

Raumakustik · Tontechnik  
Bauphysik · Schallschutz  
VMPA Messstelle nach DIN 4109  
Immissionsschutz nach §§ 26, 28  
Bundes-Immissionsschutzgesetz

D-51465 Bergisch Gladbach  
Lichtenweg 15-17  
Tel. +49 (0) 2202 936 30-0  
Fax +49 (0) 2202 936 30-30  
info@graner-ingenieure.de  
www.graner-ingenieure.de

Unternehmensform: GmbH  
Geschäftsführung:  
Brigitte Graner  
Bernd Graner-Sommer  
Amtsgericht Köln · HRB 45768

sc A6631  
170120 sgut-1

**Ansprechpartner:**  
**Dipl.-Ing. Cramer, Durchwahl: -12**

02.02.2017

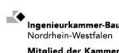
## **SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN**

Neubau einer Tankstelle an der Frankfurter Straße in Ober-Mörlen

Projekt: Untersuchung der Geräuschimmissionen  
im Zusammenhang mit dem Betrieb einer Tankstelle  
Frankfurter Straße 51 – 53  
Ober-Mörlen

Auftraggeber: MTV Förster GmbH & Co. KG  
Brüder-Grimm-Straße 22 – 24  
63450 Hanau

Projekt-Nr.: A6631



## Inhaltsverzeichnis

1. Situation .....	3
2. Grundlagen .....	3
3. Anforderungen an den Schallschutz gemäß TA Lärm.....	4
3.1. Allgemeines .....	4
3.2. Immissionspunkt (siehe Anlage 1).....	5
3.3. Vor-Zusatz-Gesamtbelastung.....	5
3.4. Anlagenbezogene Verkehrsgeräusche .....	5
4. Situationsbeschreibung .....	6
5. Prognoseverfahren .....	6
6. Berechnungsgrundlagen.....	7
6.1. Prognosemodell Waschhalle .....	7
6.2. Verkehrslärmimmissionen auf der Zu-/Abfahrt Waschhalle / Tanken.....	8
6.3. Häufigkeiten einzelner Betriebsvorgänge und Geräusche an Tankstellen .....	10
6.4. Berechnungsformel Schallemission Stellplatz / Luft-Wasserinsel / Staubsaugeranlage .....	11
7. Berechnung der Schallabstrahlung der Waschhalle.....	11
7.1. Allgemeines .....	11
7.2. Baukonstruktionen Waschhalle .....	12
8. Berechnung der Schallimmissionen.....	12
9. Prognoseergebnisse.....	14
9.1. Bewertung.....	15
10. Schallschutzmaßnahmen .....	15
11. Qualität der Prognose.....	15
12. Zusammenfassung .....	16

## Anlagen

## 1. Situation

An der Frankfurter Straße 51 – 53 in Ober-Mörlen wird die Erweiterung einer Tankstelle geplant und gemäß Anlage 1 das Tankstellendach verlängert, eine neue Durchfahrtswaschhalle sowie eine überdachte Staubsaugerreihenanlage, eine Luft-Wasser-Insel und Pkw-Stellplätze gebaut. Die Anbindung der Tankstelle erfolgt über zwei Überfahrten an der Frankfurter Straße.

Im Umfeld der Tankstelle befinden sich Wohnhäuser (IP1 – IP4 in Anlage 1), welche ebenso wie die Tankstellenanlage innerhalb des Bebauungsplanes Nr. 12 der Gemeinde Ober-Mörlen im Mischgebiet liegt. Da die geplante Erweiterung im nordöstlicher Richtung außerhalb des Bebauungsplans liegt, wird im nachfolgenden schalltechnischen Gutachten geprüft, ob und ggf. unter welchen Voraussetzungen die zukünftige Nutzung der Tankstelle im Einklang mit den Immissionschutzvorschriften erfolgen kann.

## 2. Grundlagen

Diese Bearbeitung basiert auf folgenden technischen Grundlagen, Richtlinien und Regelwerken:

Technische Grundlagen:

- Lageplan vom 11.11.2016 (Anlage 1)  
Bebauungsplan Nr. 12 der Gemeinde Ober-Mörlen

Richtlinien:

- 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz  
- Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm (1998)  
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit  
28. August 1998

Regelwerke:

- DIN ISO 9613 – 2 - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien  
Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- VDI 2571 - Schallabstrahlung von Industriebauten - August 1976
- RLS 90 - Schallschutz an Straßen - Ausgabe 1990

- Heft 275 - Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Ausgabe August 1999

### 3. Anforderungen an den Schallschutz gemäß TA Lärm

#### 3.1. Allgemeines

Die 6. AVwV vom 26. August 1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) ist als maßgebliche Vorschrift für die Bewertung von Geräuschemissionen verursachenden Anlagen genannt. Dort sind die Immissionsrichtwerte vorgegeben, die im gesamten Einwirkungsbereich einer Anlage außerhalb der Grundstücksgrenze, ohne Berücksichtigung einwirkender Fremdgeräusche, nicht überschritten werden dürfen.

In der TA Lärm sind Immissionsrichtwerte (in Abhängigkeit der jeweils anzusetzenden Gebietseinstufung) wie folgt festgelegt:

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (06.00 - 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 - 06.00 Uhr)
in Mischgebiet	60	45

Diese Immissionsrichtwerte sind im Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes (gemäß DIN 4109) gemessen, einzuhalten.

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diese IRW um nicht mehr als

tags            30 dB(A)  
 nachts        20 dB(A)

überschreiten.

Maßgebend für den Tageszeitraum ist der Zeitraum von 16 Stunden. Bei der Nachtzeit ist die volle Stunde anzusetzen, mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die Anlage maßgebend beiträgt.

**3.2. Immissionspunkt (siehe Anlage 1)**

- IP1: Frankfurter Straße 49
- IP2: Frankfurter Straße 51
- IP3: Frankfurter Straße 72
- IP4: Frankfurter Straße / Ecke Kahlweg

**3.3. Vor-Zusatz-Gesamtbelastung**

Gemäß Ziffer 3.2.1 der TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche vorbehaltlich der Regelungen in den Absätzen 2 - 5 sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 nicht überschreitet.

Dabei bleiben Fremdgeräuscheinwirkungen wie Straßenverkehrslärm oder Schienenverkehrslärm zunächst unberücksichtigt. Maßgebend ist die Gesamtbelastung, die sich aus möglicherweise mehreren gewerblichen Nutzungen ergibt.

Da im vorliegenden Falle (außer der Tankstelle) gewerbliche Vorbelastungen bestehen, ist dies zu bewerten.

**3.4. Anlagenbezogene Verkehrsgeräusche**

Entsprechend Punkt 7.4 der TA Lärm 1998 sind Fahrzeuggeräusche, welche durch den Betrieb der Anlage auf öffentlichen Verkehrsflächen auftreten nach der Verkehrslärmschutz-Verordnung (16. BImSchV) zu berücksichtigen.

Danach sind Maßnahmen erforderlich, wenn durch den Betrieb der Anlage folgende Kriterien eintreten:

- der Beurteilungspegel durch den Betrieb der Anlage um 3 dB(A) erhöht wird
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt  
und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Aufgrund des Verkehrsaufkommens der Frankfurter Straße ist eine Zunahme der Geräuschimmissionen  $\geq 3$  dB(A) durch das induzierte Verkehrsaufkommen der Tankstelle auszuschließen, so dass Ziffer 7.4 der TA Lärm in vollem Umfang erfüllt wird.

#### 4. Situationsbeschreibung (siehe Anlage 1)

Das vorhandene Tankstellengebäude wird umgebaut und erhält einen Verkaufsshop mit Lager und Nebenräumen sowie nordöstlich davon eine Durchfahrtswaschhalle. Den östlichen Abschluss des Grundstücks bildet eine überdachte Staubsauger-Reihenanlage. Hinsichtlich der Frequentierung der Tankstelle wird auf Erfahrungen des Auftraggebers an derselben Station zurückgegriffen und auf ein höheres Verkehrsaufkommen von + 20 % hochgerechnet, so dass 30 Pkw/h tagsüber (6 – 22 Uhr) für die schalltechnische Prognoseberechnung zugrunde gelegt werden.

#### 5. Prognoseverfahren

Im nachfolgenden schalltechnischen Gutachten wird das Berechnungsverfahren in Anlehnung an den Technischen Bericht L4054 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt – Untersuchung der Geräuschemissionen von Tankstellen – zugrunde gelegt.

Auf Basis der Untersuchung wurden Schalleistungsbeurteilungspegel ( $L_{wA,1h}$ ) gemittelt über 1 Stunde, berechnet. Diese werden unter Betrachtung der angesetzten durchschnittlichen Fahrzeuganzahl unter Berücksichtigung der relativen Häufigkeit zur Ermittlung der in der Prognose angesetzten flächenbezogenen Schalleistungspegel für die jeweiligen Bereiche verwendet.

Zur Berechnung der Geräuschemissionen wird die

- Parkplatzlärmstudie in Anlehnung an die TA Lärm
- RLS 90 - Richtlinien für Lärmschutz an Straßen
- Hessische Tankstellenstudie Heft L4054

zugrunde gelegt.

Die Ermittlung der Schallausbreitung erfolgt rechnergestützt durch das Immissionsprognoseprogramm "CadnaA 2017" der Firma DataKustik.

Der Beurteilungspegel an den Immissionspunkten wird unter Berücksichtigung aller genannten Schallquellen als Summenpegel berechnet. Die Position der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien, bzw. den durch die Gebäudeabmessungen. Danach liegt die Emissionshöhe für Fahrzeugbewegungen nach RLS 90 sowie der Bayerischen Parkplatzlärmstudie bei 0,5 m über OK Boden.

## 6. Berechnungsgrundlagen

### 6.1. Prognosemodell Waschhalle

Im Rahmen des technischen Berichtes Nr. L 4054 wurden an insgesamt 20 Portal-Waschanlagen an modernen Tankstellen Schallimmissionsmessungen durchgeführt, wobei die überwiegende Zahl der untersuchten Waschanlagen nicht älter als 3 Jahre war.

Die Schallimmissionsmessungen wurden mit integrierten Schallpegelmessern in der Frequenzbewertung "A" und Zeitbewertung "fast" durchgeführt. Da weder die Trockner noch die Waschgeräusche impulshaltig sind, wurden für dies Betriebsgeräusche konform mit der neuen TA Lärm nur die Mittelungspegel  $L_{Aeq}$  gemessen, wobei das Messmikrofon per Hand mäanderförmig während des Anlagenbetriebes (Waschen bzw. Trocknen) mehrfach über die Torfläche bewegt wurde. Dieses Messverfahren hatte sich im Rahmen älterer Untersuchungen bewehrt und wurde für die aktuellen Messungen wieder herangezogen.

Die Messungen wurden getrennt für den reinen Waschvorgang und für den Trockenvorgang durchgeführt, wenn möglich bei geschlossenen und geöffneten Toren. Als Messzeit wurde ein möglichst großer Anteil der Zykluszeit des jeweiligen Vorgangs (Trocknen oder Waschen) eingestellt.

Aus den jeweils in der Toröffnung gemessenen Mittelungspegeln wurde der über das Tor abgestrahlte Schallleistungspegel  $L_{wA,eq}$  wie folgt berechnet:

$$L_{wA,eq} = L_{Aeq} + 10 \lg (S/1m) \text{ in dB(A)}$$

wobei

S = die Fläche der Toröffnung in  $m^2$  bedeutet.

Alle untersuchten Trocknergeräusche emittieren breitbandige Geräusche ohne auffällige Einzeltöne. Die Erteilung eines Tonzuschlages im Sinne der TA-Lärm ist daher in der Regel für die Geräusche der Portalwaschanlage nicht mehr erforderlich.

Die wesentlichen Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst:

Betriebszustand	$L_{wA,eq}$ [dB(A)]	
	Tor auf	Tor zu
Trocknen	99,0	85,4
Waschen + Trocknen	95,9	82,3
Hochdruckreiniger (HDR)	93,6	

**Im vorliegenden Falle wird ein geschlossenes Rolltor während des Wasch- und Trockenvorgangs vorausgesetzt, dies mit entsprechend elektrischen Schaltungen zu gewährleisten.**

## **6.2. Verkehrslärmimmissionen auf der Zu-/Abfahrt Waschhalle / Tanken**

Die Berechnung der Verkehrslärmimmissionen auf der Zu- / Abfahrt Waschhalle geschieht nach den Richtlinien für Lärmschutz an Straßen (RLS-90), herausgegeben und eingeführt am 10.04.90 durch den Bundesminister für Verkehr.

Die Stärke der Schallemission von einer Straße oder einem Fahrstreifen wird nach den Richtlinien der RLS-90 aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Gradienten berechnet.

Die Höhe des Schallpegels an einem Immissionsort hängt außerdem noch vom Abstand zwischen Immissions- und Emissionsort (Schallquelle) und von der mittleren Höhe des Strahls von der Quelle zum Immissionsort über dem Boden ab. Sie kann außerdem durch Reflexionen (z. B. an Hausfronten oder Stützmauern) verstärkt oder durch Abschirmung (z. B. durch Lärmschutzwände) verringert werden.

Der Beurteilungspegel von Verkehrsgläuschen wird getrennt für den Tag und die Nacht berechnet:

$L_{r,T}$  für die Zeit von 06.00 - 22.00 Uhr  
und  
 $L_{r,N}$  für die Zeit von 22.00 - 06.00 Uhr.

Die nach den Richtlinien RLS 90 berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Mitwind und werden schrittweise berechnet:

Zur Berechnung des Mittelungspegels von einer mehrspurigen Straße wird je eine Schallquelle in 0,5 m Höhe über den Mitten der beiden äußeren Fahrstreifen angenommen. Für diese werden die Mittelungspegel getrennt berechnet und energetisch zum Mittelungspegel  $L_M$  zusammengefasst.

Die an den Immissionspunkten zu erwartenden Mittelungspegel  $L_M$  werden nach dem vorbeschriebenen Verfahren schrittweise berechnet:



a)  $L_m = L_{m,E} + D_S + D_{BM} + D_B$

mit

$L_{m,E}$  = Emissionspegel

$D_S$  = Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption

$D_{BM}$  = Pegeländerung nach Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung

$D_B$  = Pegeländerung durch topographische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen

b) Der Emissionspegel wird wie folgt berechnet:

$$L_{m,E} = L_{m(25)} + D_V + D_{Str.O} + D_{StG} + D_E$$

wobei

$L_{m(25)}$  = Mittelungspegel in 25 m horizontalem Abstand

$D_V$  = Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten  $\leq 30$  km/h

$D_{Str.O}$  = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen = 0 dB(A)

$D_{StG}$  = Zuschläge für Steigungen oder Gefälle = 0 dB(A), da Steigungen < 5 %

$D_E$  = Korrektur für Reflexionen

### 6.3. Häufigkeiten einzelner Betriebsvorgänge und Geräusche an Tankstellen

Die aus der nachfolgenden Tabelle angeführten relativen Häufigkeiten beziehen sich auf die Gesamtanzahl N Fahrzeuge/h gemäß Bericht L 4054 der Hessischen Landesanstalt (Auszug).

<i>Geräuschart Pkw-Gesamtanzahl N</i>	<i>Werktags tags relative Häufigkeit beobachtet</i>	<i>Wochenende abends/nachts relative Häufigkeit beobachtet</i>
Tanken / N	0,548	0,390
Türenschiagen / N	2,359	2,522
Motorhaube / N	0,120	0,072
Motorstart / N	1,067	1,015
Münzsauger / N	0,023	-
Mattenklopfen / N	0,034	-
Hochdruckreiniger / N	0,015	-
Druckluftgerät / N	0,040	-

<i>Lärmquelle</i>	<i>Schalleistungsbeurteilungspegel <math>L_{wAr,1h}</math> in dB(A) gemittelt über eine Stunde</i>	
	<i>werktags ohne Ruhezeit- zuschlag mit Tonzuschlag</i>	<i>nachts (Wochenende, lauteste Nachtstunde) mit Tonzuschlag</i>
Bereich Zapfsäule	$74,7 + 10 \lg N$	$74,0 + 10 \lg N$
Bereich Parken (Shopkunden)	$72,1 + 10 \lg N$	$74,1 + 10 \lg N$
Bereich Ein-/Ausfahrt	$70,3 + 10 \lg N$	$69,9 + 10 \lg N$
Bereich Waschanlage (*)	$76,9 + 10 \lg N$	-
Bereich Luftstation (mit Waschanlage)	$70,3 + 10 \lg N$	-

N bedeutet die Gesamtzahl der Pkw, welche die Tankstelle in einer Stunde anfahren, hier: 30 tags von 6 – 22 Uhr.

Demgemäß werden nachfolgend die einzelnen Emittenten aufgezählt, die Parameter angeführt und der daraus resultierende Beurteilungspegel ermittelt, z. B.:

- Bereich Zapfsäule:  
 werktags:  $L_{wAr,1h} = 74,7 + 10 \lg 30 = 89,5 \text{ dB(A)}$

#### 6.4. Berechnungsformel Schallemission Stellplatz / Luft-Wasserinsel / Staubsaugeranlage

Für den Bereich der Staubsaugeranlage im nordöstlichen Grundstücksbereich wird eine Flächenschallquelle mit  $L_{wA} = 86,5$  dB(A) zugrunde gelegt, womit die im Zusammenhang mit der Staubsaugernutzung, Zu- und Abfahrtsverkehr, Türenschlagen etc. entstehenden Geräuschimmissionen abgedeckt bzw. berücksichtigt werden. Dies entspricht einem flächenbezogenen Schalleistungspegel von  $L_{wA''} = 66$  dB(A)/m<sup>2</sup> (06.00 – 22.00 Uhr).

### 7. Berechnung der Schallabstrahlung der Waschhalle

#### 7.1. Allgemeines

Zur Berechnung der von der Waschhalle ausgehenden Geräuschimmissionen zu den nächstliegenden Wohnungen in der Nachbarschaft, wird die DIN EN 12354 Teil 4 herangezogen

Gemäß DIN EN 12354 Teil 4 ergibt sich der nach außen abgestrahlte Schalleistungspegel eines Flächenelementes zu

$$L_{wA} = L_{pA,in} + C_d - R'_w + 10 \lg (S/S_0)$$

mit

$L_{wA}$  = Schalleistungspegel in dB(A)

$L_{pA,in}$  = Schalldruckpegel

$R'_w$  = Schalldämm-Maß des jeweils betrachteten Bauteiles

$R'_w \geq 25$  dB für Wand und Dach bzw.

$R'_w \geq 15$  dB für die Tore

$C_d$  = Diffusitätsterm für das Schallfeld am betrachteten Bauteil (nach Tabelle B.1, Anhang B der DIN EN 12354-4)

$S$  = abstrahlende Fläche in m<sup>2</sup>

$S_0$  = Bezugsfläche,  $S_0 = 1$  m<sup>2</sup>

**7.2. Baukonstruktionen Waschhalle**

- Trapezblechpaneele Dach/Wand
- Schalldämm-Maß  $R'_w \geq 25$  dB

***Tore Waschhalle:***

- Rolltor o. gleichwertig
- Schalldämm-Maß  $R'_w \geq 15$  dB

**8. Berechnung der Schallimmissionen**

Zur Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel  $L_r$ ) am Immissionsort müssen die Schallausbreitungsbedingungen und die gegebenenfalls zu berücksichtigenden Abschirmwirkungen durch Gebäude, Schallschutzwände, o. ä. einfließen.

Dies wird nach dem Verfahren der

**DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien -**

ermittelt.

Dabei wird der Schalldruckpegel am Immissionsort im Abstand  $S_m$  vom Mittelpunkt der Schallquelle nach folgender Gleichung ermittelt:

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

Hierin bedeuten:

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| $L_{FT}(DW)$ :                   | äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel eines Teilstückes am Immissionsort bei Mitwind in dB(A)          |
| $L_w$ :                          | Schallleistungspegel in dB(A)  |
| $D_c = D_o + D_i + D_{\omega}$ : | Richtwirkungskorrektur in dB =<br>Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß +<br>Bodenreflexion (freq.-unabh. Berechnung) |
| $A_{div}$ :                      | Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB  |

$A_{\text{atm}}$ :	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
$A_{\text{gr}}$ :	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
$A_{\text{bar}}$ :	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
$A_{\text{misc}}$ :	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte in dB (z. B. Dämpfung durch Bewuchs, Bebauung etc.)
$L_{\text{AT}} \text{ (DW)}$ :	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel am Immissionsort bei Mitwind summiert über alle Schallquellen in dB(A)

Der A-bewertete Langzeitmittelungspegel  $L_{\text{AT}} \text{ (LT)}$  unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur  $C_{\text{met}}$  wird folgendermaßen ermittelt:

$$L_{\text{AT}} \text{ (LT)} = L_{\text{AT}} \text{ (DW)} - C_{\text{met}}$$

Zur Beurteilung der Geräuschemissionen der Zusatzbelastung wird gemäß TA-Lärm A.1.2b) der Langzeitmittelungspegel  $L_{\text{AT}} \text{ (LT)}$  herangezogen:

$$C_{\text{met}} = C_0 \cdot \left( 1 - 10 \cdot \frac{h_s + h_r}{d_p} \right)$$

mit

$C_0$ :	Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt. Im vorliegenden Fall wurde pauschal $C_0 = 0 \text{ dB}$ angesetzt.
$h_s$ :	Höhe der Schallquelle in Metern
$h_r$ :	Höhe des Immissionspunktes in Metern
$d_p$ :	Abstand zwischen Schallquelle und Immissionspunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

## 9. Prognoseergebnisse

Die Prognoseergebnisse sind in den Anlagen dokumentiert:

Anlage 1: Lageplan

Anlage 2: Farbiges Lärmausbreitungsmodell tags durch den Tankstellen-Gesamtbetrieb inklusive Waschhalle mit HDR sowie Luft-Wasserinsel und Staubsaugeranlage etc.

Anlage 3: Beurteilungspegel und Spitzenpegel

Beurteilungspegel tags gemäß TA Lärm:

Immissionspunkt	Beurteilungspegel Tankstelle gemäß TA Lärm in dB(A) tags (06.00 – 22.00 Uhr)	Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) tags (06.00-22.00 Uhr)
IP1	56,2	60
IP2	52,3	60
IP3	53,7	60
IP4	51,3	60

Spitzenpegel tags gemäß TA Lärm:

Immissionspunkt	Spitzenpegel gem. TA Lärm in dB(A) tags (06.00 – 22.00 Uhr)	zul. Spitzenpegel gem. TA Lärm in dB(A) tags (06.00 – 22.00 Uhr)
IP1	78,4	90
IP2	77,0	90
IP3	66,5	90
IP4	71,3	90

Anlage 4 - 5: Legende zur Schallausbreitung / Berechnungsparameter

### 9.1. Bewertung

Die gewerblichen Geräuschimmissionen der Tankstelle inklusive Waschhalle, Luft-Wasserinsel und Stellplatznutzung etc. liegen tagsüber an IP 2, 3 und 4 um  $> 6$  dB(A) unter den Immissionsrichtwerten der TA Lärm. An IP 1 beträgt die Unterschreitung 3,8 dB(A), da dieser IP 1 jedoch nicht relevant von anderen gewerblichen Nutzungen beaufschlagt wird, werden die Anforderungen gem. TA Lärm erfüllt.

Nachts ist aufgrund der geringen Abstände zu IP1 – IP4 die Einhaltung des Immissionsrichtwertes und des Spitzenpegels nicht nachweisbar, da z. B. an allen Punkten das Spitzenpegelkriterium nachts  $L_{WAmax} \leq 65$  dB(A) nicht eingehalten werden kann.

### 10. Schallschutzmaßnahmen

Im vorliegenden Falle werden geschlossene Rolltore während des Wasch- und Trockenvorgangs der Durchfahrtswaschhalle vorausgesetzt, dies mit entsprechend elektrischen Schaltungen zu gewährleisten.

### 11. Qualität der Prognose

Die schalltechnische Prognose basiert auf der Parkplatzlärmstudie und der Hessischen Tankstellenstudie (die seit Jahren erfolgreich bei der Prognose von Tankstellen, Parkplatz- und Kfz-Freiflächenverkehr angewandt wird).

Die Erfahrungen haben gezeigt, dass die auf dieser Basis ermittelten Beurteilungspegel auf der "sicheren Seite" liegen und somit auch die Qualität der Prognose Sicherheiten beinhaltet, die wir - wie im vorliegenden Falle - mit  $> 2$  dB(A) abschätzen.

**12. Zusammenfassung**

Im vorliegenden schalltechnischen Gutachten wurden die Geräuschimmissionen prognostiziert, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der vergrößerten BFT-Tankstelle an der Frankfurter Straße 51 - 53 in Ober-Mörlen entstehen.

Es zeigt sich, dass aufgrund der hier vorhandenen örtlichen Gegebenheiten und Abständen zu den nächsten Nachbarwohnhäusern die Immissionsrichtwerte tags eingehalten werden, so dass der Betrieb der Tankstellenerweiterung inklusive Waschhalle und Staubsaugerreihenanlage von 06.00 – 22.00 Uhr im Einklang mit den Immissionsschutzvorschriften erfolgt.



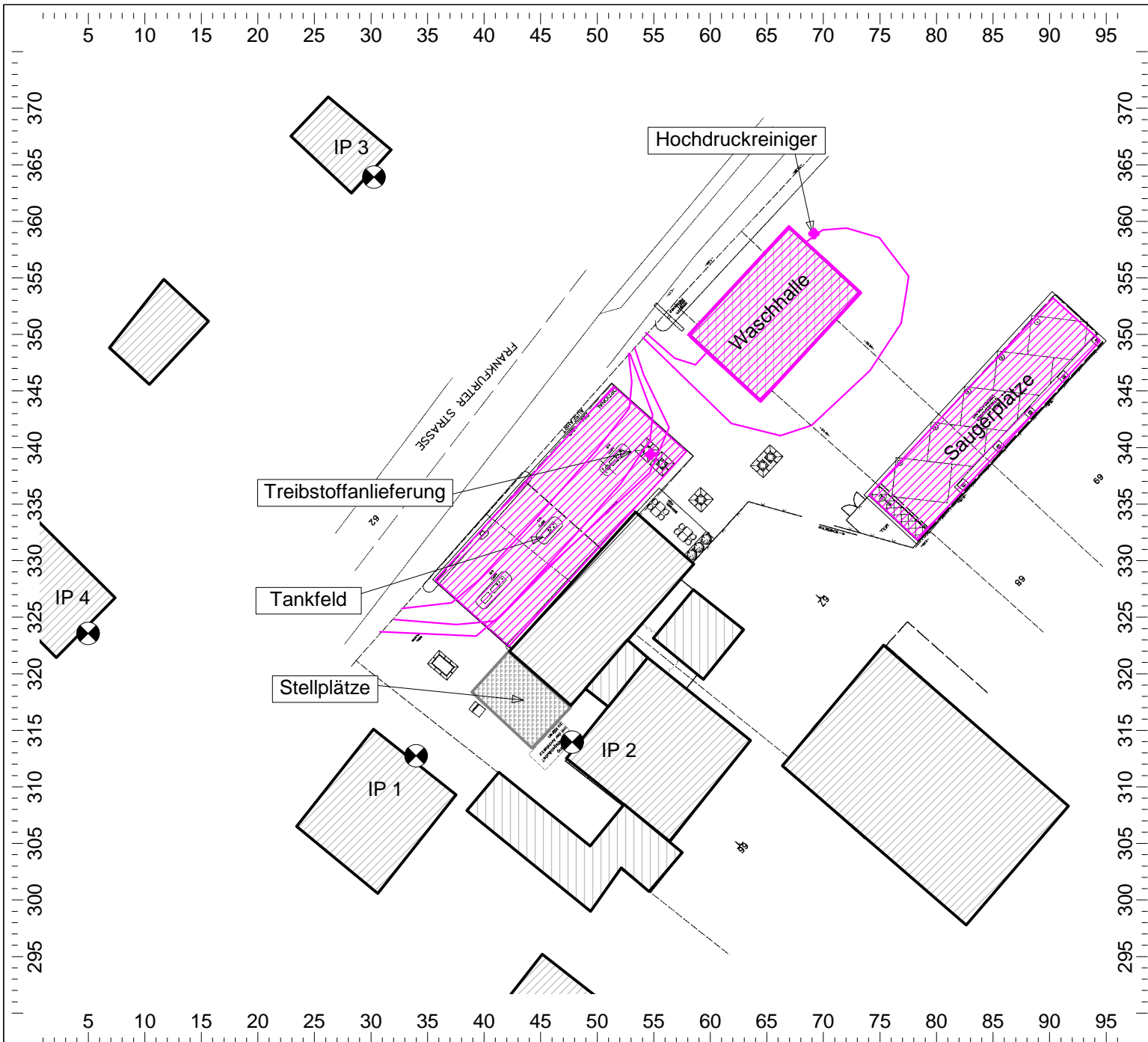
**GRANER + PARTNER**  
I N G E N I E U R E  
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

  
B. Graner

  
i. A. Cramer

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH  
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.  
Dieses Gutachten besteht aus 16 Seiten und den Anlagen 1 – 5.





# Anlage 1

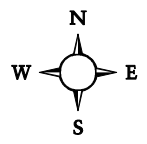
Projekt-Nr.: A6631

## Tankstelle Frankfurter Straße Ober-Mörlen

Situation:  
Digitalisierter Lageplan

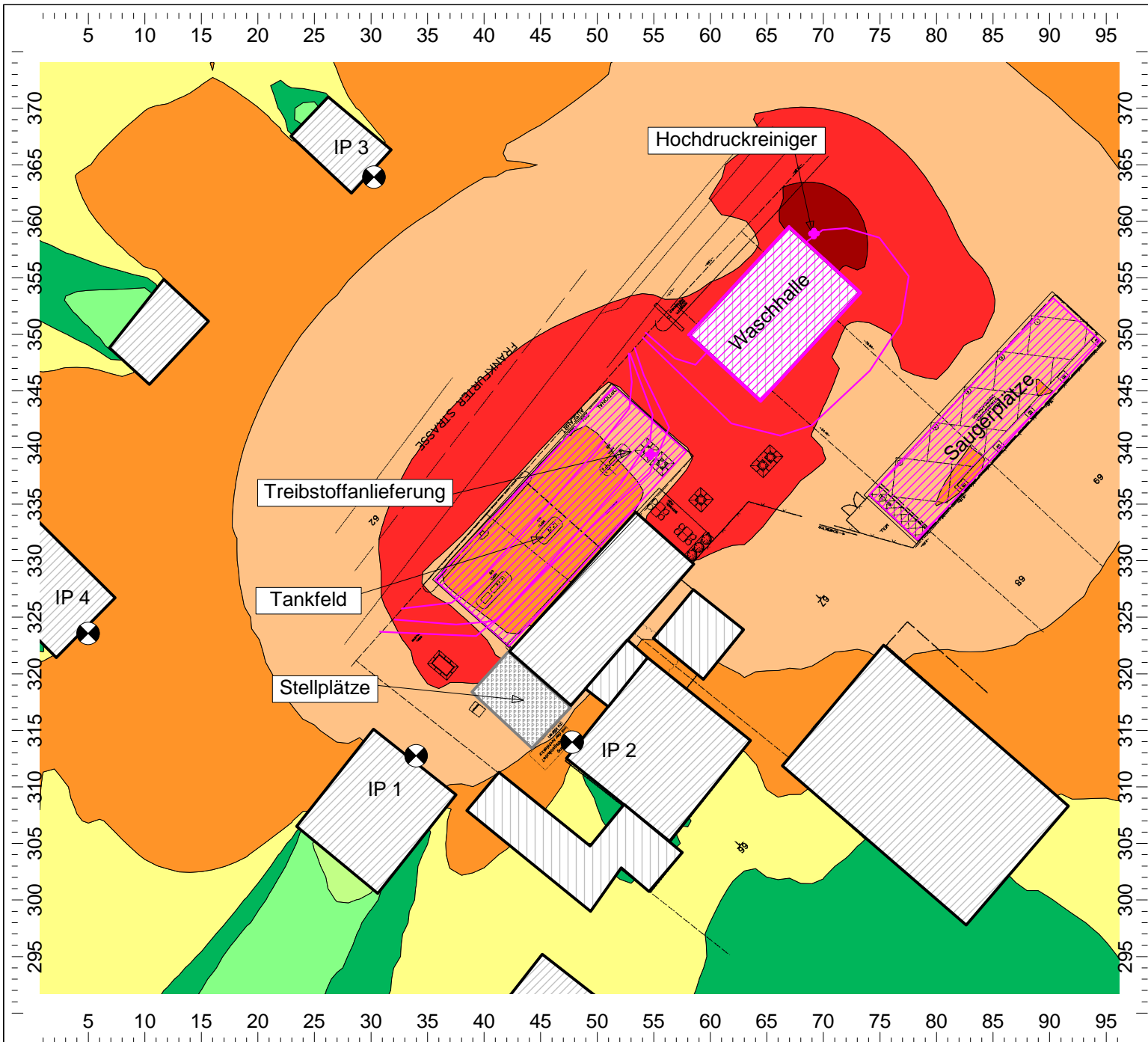
- Legende:
- ◆ Punktquelle
  - Linienquelle
  - Flächenquelle
  - vert. Flächenquelle
  - Parkplatz
  - Haus
  - 3D-Reflektor
  - Immissionspunkt
  - Rechengebiet

Maßstab: 1:500  
Stand: 01.02.17  
Bearbeiter: Glib Busch, B. Sc.



**GRANER + PARTNER**  
INGENIEURE

**Akustik**   **Schallschutz**   **Bauphysik**



## Anlage 2

Projekt-Nr.: A6631

### Tankstelle Frankfurter Straße Ober-Mörlen

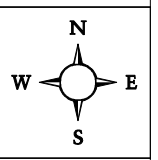
Situation:  
 Farbige Rasterlärmkarte  
 Tag-Situation  
 Berechnungshöhe: 1.OG

Geräuscheinwirkungen durch  
 den Betrieb der Tankstelle

#### Legende: Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

- < 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:500  
 Stand: 01.02.17  
 Bearbeiter: Glib Busch, B. Sc.



# GRANER + PARTNER INGENIEURE

Akustik    Schallschutz    Bauphysik

<b>Projekt:</b>	<b>Tankstelle Frankfurter Straße Ober-Mörlen</b>	<b>Anlage:</b>	<b>3</b>
<b>Inhalt:</b>	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm	<b>Projekt Nr.:</b>	A6631
		<b>Datum:</b>	01.02.17

## Immissionen

### Beurteilungspegel

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr) tags dB(A)	Differenz (Lr-IRW) tags dB(A)
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)		
IP 1	33.98	312.75	2.00	MI	60	45	56.2	-3.8
IP 2	47.80	313.95	5.00	MI	60	45	52.3	-7.7
IP 3	30.25	363.92	5.00	MI	60	45	53.7	-6.3
IP 4	4.98	323.57	5.00	MI	60	45	51.3	-8.7

### Teilpegel Tag/Nacht

Quelle			Teilpegel Leq			
Bezeichnung	M.	ID	IP 1 Tag	IP 2 Tag	IP 3 Tag	IP 4 Tag
Tankfeld			54.5	49.1	51.3	49.5
Waschhalle Tor			40.8	36.9	40.7	35.5
LKW Tanken			47.0	44.1	43.4	41.0
PKW Tanken			45.2	41.8	39.8	38.8
Kraftstoffanlieferung			45.1	41.4	43.6	40.1
3 Stellplätze			38.7	41.7	23.6	27.6
LKW Treibstoffanlieferung			33.5	29.9	28.8	27.7
PKW Waschhalle			27.8	28.7	28.9	25.8
Waschhalle Wand			26.8	22.8	37.2	31.4
Sauger-Insel			31.1	36.3	37.4	38.6
PKW Waschhalle			25.6	18.5	25.0	20.6
Waschhalle Wand			31.0	36.0	31.9	27.8
Waschhalle Dach			26.4	36.1	37.0	32.0
Hochdruckreiniger			24.1	27.5	40.6	28.1
Waschhalle Tor			16.4	20.1	28.8	19.1

### Maximalpegel

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Zul Maximalpegel (zul.LAFmax)		Maximalpegel (LAFmax) tags dB(A)	Differenz tags dB(A)
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)		
IP 1	33.98	312.75	2.00	MI	90	65	78,4	-11,6
IP 2	47.80	313.95	5.00	MI	90	65	77,0	-13,0
IP 3	30.25	363.92	5.00	MI	90	65	66,5	-23,5
IP 4	4.98	323.57	5.00	MI	90	65	71,3	-18,7



Messstelle nach § 29b BImSchG  
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

**GRANER + PARTNER**  
**INGENIEURE**  
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

<b>Projekt:</b>	<b>Tankstelle</b>													<b>Anlage:</b>	4			
	<b>Frankfurter Straße</b>														<b>Projekt Nr.:</b>	A6631		
	<b>Ober-Mörlen</b>															<b>Datum:</b>	01.02.17	
<b>Inhalt:</b>	Berechnungskonfigurationen																	

### Schallquellen

#### Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten			
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht					X	Y	Z	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)								(m²)		(min)	(min)	(min)					(dB)	(Hz)	(m)	(m)
Kraftstoffanlieferung			94.6	94.6	94.6	Lw	94,6		0.0	0.0	0.0				60.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.50	r	54.73	339.41	0.50
Hochdruckreiniger			93.6	93.6	93.6	Lw	93,6		0.0	0.0	0.0				160.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	1.00	r	69.17	358.92	1.00

#### Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen		
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht				Anzahl	Geschw.	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)								(m²)		(min)	(min)	(min)				(dB)	(Hz)	Tag
LKW Treibstoffanlieferung			79.0	79.0	79.0	63.0	63.0	63.0	Lw'	63		0.0	0.0	0.0				60.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)			
LKW Tanken			81.1	81.1	81.1	66.0	66.0	66.0	Lw'	66		0.0	0.0	0.0				780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)			
PKW Tanken			78.3	75.3	75.9	62.3	59.3	59.9	Lw'	62,3		0.0	-3.0	0.0				780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)			
PKW Waschhalle			71.1	71.1	70.0	54.5	54.5	53.4	Lw'	54,5		0.0	0.0	0.0				780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)			
PKW Waschhalle			62.8	62.8	61.7	54.5	54.5	53.4	Lw'	54,5		0.0	0.0	0.0				780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)			

#### Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen		
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht				Anzahl		
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)								(m²)		(min)	(min)	(min)				(dB)	(Hz)	Tag
Tankfeld			89.5	86.5	86.3	66.4	63.4	63.2	Lw	89,5		0.0	-3.0	0.0							0.0	500	(keine)			
Waschhalle Dach			81.4	81.4	81.4	61.0	61.0	61.0	Li	90		0.0	0.0	0.0	25	108.95		260.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)			
Sauger-Insel			86.5	86.5	86.5	65.2	65.2	65.2	Lw	86,5		0.0	0.0	0.0				780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)			

#### Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)								(m²)		(min)	(min)	(min)			
Waschhalle Wand			77.6	77.6	77.6	61.0	61.0	61.0	Li	90		0.0	0.0	0.0	25	45.76		260.00	60.00	0.00	3.0	500	(keine)
Waschhalle Wand			79.8	79.8	79.8	61.0	61.0	61.0	Li	90		0.0	0.0	0.0	25	76.53		260.00	60.00	0.00	3.0	500	(keine)
Waschhalle Tor			81.0	81.0	81.0	71.0	71.0	71.0	Li	90		0.0	0.0	0.0	15	10.00		260.00	60.00	0.00	3.0	500	(keine)
Waschhalle Tor			81.0	81.0	81.0	71.0	71.0	71.0	Li	90		0.0	0.0	0.0	15	10.00		260.00	60.00	0.00	3.0	500	(keine)

#### Parkplätze

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten			Zuschlag Art		Zuschlag Fahr		Berechnung nach	Einwirkzeit					
				Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N	Kpa	Parkplatzart	Kstro		Fahrbahnoberfl	Tag	Ruhe	Nacht		
				(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht	(dB)			(dB)	(min)	(min)	(min)	
3 Stellplätze			ind	65.8	65.8	-51.8	1 Stellplatz	3	1.00	0.250	0.250	0.000	4.0	P+R-Parkplatz	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	780.00	180.00	0.00



Messstelle nach § 29b BImSchG  
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

**GRANER + PARTNER**  
INGENIEURE  
Akustik Schallschutz Bauphysik

<b>Projekt:</b>	<b>Tankstelle Frankfurter Straße Ober-Mörlen</b>	<b>Anlage:</b>	<b>5</b>
<b>Inhalt:</b>	Berechnungskonfigurationen	<b>Projekt Nr.:</b>	A6631
		<b>Datum:</b>	01.02.17

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	(ohne Nutzung)
	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	1
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impmpkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impmpkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.00
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	