – Fr) umgerechnet. Dadurch ergibt sich eine höhere Lkw Frequentierung bezogen auf einen Tag und somit ein höherer Beurteilungspegel.

[3] Nach [10] sind ca. 50 % dieser anliefernden Lkw auch mit Rückfrachten (aufbereitetes Material) gekoppelt. Im Rahmen eines konservativen Ansatzes werden diese in der Schallimmissionsprognose nicht berücksichtigt.

[4] Im Jahresdurchschnitt (=365 Tage) ergeben sich aufgerundet 142 Lkw pro Tag.

[5] Zur Berücksichtigung eines maximalen Tages, werden die durchschnittlichen Lkw Zahlen um 25 % erhöht.

8 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

8.1 Berechnungsverfahren

Den Ausbreitungsberechnungen für Gewerbelärm liegen Schallleistungspegel für alle immissionsrelevanten Schallquellen als rechnerische Ausgangsgrößen zu Grunde. Bei der Ermittlung der Schallleistungspegel ist zwischen schallabstrahlenden Außenbauteilen und Außenquellen zu unterscheiden.

Die rechnerische Prognose erfolgte anhand einer detaillierten Prognose der TA Lärm [1]. Die Prognose wird mit Terz- bzw. Oktav Schallpegeln entsprechend der DIN ISO 9613-2, Abschnitt 1 [2] durchgeführt.

Berechnung der Schallleistung der Außenquellen

Die Schallleistungen 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	=	Schallleistung in dB(A)
L_p	=	Schalldruckpegel in dB(A)
r	=	Entfernung Schallquelle - Messpunkt in m
r_o	=	Bezugsentfernung 1m
K_o	=	Raumwinkelmaß in dB. Bei halbkugelförmiger Schallausbreitung ist K_o = -3 dB

Die Ausbreitungsberechnungen wurden mit dem Programm "SOUNDPLAN 8.0“ durchgeführt. Für die Digitalisierung der Gebäude und der Topografie werden die zur Verfügung gestellten Planunterlagen ([7], [11]) herangezogen. Ausgehend von der Schallleistung der Außenquellen berechnet das o.g. Programm unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexionen an den Gebäuden den Immissionspegel der einzelnen Emittenten. In den Berechnungen werden die Reflexionsanteile solange berücksichtigt, bis der reflektierte Pegelanteil keinen immissionsrelevanten Beitrag zum Gesamtpegel mehr hat.
Da die Ausbreitungsrichtlinien grundsätzlich von Punktschallquellen ausgehen, wird dieses Kriterium bei der Ermittlung der Schallleistung der einzelnen Emittenten beachtet. So werden große Abstrahlflächen in mehrere kleinere Flächen unterteilt um damit das Punktschallquellenkriterium einzuhalten.

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 Schallleistungspegeln 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	=	Schallleistungspegel 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 Schallleistung 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)

Der Bodenfaktor im Umgebungsgebiet wurde mit G = 0,2[6] angesetzt.

Die höchsten ermittelten Immissionspegel werden mit den zulässigen Spitzenpegelbegrenzungen 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.

[6] Der nach DIN ISO 9613-2 [2] definierte Bodenfaktor von G = 0,2 der die akustischen Eigenschaften des Bodeneffektes A_{gr} bestimmt, gibt an, dass auf 20% der Rechenfläche poröser Boden (mit Gras und sonstigem Bewuchs bedeckter Boden) vorliegt. Auf 80% der Rechenfläche liegt demnach harter Boden (asphaltierter, betonierter und festgestampfter Boden) vor.
Bei anderen Bodenfaktoren entsprechend andere Prozentverteilungen.

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 [1] mit einer Beurteilungszeit von $T_{r,\,Tag}$ = 16 Stunden bzw. $T_{r,\,Nacht}$ = 1 Stunde. Nach TA Lärm [1] wird der Beurteilungspegel aus dem Mittelungspegel $L_{Aeq,j}$, der meteorologischen Korrektur C_{met}, den Teilzeiten T_j und den Zuschlägen $K_{x,j}$ gebildet.

Die mathematische Beziehung lautet:

$$L_r = 10\log\left[{}^{1}\!/_{T_r} \sum_{j=1}^{N} T_j \cdot 10^{0,1\cdot\left(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j}\right)} \right] dB(A)$$

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_j	=	Teilzeit j
N	=	Zahl der gewählten Teilzeiten
$L_{Aeq,j}$	=	Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
C_{met}	=	Meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 [2] (Gleichung 6). Im vorliegenden Fall wurde auf Grund der geringen Abstände das C_0 = 0 angesetzt.
$K_{T,j}$	=	Zuschlag für Tonhaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm [1] in der Teilzeit T_j, Für den geplanten Betrieb wird kein Tonzuschlag angesetzt.
$K_{I,j}$	=	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm [1] in der Teilzeit T_j, Die zugrunde gelegten Takt-Maximal bewerteten Pegel enthalten bereits einen Impulszuschlag. Daher unterbleibt ein gesonderter Zuschlag.
$K_{R,j}$	=	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm [1] in der Teilzeit T_j, In einem „Allgemeinen Wohngebiet“ ist werktags zwischen 6 - 7 Uhr und 20 - 22 Uhr ein Ruhezeitzuschlag anzuwenden. In Mischgebieten entfällt dieser Zuschlag.

Zusammengefasst ergeben sich damit die folgenden Korrektursummanten / Zuschläge für die Ermittlung des Beurteilungspegels im Tagzeitraum:

- C_{met} = 0 dB
- $K_{T,i}$ = 0 dB
- $K_{I,i}$ = $L_{AFTeq} – L_{Aeq}$ für impulshaltige Geräuschvorgänge (siehe Abschnitt 8.2)
- $K_{R,i}$ = 0 dB 6 dB zwischen 6-7 Uhr (‘WA‘)
bzw. 0 dB (‘MI‘)

8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Die Einwirkdauern und Frequentierungen der nachfolgenden aufgeführten Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten wurden entsprechend der Betreiberangaben [10] und der Tabelle 6 berücksichtigt.
Für die Außenquellen wurden die folgenden aufgeführten Emissionsansätze getroffen.

Tabelle 7 – Schallleistungspegel und Einwirkdauern der Außenquellen

Schallquelle	**Einwirkdauer und Herleitung L_W**	**L_W / L_{W1h} [dB(A)] [7]**
Lkw Ein und Ausfahrten	Anzahl nach Tabelle 6: max. 324 (300 x Abbau und 24 x Verfüllung) L_W = 106 dB(A); v = 20 km/h ergibt: 63 dB(A) / (m+h) Zeitbereich: 6 – 20 Uhr Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr): max. 10 Lkw / h	63
Radlader belädt Lkw	Nach [5]: Einwirkdauer je Lkw 3 min / Lkw L_{W3min}=111,3 dB(A) → L_{W1h}=98,3 dB(A) Zeitbereich: 6 – 20 Uhr Anzahl nach Tabelle 6: 300 x Abbau Zeitbereich: 6 – 20 Uhr Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr): max. 10 Beladungen/h	98,3
Radladerbetrieb im Bereich Abbau 2 Stück	Typ: CAT 982 oder ähnlicher Typ Schallleistungspegel nach Herstellerangabe je Radlader: $L_{W,\ 1\ Radlader}$ = 112 dB(A) → $L_{W,\ 2\ Radlader}$ = 115 dB(A) Es wird ein Impulszuschlag von K_I = 3 dB angesetzt. Betriebsdauer Gesamt: 14 Stunden zw. 6 – 20 Uhr	118
Planierraupe im Bereich Verfüllung	Typ: CAT D6 oder ähnlicher Typ Schallleistungspegel nach Erfahrungswerten: 112 dB(A) Es wird ein Impulszuschlag von K_I = 3 dB angesetzt. Betriebsdauer Gesamt: 14 Stunden zw. 6 – 20 Uhr	115
Lkw Verfüllung - abkippen [8]	Ansatz nach [5]: Lw = 103,5 dB(A) K_I = 5,3 dB Einwirkdauer je Lkw 4 min / Lkw L_{W4min}=108,8 dB(A) → L_{W1h}=97 dB(A) Anzahl nach Tabelle 6: 24 x Verfüllmaterial	97
Muldenkipper Fahrten 2 Stück	Muldenkipper Fahrten Schallleistungspegel je Muldenkipper: L_W = 115 dB(A) $L_{W,\ 1\ Muldenkipper}$ = 115 dB(A) → $L_{W,\ 2\ Muldenkipper}$ = 118 dB(A) Angesetzte Einwirkdauer: 14 Stunden	118
Radlader belädt Muldenkipper	Schallleistungspegel nach [5]: 116 dB(A) Dauer je Beladung nach [5]: 4 min Anzahl der Beladungen: 75 pro Tag	116

[7] Die genannten Schallleistungspegel beinhalten den Impulszuschlag K_I.
[8] Extreme Pegelspitzen verursacht durch das schlagen der Kipperklappe gegen den Kipper sind zu unterbinden.

Für die stationären Anlagen konnten die Schallleistungspegel an vergleichbaren Anlagen messtechnisch ermittelt werden und sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 8 – Schallleistungspegel und Einwirkdauern der stationären Anlagen – Kies- und Splittwerk

Schallquelle	**Einwirkdauer und Herleitung L_W**	**L_W [dB(A)]**
Backenbrecher	Schallleistungspegel nach Messung 118 dB(A) Rechenansatz: 120 dB(A) Einwirkdauer nach [10]: max. 14 Stunden	120
Kegelbrecher	Schallleistungspegel nach Messung: 113 dB(A) Rechenansatz: 115 dB(A) Einwirkdauer nach [10]: max. 14 Stunden	115
Vertikalbrecher	Schallleistungspegel nach Messung: 113 dB(A) Rechenansatz: 115 dB(A) Einwirkdauer nach [10]: max. 14 Stunden	115
Siebanlagen 8x	Schallleistungspegel nach Messung: 107 dB(A) Rechenansatz je Siebanlage: 109 dB(A) Einwirkdauer nach [10]: max. 14 Stunden	109 (8x)

8.3 Beurteilungspegel

Den Berechnungen lagen die oben beschriebenen Schallemissionen, Einwirkdauern und Häufigkeiten der Geräuschvorgänge zugrunde. Damit ergeben sich für diese Emissionsansätze nach TA Lärm [1] die in Abs. 1 aufgelisteten und in den Anlagen dokumentierten Beurteilungspegel an den betrachteten Immissionsorten für den Tagzeitraum.
Die Kommentierung der Ergebnisse wurde ebenfalls in Abs. 1 vorgenommen.

8.4 Maximalpegel

Zur Überprüfung des Maximalpegelkriteriums wurden die im Freien möglichen Maximalschallleistungspegel an den jeweils ungünstigsten Emissionsorten wie folgt angesetzt:

- Lkw Abkippvorgang – Kipperklappe (nur tags) $L_{w,\,max}$ = 131 dB(A)
- Dumper Beladung (nur tags) $L_{w,\,max}$ = 131 dB(A)
- Radlader belädt Lkw $L_{w,\,max}$ = 123 dB(A)
- Lkw Druckluftbremse $L_{w,\,max}$ = 112 dB(A)

Daraus ergeben sich die in Abs. 1 aufgelisteten und kommentierten Maximalpegel an den betrachteten Immissionsorten für den Tag- und Nachtzeitraum.

9 Qualität der Untersuchung

Die durch die Untersuchung ermittelten Aussagen wurden durch folgende Vorgehensweisen abgesichert:

- Ansatz von Schallleistungspegel, die über denen bei der Nachbildung der Messergebnisse bei Vergleichsanlagen ermittelten Pegelwerten liegen.
- Berücksichtigung der Impulshaltigkeit der Geräuschvorgänge im Nahbereich im Rahmen der Anwendung des Takt-Maximal-Verfahrens, die ab Entfernungen von >100m abnehmen und damit die Immissionen an den Immissionsorte eher überschätzen.
- Ausbreitungsberechnungen ohne meteorologische Korrektur (= reine Mitwindbedingungen)
- Ausbreitungsberechnungen ohne Dämpfungseinfluss durch Bewuchs (keine Abschirmung durch den Wald berücksichtigt).

Mit den genannten Punkten wird sichergestellt, dass das Untersuchungsergebnis auf der sicheren Seite liegt.

Bei den angesetzten Schallleistungspegeln für die Berechnungen wurde eine Standardabweichung von $\pm$ 1 dB angesetzt. Damit errechnen sich nach Soundplan eine Gesamtstandardabweichung an den Immissionsorten von σ = 0,3 – 1,0 dB.

Da in dem Rechenmodell jeweils die konservativen Eingangsdaten angesetzt wurden, wird sich die Varianz der Fehlerabschätzung auf die Subtraktionswerte beschränken sofern die Randbedingungen des Abschnittes 8.2 eingehalten werden.

10 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde 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 der DEKRA Automobil GmbH erfolgen.

Stuttgart, 06.12.2019

DEKRA Automobil GmbH
Industrie, Bau und Immobilien

Projektleiter

Dipl.-Ing. (FH) Torsten-Uwe Jensen

Dipl.-Ing. (FH) Nicolai Lorenz