Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 26
der Gemeinde Holm

Auftraggeber:
Gemeinde Holm
Schulstraße 12
25488 Holm

Auftragnehmer:

LÄRMKONTOR GmbH

Bekannt gegebene Messstelle
nach §§ 26, 28 BImSchG

22. Januar 2014
Projektnummer: LK 2013.161

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 26
der Gemeinde Holm

Auftraggeber:
Gemeinde Holm
Schulstraße 12
25488 Holm

Auftragnehmer:

LÄRMKONTOR
GmbH

Bekannt gegebene Messstelle
nach §§ 26, 28 BImSchG

Berichtsstand:	22. Januar 2014
Berichtsumfang:	31 Seiten sowie 9 Anlagen
Projektnummer:	LK 2013.161
Projektleitung:	Sebastian Eggers Folkard Hänisch
Projektbearbeitung:	Sebastian Eggers, Christian Korr

LÄRMKONTOR GmbH • Altonaer Poststraße 13 b • 22767 Hamburg
Bekannt gegebene Messstelle nach §§ 26,28 BImSchG
Geschäftsführer: Christian Popp (Vorsitz) / Ulrike Krüger (kfm.) / Bernd Kögel (techn.) • AG Hamburg HRB 51 885
Telefon: 0 40 - 38 99 94.0 • Telefax: 0 40 - 38 99 94.44 • E-Mail: Hamburg@laermkontor.de • http://www.laermkontor.de

Inhaltsübersicht

1 Aufgabenstellung 5

2 Arbeitsunterlagen 5

3 Berechnungsgrundlagen 6

4 Beurteilungsgrundlagen 6

4.1 Straßenverkehr 6

4.2 Gewerbelärm - Tankstelle 7

5 Messungen an Tankstelle (Kfz-Werkstatt) in Holm 8

5.1 Messung eines Bremsenprüfstandes 8

5.2 Messung einer Flex 9

6 Eingangsdaten 9

6.1 Straßenverkehr 9

6.2 Tankstelle 10

6.2.1 Pkw- und Lkw-Bewegungen durch Tanken 10

6.2.2 Benzinanlieferung durch Tankwagen 12

6.2.3 Geräuschemissionen im Bereich der Zapfsäulen 13

6.2.4 Geräuschemissionen im Bereich der Parkplätze von Shop Kunden 13

6.2.5 Servicehalle 2 (Reifenwechsel) 14

6.2.6 Servicehalle 1 (Hauptuntersuchungen, Reifenwechsel, Flex) 15

6.2.7 Waschanlage und Münzsauger 17

6.2.8 Luftstation 20

6.2.9 Anlieferung und Lüfter 20

6.2.10 Spitzenpegel 22

7 Berechnungsergebnisse und Bewertung 23

7.1 Beurteilungspegel im Bebauungsplangebiet 23

7.1.1 Straßenverkehr 23

7.1.2 Gewerbe 24

7.2 Beurteilungspegel an der Planbebauung 26

8 FAZIT 27

9 Anlagenverzeichnis 29

10 Quellenverzeichnis 30

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Holm beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 26 im südlichen Ortsbereich östlich der B431. In diesem Zusammenhang ist eine schalltechnische Untersuchung zur Ermittlung der Geräuschbelastung durch den Straßenverkehr sowie der westlich angrenzenden Tankstelle auf den Geltungsbereich des Bebauungsplans durchzuführen.

Die Verkehrslärmauswirkungen sind anhand der DIN 18005 /1/ sowie in Anlehnung an die Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) /2/ zu beurteilen. Die Gewerbelärmimmissionen der Tankstelle werden entsprechend den Vorgaben der TA Lärm /3/ ermittelt und beurteilt.

Im Rahmen des Gutachtens sind Konfliktbereiche aufzuzeigen.

2 Arbeitsunterlagen

Für die schalltechnische Untersuchung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Angrenzende Bebauungspläne der Gemeinde Holm,
  Amt Moorrege, Herr Goetze, per E-Mail am 23.07.2013
- Angaben zu Lichtsignalanlagen, zulässigen Höchstgeschwindigkeiten und Straßenoberflächen, Amt Moorrege, Herr Goetze, per E-Mail am 23.07.2013
- Datengrundlage für die Bestandsbebauung (dxf-Datei),
  Amt Moorrege, Herr Goetze, per E-Mail am 23.07.2013
- Verkehrsdaten für die B431, Verkehrszählung 2010,
  Amt Moorrege, Herr Goetze, per E-Mail am 24.07.2013
- Fotodokumentation, Aufnahme u.a. der Gebäudehöhen und der Lage von maßgeblichen Emissionsorten der Tankstelle,
  Ortsbesichtigung am 02.08.2013
- Ergänzende Fragen sowie erneute Besichtigung der Tankstelle,
  Telefonat und Ortsbesichtigung am 29.08.2013
- Geänderten städtebaulichen Entwurf zum Bebauungsplan Nr. 26 (dwg-Format),
  ELBBERG Stadt – Planung – Gestaltung, Frau Thies, per E-Mail am 22.10.2013
- Messung am 08.01.2014 an der Tankstelle (Kfz-Werkstatt) in Holm (Schleswig-Holstein)

3 Berechnungsgrundlagen

Für die Berechnung wurde ein 3-dimensionales Berechnungsmodell aufgebaut, in dem die vorhandenen Baukörper der Umgebung, die abschirmend oder reflektierend wirken, ebenso in ihrer Lage und Höhe enthalten sind wie die Schallquellen der relevanten Straßen bzw. Tankstellenanlage (vgl. Anlage 1a und b).

Die Berechnungen der Beurteilungspegel für die Straßen erfolgten nach dem Teilstückverfahren der „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 - RLS-90“ /4/.

Die Ausbreitungsberechnung der gewerblichen Schallimmissionen wurde auf Grundlage der TA Lärm /3/ in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ /5/ für die Ausbreitung und der VDI 2714 „Schallausbreitung im Freien“ /6/ für die Schallausbreitung durchgeführt. Es wurde eine Mit-Wind-Wetterlage zugrunde gelegt.

Sämtliche Berechnungen erfolgten mit dem Programm IMMI, Version 2013 der Firma Wölfel Messsysteme • Software GmbH + Co. KG.

Die Ausbreitungsberechnungen erfolgten für die Schallimmissionspläne in einer Rasterweite von 1 m und in einer Höhe von 4 m über Gelände.

4 Beurteilungsgrundlagen

4.1 Straßenverkehr

Die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen im Geltungsbereich des Plangebietes durch den Straßenverkehr erfolgt auf Grundlage der DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau“ /1/ sowie der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /2/. Es ist vorgesehen, Flächen innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplans Nr. 26 für Wohnnutzungen auszuweisen.

Im Sinne einer lärmoptimierten Planung sollten die in Tabelle 1 dargestellten Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005, Teil 1 /1/ eingehalten werden.

Tabelle 1: Orientierungswerte nach DIN 18005 (Auszug)

Nutzung	**Tag (6-22 Uhr)**	**Nacht (22-6 Uhr)**
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	40 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	**55 dB(A)**	**45 dB(A)**
Dorf- und Mischgebiete	60 dB(A)	50 dB(A)

Idealerweise ist die Einhaltung der Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005 anzustreben. Aus Sicht des Schallschutzes handelt es sich hierbei um gewünschte Zielwerte, jedoch nicht um Grenzwerte. Der Belang des Schallschutzes ist bei der Abwägung als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen.

Dies bedeutet, dass die Orientierungswerte lediglich als Anhalt dienen und dass von ihnen sowohl nach oben als auch nach unten abgewichen werden kann. Nach geltender Rechtsauffassung werden in der Regel die Grenzwerte der 16. BImSchV /2/ als Obergrenze dieses Ermessensspielraums herangezogen. In Tabelle 2 sind die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV aufgeführt.

Tabelle 2: Grenzwerte nach 16. BImSchV (Auszug)

Nutzung	**Tag (6-22 Uhr)**	**Nacht (22-6 Uhr)**
Krankenhäuser, Schulen, Altenheime	57 dB(A)	47 dB(A)
Reine und Allgemeine Wohngebiete	**59 dB(A)**	**49 dB(A)**
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64 dB(A)	54 dB(A)

Der Planaufsteller verfügt deshalb über einen Ermessensspielraum hinsichtlich der Schwelle des Einsetzens einer unzumutbaren Beeinträchtigung durch Lärm. Oberhalb der Grenze von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts ist diese Schwelle nach geltender Rechtsauffassung erreicht[1].

4.2 Gewerbelärm - Tankstelle

Die Beurteilung der Einwirkungen des Betriebes der Tankstelle einschließlich der dazugehörigen Waschstraße und dem Werkstattbetrieb erfolgte nach der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm“ /3/. Diese Technische Anleitung dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche von Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG /7/) unterliegen.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist sichergestellt, wenn die Schallbelastung durch Gewerbeanlagen in ihrer Gesamtheit am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Tabelle 3 nicht überschreitet.

Tabelle 3: Beurteilungsgrundlage Gewerbe

Nutzung	**Immissionsrichtwerte TA Lärm**	
	Tag (6-22 Uhr)	**Nacht (22-6 Uhr)**
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	**55 dB(A)**	**40 dB(A)**
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60 dB(A)	45 dB(A)

[1] BVerwG, Urteil vom 23.02.2005 – 4 A 5.04; BVerwG, Urteil vom 28.10.1998 – 11 A 3.98 – BVerwGE 107, 350 <357>

Anmerkungen:

- **Beurteilungszeiträume**

  Tag: 6.00 - 22.00 Uhr
  Nacht: 22.00 - 6.00 Uhr
  (volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel)

- **Seltene Ereignisse**

  Bei seltenen Ereignissen (an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden) betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel

  - tags 70 dB(A)
  - nachts 55 dB(A)

- **Einzelne Geräuschspitzen**

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

  Bei seltenen Ereignissen dürfen die hierfür geltenden Immissionsrichtwerte durch einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen u.a. in Kern-, Dorf- und Mischgebieten sowie in reinen und allgemeinen Wohngebieten bzw. Kleinsiedlungsgebieten am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschritten werden.

5 Messungen an Tankstelle (Kfz-Werkstatt) in Holm

Die Messungen fanden am 08.01.2014 an der Tankstelle (Kfz-Werkstatt), Servicehalle 1, in Holm (Schleswig-Holstein) statt.

5.1 Messung eines Bremsenprüfstandes

Gemessen wurde jeweils ein kompletter Mess-Zyklus (Einfahrt, Messung Vorderachse, Weiterfahrt, Messung Hinterachse, Ausfahrt) in einer Höhe von 1 m und in einem Abstand von 1,5 m zur nächstgelegenen Achse. Der Schallpegel bei den Messungen wurde im Wesentlichen durch den zu messenden Vorgang bestimmt. Störgeräusche durch nahegelegenen Verkehr waren nicht vollständig zu vermeiden.

In Tabelle 4 sind die Messergebnisse des Bremsenprüfstandes unterschiedlicher Fahrzeugtypen zusammengefasst.

Tabelle 4: Messergebnisse Bremsenprüfstand unterschiedlicher Fahrzeugtypen

Fahrzeug	Zyklusdauer	$L_{AF,eq}$	$L_{AFT5,eq}$	$L_{AF,max}$
Volvo	43 s	70,4	79,7	85,0
VW Polo	40 s	71,4	82,5	90,1
VW Caddy	44 s	76,4	83,4	91,3
Mittelwert	43 s	73,6	82,1	91,3
Emissionspegel	43 s	85,1	**93,6**	**102,8**

Erläuterung:
$L_{AF,eq}$: äquivalenter Schallemissionspegel
$L_{AFT5,eq}$: Taktmaximalpegel
$L_{AF,max}$: Spitzenpegel

5.2 Messung einer Flex

Die Messung fand an mehreren Messorten auf Höhe des Tores während der Arbeiten mit der Flex in der Werkstatt statt. Die Messungen ergaben einen mittleren Schalldruckpegel von 95,1 dB(A) und einen Spitzenpegel von 99,4 dB(A). Daraus ergibt sich eine Emission von L''_W = 96,2 dB(A)/m². Das entspricht bei dem vorhandenen Tor von 2,7 m x 3,45 m ≈ 9 m^2 einem Emissionspegel von L_W = 105,9 dB(A).

6 Eingangsdaten

6.1 Straßenverkehr

Für die Berechnung der schalltechnischen Verkehrsbelastung des B-Plans 26 wurden die in Tabelle 5 aufgeführten Eingangsdaten zu Grunde gelegt. Die Angaben zu Pkw- und Lkw-Belastungen für den Tag- und den Nachtzeitraum wurden der Straßenverkehrszählung 2010 des Landes Schleswig-Holstein entnommen. Hierfür wurde die Zählstellennummer 0617 ausgewertet.

Nach Angaben des Auftraggebers hat die Straßenverkehrsbelastung seitdem abgenommen, die DTV-Werte wurden daher mit keinem Zuschlag für eine Prognose beaufschlagt.

Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten wurden anhand der derzeitigen Beschilderung mit 50 km/h innerorts sowie 80 km/h außerorts angesetzt. Die Straßenoberfläche wurde als Asphalt mit keinen Zu- und Abschlägen berücksichtigt.

Die Lage der berücksichtigten Straßenabschnitte ist Anlage 1a zu entnehmen.

Tabelle 5: Eingangsdaten und Emissionspegel Straße

Straße	M Tag / Nacht	Lkw-Anteil Tag / Nacht	Straßen-oberfläche	v_{zul}	Emissionspegel $L_{m,E}$	
					Tag	Nacht
	[Kfz/h]	[%]		[km/h]	[dB(A)]	[dB(A)]
B431 innerorts	633 / 110	3,2 / 4,0	Asphalt	50	61,0	53,9
B431 außerorts	633 / 110	3,2 / 4,0	Asphalt	80	64,5	57,3

Erläuterungen:
M: Maßgebliche stündliche Verkehrsstärke
v_{zul}: zulässige Höchstgeschwindigkeit

6.2 Tankstelle

In direkter Nähe des Plangebietes befindet sich eine Tankstelle, die nach Angaben des Betreibers von 6 bis 21 Uhr in Betrieb ist. Im Rahmen einer Ortsbesichtigung wurden folgende schallrelevanten Vorgänge aufgenommen:

- Pkw- und Lkw-Bewegungen durch Tanken
- Benzinanlieferung durch Tankwagen
- Geräuschemissionen im Bereich der Zapfsäulen
- Geräuschemissionen im Bereich der Parkplätze von Shop-Kunden
- Servicehalle I und II (Reifenwechsel, „TÜV-Station“)
- Waschanlage mit Münzsaugern
- Luftstation
- Servicehalle I (Abgasuntersuchung, Bremsenprüfstand)

Die Emissionen der Tankstelle wurden soweit anwendbar anhand der Studie der Hessische Landesanstalt für Umwelt zu Tankstellen /8/ vergeben. Soweit keine detaillierten Angaben zu den Abläufen vorlagen, wurden konservative Annahmen zur sicheren Seite getroffen. Die genaue Lage der angesetzten Emittenten ist dem Lageplan in Anlage 1b zu entnehmen.

6.2.1 Pkw- und Lkw-Bewegungen durch Tanken

Da keine genaue Kenntnis über die genaue Frequentierung der Tankstelle besteht, wurde als Ansatz eine Frequentierung entsprechend der Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt zu Tankstellen /8/ gewählt. Hier wird für Werktage ein Mittelwert von 42 Pkw pro Stunde für den Zeitraum 7 bis 20 Uhr genannt. In der Stunde von 6 bis 7 Uhr sowie von 20 bis 21 Uhr wird jeweils eine Frequentierung von 33 Pkw pro Stunde angegeben. Bei genauerer Betrachtung der untersuchten Tankstellen ergeben sich für die drei Zählungen an „Dorftankstellen“ im Mittel rund 43 Pkw-Fahrten pro Stunde im Zeitraum von 7 bis 20 Uhr. Als Ansatz wurde die mittlere Frequentierung von 42 Pkw pro Stunde für den gesamten Zeitraum angesetzt. Für den Sonntag wurde, abweichend von den in der Studie dargestellten niedrigeren Kundenzahlen, die gleiche Frequentierung gewählt.

Die Lage der angesetzten Fahrstrecken ist der Anlage 1b zu entnehmen. In Tabelle 6 sind die Emissionen der Fahrzeugbewegungen aufgeführt.

Die Berechnung der Pkw-Bewegungen wurde gemäß der Bayerischen Parkplatzlärmstudie von 2007 /9/ durchgeführt. Hiernach kann für die Fahrt eines Pkw auf einer Asphaltdecke ein auf eine Stunde umgerechneter, längenbezogener Schallleistungspegel $L'_{WA,1h}$ von 48 dB(A) angesetzt werden. Im Bereich der Tankstelle ist als Oberfläche

Pflaster verlegt. In diesem Bereich erhöht sich der auf eine Stunde umgerechnete, längenbezogene Schallleistungspegel $L'_{WA,1h}$ auf 50 dB(A).

Die Modellierung der Lkw Bewegungen erfolgte auf der Basis zweier Studien der Hessischen Landesanstalt für Umwelt /10/, /11/. Die Fahrten der Lkw wurden mit einem längenbezogenen Schallleistungspegel 63 dB(A) berücksichtigt. Die Tankvorgänge der Lkw wurden auf die äußere Spur gelegt.

Tabelle 6: Emissionen der Pkw- und Lkw Bewegungen

Quelle	Zeitraum	$L'_{WA,1h}$ [dB(A)]	Anzahl der Ereignisse	Einwirkzeit [h]	$L'_{WA,r}$ [dB(A)]
Pkw-Bewegungen (verteilt auf 4 Spuren)	Werktags, Ruhezeit (6-7 Uhr)	50	42	1	66
	Werktags, Tag (7-20 Uhr)	50	546	1	
	Werktags, Ruhezeit (20-22 Uhr)	50	54	1	
	Sonntag, Ruhezeit (6-9 Uhr, 20-22 Uhr)	50	210	1	66
	Sonntag, Tag (9-13 Uhr, 15-20 Uhr)	50	378	1	
	Sonntag, Ruhezeit (13-15 Uhr)	50	84	1	
Lkw-Bewegungen (auf der mittleren Spur)	Werktags, Ruhezeit (6-7 Uhr)	63	2	1	64
	Werktags, Tag (7-20 Uhr)	63	18	1	
	Werktags, Ruhezeit (20-22 Uhr)	63	2	1	
	Sonntag, Ruhezeit (6-9 Uhr, 20-22 Uhr)	63	7	1	64
	Sonntag, Tag (9-13 Uhr, 15-20 Uhr)	63	12	1	
	Sonntag, Ruhezeit (13-15 Uhr)	63	3	1	

Erläuterung:

$L'_{WA,1h}$: auf eine Stunde und 1 m-Wegelement bezogener Schallleistungspegel
L'_{WAr}: beurteilter längenbezogener Schallleistungspegel
(Anzahl der Ereignisse und Einwirkzeit berücksichtigt)
LNS: lauteste Nachtstunde

6.2.2 Benzinanlieferung durch Tankwagen

Für die Anlieferung von Benzin wurde im schalltechnischen Modell ein Lkw mit einem längenbezogenen Schallleistungspegel von 63 dB(A) berücksichtigt. Zudem wurde eine Flächenschallquelle modelliert, die den Vorgang der Belieferung repräsentieren soll.

Die Anlieferung erfolgt nach Angaben des Tankstellenpächters derzeit vor 6 Uhr und somit in der Nachtzeit.

Da für die Nachtzeit eine deutliche Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm /3/ festgestellt wurde, wird die Anlieferung alternativ im Tagzeitraum zwischen 6 und 7 Uhr betrachtet.

Gemäß der Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt zu Tankstellen /8/ ist für die Benzinanlieferung durch Tankwagen ein auf eine Stunde bezogener Schallleistungspegel von 94,6 dB(A) anzusetzen. Die Lage der angesetzten Fahrstrecke und der Flächenquelle ist der Anlage 1b zu entnehmen. Die Tabelle 7 zeigt die Emissionen der Flächenquelle der Benzinanlieferung.

Tabelle 7: Emissionen des Anliefervorgangs durch Tankwagen

Quelle	Zeitraum	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	Anzahl der Ereignisse	Einwirkdauer [h]	Fläche m^2	$L''_{WA,r}$ [dB(A)]
Benzinanlieferung (50 m²)	Lauteste Nachtstunde (5-6 Uhr)	95	1	1	50	78
	Werktags, Ruhezeit (6-7 Uhr)	95	1	1	50	66

Erläuterungen:

$L_{WA,1h}$: Schallleistungspegel eines Einzelereignisses, auf eine Stunde umgerechnet
$L''_{WA,r}$: beurteilter flächenbezogener Schallleistungspegel
(in der lautesten Nachtstunde bzw. im Zeitraum 6-22 Uhr)

6.2.3 Geräuschemissionen im Bereich der Zapfsäulen

Für die Geräuschemissionen im Bereich der Zapfsäulen wurde eine Flächenschallquelle berücksichtigt, welche die lärmintensiven Vorgänge (z.B. Türenschlagen, Kavaliersstart, Einhängen der Zapfpistole, lautes Autoradio etc.) abbilden soll. Laut der Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt zu Tankstellen /8/ berechnet sich der auf eine Stunde bezogene Schallleistungspegel für den Bereich der Zapfsäulen wie folgt:

$$74{,}7 + 10 \lg N \quad [\text{in dB(A)}]$$

wobei N die Anzahl der Kfz repräsentiert, die in einer Stunde die Tankstelle anfahren (42 Kfz tags).

Die Lage der angesetzten Flächenquelle für den Bereich der Zapfsäulen ist der Anlage 1b zu entnehmen. Die Tabelle 8 zeigt die Emissionen der Flächenquelle im Bereich der Zapfsäulen.

Tabelle 8: Emissionen im Bereich der Zapfsäulen

Quelle	Zeitraum	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	Einwirkdauer [h]	Fläche m^2	$L''_{WA,r}$ [dB(A)]
Bereich Zapfsäulen (200 m²)	Tags (6-22 Uhr)	91	15	210	68

Erläuterungen:

$L_{WA,1h}$: Schallleistungspegel, gemittelt über eine Stunde
$L''_{WA,r}$: beurteilter flächenbezogener Schallleistungspegel im Zeitraum 6-22 Uhr, ohne Ruhezeitenzuschlag

6.2.4 Geräuschemissionen im Bereich der Parkplätze von Shop Kunden

Die Emissionsansätze für den Bereich der Parkplätze von Shop-Kunden resultieren aus der Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt zu Tankstellen /8/. Demnach berechnet sich der auf eine Stunde bezogene Schallleistungspegel für den Bereich der Parkplätze wie folgt:

$$72{,}1 + 10 \lg N \quad [\text{in dB(A)}]$$

wobei N die Anzahl der Kfz repräsentiert, die in einer Stunde die Tankstelle anfahren (42 Kfz tags). Im schalltechnischen Modell wurde eine Flächenschallquelle berücksichtigt, welche die lärmintensiven Vorgänge im Bereich der Parkplätze (z.B. Türenschlagen, Kavaliersstart, laute Unterhaltung, lautes Autoradio etc.) darstellen soll.

Die Lage der angesetzten Flächenquelle ist der Anlage 1b zu entnehmen. Die Tabelle 9 zeigt die Emissionen der Flächenquelle im Bereich der Kundenparkplätze.

Tabelle 9: Emission im Bereich der Parkplätze (Shop-Kunden)

Quelle	Zeitraum	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	Einwirk-dauer [h]	Fläche m^2	$L''_{WA,r}$ [dB(A)]
Shop-Kunden (30 m²)	Tags (6-22 Uhr)	88	15	30	73

Erläuterungen:

$L_{WA,1h}$: Schallleistungspegel, gemittelt über eine Stunde
$L''_{WA,r}$: beurteilter flächenbezogener Schallleistungspegel im Zeitraum 6-22 Uhr, ohne Ruhezeitenzuschlag

6.2.5 Servicehalle 2 (Reifenwechsel)

Ein Betrieb der Servicehalle wurde nach Angaben des Auftraggebers im Tagzeitraum zwischen 8 und 17:30 Uhr für eine Dauer von 8 Stunden angesetzt. Für die Geräuschemissionen der Servicehalle wurde zum einen das geöffnete Tor der Halle als Flächenquelle und zum anderen die Fahrbewegungen der Pkw als Linienquelle berücksichtigt.

Die Flächenquelle repräsentiert in erster Linie den Vorgang des Reifenwechsels. Gemäß der Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt zu Tankstellen /8/ berechnet sich der auf eine Stunde bezogene Schallleistungspegel für die Servicehalle wie folgt:

$$88{,}3 + 10 \lg R \quad \text{[in dB(A)]}$$

wobei R der Anzahl Pkw pro Stunde bei denen alle vier Reifen gewechselt werden entspricht. Aufgrund von Betreiberangaben, dass in der Regel rund 10 Reifenwechsel am Tag vorgenommen werden, kann hiernach im Durchschnitt von R=1,25 Pkw/h ausgegangen werden. Die Tabelle 10 zeigt die Emissionen der Flächenquelle im Bereich des Tores der Servicehalle.

Eine zweite Werkstatt mit einer zu den Zapfsäulen orientierten Einfahrt wurde ebenfalls im Modell betrachtet. Nach Angaben des Auftraggebers wird hier nur bei voller Auslastung der östlichen Servicehalle gearbeitet, was höchstens zu Spitzenzeiten bei Reifenwechseln auftritt. In der Spitze sollen rund 30 Reifenwechsel am Tag stattfinden. Für die erste Servicehalle wurde zudem die Durchführung von Hauptuntersuchungen berücksichtigt (siehe folgendes Kapitel), womit für die zweite Halle 20 Reifenwechsel angesetzt werden.

Tabelle 10: Emissionen Servicehallen 1 und 2 (Reifenwechsel)

Quelle	Zeitraum	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	Anzahl der Ereignisse	Einwirk-dauer [h]	Fläche Tor m^2	$L''_{WA,r}$ [dB(A)]
Servicehalle 1	Werktags (7-20 Uhr)	88,3	10	1	7,8	77
Servicehalle 2	Werktags (7-20 Uhr)	88,3	20	1	4,8	82

Erläuterungen:

$L_{WA,1h}$: Schallleistungspegel, gemittelt über eine Stunde
$L''_{WA,r}$: beurteilter flächenbezogener Schallleistungspegel im Zeitraum 6-22 Uhr, ohne Ruhezeitenzuschlag

Die Fahrbewegungen wurden entsprechend dem in Kapitel 6.2.1 genannten Verfahren bestimmt. In der Tabelle 11 sind die Emissionen der Fahrzeugbewegungen zur Servicehalle 1 aufgeführt. Dies beinhaltet weitere 10 Fahrzeuge mit Hauptuntersuchung in der Servicehalle (siehe Kapitel 6.2.6).

Die Lage der angesetzten Flächenquelle für die Tore der Servicehallen und die Fahrzeugbewegungen sind der Anlage 1b zu entnehmen.

Tabelle 11: Emissionen Fahrbewegungen Servicehalle 1

Quelle	Zeitraum	$L'_{WA,1h}$ [dB(A)]	Anzahl der Ereignisse	Einwirkzeit [h]	$L'_{WA,r}$ [dB(A)]
Pkw-Bewegungen Servicehalle 1 (einschließlich TÜV-Station)	Werktags (7-20 Uhr)	50	40	1	53

Erläuterung:

$L'_{WA,1h}$: auf eine Stunde und 1 m-Wegelement bezogener Schallleistungspegel
L'_{WAr}: beurteilter längenbezogener Schallleistungspegel (Anzahl der Ereignisse und Einwirkzeit berücksichtigt)

6.2.6 Servicehalle 1 (Hauptuntersuchungen, Reifenwechsel, Flex)

Im Bereich der Servicehalle 1 werden neben Arbeiten wie Reifenwechseln auch Hauptuntersuchungen einschließlich Bremsenprüfungen sowie Abgasuntersuchungen bei erhöhter Motordrehzahl durchgeführt. Nach Angaben des Auftraggebers wird einmal wöchentlich für etwa 10 Fahrzeuge diese Hauptuntersuchung durchgeführt.

Da sich der Bremsenprüfstand vor der Halle befindet und die Abgasuntersuchung bei geöffnetem Tor durchgeführt wird, wurden beide Emissionsquellen vor der Halle modelliert. Die Lage ist in Anlage 1b dargestellt.

Der akustische Beitrag des Bremsenprüfstands wurde mit Hilfe einer Messung an der Kfz-Werkstatt in Holm (siehe Kapitel 5) ermittelt. Demnach wurde für den Bremsenprüfstand ein Schallleistungspegel von ca. 94 dB(A) berücksichtigt. Es wird eine handelsübliche Prüfstraße mit einem Schallleistungspegel von 75 dB(A) modelliert.

Für die Abgasuntersuchung wird gemäß der Studie „Lärmminderung bei Abgasuntersuchungen an Dieselfahrzeigen in kleinen Kfz-Werkstätten“ /12/ ein Schallleistungspegel von 103 dB(A) inklusive Tonhaltigkeit und Impulshaltigkeit der Geräusche je Ereignis verwendet.

Der Einsatz einer Flex innerhalb der Kfz-Werkstatt wurde ebenfalls durch eine Messung ermittelt und demnach mit einem Schallleistungspegel von ca. 106 dB(A) in dem Berechnungsmodell berücksichtigt

Die sich ergebenden Emissionen sind in Tabelle 12 aufgeführt.

Die Fahrbewegungen wurden entsprechend dem in Kapitel 6.2.1 genannten Verfahren bestimmt. In der Tabelle 11 sind die Emissionen der Fahrzeugbewegungen zur Servicehalle 1 aufgeführt. Die Lage der angesetzten Flächenquelle für die Tore der Servicehallen und die Fahrzeugbewegungen sind der Anlage 1b zu entnehmen.

Tabelle 12: Emissionen im Bereich der Servicehalle 1

Quelle	**Zeitraum**	**L_{WA} [dB(A)]**	**Anzahl der Ereignisse**	**Einwirkdauer**	**Fläche Tor m^2**	**$L_{WA,r}$ [dB(A)]**	**$L''_{WA,r}$ [dB(A)]**
Flex	Tags (7-20 Uhr)	106	10	26 Sek.	8	-	74
Abgasuntersuchung (erhöhte Leerlaufdrehzahl)	Tags (7-20 Uhr)	103	10	12 Min.	8	-	85
Bremsenprüfstand	Tags (7-20 Uhr)	94	10	43 Sek.		72	-

Erläuterungen:

L_{WA}: Schallleistungspegel, gemittelt über eine Stunde
$L_{WA,r}$: beurteilter Schallleistungspegel im Zeitraum 6-22 Uhr, ohne Ruhezeitenzuschlag
$L''_{WA,r}$: beurteilter flächenbezogener Schallleistungspegel im Zeitraum 6-22 Uhr, ohne Ruhezeitenzuschlag

6.2.7 Waschanlage und Münzsauger

Der Betrieb der Waschanlage wurde nach Angaben des Betreibers für den Werktag von 7:30 bis 19 Uhr angenommen, für den Sonntag von 9 bis 15 Uhr. Es wurde eine typische Frequentierung von rund 25 Kunden pro Tag genannt, an Spitzentagen bis zu 60 Kunden am Tag.

Für die Geräuschemissionen der Waschanlage wurden einerseits die geöffneten Tore der Ein- und Ausfahrt als Flächenschallquelle und andererseits die Fahrbewegungen der Pkw als Linienquelle berücksichtigt. Darüber hinaus wurde ein Hochdruckreiniger im Bereich der Einfahrt modelliert.

Die Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt zu Tankstellen /8/ gibt eine Formel zur Berechnung der Emissionen von den Toren an. Diese berücksichtigt jedoch ein geschlossenes Tor während des Trocknens, bei der betrachteten Anlage sind die Tore auch beim Trocknen geöffnet. Es wurden daher getrennte Ansätze für den Schallleistungspegel des Waschvorganges (85 dB(A)) sowie des Trockenvorganges (99 dB(A)) gewählt. Die Einwirkzeiten wurde bei einer Ortsbesichtigung mit rund 2,5 Minuten für den Waschvorgang und 2 Minuten für den Trockenvorgang ermittelt. Die gewählten Ansätze sind in Tabelle 13 aufgeführt.

Der Ansatz von 60 Waschvorgängen am Sonntag würde in einer Nutzungszeit von nur 6 Minuten pro Pkw über den gesamten Zeitraum resultieren. Da bereits der reine Betrieb der Wasch- und Trockenanlage 5 Minuten beträgt, jedoch Wartezeiten zwischen Waschen und Trocknen auftreten und die Ein- und Ausfahrt ebenfalls zu einer geringeren Frequenz führen, wird für den Sonntag eine durchgängige Auslastung von 1 Pkw pro 8 Minuten und damit 45 Pkw angesetzt.

Für den Hochdruckreiniger wird ein Schallleistungspegel von 94 dB(A) angegeben, zusätzlich wird eine Ton- und Impulshaltigkeit mit 3 dB(A) berücksichtigt. Da der Hochdruckreiniger lediglich zur Vorwäsche der Pkw genutzt wird, wurde eine mittlere Einwirkzeit von 1 Minute angesetzt. Die modellierten Emissionen sind in Tabelle 14 aufgeführt.

Für die Münzsauger wurde der in der Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt zu Tankstellen /8/ genannte mittlere Schallleistungspegel von 83 dB(A) angesetzt. Zur sicheren Seite wurde von der doppelten Anzahl wie von Waschanlagenbenutzungen, d.h. 120 Saugvorgängen pro Tag ausgegangen. Für den Sonntag wurde die gleiche Frequentierung wie für Werktage gewählt. Die modellierten Emissionen sind in Tabelle 14 aufgeführt.

Tabelle 13: Emissionen der Waschanlage - Tore

Quelle	Zeitraum	L_{WA} Ereignis [dB(A)]	Anzahl Ereignisse	Einwirk-dauer	$L''_{WA,r}$ [dB(A)]
Waschen (je 9 m²)	Werktags, Tag (7-20 Uhr)	85	60	2,5 min	67
	Sonntag, Tag (9-13 Uhr, 15-20 Uhr)		30		66
	Sonntag, Ruhezeit (13-15 Uhr)		15		
Trocknen (je 9 m²)	Werktags, Tag (7-20 Uhr)	99	60	2,0 min	81
	Sonntag, Tag (9-13 Uhr, 15-20 Uhr)		30		79
	Sonntag, Ruhezeit (13-15 Uhr)		15		

Erläuterungen:

L_{WA}: Schallleistungspegel

$L''_{WA,r}$: beurteilter flächenbezogener Schallleistungspegel im Zeitraum, ohne Ruhezeitenzuschlag

Tabelle 14: Emissionen im Bereich der Waschanlage

Quelle	Zeitraum	L_{WA} [dB(A)]	Anzahl Ereignisse	Einwirk-dauer	$L_{WA,r}$ [dB(A)]
Hochdruckreiniger (Zuschlag für Ton- und Impulshaltig-keit)	Werktags, Tag (7-20 Uhr)	94 (+3)	60	1,0 min	85
	Sonntag, Tag (9-13 Uhr, 15-20 Uhr)		30		85
	Sonntag, Ruhezeit (13-15 Uhr)		15		
Münzsauger	Werktags, Tag (7-20 Uhr)	83	120	4,0 min	80
	Sonntag, Tag (9-13 Uhr, 15-20 Uhr)		80		80
	Sonntag, Ruhezeit (13-15 Uhr)		40		

Erläuterungen:

L_{WA}: Schallleistungspegel
$L_{WA,r}$: beurteilter flächenbezogener Schallleistungspegel im Zeitraum, ohne Ruhezeitenzuschlag, inkl. Zuschlag für Tonhaltigkeit

Die Fahrbewegungen wurden entsprechend dem in Kapitel 6.2.1 genannten Verfahren bestimmt. In der Tabelle 15 sind die Emissionen der Fahrzeugbewegungen im Bereich der Waschanlage aufgeführt. Die Lage der angesetzten Flächenquelle für die Tore und die Fahrzeugbewegungen sind der Anlage 1b zu entnehmen.

Tabelle 15: Emissionen Fahrbewegungen Waschanlage

Quelle	Zeitraum	$L'_{WA,1h}$ [dB(A)]	Anzahl der Ereignisse	Einwirkzeit [h]	$L'_{WA,r}$ [dB(A)]
Pkw-Bewegungen Waschanlage (je An- und Abfahrt)	Werktags, Tag (7-20 Uhr)	50	60	1	55
	Sonntag, Tag (9-13 Uhr, 15-20 Uhr)	50	30	1	54
	Sonntag, Ruhezeit (13-15 Uhr)	50	15	1	54

Erläuterung:

$L'_{WA,1h}$: auf eine Stunde und 1 m-Wegelement bezogener Schallleistungspegel
L'_{WAr}: beurteilter längenbezogener Schallleistungspegel (Anzahl der Ereignisse und Einwirkzeit berücksichtigt)

6.2.8 Luftstation

Die Emissionsansätze für den Bereich der Luftstation resultieren aus der Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt zu Tankstellen /8/. Demnach berechnet sich der auf eine Stunde bezogene Schallleistungspegel für den Bereich der Luftstation (mit Waschanlage) wie folgt:

$$70{,}3 + 10 \lg N \quad [\text{in dB(A)}]$$

wobei N die Anzahl der Kfz repräsentiert, die in einer Stunde die Tankstelle anfahren (42 Kfz tags).

Im schalltechnischen Modell die Station als Punktschallquelle berücksichtigt, welche die lärmintensiven Vorgänge in diesem Bereich darstellen soll.

Die Lage der angesetzten Punktquellen ist der Anlage 1b zu entnehmen. Die Tabelle 16 zeigt die Emissionen der Luftstationen.

Tabelle 16: Emissionen im Bereich der Luftstation

Quelle	Zeitraum	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	Einwirk-dauer [h]	$L_{WA,r}$ [dB(A)]
Luftstation	Tags (6-22 Uhr)	87	15	86

Erläuterungen:

$L_{WA,1h}$: Schallleistungspegel, gemittelt über eine Stunde
$L_{WA,r}$: beurteilter Schallleistungspegel im Zeitraum 6-22 Uhr, ohne Ruhezeitenzuschlag

6.2.9 Anlieferung und Lüfter

Nach Angaben des Tankstellenbetreibers werden nachts gegen 0 Uhr Zeitungen und Zeitschriften per Kleintransporter angeliefert. Diese werden hinter dem Tankstellenshop abgelegt. Die Be- und Entladung geschieht per Hand. Diese Fahrten wurden nur in der Variante ohne die nächtliche Benzinanlieferung als „lauteste Nachstunde“ betrachtet (siehe Tabelle 17).

Zudem findet eine Anlieferung im Tagzeitraum um ca. 8 Uhr per Lkw statt. Hierbei werden drei Rollcontainer entladen, es ergeben sich somit 6 Bewegungen für die Rollcontainer. Die Modellierung der Lkw Bewegungen erfolgte auf der Basis zweier Studien der Hessischen Landesanstalt für Umwelt /10/, /11/. Die Fahrten der Lkw wurden mit einem längenbezogenen Schallleistungspegel 63 dB(A) berücksichtigt (siehe Tabelle 18).

Die Entladung der Lkw über eine fahrzeugeigene Ladebordwand wird jeweils mit Rollcontainern angesetzt. Dieser Vorgang wurde mit einem Schallleistungspegel von

78 dB(A) gemäß dem „Technischem Bericht zur Untersuchung der Lkw und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“ /10/ belegt. Die Emissionsansätze sind in Tabelle 19 aufgeführt.

Es wurde zudem ein haustechnisches Aggregat an der Rückseite des Shopgebäudes modelliert. Hier wurde ein Schallleistungspegel von 75 dB(A) sowie ein Betrieb in 50 % der Öffnungszeiten angesetzt (siehe Tabelle 20). Zur Ortsbesichtigung am 02.08.2013 war das Gerät trotz Außentemperaturen von etwa 30°C nicht in Betrieb.

Die Lage der Emissionsquellen ist in Anlage 1b dargestellt.

Tabelle 17: Emissionen Anlieferung nachts

Quelle	Zeitraum	$L'_{WA,1h}$ [dB(A)]	Anzahl der Ereignisse	Einwirkzeit [h]	$L'_{WA,r}$ [dB(A)]
Anlieferung	Lauteste Nachtstunde (0-1 Uhr)	50	1	1	51

Erläuterung:

$L'_{WA,1h}$: auf eine Stunde und 1 m-Wegelement bezogener Schallleistungspegel
L'_{WAr}: beurteilter längenbezogener Schallleistungspegel
(Anzahl der Ereignisse und Einwirkzeit berücksichtigt)

Tabelle 18: Emissionen Lkw-Bewegungen

Quelle	Zeitraum	$L'_{WA,1h}$ [dB(A)]	Anzahl der Ereignisse	Einwirkzeit [h]	$L'_{WA,r}$ [dB(A)]
Anlieferung	Werktags, Tag (7-20 Uhr)	63	1	1	51

Erläuterung:

$L'_{WA,1h}$: auf eine Stunde und 1 m-Wegelement bezogener Schallleistungspegel
L'_{WAr}: beurteilter längenbezogener Schallleistungspegel
(Anzahl der Ereignisse und Einwirkzeit berücksichtigt)

Tabelle 19: Emissionen Ladevorgänge

Quelle	Zeitraum	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	Anzahl der Ereignisse	Einwirk-zeit [h]	$L''_{WA,r}$ [dB(A)]
Anlieferung Rollcontainer (10 m²)	Werktags, Tag (7-20 Uhr)	78	6	1	64

Erläuterungen:

$L_{WA,1h}$: Schallleistungspegel eines Einzelereignisses, auf eine Stunde bezogen
$L''_{WA,r}$: beurteilter flächenbezogener Schallleistungspegel
(Anzahl der Ereignisse und Einwirkzeit berücksichtigt)

Tabelle 20: Emissionen Lüfter

Quelle	Zeitraum	L_{WA} [dB(A)]	Einwirkzeit	$L_{WA,r}$ [dB(A)]
Lüfter	Tags (6-22 Uhr)	75	7,5 h (50 % der Öffnungszeit)	72

Erläuterung:

L_{WA}: Schallleistungspegel
L_{WAr}: beurteilter Schallleistungspegel (Anzahl der Ereignisse und Einwirkzeit berücksichtigt)

6.2.10 Spitzenpegel

Als maßgebliche Spitzenschallquelle im Bereich der Lkw-Fahrten wird das Entlüftungsgeräusch der Betriebsbremse eines Lkw berücksichtigt. Für die Kleintransporter wird ein Türenschlagen erfasst. Diese Ansätze sind den Studien der Hessischen Landesanstalt für Umwelt /10/, /11/ entnommen. Der Spitzenpegelwert für die Abgasuntersuchung entstammt der Studie „Lärmminderung bei Abgasuntersuchungen an Dieselfahrzeigen in kleinen Kfz-Werkstätten“ /12/, der Spitzenpegel für den Bremsenprüfstand wurde mit Hilfe der Messung am 08.01.2014 ermittelt (siehe Kapitel 5). Für das Türenschlagen wurde ein Spitzenpegel aus der Parkplatzlärmstudie /9/ entnommen. Die Spitzenschallpegel sind in Tabelle 21 zusammengefasst.

Tabelle 21: Maßgebliche Spitzenpegel

Typ	Spitzen-Schallleistungspegel (L_W) [dB(A)]
Entlüftungsgeräusch Bremse Lkw	108
Türenschlagen Pkw	98
Bremsenprüfstand	103
Abgasuntersuchung	105

7 Berechnungsergebnisse und Bewertung

7.1 Beurteilungspegel im Bebauungsplangebiet

Die Ergebnisse der Berechnungen zu den Schallimmissionen durch den Verkehr der umliegenden Straßen auf das Untersuchungsgebiet sind in den Anlagen 2a und 2b aufgeführt. Die Anlagen 3a bis 3c zeigen die schalltechnischen Einwirkungen der durch die Nutzung der Tankstelle verursachten Schallimmissionen auf das Untersuchungsgebiet.

Zu beachten ist bei allen Schallimmissionsplänen, dass die Reflexionen an den Gebäudefassaden zu leicht erhöhten Pegeln vor diesen führen. Bei Betrachtung der Immissionen „vor dem geöffneten Fenster“, d.h. ohne diese Eigenreflexion, können sich niedrigere Beurteilungspegel ergeben. Für den Gewerbelärm wurde für drei Immissionsorte eine ergänzende Berechnung durchgeführt (siehe Kapitel 7.2).

7.1.1 Straßenverkehr

<u>Tagzeitraum</u>

Die Ergebnisse der Berechnungen zu den Verkehrslärmeinwirkungen im Untersuchungsgebiet im Beurteilungszeitraum Tag (6-22 Uhr) zeigt der Schallimmissionsplan in Anlage 2a für eine Immissionshöhe von 4 Metern. Die Darstellung des Schallimmissionsplans in Anlage 2a ist farblich so skaliert, dass auf...

- ... den türkisen und hellgrünen Flächen der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ bzw. auf den dunkelgrünen Flächen der Grenzwert der 16. BImSchV /2/ für allgemeine Wohngebiete und ...
- ... den dunkelgrünen und ockerfarbenen Flächen der Orientierungswert der DIN 18005 bzw. auf den ockerfarbenen und gelben Flächen der Grenzwert der 16. BImSchV für Dorf-, Mischgebietsnutzungen ...

... eingehalten wird.

In Anlage 2a wird deutlich, dass im Plangebiet der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) größtenteils sowie der Grenzwert der 16. BImschV /2/ von 59 dB(A) an allen Plangebäuden eingehalten werden.

<u>Nachtzeitraum</u>

Die Ergebnisse der Berechnungen zu den Verkehrslärmeinwirkungen im Plangebiet im Beurteilungszeitraum Nacht (22-6 Uhr) zeigt der Schallimmissionsplan in Anlage 2b für eine Immissionshöhe von 4 Metern.

Die Darstellung des Schallimmissionsplans ist farblich so skaliert, dass auf...

- ... den türkisen und hellgrünen Flächen der Orientierungswert der DIN 18005 bzw. auf den dunkelgrünen Flächen der Grenzwert der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete und ...

- ... den dunkelgrünen und ockerfarbenen Flächen der Orientierungswert der DIN 18005 bzw. auf den ockerfarbenen und gelben Flächen der Grenzwert der 16. BImSchV für Dorf- und Mischgebietsnutzungen ...

eingehalten wird.

Die Berechnungen zeigen, dass der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ von 45 dB(A) an 4 westlichen von insgesamt 14 Plangebäuden überschritten wird, der Grenzwert der 16. BImschV /2/ von 49 dB(A) jedoch im gesamten Plangebiet eingehalten wird.

7.1.2 Gewerbe

Die Berechnungsergebnisse zu den Einwirkungen der Gewerbelärmemissionen auf das Plangebiet zeigen die Schallimmissionspläne 3a für den Werktag, 3b für den Sonntag sowie 3c für die lauteste Nachtstunde bei Berücksichtigung der Benzinanlieferung für eine Immissionshöhe von 4 Metern. Auf eine Darstellung der Schallimmissionspläne für die nächtliche Anlieferung durch einen Sprinter wurde verzichtet, da die Immissionspegel im gesamten Plangebiet deutlich unter 35 dB(A) liegen werden.

<u>Werktag (Montag-Samstag)</u>

Die Darstellung des Schallimmissionsplans ist farblich so skaliert, dass auf...

- ... den türkisen und hellgrünen Flächen der Immissionsrichtwert der TA Lärm /3/ für reine Wohngebiete,...
- ... den dunkelgrünen Flächen der Immissionsrichtwert der TA Lärm /3/ für allgemeine Wohngebiete und ...
- ... den gelben Flächen der Immissionsrichtwert der TA Lärm /3/ für Kern-, Dorf- und Mischgebiete …

... eingehalten wird.

Die Berechnungen in Anlage 3a zeigen, dass an Werktagen der Immissionsrichtwert der TA Lärm /3/ für allgemeine Wohngebiete in weiten Teilen des Plangebietes eingehalten wird. Lediglich an den beiden südwestlichen Plangebäuden werden Überschreitungen erwartet.

<u>Sonntag</u>

Die Darstellung des Schallimmissionsplans ist farblich so skaliert, dass auf...

- ... den türkisen und hellgrünen Flächen der Immissionsrichtwert der TA Lärm /3/ für reine Wohngebiete,...
- ... den dunkelgrünen Flächen der Immissionsrichtwert der TA Lärm /3/ für allgemeine Wohngebiete und ...
- ... den gelben Flächen der Immissionsrichtwert der TA Lärm /3/ für Kern-, Dorf- und Mischgebiete …

... eingehalten wird.

Die Berechnungen in Anlage 3b zeigen, dass an Sonntagen der Immissionsrichtwert der TA Lärm /3/ für allgemeine Wohngebiete in weiten Teilen des Plangebietes eingehalten wird. In diesem Zeitraum werden an dem südwestlichen Plangebäude Überschreitungen erwartet.

Nachtzeitraum

Die Darstellung des Schallimmissionsplans ist farblich so skaliert, dass auf...

- ... den hellgrünen Flächen der Immissionsrichtwert der TA Lärm /3/ für reine Wohngebiete,...
- ... den dunkelgrünen Flächen der Immissionsrichtwert der TA Lärm /3/ für allgemeine Wohngebiete und ...
- ... den gelben Flächen der Immissionsrichtwert der TA Lärm /3/ für Kern-, Dorf- und Mischgebiete …

... eingehalten wird.

Es zeigt sich, dass gerade an den westlichen Plangebäuden die Immissionsrichtwerte deutlich überschritten werden.

7.2 Beurteilungspegel an der Planbebauung

Zusätzlich zu den Berechnungen als Schallimmissionsplan wurden weitere Berechnungen zum Gewerbelärm an drei repräsentativen Immissionsorten an der Planbebauung jeweils in einer Höhe von 2 m für das Erdgeschoss bzw. 5 m für das Obergeschoss durchgeführt. Hierbei wurde jeweils in einem Abstand von 0,5 m „vor dem geöffneten Fenster“, d.h. ohne die Eigenreflexion der jeweiligen Fassade gerechnet.

Die Ergebnisse bezüglich der Beurteilungspegel sind in Tabelle 22 aufgeführt, die Berechnungsergebnisse zu den Spitzenpegeln in Tabelle 23.

Tabelle 22: Beurteilungspegel an der Planbebauung

Immissionsort	Gebietsart	Immissions-richtwert TA Lärm Tag / Nacht [dB(A)]	Beurteilungspegel			
			Werktag [dB(A)]	Sonntag [dB(A)]	Nacht (Bezinan-lieferung) [dB(A)]	Nacht (Sprinter-fahrt) [dB(A)]
IO 1	WA	55 / 40	53	49	**45**	21
IO 2 – 2 m			55	49	**46**	22
IO 2 – 5 m			**56**	51	**48**	24
IO 3 – 2 m			52	54	**41**	19
IO 3 – 5 m			54	55	**45**	21

Tabelle 23: Spitzenpegel an der Planbebauung

Immissionsort	Gebietsart	Zul. Spitzen-pegel nach TA Lärm Tag / Nacht [dB(A)]	Spitzenpegel			
			Werktag [dB(A)]	Sonntag [dB(A)]	Nacht (Bezinan-lieferung) [dB(A)]	Nacht (Sprinter-fahrt) [dB(A)]
IO 1	WA	85 / 60	63	63	**63**	56
IO 2 – 2 m			64	64	**64**	58
IO 2 – 5 m			66	66	**66**	59
IO 3 – 2 m			63	63	**63**	54
IO 3 – 5 m			64	64	**64**	55

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass es innerhalb des Tagzeitraums an einem der untersuchten Immissionsorte (IO 2 - 5 m) zu einer geringen Überschreitung des Richtwertes der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete von 1 dB(A) kommt. Der Pegel liegt hier bei 56 dB(A).

Bei einer Anlieferung von Kraftstoff im Nachtzeitraum werden die Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten deutlich überschritten.

Bei Betrachtung der „lautesten Nachtstunde“ mit Anlieferung der Zeitschriften durch einen Sprinter sind deutlich geringere Beurteilungspegel zu erwarten. Die zulässigen Spitzenpegel nach TA Lärm /3/ werden hingegen annähernd erreicht, jedoch nicht überschritten.

8 FAZIT

Straßenverkehr

Die Berechnungen mit den zuvor genannten Emissionsansätzen ergeben für den gesamten Geltungsbereiche des Bebauungsplans keine Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /2/, lediglich im Nachtzeitraum werden die Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ an den westlichen Gebäuden leicht überschritten.

Im betreffenden Bereich sollte folgende Festsetzung im Bebauungsplan getroffen werden:

„Zum Schutz der Nachtruhe sind Schlaf- und Kinderzimmer mit schallgedämmten Lüftungen auszustatten, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann.

Von der vorgenannten Festsetzung kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den Schallschutz resultieren.“

Gewerbelärm

Durch die Tankstellennutzung sind im Tagzeitraum auf den Außenflächen des Geltungsbereichs des Bebauungsplanes überwiegend keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm /3/ für allgemeine Wohngebiete zu erwarten (Anlage 3a-c). An allen betrachteten Immissionsorten an den Gebäuden werden, mit einer Ausnahme, keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte prognostiziert (Tabelle 22). Die geringe Überschreitung von 1 dB(A) ist aus gutachterlicher Sicht zu vernachlässigen, da für den Betrieb der Kfz-Werkstatt der ungünstigste Fall berücksichtigt wurde, in dem alle Ereignisse (Abgasuntersuchung, Reifenwechsel, Bremsenprüfstand in Servicehalle 1) auf denselben Tag gelegt sind. Sollte dennoch ein Schallschutz gewünscht sein, so kann in B-Plan für das 1. OG am Immissionsort 2 an der Südwest- oder Nordwestfassade folgendes alternativ festgesetzt werden:

- Kein Fenster oder Festverglasung
- Zweite Vorhangfassade, beispielsweise Balkonverglasung oder Prallscheibe vor Fenstern
- Kein Aufenthaltsraum

Ebenfalls besteht alternativ die Möglichkeit, entlang der Grundstücksgrenze als Verlängerung der Servicehalle 1 eine 2m-hohe und 5m-lange Lärmschutzwand zu errichten

und festzusetzen. Die Lärmschutzwand sollte tankstellenseitig hochabsorbierend ausgeführt sein. Mit der Lärmschutzwand können an allen Immissionsorten die Richtwerte der TA Lärm für ein allgemeines Wohngebiet von 55/40 dB(A) Tag/Nacht um 1 dB(A) unterschritten werden.

Für den Nachtzeitraum sind nur bei Berücksichtigung der Benzinanlieferung in weiten Teilen des Bebauungsplangebietes sowie an allen berücksichtigten Immissionsorten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte zu erwarten. Die Überschreitungen wären auch an der bereits bestehenden Bebauung außerhalb des Plangebietes zu erwarten. Allein die nächtliche Anlieferung durch Sprinter führt zu keinen Überschreitungen.

Die Ausweisung eines allgemeinem Wohngebietes, welches an einem bestehendem Gewerbebetrieb heranrückt, kann zur Folge haben, dass der Gewerbebetrieb eingeschränkt wird. Es wäre rücksichtslos gegenüber einem bestehendem Gewerbebetrieb, wie hier der Tankstelle, wenn durch das Heranrücken von Wohnen der Betrieb gefährdet ist. Insoweit ist im Rahmen des B-Planverfahrens zu prüfen, ob bei der Ausweisung von Wohnen in einem allgemeinem Wohngebiet der Betrieb in seinem Bestand gefährdet, also ggf. rücksichtslos ist. Das bedeutet nicht, dass dem Betrieb keine Beschränkungen auferlegt werden dürfen. Solche Beschränkungen, die den Betrieb nicht in seinem Bestand gefährden und verhältnismäßig sind, können ebenfalls dem Gebot der gegenseitigen Rücksichtnahme genügen. So kann es Abwägungsergebnis sein, ggf. dem Betrieb zuzumuten, auf eigenen Kosten Lärmschutzmaßnahmen durchzuführen.

Es besteht offensichtlich keine betriebliche Notwendigkeit, die Benzinanlieferung in der Nacht ausführen zu lassen. Es ist logistisch möglich und zumutbar, dass die Benzinanlieferung am Tage ausgeführt wird.

Hamburg, 22. Januar 2014

i.V. Sebastian Eggers
LÄRMKONTOR GmbH

i.A. Folkard Hänisch
LÄRMKONTOR GmbH

9 Anlagenverzeichnis

Anlage 1a: Lageplan Verkehr

Anlage 1b: Lageplan Gewerbe

Anlage 2a: Schallimmissionsplan Verkehr, Tag (6 - 22 Uhr)

Anlage 2b: Schallimmissionsplan Verkehr, Nacht (22 - 6 Uhr)

Anlage 3a: Schallimmissionsplan Gewerbe, Werktag (6 - 22 Uhr)

Anlage 3b: Schallimmissionsplan Gewerbe, Sonntag (6 - 22 Uhr)

Anlage 3c: Schallimmissionsplan Gewerbe, lauteste Nachtstunde (Benzinanlieferung)

Anlage 4: Lärmpegel Bereiche Verkehr, Tag (6 - 22 Uhr)

Anlage 5: Liste der Teilbeurteilungspegel

10 Quellenverzeichnis

/1/ **DIN 18005-1, „Schallschutz im Städtebau“ Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung und DIN 18005-1 Beiblatt 1**
vom Juli 2002, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH, Berlin

/2/ **Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)**
vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), geändert 2006

/3/ **Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)**
vom 26. August 1998 (GMBl (1998) Nr. 26, S. 503-515)

/4/ **Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 - RLS-90**
vom 14. April 1990,Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministers für Verkehr, VkBl. Nr. 7, unter lfd. Nr. 79

/5/ **DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren**
vom Oktober 1999 DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über Beuth Verlag GmbH

/6/ **VDI-Richtlinie 2714 - „Schallausbreitung im Freien“**
vom Januar 1988, zu beziehen über Beuth Verlag GmbH

/7/ **Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG)**
in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 2. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943)

/8/ **Hessische Landesanstalt für Umwelt: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen und –immissionen von Tankstellen,**
erschienen in Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 275, 1999

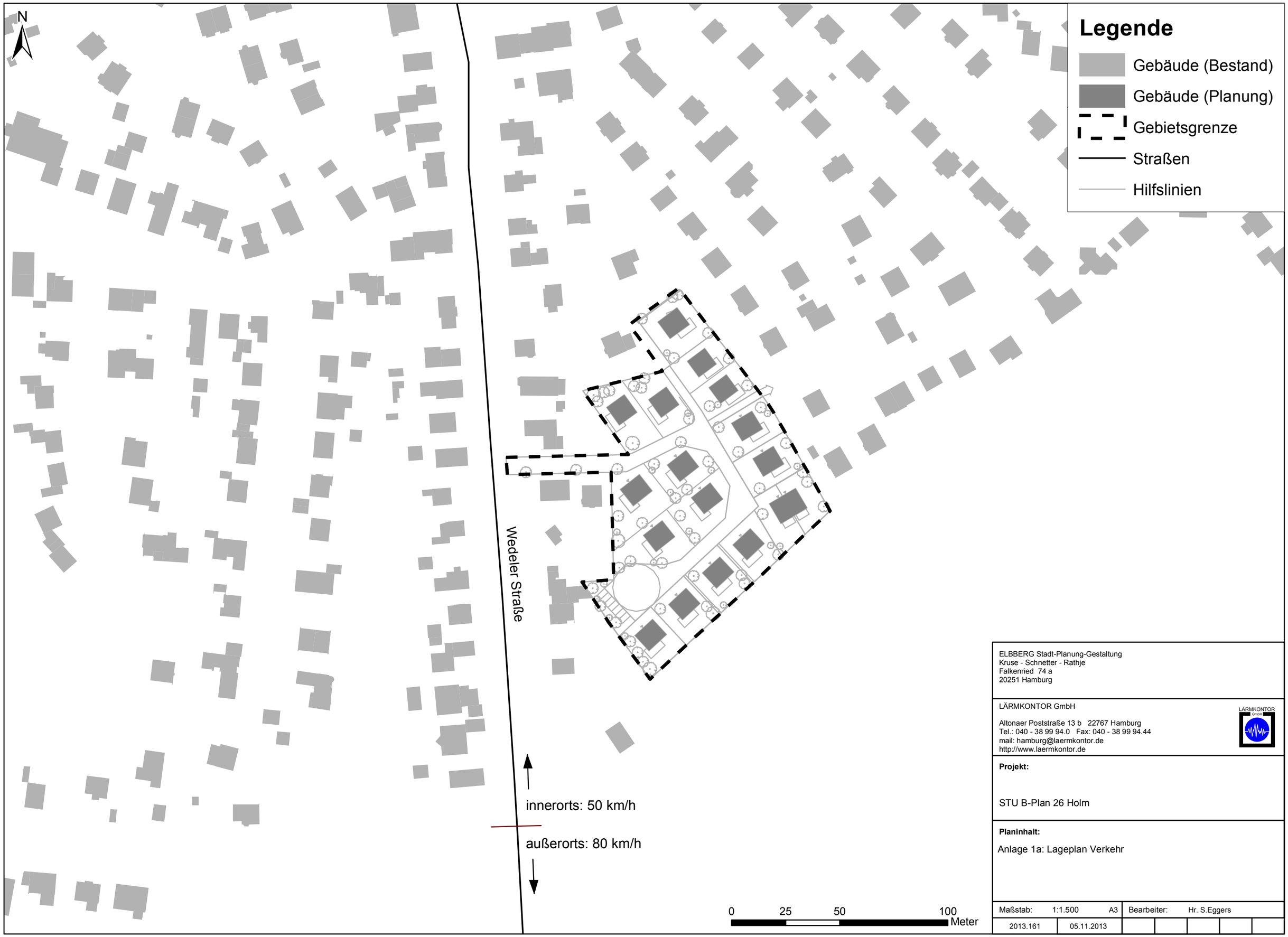
/9/ **Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen**
Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, August 2007

/10/ **Hessische Landesanstalt für Umwelt: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Aus-**

lieferungslagern und Speditionen
erschienen in Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, 1995

/11/ Hessische Landesanstalt für Umwelt: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten
Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005

/12/ Lärmminderung bei Abgasuntersuchungen an Dieselfahrzeigen in kleinen Kfz-Werkstätten
Forschungsvorhaben im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Heine + Jud - Ingenieurbüro für Umwelt, Dezember 1999



ELBBERG Stadt-Planung-Gestaltung
Kruse - Schnetter - Rathje
Falkenried 74 a
20251 Hamburg

LÄRMKONTOR GmbH

Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
http://www.laermkontor.de

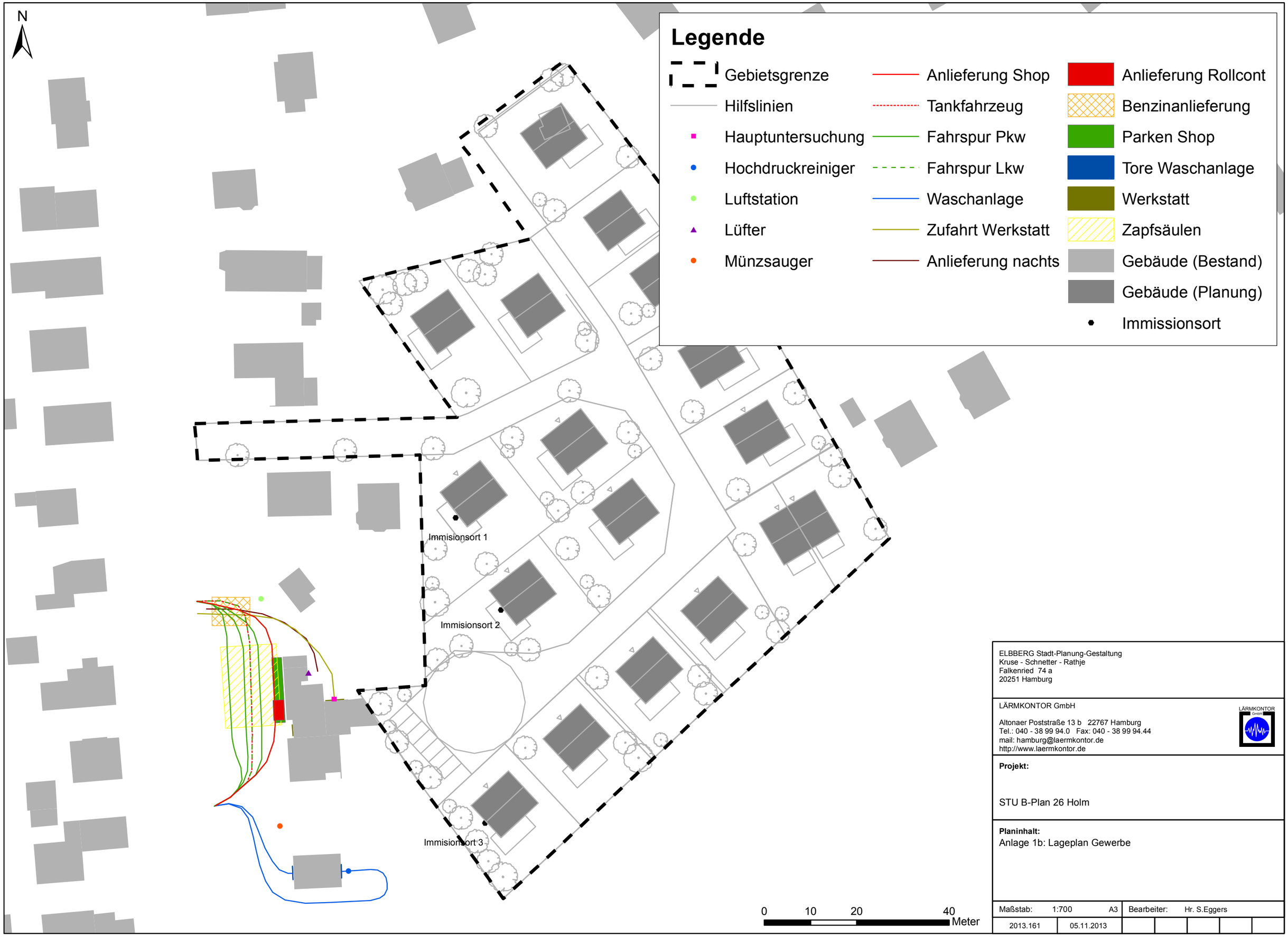
Projekt:

STU B-Plan 26 Holm

Planinhalt:

Anlage 1a: Lageplan Verkehr

Maßstab:	1:1.500	A3	Bearbeiter:	Hr. S.Eggers			
2013.161	05.11.2013						



ELBBERG Stadt-Planung-Gestaltung
Kruse - Schnetter - Rathje
Falkenried 74 a
20251 Hamburg

LÄRMKONTOR GmbH

Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
http://www.laermkontor.de

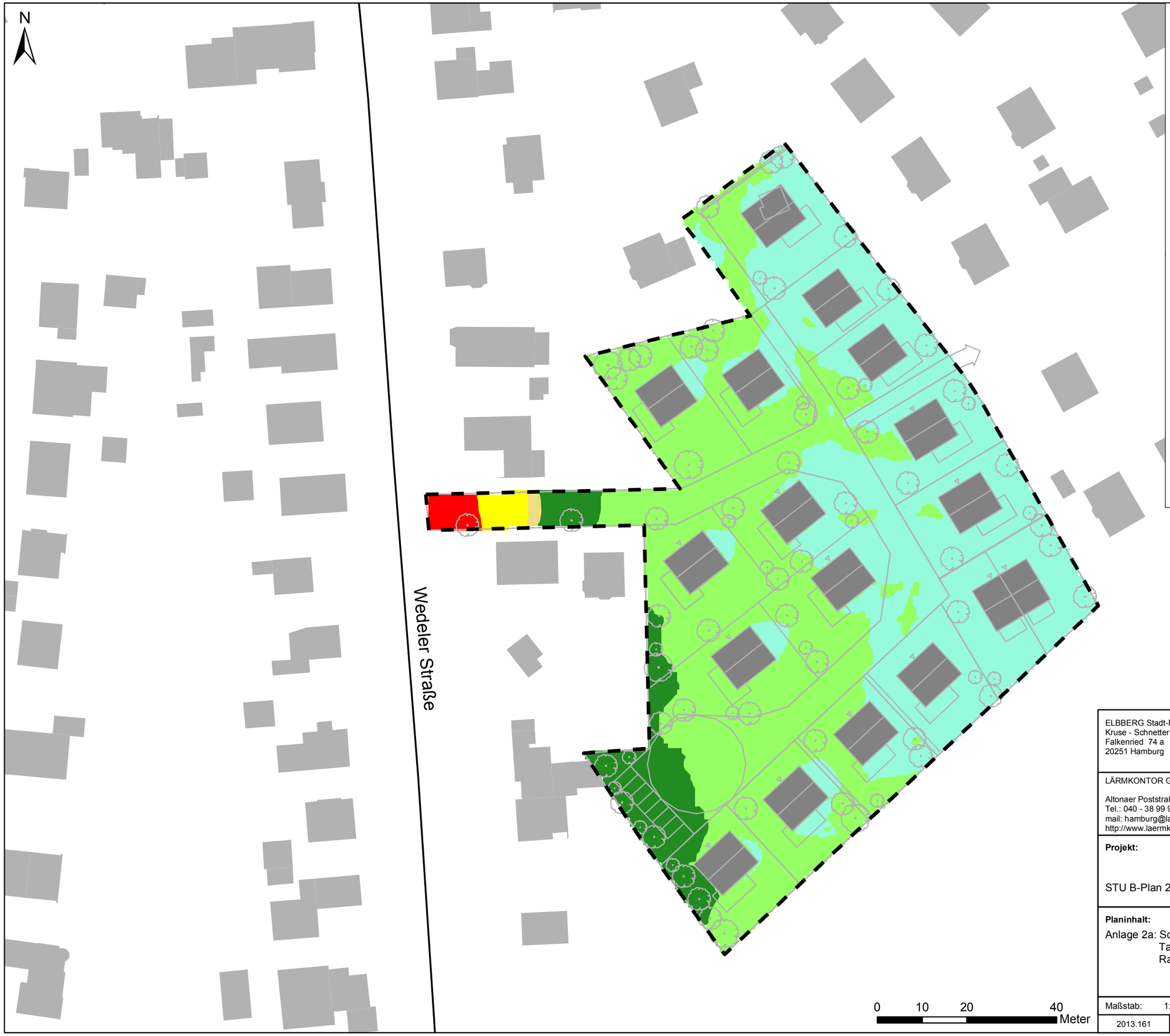
Projekt:

STU B-Plan 26 Holm

Planinhalt:

Anlage 1b: Lageplan Gewerbe

Maßstab:	1:700	A3	Bearbeiter:	Hr. S.Eggers			
2013.161	05.11.2013						



Legende

- Gebietsgrenze
- Gebäude (Bestand)
- Gebäude (Planung)
- Straße
- Hilfslinien

Beurteilungspegel Tag

- <= 50 dB(A)
- > 50 - 55 dB(A)
- > 55 - 59 dB(A)
- > 59 - 60 dB(A)
- > 60 - 64 dB(A)
- > 64 - 70 dB(A)
- > 70 dB(A)

ELBBERG Stadt-Planung-Gestaltung
Kruse - Schnetter - Rathje
Falkenried 74 a
20251 Hamburg

LÄRMKONTOR GmbH

Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
http://www.laermkontor.de

Projekt:

STU B-Plan 26 Holm

Planinhalt:

Anlage 2a: Schallimmissionsplan Verkehr
Tag (6-22 Uhr)
Rasterhöhe - 4m

Maßstab: 1:800 A3		Bearbeiter: Hr. S.Eggers				
2013.161	05.11.2013	2013-1	ref	R1	4	

Legende

- Gebietsgrenze
- Gebäude (Bestand)
- Gebäude (Planung)
- Straßen
- Hilfslinien

Beurteilungspegel Nacht

- <= 40 dB(A)
- > 40 - 45 dB(A)
- > 45 - 49 dB(A)
- > 49 - 50 dB(A)
- > 50 - 54 dB(A)
- > 54 - 60 dB(A)
- > 60 dB(A)

ELBBERG Stadt-Planung-Gestaltung
Kruse - Schnetter - Rathje
Falkenried 74 a
20251 Hamburg

LÄRMKONTOR GmbH

Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
http://www.laermkontor.de

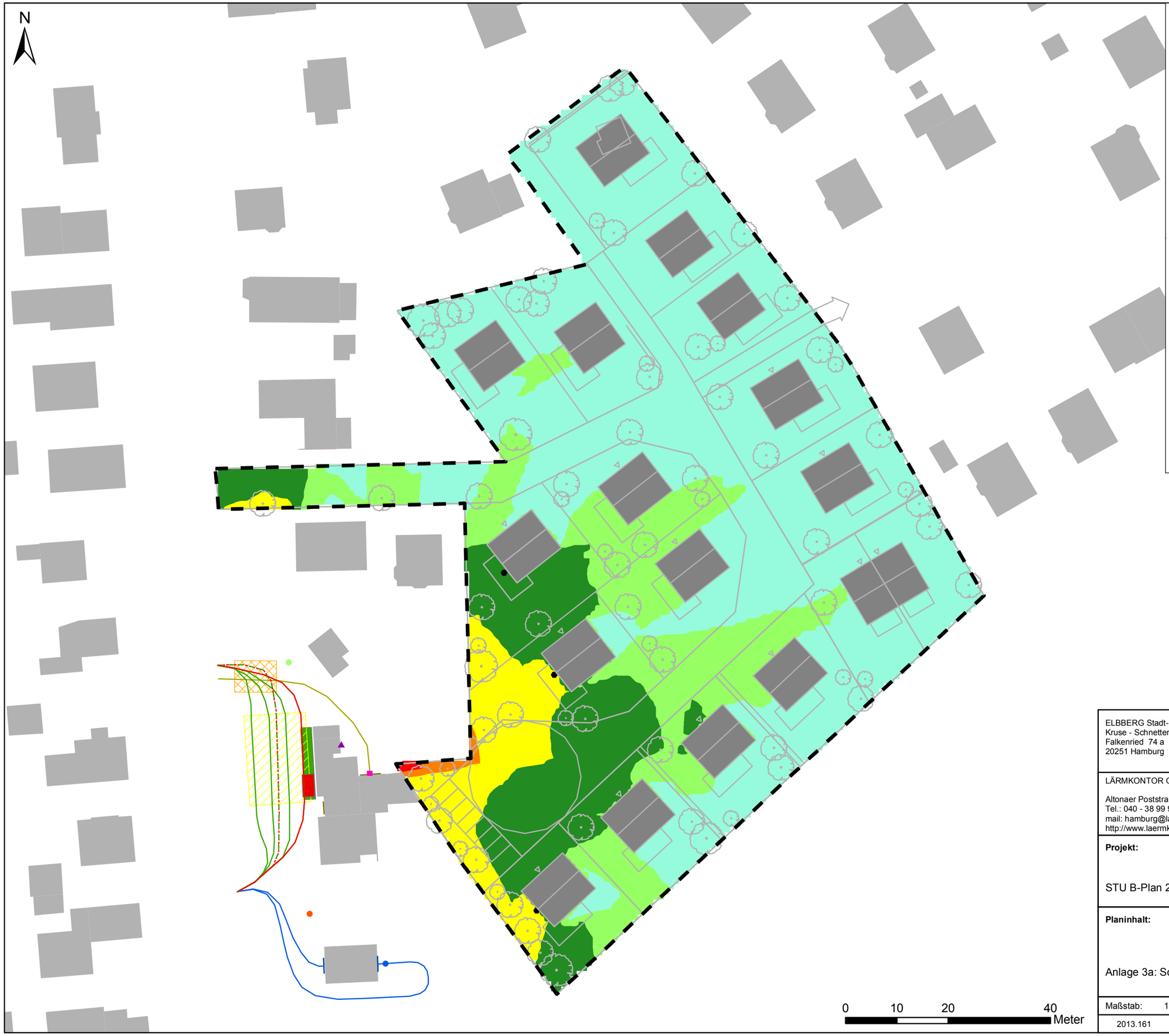
Projekt:

STU B-Plan 26 Holm

Planinhalt:

Anlage 2b: Schallimmissionsplan Verkehr
Nacht (22-6 Uhr)
Rasterhöhe - 4m

Maßstab: 1:800 A3		Bearbeiter: Hr. S.Eggers				
2013.161	05.11.2013	2013-1	ref	R1	4	



Legende

- Gebietsgrenze
- Gebäude (Bestand)
- Gebäude (Planung)
- Hilfslinien
- Immissionsort

Beurteilungspegel Tag

- <= 45 dB(A)
- > 45 - 50 dB(A)
- > 50 - 55 dB(A)
- > 55 - 60 dB(A)
- > 60 - 65 dB(A)
- > 65 dB(A)

ELBBERG Stadt-Planung-Gestaltung
Kruse - Schnetter - Rathje
Falkenried 74 a
20251 Hamburg

LÄRMKONTOR GmbH

Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
http://www.laermkontor.de

Projekt:

STU B-Plan 26 Holm

Planinhalt:

Anlage 3a: Schallimmissionsplan Gewerbe, Werktag

Maßstab:	1:700	A3	Bearbeiter:	Hr. S.Eggers			
2013.161	05.11.2013	2013-1	ver 30	R1/200	4		

Legende

- Gebietsgrenze
- Gebäude (Bestand)
- Gebäude (Planung)
- Hilfslinien
- Immissionsort

Beurteilungspegel Tag

- <= 45 dB(A)
- > 45 - 50 dB(A)
- > 50 - 55 dB(A)
- > 55 - 60 dB(A)
- > 60 - 65 dB(A)
- > 65 dB(A)

ELBBERG Stadt-Planung-Gestaltung
Kruse - Schnetter - Rathje
Falkenried 74 a
20251 Hamburg

LÄRMKONTOR GmbH

Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
http://www.laermkontor.de

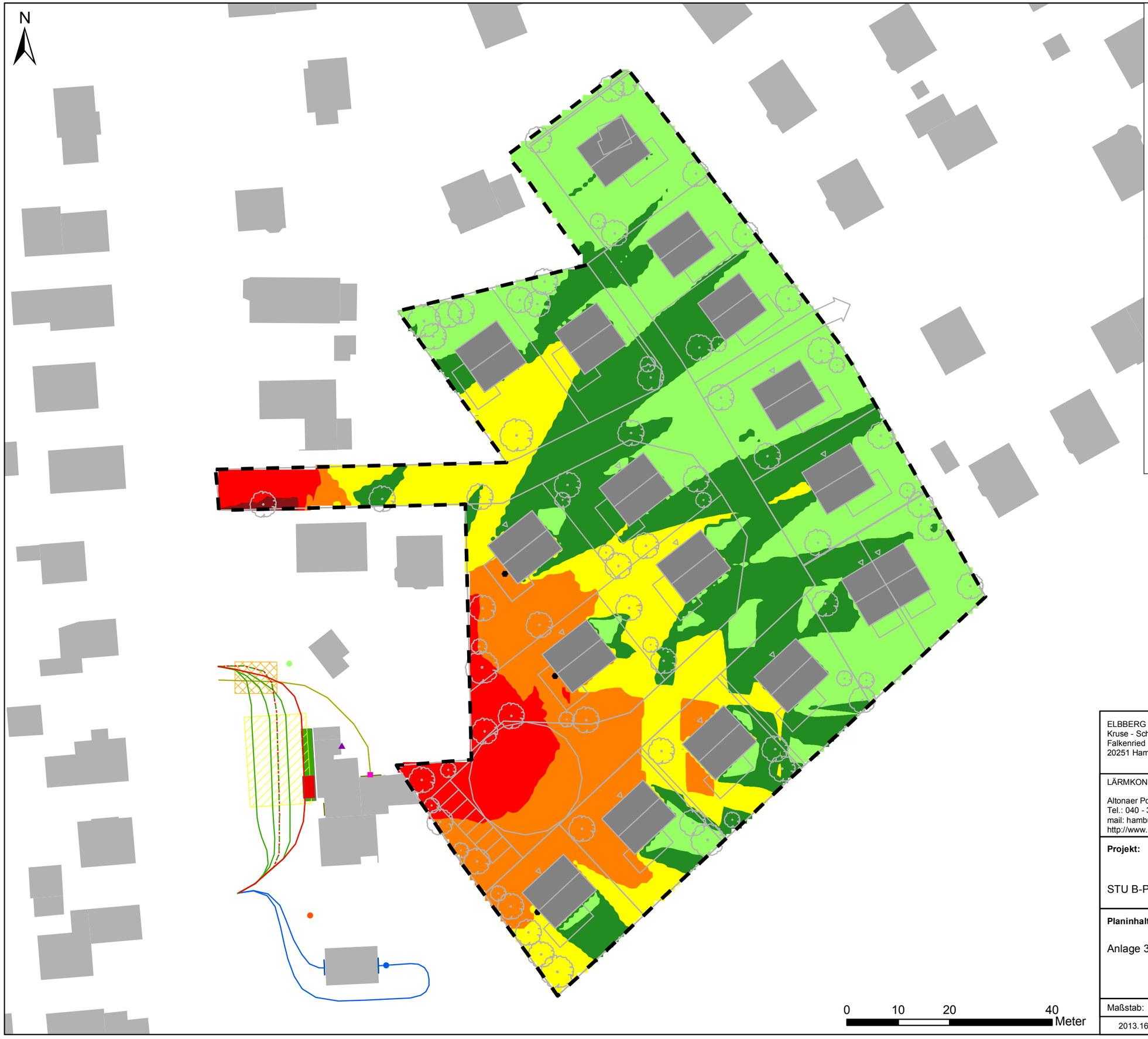
Projekt:

STU B-Plan 26 Holm

Planinhalt:

Anlage 3b: Schallimmissionsplan Gewerbe,
Sonntag (6-22 Uhr)

Maßstab: 1:700 A3		Bearbeiter: Hr. S.Eggers				
2013.161	05.11.2013	2013-1	ver 30	R1/200	4	



Legende

- Gebietsgrenze
- Gebäude (Bestand)
- Gebäude (Planung)
- Hilfslinien
- Immissionsort

Beurteilungspegel Nacht

- <= 35 dB(A)
- > 35 - 40 dB(A)
- > 40 - 45 dB(A)
- > 45 - 50 dB(A)
- > 50 - 55 dB(A)
- > 55 dB(A)

ELBBERG Stadt-Planung-Gestaltung
Kruse - Schnetter - Rathje
Falkenried 74 a
20251 Hamburg

LÄRMKONTOR GmbH

Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
http://www.laermkontor.de

Projekt:

STU B-Plan 26 Holm

Planinhalt:

Anlage 3c: Schallimmissionsplan Gewerbe,
lauteste Nachtstunde (22-6 Uhr)
mit Benzinanlieferung

Maßstab: 1:700 A3		Bearbeiter: Hr. S.Eggers				
2013.161	05.11.2013	2013-1	ver 30	R1/200	4	

Legende

- Gebietsgrenze
- Gebäude (Bestand)
- Gebäude (Planung)
- Straße
- Hilfslinien

Lärmpegelbereiche Tag

- I
- II
- III
- IV
- V
- VI
- VII

ELBBERG Stadt-Planung-Gestaltung
Kruse - Schnetter - Rathje
Falkenried 74 a
20251 Hamburg

LÄRMKONTOR GmbH

Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
http://www.laermkontor.de

Projekt:

STU B-Plan 26 Holm

Planinhalt:

Anlage 4: Lärmpegelbereiche Verkehr
Tag (6-22 Uhr)
Rasterhöhe - 4m

Maßstab: 1:800 A3		Bearbeiter: Hr. S.Eggers				
2013.161	05.11.2013	2013-1	ref	R1	4	

Anlage 5

Firma:	LÄRMKONTOR GmbH	
Bearbeiter:	F. Hänisch	
Projekt:	STU B-Plan 26 Holm	

Mittlere Liste »		**Punktberechnung**					
Immissionsberechnung		**Beurteilung nach TA Lärm (1998)**					
IPkt001 »	**IO 1**	**B_Gewerbe**	**Einstellung: Gewerbe IP**				
		x = 32544709,30 m		y = 5941084,39 m		z = 2,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi006 »	Abgas	49,979	49,979				
FLQi004 »	Zapfsäulen	43,355	50,834	45,311	45,311		
FLQi012 »	Werkstatt 1	42,157	51,386		45,311		
FLQi002 »	Trocknen Einfahrt	39,134	51,637	40,881	46,648		
FLQi005 »	Benzinanlieferung	38,590	51,847	-45,358	46,648	44,631	44,631
FLQi011 »	Flex	38,454	52,042		46,648		44,631
FLQi003 »	Parken Shop	35,501	52,137	37,457	47,142		44,631
EZQi001 »	Luft 1	35,355	52,227	37,311	47,572		44,631
FLQi010 »	Werkstatt 2	34,189	52,295		47,572		44,631
EZQi008 »	Hochdruckreiniger	33,964	52,358	35,711	47,846		44,631
LIQi011 »	Tanken 2 Lkw	33,808	52,418	35,647	48,100		44,631
EZQi004 »	Lüfter	31,394	52,453	33,350	48,243		44,631
FLQi009 »	Trocknen Ausfahrt	31,172	52,485	32,919	48,369		44,631
LIQi007 »	Tanken 4 und Shop	27,499	52,499	29,951	48,431		44,631
LIQi006 »	Tanken 3	27,463	52,512	29,915	48,492		44,631
LIQi005 »	Tanken 2	27,385	52,526	29,837	48,550		44,631
LIQi004 »	Tanken 1	27,338	52,539	29,790	48,608		44,631
EZQi007 »	Bremsenprüftstand	26,625	52,550		48,608		44,631
FLQi008 »	Waschen Einfahrt	25,604	52,559	27,351	48,640		44,631
EZQi003 »	Münzsauger	24,582	52,565	27,578	48,674		44,631
LIQi008 »	Tankfahrzeug	24,503	52,572	-59,445	48,674	30,544	44,797
LIQi001 »	Zufahrt Werkstatt	22,896	52,577	-71,075	48,674		44,797
LIQi003 »	Zufahrt Waschanlage	18,936	52,579	20,681	48,681		44,797
FLQi007 »	Anlieferung Rollcont	18,458	52,580		48,681		44,797
LIQi010 »	Anlieferung Shop	17,573	52,582		48,681		44,797
FLQi001 »	Waschen Ausfahrt	17,135	52,583	18,882	48,686		44,797
LIQi002 »	Ausfahrt Waschanlage	13,298	52,584	15,043	48,687		44,797
n=27	Summe		**52,584**		**48,687**		**44,797**

Firma:		
Bearbeiter:		
Projekt:		

IPkt003 »	**IO 2-2**	**B_Gewerbe**	**Einstellung: Gewerbe IP**				
		x = 32544719,08 m		y = 5941064,52 m		z = 2,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi006 »	Abgas	52,411	52,411				
FLQi012 »	Werkstatt 1	44,713	53,092				
FLQi004 »	Zapfsäulen	41,929	53,413	43,885	43,885		
FLQi002 »	Trocknen Einfahrt	41,195	53,666	42,942	46,449		
FLQi011 »	Flex	40,886	53,889		46,449		
FLQi005 »	Benzinanlieferung	40,245	54,073	-43,704	46,449	46,286	46,286
EZQi001 »	Luft 1	38,511	54,192	40,467	47,426		46,286
EZQi008 »	Hochdruckreiniger	38,456	54,306	40,203	48,180		46,286
FLQi003 »	Parken Shop	35,248	54,360	37,204	48,514		46,286
LIQi011 »	Tanken 2 Lkw	33,224	54,393	35,063	48,706		46,286
FLQi009 »	Trocknen Ausfahrt	32,667	54,422	34,414	48,864		46,286
EZQi007 »	Bremsenprüftstand	30,346	54,439		48,864		46,286
EZQi004 »	Lüfter	29,948	54,454	31,904	48,951		46,286
EZQi003 »	Münzsauger	29,673	54,469	32,670	49,052		46,286
FLQi010 »	Werkstatt 2	29,243	54,482		49,052		46,286
LIQi007 »	Tanken 4 und Shop	27,841	54,491	30,293	49,109		46,286
FLQi008 »	Waschen Einfahrt	27,665	54,500	29,412	49,156		46,286
LIQi006 »	Tanken 3	27,246	54,508	29,698	49,205		46,286
LIQi005 »	Tanken 2	26,822	54,516	29,274	49,249		46,286
LIQi004 »	Tanken 1	26,471	54,523	28,924	49,289		46,286
LIQi001 »	Zufahrt Werkstatt	24,939	54,527	-69,033	49,289		46,286
LIQi008 »	Tankfahrzeug	23,919	54,531	-60,031	49,289	29,960	46,386
LIQi003 »	Zufahrt Waschanlage	21,427	54,533	23,172	49,299		46,386
FLQi001 »	Waschen Ausfahrt	18,653	54,534	20,400	49,305		46,386
FLQi007 »	Anlieferung Rollcont	18,452	54,535		49,305		46,386
LIQi010 »	Anlieferung Shop	17,915	54,536		49,305		46,386
LIQi002 »	Ausfahrt Waschanlage	14,177	54,537	15,922	49,307		46,386
n=27	Summe		**54,537**		**49,307**		**46,386**

Firma:		
Bearbeiter:		
Projekt:		

IPkt004 »	**IO 2-5**	**B_Gewerbe**	**Einstellung: Gewerbe IP**				
		x = 32544719,05 m		y = 5941064,57 m		z = 5,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi006 »	Abgas	54,405	54,405				
FLQi012 »	Werkstatt 1	46,704	55,086				
FLQi004 »	Zapfsäulen	44,201	55,426	46,157	46,157		
FLQi011 »	Flex	42,880	55,661		46,157		
FLQi002 »	Trocknen Einfahrt	42,685	55,875	44,432	48,390		
FLQi005 »	Benzinanlieferung	42,160	56,056	-41,789	48,390	48,201	48,201
EZQi001 »	Luft 1	40,269	56,169	42,225	49,330		48,201
EZQi008 »	Hochdruckreiniger	39,992	56,272	41,739	50,028		48,201
FLQi003 »	Parken Shop	37,073	56,324	39,029	50,360		48,201
LIQi011 »	Tanken 2 Lkw	35,300	56,358	37,139	50,562		48,201
FLQi009 »	Trocknen Ausfahrt	33,609	56,381	35,356	50,691		48,201
FLQi010 »	Werkstatt 2	32,512	56,399		50,691		48,201
EZQi007 »	Bremsenprüftstand	32,484	56,417		50,691		48,201
EZQi004 »	Lüfter	31,553	56,431	33,509	50,773		48,201
EZQi003 »	Münzsauger	31,012	56,443	34,009	50,864		48,201
LIQi007 »	Tanken 4 und Shop	29,864	56,453	32,316	50,924		48,201
LIQi006 »	Tanken 3	29,361	56,461	31,814	50,977		48,201
FLQi008 »	Waschen Einfahrt	29,154	56,469	30,901	51,019		48,201
LIQi005 »	Tanken 2	28,984	56,477	31,436	51,067		48,201
LIQi004 »	Tanken 1	28,695	56,484	31,147	51,111		48,201
LIQi001 »	Zufahrt Werkstatt	27,013	56,489	-66,961	51,111		48,201
LIQi008 »	Tankfahrzeug	25,995	56,493	-57,953	51,111	32,036	48,305
LIQi003 »	Zufahrt Waschanlage	22,934	56,495	24,679	51,121		48,305
FLQi007 »	Anlieferung Rollcont	20,614	56,496		51,121		48,305
LIQi010 »	Anlieferung Shop	19,938	56,497		51,121		48,305
FLQi001 »	Waschen Ausfahrt	19,598	56,498	21,345	51,125		48,305
LIQi002 »	Ausfahrt Waschanlage	15,616	56,498	17,361	51,127		48,305
n=27	Summe		**56,498**		**51,127**		**48,305**

Firma:		
Bearbeiter:		
Projekt:		

IPkt002 »	**IO 3 -2**	**B_Gewerbe**	**Einstellung: Gewerbe IP**				
		x = 32544715,61 m		y = 5941018,53 m		z = 2,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi002 »	Trocknen Einfahrt	49,583	49,583	51,330	51,330		
EZQi008 »	Hochdruckreiniger	44,858	50,844	46,605	52,591		
EZQi001 »	Luft 1	38,095	51,068	40,051	52,826		
FLQi006 »	Abgas	37,728	51,265		52,826		
FLQi004 »	Zapfsäulen	36,667	51,413	38,622	52,988		
FLQi008 »	Waschen Einfahrt	36,051	51,538	37,798	53,118		
EZQi003 »	Münzsauger	35,704	51,650	38,700	53,272		
FLQi005 »	Benzinanlieferung	34,534	51,733	-49,415	53,272	40,575	40,575
FLQi003 »	Parken Shop	32,925	51,790	34,881	53,335		40,575
LIQi011 »	Tanken 2 Lkw	32,036	51,836	33,875	53,383		40,575
LIQi003 »	Zufahrt Waschanlage	30,789	51,870	32,534	53,419		40,575
FLQi009 »	Trocknen Ausfahrt	30,495	51,901	32,242	53,452		40,575
FLQi012 »	Werkstatt 1	30,056	51,930		53,452		40,575
FLQi011 »	Flex	26,203	51,941		53,452		40,575
LIQi007 »	Tanken 4 und Shop	26,191	51,953	28,643	53,466		40,575
LIQi006 »	Tanken 3	26,069	51,964	28,521	53,480		40,575
LIQi004 »	Tanken 1	25,756	51,974	28,208	53,493		40,575
LIQi005 »	Tanken 2	25,685	51,984	28,137	53,506		40,575
EZQi004 »	Lüfter	25,296	51,994	27,252	53,516		40,575
FLQi010 »	Werkstatt 2	25,221	52,003		53,516		40,575
LIQi008 »	Tankfahrzeug	22,731	52,008	-61,220	53,516	28,772	40,853
LIQi002 »	Ausfahrt Waschanlage	22,127	52,012	23,872	53,521		40,853
LIQi001 »	Zufahrt Werkstatt	19,178	52,015	-74,855	53,521		40,853
FLQi007 »	Anlieferung Rollcont	18,301	52,017		53,521		40,853
FLQi001 »	Waschen Ausfahrt	16,488	52,018	18,235	53,522		40,853
LIQi010 »	Anlieferung Shop	16,265	52,019		53,522		40,853
EZQi007 »	Bremsenprüftstand	15,389	52,020		53,522		40,853
n=27	Summe		**52,020**		**53,522**		**40,853**

Firma:		
Bearbeiter:		
Projekt:		

IPkt005 »	**IO 3-5**	**B_Gewerbe**	**Einstellung: Gewerbe IP**				
		x = 32544715,69 m		y = 5941018,56 m		z = 5,00 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi002 »	Trocknen Einfahrt	51,463	51,463	53,210	53,210		
EZQi008 »	Hochdruckreiniger	47,006	52,793	48,753	54,540		
FLQi004 »	Zapfsäulen	39,230	52,980	41,186	54,736		
FLQi006 »	Abgas	39,002	53,151		54,736		
FLQi005 »	Benzinanlieferung	38,500	53,297	-45,449	54,736	44,541	44,541
EZQi001 »	Luft 1	38,360	53,434	40,315	54,890		44,541
FLQi008 »	Waschen Einfahrt	37,931	53,555	39,678	55,019		44,541
EZQi003 »	Münzsauger	37,604	53,664	40,600	55,174		44,541
FLQi003 »	Parken Shop	34,623	53,717	36,579	55,233		44,541
LIQi011 »	Tanken 2 Lkw	34,376	53,768	36,215	55,287		44,541
FLQi009 »	Trocknen Ausfahrt	33,490	53,808	35,238	55,330		44,541
LIQi003 »	Zufahrt Waschanlage	32,941	53,844	34,686	55,367		44,541
FLQi010 »	Werkstatt 2	32,290	53,874		55,367		44,541
FLQi012 »	Werkstatt 1	31,313	53,898		55,367		44,541
LIQi007 »	Tanken 4 und Shop	28,389	53,910	30,841	55,383		44,541
LIQi006 »	Tanken 3	28,362	53,922	30,814	55,398		44,541
LIQi004 »	Tanken 1	28,216	53,934	30,668	55,412		44,541
LIQi005 »	Tanken 2	28,172	53,945	30,624	55,427		44,541
EZQi004 »	Lüfter	27,540	53,955	29,495	55,438		44,541
FLQi011 »	Flex	27,478	53,965		55,438		44,541
LIQi008 »	Tankfahrzeug	25,071	53,971	-58,877	55,438	31,112	44,734
LIQi002 »	Ausfahrt Waschanlage	24,023	53,975	25,768	55,442		44,734
LIQi001 »	Zufahrt Werkstatt	21,644	53,978	-72,407	55,442		44,734
FLQi001 »	Waschen Ausfahrt	19,480	53,979	21,227	55,444		44,734
FLQi007 »	Anlieferung Rollcont	19,388	53,981		55,444		44,734
LIQi010 »	Anlieferung Shop	18,463	53,982		55,444		44,734
EZQi007 »	Bremsenprüftstand	16,918	53,983		55,444		44,734
n=27	Summe		**53,983**		**55,444**		**44,734**