

SCHALLTECHNISCHER BERICHT NR. LL7353.2/02

zur Geräuschsituation in der Nachbarschaft zweier geplanter Standorte der
Freiwilligen Feuerwehr in Rheine
- im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung -

Auftraggeber:

Stadtverwaltung Rheine
Klosterstraße 14
48431 Rheine

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Nicole Ulbricht

Datum:

15.02.2012



ZECH Ingenieurgesellschaft mbH Lingen • Hessenweg 38 • 49809 Lingen
Tel +49 (0)5 91 - 8 00 16-0 • Fax +49 (0)5 91 - 8 00 16-20 • E-Mail Lingen@zechgmbh.de

- IMMISSIONSSCHUTZ**
- BAUPHYSIK**
- ANTRAGSVERFAHREN**
- ENGINEERING**

1.) Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden die zu erwartenden Geräuschemissionen und -immissionen durch die geplante Verlegung der Freiwilligen Feuerwehr in Rheine (rechts der Ems) auf Basis der zu Grunde zu legenden Bewegungshäufigkeiten, Betriebsangaben sowie der einschlägigen Regelwerke prognostiziert. Die Betrachtungen erfolgten für zwei der geplanten Standorte für den Standort "Wullenhätker" (Standort 3) an der Siedlerstraße sowie für den Standort "Werning" (Standort 2a) an der Bergstraße.

Die Untersuchung hat ergeben, dass durch die Verlegung der Freiwilligen Feuerwehr rechts der Ems in Rheine an beiden Standorten keine unzulässigen Schallimmissionen im Tageszeitraum im Bereich der im Bestand vorhandenen Wohnnachbarschaft zu erwarten sind. Gemäß TA Lärm, Punkt. 7.1 werden - bei Einhaltung der in Kapitel 4 zu Grunde gelegten Vorgaben - tags die geltenden Immissionsrichtwerte an allen Immissionspunkten eingehalten bzw. unterschritten.

Im Nachtzeitraum ist im Fall möglicher LKW-Bewegungen (einzelne Fahrzeuge des Löschzuges) innerhalb der lautesten Nachtstunde mit Beurteilungspegeln zu rechnen, die an beiden Standorten an einzelnen schützenswerten Wohnnutzungen die zulässigen Immissionsrichtwerte überschreiten. Nach Angaben des Betreibers finden diese nächtlichen Fahrten jedoch nur im Zusammenhang mit Einsätzen des Löschzuges statt. Diese sind jedoch im Rahmen der TA Lärm als Sonderfahrten für Notsituationen zu betrachten und somit im Rahmen der Untersuchung schalltechnisch nicht relevant.

Durch mögliche nächtliche Abfahrten von Privat-PKW von den gekennzeichneten Parkplätzen sind an beiden Standorten - bei Einhaltung der angegebenen Betriebsbedingungen - keine unzulässigen Geräuschemissionen im Bereich der Wohnnachbarschaft zu erwarten.

In Hinblick auf die Unterschreitung der Immissionsrichtwerte sowie mögliche Erweiterungen und Detailplanungen der beiden Standorte können sich ggf. abweichende Betriebsbedingungen ergeben. In diesem Zusammenhang ist der Standort 2a an der Bergstraße als der günstigere Standort zu beurteilen.

Auf Grund der Anordnung des geplanten Feuerwehrgebäudes mit einer von der Wohnbebauung abgeschirmten Innenhofsituation, in der Übungen und schalltechnisch relevante Tätigkeiten stattfinden, sind auch bei einer möglichen Erweiterung bzw. bei der weiteren Detailplanung derzeit noch schalltechnische "Puffer" vorhanden. Dabei kann bei einer alternativen Anordnung der Gebäude (siehe Hinweise in Kapitel 7) eine schalltechnisch günstigere Situation für die Wohnnachbarschaft erreicht werden.

Voraussetzung für diese Beurteilungen in der vorliegenden Untersuchung sind die Einhaltung der angegebenen Betriebsbedingungen und Nutzungszeiten.

Nachstehender Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt. Dieser Bericht besteht aus 29 Seiten und 8 Anlagen.

Lingen, den 15.02.2012 NU/GS

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Messstelle nach § 26 BImSchG für
Geräusche, Gerüche und Erschütterungen

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH
Immissionsschutz · Bauphysik
Hessenweg 38 · 49809 Lingen (Ems)
Tel. 05 91 - 80 01 60 · Fax 05 91 - 8 00 16 20



Dipl.-Ing. Christoph Blasius



i. A. Dipl.-Ing. Nicole Ulbricht

INHALT

	<u>Seite</u>
1.) Zusammenfassung.....	2
2.) Situation und Aufgabenstellung	5
3.) Immissionspunkte und -richtwerte.....	6
4.) Berechnung der Geräuschemissionen.....	8
4.1 Allgemeines, Betriebsbeschreibung	8
4.2 Geräuschemissionen durch Fahrzeuge.....	10
4.3 Geräuschemissionen der Aggregate	14
5.) Berechnung der Geräuschimmissionen: Berechnungsverfahren.....	15
6.) Berechnungsergebnisse	17
6.1 Berechnungsergebnisse - Standort 3	17
6.2 Berechnungsergebnisse - Standort 2a	18
6.3 Spitzenpegelbetrachtung	20
7.) Hinweise für die weitere Planung.....	22
8.) Sonderfallbetrachtung Einsätze	24
9.) Beurteilungsgrundlagen	27
10.) Anlagen	29

2.) Situation und Aufgabenstellung

Die Stadtverwaltung Rheine plant die Verlegung der derzeitigen Freiwilligen Feuerwehr rechts der Ems in Rheine an einen neuen Standort. Im Rahmen der Nutzung des neuen Standortes sind sowohl regelmäßige Dienstabende mit Fahrzeugcheck bzw. Rettungsübungen auf dem Hof als auch Ausbildungsbetrieb sowie Gerätepflege am Wochenende vorgesehen. Zudem ist mit Einsatzfahrten sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum zu rechnen.

Im Rahmen der derzeitigen Standortfindung sind zwei Standorte [9] im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung zu betrachten:

- Standort 3 "Wullenhätker" an der Siedlerstraße
- Standort 2a "Werning" an der Bergstraße

In der Umgebung beider Standorte befindet sich Wohnbebauung mit schützenswerten Wohn- und Aufenthaltsräumen in Allgemeinen Wohngebieten (WA) [8]. Die Lagepläne der Standorte sind der Anlage 1 und 5 zu entnehmen.

Im Auftrag der Stadtverwaltung Rheine ist die Geräuschsituation durch die geplante Nutzung der Betriebsgrundstücke durch die Freiwillige Feuerwehr Rheine für beide Standorte auf Basis vorliegender Ausgangsdaten zu ermitteln.

Bei Überschreitungen der zulässigen Immissionsrichtwerte sind geeignete Lärminderungsmaßnahmen auszulegen und anzugeben, die die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm [1] sicherstellen.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind in Form eines gutachtlichen Berichtes vorzulegen.

3.) Immissionspunkte und -richtwerte

Für die Beurteilung der Geräuschsituation werden die in den Digitalisierungsplänen der Anlagen 2 und 6 gekennzeichneten Immissionspunkte IP 01 bis IP 04 (Standort 2a) sowie die Immissionspunkte IP 05 bis IP 10 (Standort 3) betrachtet.

Nach Angaben der Stadt Rheine befinden sich alle 10 Immissionspunkte in Bereichen mit Schutzanspruch entsprechend Allgemeinen Wohngebieten (WA) [8].

Für die relevanten Immissionspunkte gelten gemäß TA Lärm [1] folgende Immissionsrichtwerte:

Tabelle 1 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte in dB(A) tags/nachts
WA	55/40

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags: 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr
nachts: 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel.

Nach TA Lärm [1] befinden sich Immissionspunkte außerhalb des Einwirkungsbereiches eines Betriebes, wenn die Beurteilungspegel an den Immissionspunkten mindestens 10 dB(A) unter den Immissionsrichtwerten liegen. Des Weiteren sind die Immissionen einer Anlage gemäß TA Lärm [1] als nicht relevant anzusehen, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionspunkt um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Entsprechend der TA Lärm [1] ist ein Ereignis dann als selten anzusehen, wenn es an nicht mehr als an 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres stattfindet. An solchen seltenen Ereignissen betragen die einzuhaltenden Richtwerte 70/55 dB(A) tags/nachts.

Bei Geräuscheinwirkungen ist an Werktagen in der Zeit von 06:00 Uhr bis 07:00 Uhr und von 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 06:00 Uhr bis 09:00 Uhr, 13:00 Uhr bis 15:00 Uhr sowie 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr für Immissionspunkte u. a. in Allgemeinen Wohngebieten nach TA Lärm [1] die erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu den jeweiligen Mittelungspegeln der Teilzeiten zu berücksichtigen, in denen die Anlagengeräusche auftreten.

4.) Berechnung der Geräuschemissionen

4.1 Allgemeines, Betriebsbeschreibung

Nach Angaben des Betreibers [4] ist an beiden Standorten von den gleichen Nutzungsbedingungen und Betriebszeiten auszugehen. Die nachfolgenden Betriebsbedingungen für beide Standorte sind daher analog berücksichtigt und lediglich an die gegebenen Verhältnisse vor Ort angepasst.

Nach Angaben des Betreibers [4] ist im 14-tägigem Turnus mit einem Dienstabend montags von 19:00 Uhr bis 22:00 Uhr auszugehen. Ggf. finden Abfahrten von einzelnen PKW nach 22:00 Uhr statt. Zusätzlich findet zweimal im Monat ein Treffen der Jugendgruppe zwischen 16:00 Uhr und 20:00 Uhr werktags sowie die Treffen des Kommandos zwischen 18:00 Uhr und 22:00 Uhr (keine schalltechnisch relevanten Aggregate und Nutzungen) statt.

Als schalltechnisch relevant ist weiterhin die 14-tägig stattfindende Gerätepflege am Freitagnachmittag bzw. Samstag zwischen 08:00 Uhr und 15:00 Uhr zu bewerten.

Für die schalltechnische Untersuchung wird als Maximalabschätzung der Dienstabend werktags zwischen 19:00 Uhr und 22:00 Uhr inkl. eventueller Abfahrten im Nachtzeitraum berücksichtigt. Dabei wird von einem Übungsbetrieb auf dem Gelände ausgegangen. Zusätzlich werden für einzelne Bereiche die Ansätze aus der Gerätepflege im Tageszeitraum zwischen 08:00 Uhr und 15:00 Uhr berücksichtigt.

Zusammenfassend ist im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung in dem Maximalansatz davon auszugehen, dass gleichzeitig außerhalb der Ruhezeiten zwischen 08:00 Uhr und 20:00 Uhr Immissionen durch Fahrzeugcheck, Ausbildungsbetrieb bzw. Übungen stattfinden. Zusätzlich sind innerhalb der Ruhezeiten einzelne Aggregate und Stellgeräusche durch Fahrzeuge anzusetzen.

Die im Einzelnen berücksichtigten Schallquellen und Emissionen sind nachfolgend aufgeführt:

- Fahrgeräusche durch LKW des Löschzuges im Zeitraum von 19:00 Uhr bis 22:00 Uhr inkl. zugehöriger Stellgeräusche (kontinuierlich 90 Minuten)
- Betrieb des Drehleiterfahrzeuges inkl. Stellgeräusche und Hydraulikaggregat, kontinuierlich für 60 Minuten im Zeitraum von 20:00 Uhr bis 21:00 Uhr
- Betrieb einer Elektropumpe für 20 Minuten im Zeitraum von 20:00 Uhr bis 21:00 Uhr
- Betrieb eines Notstromaggregates kontinuierlich für 90 Minuten im Zeitraum von 19:00 Uhr bis 21:00 Uhr
- An- und Abfahrt eines Mannschaftswagens (Sprinter) im Zeitraum von 19:00 Uhr bis 22:00 Uhr
- Betrieb der Waschhalle für kontinuierlich 2 Stunden inkl. zugehöriger An- und Abfahrten durch LKW im Zeitraum von 08:00 Uhr bis 15:00 Uhr
- Fahrgeräusche im Bereich des PKW-Parkplatzes im Zeitraum von 19:00 Uhr bis 22:00 Uhr sowie einzelne Abfahrten im Zeitraum von 22:00 Uhr bis 23:00 Uhr

Des Weiteren wird für die Fahrzeughalle von 2 Abgasabsaugungen auf dem Dach ausgegangen [5]. Für diese wird von einem Betrieb von je 10 Minuten im Zeitraum zwischen 19:00 Uhr und 22:00 Uhr ausgegangen. Nach Angaben des Planers [4] ist die technische Ausführung der Abgasabsaugung sowie die Lage der entsprechenden Geräuschquellen in der derzeitigen Planung noch nicht detailliert verfügbar. Daher wurden entsprechende "Platzhalter" mit pauschalen Ansätzen aus Erfahrungswerten gewählt.

Für den Parkplatz wird von entsprechenden Anfahrten von 30 PKW bei verfügbaren 46 Stellplätzen ausgegangen. Für den Nachtzeitraum wird von 5 PKW-Abfahrten ausgegangen [4].

Nach Angaben des Betreibers [4] ist im Jahr von 60 bis 80 Einsätzen sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum auszugehen. Diese werden im Sinne der TA Lärm [1] als Einsatz im Rahmen einer Notsituation gemäß Punkt 7.1 berücksichtigt und somit schalltechnisch im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht näher betrachtet (siehe Kapitel 8).

Für die Beurteilung der durch die Freiwillige Feuerwehr an den Standorten hervorgerufenen Geräuschimmissionen sind somit folgende Geräuschquellen relevant und werden in der Immissionsprognose betrachtet:

- Fahrgeräusche der Einsatzfahrzeuge auf dem Grundstück
- Stellgeräusche der Einsatzfahrzeuge auf dem Grundstück
- Betrieb der Aggregate auf dem Grundstück
- Fahrgeräusche auf dem PKW-Stellplatz

Die Lage der im Einzelnen berücksichtigten Geräuschquellen ist den Digitalisierungsplänen der Anlagen 2 und 6 zu entnehmen.

4.2 Geräuschemissionen durch Fahrzeuge

Die Bewegung von insgesamt 5 Einsatzfahrzeugen auf dem Gelände im Rahmen von Übungen sowie der Gerätepflege werden für den Tageszeitraum zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr berücksichtigt. Dabei wird von 4 Fahrzeugen > 3,5 t (Löschzug) und einem Fahrzeug < 3,5 t (Mannschaftswagen) ausgegangen.

a) Fahrspuren-LKW

Die Geräuschimmissionen durch die Fahrzeuge $\geq 3,5$ t (Löschzug) werden vergleichbar wie LKW-Fahrspuren auf dem Grundstück nach der aktuellen Studie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (Heft 3) [2] bestimmt.

Hiernach ist auf Basis aktueller Untersuchungen im Regelfall auf eine Unterscheidung der verschiedenen Leistungsklassen bei LKW zu verzichten und es kann vom Emissionsansatz für die leistungsstärkeren LKW (≥ 105 kW) ausgegangen werden. Somit beträgt der auf eine Stunde und 1 m Wegelement bezogene Schallleistungspegel $L_{WA,1h} = 63$ dB(A)/m.

Gemäß der o. g. Studie wird der auf die Beurteilungszeit bezogene Schalleistungspegel L_{WA_r} für LKW-Fahrspuren wie folgt berechnet:

$$L_{WA_r} = L_{WA,1h'} + 10 \lg(n) + 10 \lg(l/1m) - 10 \lg(T_r/1h)$$

mit

$L_{WA,1h'}$ \triangleq zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 LKW pro Stunde und 1 m Fahrstrecke

$L_{WA,1h'} = 63 \text{ dB(A)/m}$ für LKW

n \triangleq Anzahl der LKW in der Beurteilungszeit T_r

l \triangleq Länge eines Streckenabschnittes in m

T_r \triangleq Beurteilungszeit in h

Für den leistungsschwächeren Mannschaftswagen (vergleichbar Kleintransporter) kommt ein auf eine Stunde und 1 m Wegelement bezogener Schalleistungspegel von $L_{WA,1h'} = 59 \text{ dB(A)/m}$ zum Ansatz.

Für Rangiergeräusche von LKW werden in der Regel um 5 dB(A) höhere Schalleistungspegel als für LKW-Fahrten angesetzt. Damit ergibt sich für jedes der 3 Einsatzfahrzeuge ein auf eine Stunde und 1 m Wegelement bezogene Schalleistungspegel von $L_{WA,1h'} = 68 \text{ dB(A)/m}$.

b) Stellgeräusche-LKW

Auf Basis der aktuellen Untersuchung der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie [2] wurden die Stellgeräusche im Bereich des Übungshofes (Betriebsbremse, Leerlauf usw.) berücksichtigt. Hierbei sind folgende Ansätze (in Hinblick auf das 5-Sekunden-Taktmaximalpegelverfahren der TA Lärm [1]) zu berücksichtigen.

Betriebsbremse (à 5 s) mit: $L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}$

Türenschiagen (à 5 s) mit: $L_{WA,max} = 100 \text{ dB(A)}$

Anlassen (à 5 s) mit: $L_{WA,max} = 100 \text{ dB(A)}$

Leerlaufbetrieb mit: $L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$

Dabei ergibt sich im Rahmen der Übungen der Schalleistungspegel für 1 Stunde aus folgendem Ansatz

- Betätigen der Betriebsbremse 2 x
- Türeenschlagen 3 x
- Leerlaufbetrieb 60 min kontinuierlich

und liegt damit bei $L_{WA} = 94,3 \text{ dB(A)}$ je Fahrzeug und Stunde.

c) Parkplatz -PKW

Für den PKW-Parkplatz ist an beiden Standorten jeweils die Ausweisung von 46 Stellplätzen vorgesehen.

Als Nutzungszeiten wird der Zeitraum von 19:00 Uhr bis 22:00 Uhr betrachtet. Demnach findet im Nachtzeitraum nach 22:00 Uhr keine reguläre Nutzung des Geländes statt [4]. Nutzungen des Parkplatzes nachts (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) werden im Rahmen der Maximalbetrachtung in Form von 5 abfahrenden PKW 22:00 Uhr bis 23:00 Uhr berücksichtigt.

Die Geräuschemissionen des Parkplatzes werden gemäß Parkplatzlärmstudie [7] berechnet.

Danach berechnet sich der Schalleistungspegel der Stellplätze wie folgt:

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B \cdot N) \text{ in dB(A)}$$

mit

$L_{W0} \triangleq$ Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz:

$$L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$$

$K_{PA} \triangleq$ Zuschlag für die Parkplatzart;

für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze: $K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$

$K_I \triangleq$ Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren;

für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze: $K_I = 4 \text{ dB(A)}$

$K_D \triangleq$ Schallanteil, infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs; $2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9)$ in dB(A)

$f \triangleq$ Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße, hier: $f = 1$ bei sonstigen Parkplätzen
(Mitarbeiterparkplatz)

$K_{StrO} \triangleq$ Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen

$N \triangleq$ Bewegungshäufigkeit je Bezugsgröße und Stunde

$B \triangleq$ Bezugsgröße, die den untersuchten Parkplatz charakterisiert,
hier: $B \triangleq 1$ Stellplatz

In diesen Geräuschansätzen sind die impulshaltigen Geräuschereignisse wie mehrfaches Türenschlagen enthalten.

Der Parkplatz wird in der Planung mit Pflasteroberflächen mit Fuge < 3 mm ausgeführt [5]. Damit ist ein Zuschlag von 0,5 dB(A) für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen zu vergeben.

Nach Angaben der Feuerwehr Rheine [4] kann als Frequentierung des Parkplatzes tags die Anfahrt von 30 PKW zwischen 19:00 Uhr und 20:00 Uhr sowie die Abfahrt von 25 PKW zwischen 21:00 Uhr und 22:00 Uhr angenommen werden [3]. Im Nachtzeitraum wird zudem die Abfahrt von 5 PKW angesetzt.

4.3 Geräuschemissionen der Aggregate

Nach Angaben des Betreibers [4] sind bei Übungen auf dem Gelände im Rahmen des Dienstabends folgende schalltechnisch relevante Aggregate im Einsatz:

Tabelle 2 Übersicht der Schalleistungspegel von Aggregaten auf Basis von Erfahrungswerten

Quelle	Schalleistungspegel $L_{WA,1h}$ für 1h in dB(A)	Betriebsdauer zwischen 19:00 Uhr und 22:00 Uhr
Notstromaggregat	98	90 min
Hydraulikaggregat Drehleiter	95	90 min
Abgasabsaugung (2 Stk.)*	je 70 (pauschal)	je 10 min
Elektropumpe**	100 (pauschal)	20 min

* Auf dem Dach der Fahrzeughalle sind 2 Anlagen zur Abgasabsaugung [5] vorgesehen. Die Detailplanung hierzu ist noch nicht abgeschlossen. Daher wird von einer Gesamteinsatzzeit von je 10 Minuten ausgegangen.

** Für den Betrieb einer Elektropumpe wird ein pauschaler Wert angesetzt, der über dem derzeitigen Stand der Technik liegt. Damit werden zusätzliche Geräusche durch z. B. Kupplungsübungen mit abgedeckt.

Die Lage der relevanten Schallquellen sowie zugehörige Berechnungsdatenblätter sind für den Standort 3 den Anlagen 2 und 3 sowie für den Standort 2a den Anlagen 6 und 7 zu entnehmen.

5.) Berechnung der Geräuschemissionen: Berechnungsverfahren

Die äquivalenten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{FT}(DW)$, die sich an den betrachteten Immissionspunkten ergeben, werden gemäß DIN ISO 9613-2 [3] berechnet:

$$L_{FT}(DW) = L_W + D_C - A$$

mit

$L_{FT}(DW)$	\triangleq	äquivalenter Dauerschalldruckpegel bei Mitwindbedingungen
L_W	\triangleq	Schalleistungspegel
D_C	\triangleq	Richtwirkungskorrektur
A	\triangleq	Dämpfung, die während der Schallausbreitung von der Punktquelle zum Empfänger vorliegt

Die Dämpfung A wird berechnet mit:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

mit

A_{div}	\triangleq	Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung
A_{atm}	\triangleq	Dämpfung auf Grund von Luftabsorption
A_{gr}	\triangleq	Dämpfung auf Grund des Bodeneffektes
A_{bar}	\triangleq	Dämpfung auf Grund von Abschirmung
A_{misc}	\triangleq	Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte

Der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ im langfristigen Mittel errechnet sich dann wie folgt:

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

Hierbei ist C_{met} die meteorologische Korrektur zur Berücksichtigung der für die Schallausbreitung günstigen Witterungsbedingung. Die Konstante C_0 zur Berechnung von C_{met} wird im Sinne eines Maximalansatzes mit tags/nachts $C_0 = 0$ dB angesetzt. Bei der Immissionspegelberechnung werden die Geländetopografie, die Abschirmung und die Reflexionen an Gebäudefassaden berücksichtigt. Eine Bewuchsdämpfung wird nicht berücksichtigt.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum erfolgt mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software SoundPLAN [6].

Grundlage der Berechnung sind die in Kapitel 4 genannten maßgeblichen Betriebsdaten.

6.) Berechnungsergebnisse

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 4 beschriebenen Berechnungsgrundlagen und der örtlichen Gegebenheiten wurden für die benachbarte Wohnbebauung der beiden Standorte die Geräuschimmissionen unter Berücksichtigung des Betriebes auf dem Feuerwehrgelände berechnet.

Nachfolgend sind die Berechnungsansätze (unter Berücksichtigung einer Maximalbetrachtung) getrennt für die beiden Standorte 3 und 2a angegeben.

6.1 Berechnungsergebnisse - Standort 3

In der nachfolgenden Tabelle 3 sind die Beurteilungspegel für den Standort 3 ("Wullenhätker" an der Siedlerstraße) für den Tageszeitraum (Dienstabend + Gerätepflege) sowie für den Nachtzeitraum (PKW-Abfahrten nach 22:00 Uhr) den zulässigen Immissionsrichtwerten im jeweils maßgebenden Geschoss gegenübergestellt. Als maßgebliches Geschoss an den Immissionspunkten wird das vom Lärm am stärksten betroffene Geschoss berücksichtigt.

Tabelle 3 Gegenüberstellung der ermittelten Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte am Standort 3

Immissionspunkte	Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte IRW nach TA Lärm in dB(A)		Beurteilungspegel in dB(A)	
		tags	nachts	tags	nachts
IP 05: WA-Nordost	WA	55	40	54	9
IP 06: WA-Nordwest	WA	55	40	47	8
IP 07 Ost: Buchdahlstraße 25	WA	55	40	54	21
IP 08 Ost: Buchdahlstraße 23	WA	55	40	54	24
IP 09 Ost: Weinstockstraße 39	WA	55	40	55	27
IP 10 Ost: Weinstockstraße 37	WA	55	40	55	30

Wie die Berechnungsergebnisse für den Standort 3 zeigen, werden sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum an allen Immissionspunkten die zulässigen Immissionsrichtwerte eingehalten.

Auf Grund der Lage des PKW-Parkplatzes werden am Immissionspunkt IP 10 Beurteilungspegel nachts erreicht, die 10 dB(A) unter den zulässigen Immissionsrichtwerten liegen. An allen übrigen Immissionspunkten ist mit noch größeren Unterschreitungen zu rechnen.

Im Tageszeitraum werden am Immissionspunkt IP 09 sowie IP 10 Beurteilungspegel erreicht, die die zulässigen Immissionsrichtwerte ausschöpfen. An den Immissionspunkten IP 05, IP 07 sowie IP 08 werden Beurteilungspegel erreicht, die die Immissionsrichtwerte um 1 dB(A) unterschreiten. Am Immissionspunkt IP 06 ist eine Unterschreitung um bis zu 8 dB(A) tags zu erwarten.

Somit sind auch im Bereich möglicher weiterer Wohngebäude keine unzulässigen Schallimmissionen zu erwarten.

Auf Grund dieser Ergebnisse ist der Standort 3 an der Siedlerstraße als möglicher neuer Standort der Freiwilligen Feuerwehr Rheine (rechts der Ems) unter den Betriebsbedingungen gemäß Kapitel 4 grundsätzlich geeignet.

6.2 Berechnungsergebnisse - Standort 2a

Nachfolgend sind die Berechnungsergebnisse für den Tages- und Nachtzeitraum am Standort 2a ("Werning" an der Bergstraße) mit den analogen Ansätzen entsprechend Standort 3 dargestellt. Als maßgebliches Geschoss ist auch hier an den Immissionspunkten das vom Lärm am stärksten betroffene Geschoss berücksichtigt.

Tabelle 4 Gegenüberstellung der ermittelten Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte am Standort 2a

Immissionspunkte	Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte IRW nach TA Lärm in dB(A)		Beurteilungspegel in dB(A)	
		tags	nachts	tags	nachts
IP 01 Nord: Bergstraße 62	WA	55	40	51	24
IP 01 Ost: Bergstraße 62	WA	55	40	50	24
IP 02 Ost: Bergstraße 61	WA	55	40	49	21
IP 03 Ost: Plackenstraße 18	WA	55	40	54	10
IP 03b - Grundstücksgrenze	WA	55	40	58*	10
IP 04 Ost: Hartmutweg 10	WA	55	40	47	22
IP 04 Süd: Hartmutweg 10	WA	55	40	48	22

* nach Abstimmung mit der Stadt Rheine [8] besteht hier kein Baurecht

Wie die Berechnungsergebnisse für den Standort 3 zeigen, werden sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum an den betrachteten Fassaden der angrenzenden Wohngebäude die anzustrebenden Immissionsrichtwerte eingehalten. Die Beurteilungspegel liegen im Tageszeitraum mindestens 1 dB(A) unter den zulässigen Immissionsrichtwerten sowie im Nachtzeitraum mindestens 16 dB(A) unter den zulässigen Immissionsrichtwerten.

Einzige Ausnahme stellt der Immissionspunkt IP 03b dar. Dieser entspricht der östlichen Grundstücksgrenze Plackenstraße 18 westlich der Feuerwehr. Nach Angaben der Stadtverwaltung Rheine [8] befindet sich dieses Grundstück im Privatbesitz. Nach Abstimmung mit der Stadt Rheine [8] besteht hier kein Baurecht. Sollte eine Bebauung erfolgen, so sind dann an der Fassade Beurteilungspegel zu erwarten, die im Tageszeitraum die zulässigen Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete um bis zu 3 dB(A) überschreiten.

An den übrigen Immissionspunkten IP 01, IP 02 und IP 04 liegen die Beurteilungspegel tags mindestens 4 dB(A) unter den Immissionsrichtwerten.

Unter Berücksichtigung der Betriebsansätze aus Kapitel 4 gemäß Angaben des Betreibers sind somit auch für den Standort 2a an der Bergstraße keine unzulässigen Immissionen an der vorhandenen benachbarten Wohnbebauung zu erwarten. Somit ist dieser Standort für die geplante Freiwillige Feuerwehr Rheine (rechts der Ems) ebenfalls als geeignet zu beurteilen.

In Hinblick auf den Immissionspunkt IP 03b an der Grundstücksgrenze Plackenstraße 18 westlich der geplanten Freiwilligen Feuerwehr ist im weiteren Planungsverfahren zu prüfen, ob grundsätzlich eine weitere Bebauung dieser Fläche mit schützenswerten Räumen bis hin an die Grundstücksgrenze zulässig ist. Zudem sind die Ansätze zum Betrieb auf dem geplanten Gelände im Detail mit der Freiwilligen Feuerwehr Rheine abzustimmen und hinsichtlich der Umsetzbarkeit zu prüfen. Ggf. sind hier weitere Lärminderungsmaßnahmen möglich.

Hierzu sind im Kapitel 7 weitere Hinweise für die Detailplanung angegeben.

6.3 Spitzenpegelbetrachtung

Nach Angaben des Betreibers [4] findet der reguläre Dienstabend mit An- und Abfahrten von LKW des Löschzuges werktags zwischen 19:00 Uhr und 22:00 Uhr statt. An- oder Abfahrten durch LKW nach 22:00 Uhr sind somit nicht zu erwarten. Im Nachtzeitraum (nach 22:00 Uhr) sind demnach lediglich einzelne PKW-Abfahrten von den Parkplätzen der beiden Standorte zu erwarten.

Im Rahmen einer Maximalbetrachtung wurde sowohl für den Tages- als auch für den Nachtzeitraum eine Betrachtung folgender Spitzenpegelereignisse durchgeführt:

- | | |
|--|----------------------------------|
| - Betätigung der Betriebsbremse von LKW | $L_{WAmax} = 108 \text{ dB(A)}$ |
| - Heckklappenschließen von PKW | $L_{WAmax} = 99,5 \text{ dB(A)}$ |
| - beschleunigte Abfahrt PKW (Standort 3) | $L_{WAmax} = 92 \text{ dB(A)}$ |

Diese Ereignisse wurden in den Berechnungen in den entsprechenden Bereichen berücksichtigt. So wird die Betätigung der LKW-Betriebsbremse im Bereich der Abfahrten, im Bereich des Innenhofes sowie am Standort 2a auch westlich der Fahrzeughalle auf dem Zufahrtsweg zur Waschhalle berücksichtigt. Die entsprechenden Ansätze für PKW (Heckklappenschließen und beschleunigte Abfahrt) wurden jeweils im Bereich der Parkplätze sowie der PKW-Abfahrt angesetzt.

Wie die Berechnungsergebnisse für beide Standorte zeigen (siehe Anlage 4 und 8), würden durch die Betätigung der Betriebsbremse von LKW im Nachtzeitraum an mehreren Immissionspunkten Überschreitungen der dann zulässigen Immissionsrichtwerte (Immissionsrichtwert nachts +20 dB(A)) hervorgerufen. Somit sind nächtliche Fahrzeugbewegungen durch LKW im Regelbetrieb auf Grund der Spitzenpegelereignisse zu unterlassen. Bei nächtlichen Einsätzen als Notfall bzw. seltenes Ereignis sind keine unzulässigen Werte zu erwarten.

Auf Grund der Lage der PKW-Stellplätze an den jeweiligen Standorten sind die berücksichtigten nächtlichen Abfahrten von PKW an beiden Standorten als unproblematisch zu bewerten. Die einzuhaltenden Immissionsrichtwerte werden entsprechend unterschritten.

Im Tageszeitraum sind durch Spitzenpegelereignisse keinerlei Einschränkungen an den Standorten zu erwarten. Weitere geräuschrelevante Spitzenpegelereignisse als die Betrachteten sind bei einem bestimmungsgemäßen Betrieb nicht zu erwarten.

7.) Hinweise für die weitere Planung

Auf Grund der Berechnungsergebnisse für beide Standorte (Vergleich Kapitel 6) ist zusammenzufassen, dass grundsätzlich beide Standorte aus schalltechnischer Sicht für die geplante Neuerrichtung der Freiwilligen Feuerwehr Rheine (rechts der Ems) geeignet sind.

Bei Gegenüberstellung der Ergebnisse erscheint jedoch der Standort 2a "Werning" an der Bergstraße aus schalltechnischer Sicht als der geeignetere Standort auf Grund geringerer Beurteilungspegel bei gleichen Emissionsansätzen.

Diese Einschätzung beruht auf den Angaben zu den Betriebsbedingungen. Diese sind nach Angaben des Betreibers und Planers [4; 5] auf Grund des Planungsstandes derzeit noch nicht abschließend anzugeben. Ebenso ist die Planung des tatsächlichen Betriebsablauf mit Fahrwegen und eigentlichen Übungen auf dem Gelände somit noch nicht bis ins Detail abbildbar.

Unabhängig davon, ist für den Standort 3 (Siedlerstraße) - unter Beibehaltung der Innenhofsituation auf dem Feuerwehrgelände mit offenem Abfahrtsbereich auf die Siedlerstraße im Fall von Übungen und Einsätzen - die Errichtung möglicher Lärmschutzmaßnahmen wie Wände oder Wälle zum Schutz der angrenzenden Wohnbebauung nicht oder nur schwer möglich.

Im Bereich der Bergstraße hingegen ist durch die derzeitige Anordnung der Gebäude eine gute Abschirmung der Innenhofsituation von der angrenzenden Wohnbebauung gegeben. In Hinblick auf die Örtlichkeiten und Betriebsbedingungen ist ggf. zu überdenken, ob eine Ausfahrt aus der Fahrzeughalle in beide Himmelsrichtungen (Ost und West) weiterhin möglich sein sollte. Hier sind noch schalltechnische Optimierungen möglich.

Bei einer Anordnung der Fahrzeughalle weiter westlich sowie die Verlegung der Waschhalle mit Zufahrt über den Innenhof kann ggf. eine Verlängerung der Fahrzeughalle ermöglicht werden, was eine zusätzliche Abschirmung gegenüber der westlich gelegenen Wohnbebauung mit sich bringt. Sämtliche LKW-Fahrbewegungen, Stellgeräusche und ggf. Spitzenpegelereignisse würden somit in dem Innenhofbereich stattfinden und an der westlich gelegenen Wohnbebauung zu keinen weiteren Überschreitungen der Immissionsrichtwerte auch an zusätzlicher möglicher Bebauung (IP 03b) führen.

Für die auf dem Dach angeordneten "Platzhalter" der Abgasabsaugung mit einem pauschalen Schalleistungspegel von 70 dB(A) sind im Zuge der weiteren Planung die entsprechenden technische Anforderungen sicherzustellen bzw. bei Vorlage einer Detailplanung eine mögliche Anordnung der Schallquellen rechnerisch zu überprüfen.

8.) Sonderfallbetrachtung Einsätze

Grundsätzlich ist auf Grund der Berechnungen der Spitzenpegelereignisse von nächtlichen LKW-Bewegungen im Regelbetrieb abzusehen. Zudem ist auch der Notfalleinsatz so zu organisieren, dass das Martinshorn der Fahrzeuge erst außerhalb des Gebäudes im Bereich des öffentlichen Verkehrsraumes zugeschaltet wird.

Für die jährlich stattfindenden 60 bis 80 Notfalleinsätze (tags und nachts) der Freiwilligen Feuerwehr Rheine ("rechts der Ems") ist eine Sonderfallbetrachtung in Hinblick auf diese Einsätze angezeigt.

Im Tageszeitraum wird im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung von einer Maximalbetrachtung ausgegangen. Dabei wurden alle zu erwartenden Fahrbewegungen berücksichtigt. Selbst unter Berücksichtigung zusätzlicher schalltechnisch relevanter Aggregate ist dabei von einer Einhaltung der Immissionsrichtwerte auszugehen. Im Einsatzfall ist im Tageszeitraum somit durch die Abfahrt eines Löschzuges (Anzahl Fahrzeuge analog der Ansätze Dienstabend) von keinen im Sinne der TA Lärm [1] störenden Geräuschimmissionen auszugehen, auch wenn ein solcher Notfalleinsatz als reguläres Ereignis gewertet werden würde.

Im Nachtzeitraum sind jedoch schon auf Grund von Spitzenpegelereignissen (Betriebsbremse LKW) Überschreitungen der regulären Immissionsrichtwerte zu erwarten. Ebenso führen bereits Fahrbewegungen von einem LKW zu Überschreitungen der regulären Richtwerte an der nächstgelegenen Wohnbebauung. Somit wären durch die An- und/oder Abfahrt eines gesamten Löschzuges innerhalb der lautesten Nachtstunde ggf. belästigende Geräuschimmissionen nicht ausgeschlossen.

Gemäß TA Lärm, Punkt 7.2 [1] wäre ggf. eine Beurteilung der nächtlichen Einsätze als seltene Ereignisse gegeben. Im Punkt 7.2 heißt es hierzu:

"Ist wegen voraussehbarer Besonderheiten beim Betrieb einer Anlage zu erwarten, dass in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden, die Immissionsrichtwerte nach Nummern 6.1 und 6.2 auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung nicht eingehalten werden können, kann eine Überschreitung im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für genehmigungsbedürftige Anlagen zugelassen werden."

Auf Grund der Anzahl von Einsätzen - 60 bis 80 Einsätze pro Jahr [4] - kann jedoch nicht sicher ausgeschlossen werden, dass ggf. auch mal mehr als 10 nächtliche Einsätze in einem Jahr erforderlich sind. Zudem ist eine betriebliche oder anders geartete Regelung hierzu nicht umsetzbar.

Da es sich bei Feuerwehr-Einsätzen aber um hoheitliche Aufgaben handelt, ist jedoch eine Betrachtung als Sonderfalleinsatz im Rahmen einer so genannten "Notsituation" im Sinne der TA Lärm, Punkt 7.1 [1] möglich. Demnach dürfen die Immissionsrichtwerte überschritten werden,

"Soweit es zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung oder zur Abwehr eines betrieblichen Notstandes erforderlich ist,",

was dem Sinn und Zweck einer Feuerwehr entspricht.

Eine Beurteilung der Lärmsituation im Nachtzeitraum im Rahmen von Notfalleinsätzen als typischer Gewerbelärm im Sinne der TA Lärm [1] ist in diesem Zusammenhang ohnehin fraglich.

Mögliche weitere Argumente aus lärmtechnischer Sicht sind:

- Feuerwehr-Einsätze sind - wie oben erwähnt - hoheitliche Aufgaben, die einer Sonderregelung unterliegen und ggf. nicht als Gewerbelärmeinwirkung im strengen Sinne der TA Lärm [1] zu bewerten sind.
- Aktiver Lärmschutz ist am untersuchten Standort 3 auf Grund der örtlichen Gegebenheiten nicht möglich, am Standort 2a jedoch denkbar [8].
- Nach Angaben des Betreibers [4] entsprechen die Fahrzeuge, die an den Standorten zum Einsatz kommen sollen, dem Stand der Technik.
- Im Nachtzeitraum sind auf den umgebenden Grundstücken keine geräuschrelevanten Tätigkeiten durch andere Betriebe zu erwarten (keine Gewerbelärmvorbelastung).
- Im Rahmen der weiteren Detailplanung zum endgültigen Standort können schallschutztechnische Aspekte noch direkt mit berücksichtigt und eingearbeitet werden (Gebäudeanordnung, -höhe etc.), um möglichst geringe Schallimmissionen in der Nachbarschaft hervorzurufen.

9.) Beurteilungsgrundlagen

Für die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschsituation für 2 Standorte der Freiwilligen Feuerwehr Rheine (rechts der Ems) werden folgende Normen, Richtlinien und Unterlagen herangezogen:

- | | | |
|-----|--|---|
| [1] | TA Lärm
Ausgabe Aug. 1998 | Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 |
| [2] | Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie,
Lärmschutz in Hessen,
Heft 3, Wiesbaden 2005 | Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten |
| [3] | DIN ISO 9613-2
Ausgabe Okt. 1999 | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien -
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren |
| [4] | Telefonat vom 14.12.2011 | zwischen Herrn Plagemann (Feuerwehr Rheine) und Frau Ulbricht (ZECH Ingenieurgesellschaft mbH) zu Betriebsbedingungen und vorhandenen Aggregaten |
| [5] | Telefonat vom 09.01.2012 | zwischen Herrn Remke (Stadt Rheine) und Frau Ulbricht (ZECH Ingenieurgesellschaft mbH) zur Abgasabsaugung und Detailfragen |
| [6] | Braunstein + Berndt GmbH,
71522 Backnang | Immissionsprognose SoundPLAN, Version 6.5 vom 25.11.2010 |
| [7] | Parkplatzlärmstudie,
Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, 2007 | Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen |

- [8] Telefonate vom 07.01.2012 und 08.02.2012 zwischen Herrn Schütte (Stadt Rheine) und Frau Ulbricht (ZECH Ingenieurgesellschaft mbH) zur Gebietseinstufung angrenzender Wohnbebauung und Baurecht
- [9] Stadt Rheine, E-Mail vom 11.11.2011 Planunterlagen zu den geplanten Standorten

10.) Anlagen

Anlage 1: Standort 3: Übersichtslageplan

Anlage 2: Standort 3: Lageplan inkl. Schallquellen

Anlage 3: Standort 3: Berechnungsdatenblätter

Anlage 4: Standort 3: Lageplan Spitzenpegelbetrachtung sowie Berechnungsdatenblätter

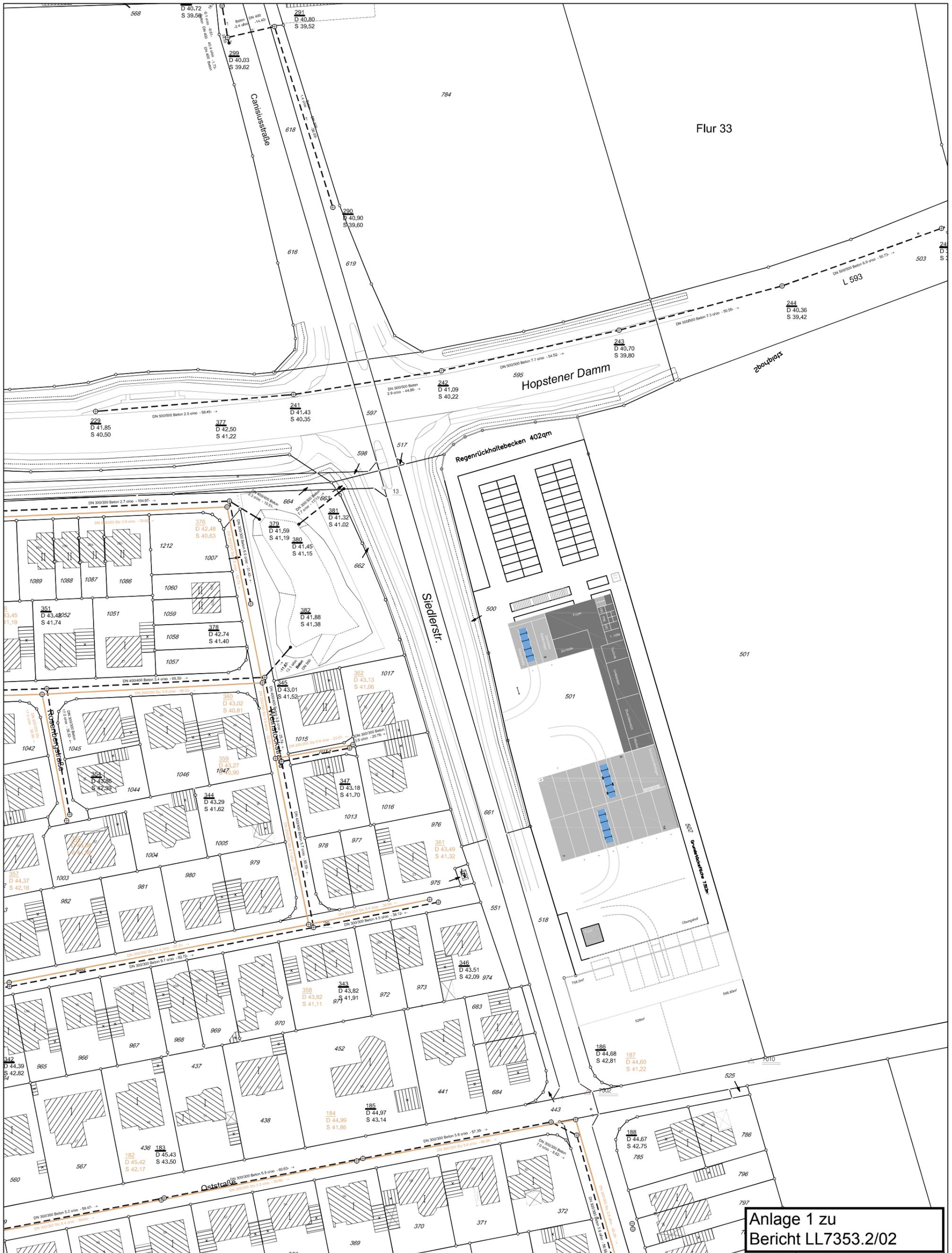
Anlage 5: Standort 2a: Übersichtslageplan

Anlage 6: Standort 2a: Lageplan inkl. Schallquellen

Anlage 7: Standort 2a: Berechnungsdatenblätter

Anlage 8: Standort 2a: Lageplan Spitzenpegelbetrachtung sowie Berechnungsdatenblätter

Anlage 1: Standort 3: Übersichtslageplan



Anlage 1 zu
Bericht LL7353.2/02



STADT RHEINE
FB PLANEN UND BAUEN -HOCHBAU 5.2.2-

Bereich: Feuerwehr Rheine rechts der Ems
Standortuntersuchung
Hopstener Damm / Siedlerstraße

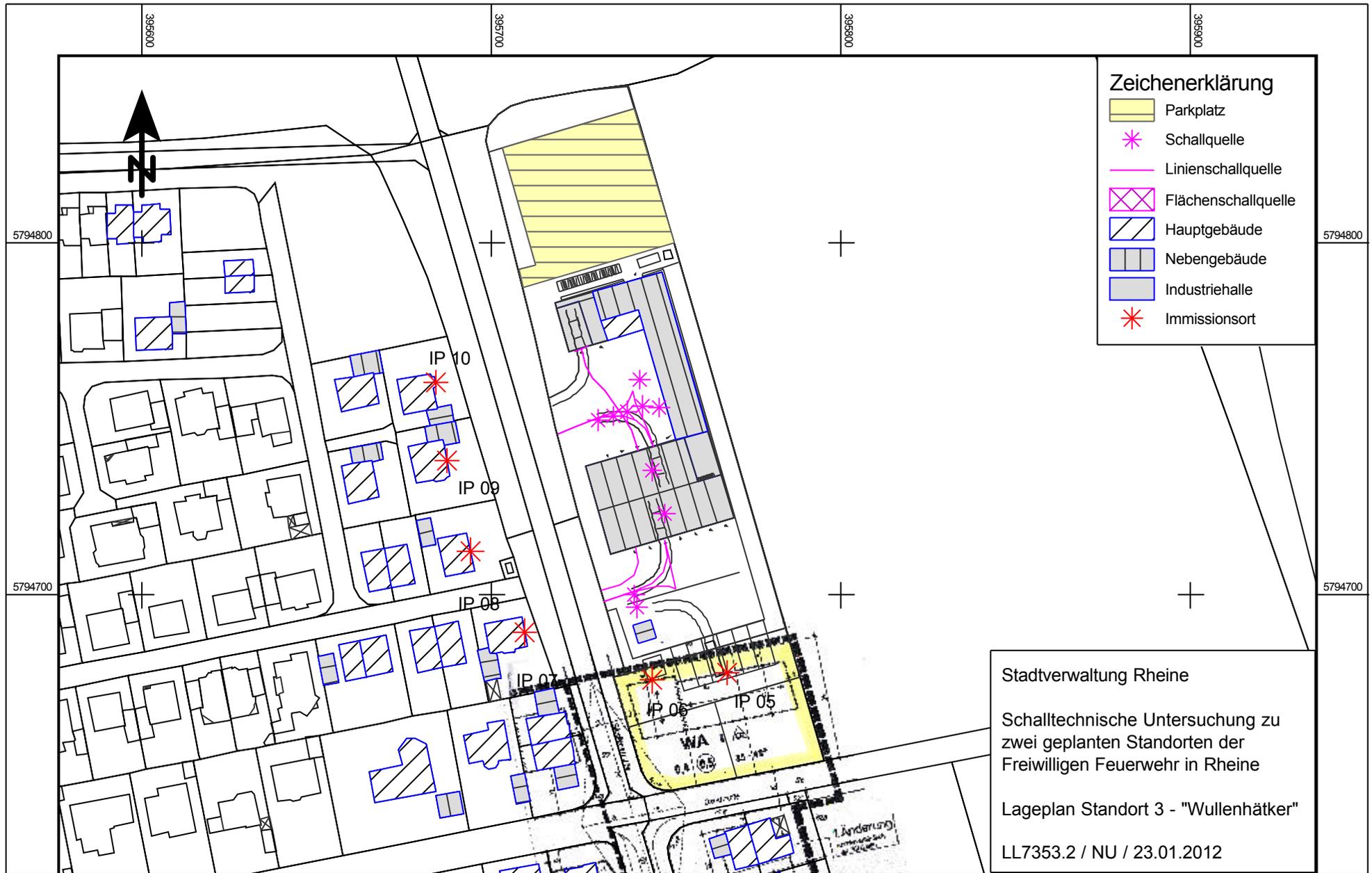
Datum: 20.10.2011

Erstellt: Jürgen Remke Architekt

Maßstab: 1:1000

Standort 3

Anlage 2: Standort 3: Lageplan inkl. Schallquellen



Zeichenerklärung

	Parkplatz
	Schallquelle
	Linien-schallquelle
	Flächens- schallquelle
	Hauptgebäude
	Nebengebäude
	Industrie- halle
	Immissionsort

Stadtverwaltung Rheine
 Schalltechnische Untersuchung zu
 zwei geplanten Standorten der
 Freiwilligen Feuerwehr in Rheine
 Lageplan Standort 3 - "Wullenhätker"
 LL7353.2 / NU / 23.01.2012



ZECH Ingenieurgeellschaft mbH * Hessenweg 38
 49809 Lingen * Tel.: 0591 / 8 00 16 - 0



Anlage 2

Anlage 3: Standort 3: Berechnungsdatenblätter

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
Geschoss		Geschoss
HR		Himmelsrichtung
RW,T	dB(A)	Richtwert Tag
RW,N	dB(A)	Richtwert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung für Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung für Zeitbereich LrN

**Feuerwehr Rheine, 2 Standorte
2012-01 Standort 3 - Dienstabend**



Immissionsort	Nutzung	Geschoss	HR	RW,T dB(A)	RW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LrT,diff dB(A)	LrN,diff dB(A)
IP 05: WA nordost	WA	EG		55	40	52	7	-3	-33
IP 05: WA nordost	WA	1. OG		55	40	54	9	-1	-31
IP 06: WA nordwest	WA	EG		55	40	46	8	-9	-32
IP 06: WA nordwest	WA	1. OG		55	40	47	8	-8	-32
IP 07 ost: Buchdahlstraße 25	WA	EG	O	55	40	53	20	-2	-20
IP 07 ost: Buchdahlstraße 25	WA	1. OG	O	55	40	54	21	-1	-19
IP 08 ost: Buchdahlstraße 23	WA	EG	O	55	40	53	24	-2	-16
IP 08 ost: Buchdahlstraße 23	WA	1. OG	O	55	40	54	24	-1	-16
IP 09 ost: Weinstockstraße 39	WA	EG	O	55	40	54	24	-1	-16
IP 09 ost: Weinstockstraße 39	WA	1. OG	O	55	40	55	27	0	-13
IP 10 ost: Weinstockstraße 37	WA	EG	O	55	40	54	29	-1	-11
IP 10 ost: Weinstockstraße 37	WA	1. OG	O	55	40	55	30	0	-10

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Kommentar		
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw'	dB(A)	Leistung pro m, m ²
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
KO- Wand	dB(A)	Addition for directional emission due to walls
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Tagesgang		Tagesgang

**Feuerwehr Rheine, 2 Standorte
2012-01 Standort 3 - Dienstabend**



Schallquelle	Kommentar	I oder S	Lw'	Lw	KO-Wand	KI	KT	Tagesgang
Abgasabsaugung nord	10 min		70,0	70,0	0	0	0	Abgasabsaugung
Abgasabsaugung süd	10 min		70,0	70,0	0	0	0	Abgasabsaugung
Drehleiter-Fzq, Hydraulik	kontinuierlich 60 min		95,0	95,0	0	0	0	Drehleiter, Dienstabend
Drehleiter-Fzq, Stellgeräusch	kontinuierlich 60 min ohne Anlasser		94,3	94,3	0	0	0	Drehleiter, Dienstabend
Elektropumpe	20 min		100,0	100,0	0	0	0	Elektropumpe, Dienstabend
LKW 1, Stellgeräusch	kontinuierlich 90 min ohne Anlasser		94,3	94,3	0	0	0	Notstrom+LKW, Dienstabend
LKW 2, Stellgeräusch	kontinuierlich 90 min ohne Anlasser		94,3	94,3	0	0	0	Notstrom+LKW, Dienstabend
LKW 3, Stellgeräusch	kontinuierlich 90 min ohne Anlasser		94,3	94,3	0	0	0	Notstrom+LKW, Dienstabend
LKW 4, Stellgeräusch	kontinuierlich 90 min ohne Anlasser		94,3	94,3	0	0	0	Notstrom+LKW, Dienstabend
LKW, Ausfahrt ost	2 LKW	28,7	66,0	80,6	0	0	0	LKW-Abfahrt, Dienstabend
LKW, Ausfahrt west	2 LKW	32,9	66,0	81,2	0	0	0	LKW-Abfahrt, Dienstabend
LKW, Einfahrt ost	2 LKW	21,3	66,0	79,3	0	0	0	LKW-Anfahrt, Dienstabend
LKW, Einfahrt west	2 LKW	25,9	66,0	80,1	0	0	0	LKW-Anfahrt, Dienstabend
LKW, Hinfahrt waschen	4 Fzq	33,7	63,0	78,3	0	0	0	LKW-Fahrt, Waschhalle
LKW, Rangieren ost	2 LKW	14,2	71,0	82,5	0	0	0	LKW-Anfahrt, Dienstabend
LKW, Rangieren west	2 LKW	16,9	71,0	83,3	0	0	0	LKW-Anfahrt, Dienstabend
LKW, Rückfahrt waschen	4 Fzq	33,7	68,0	83,3	0	0	0	LKW-Fahrt, Waschhalle
Notstromaggregat	kontinuierlich 90 min		98,0	98,0	0	0	0	Notstrom+LKW, Dienstabend
Parkplatz		1585,1	55,5	87,5	0	0	0	Parkplatz, Dienstabend
Sprinter, An- und Abfahrt	1 Fzq	18,8	59,0	71,7	0	0	0	Sprinter, Dienstabend
Waschhalle, Tor offen	2h	24,3	81,0	94,9	3	0	0	Waschhalle

Legende

Parkplatz	Name des Parkplatz
PPT	Parkplatztyp
KPA	Zuschlag für Parkplatztyp
KI	Korrektur Impulshaltigkeit
KD	Zuschlag für Fahrgasseneinheit
KStrO	Zuschlag für Straßenoberfläche
Einheit B0	Einheit der Parkplatzgröße B0
Größe B	Größe B des Parkplatzes
Getrenntes Verfahren	Zusammengefasstes oder getrenntes Verfahren

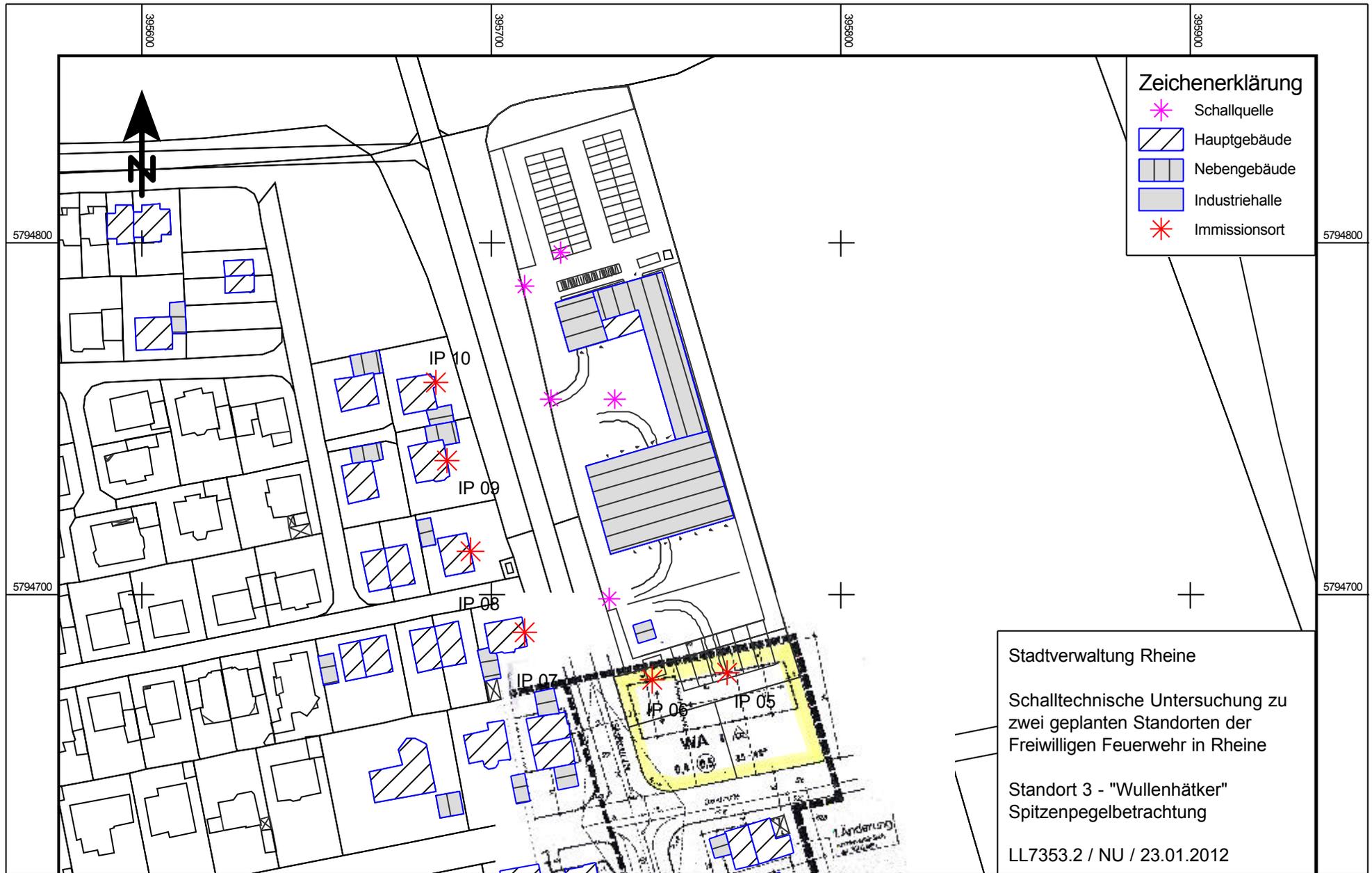
**Feuerwehr Rheine, 2 Standorte
2012-01 Standort 3 - Dienstabend**



Parkplatz	PPT	KPA	KI	KD	KStrO	Einheit B0	Größe B	Getrenntes Verfahren	
Parkplatz	Besucher- und Mitarbeiter	0,00	4,00	3,92	0,00	1 Stellplatz	46,00		

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Anlage 4: Standort 3: Lageplan Spitzenpegelbetrachtung sowie Berechnungsdatenblätter



Zeichenerklärung

- * Schallquelle
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Industriehalle
- * Immissionsort

Stadtverwaltung Rheine

Schalltechnische Untersuchung zu zwei geplanten Standorten der Freiwilligen Feuerwehr in Rheine

Standort 3 - "Wullenhätker"
Spitzenpegelbetrachtung

LL7353.2 / NU / 23.01.2012



ZECH Ingenieurgeellschaft mbH * Hessenweg 38
49809 Lingen * Tel.: 0591 / 8 00 16 - 0



Anlage 4.1

Feuerwehr Rheine, 2 Standorte
2012-01 Standort 3 - Spitzenpegel



Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
LT,max	dB(A)	Maximalpegel Tag
LN,max	dB(A)	Maximalpegel Nacht

**Feuerwehr Rheine, 2 Standorte
2012-01 Standort 3 - Spitzenpegel**



Schallquelle	LT,max dB(A)	LN,max dB(A)	
IP 05: WA nordost EG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 66 dB(A) LN,max 66 dB(A) LT,max,diff -19 dB(A) LN,max,diff 6 dB(A)			
Betriebsbremse, Abfahrt süd	66,3	66,3	
Betriebsbremse, Hof	47,9	47,9	
Betriebsbremse, Abfahrt nord	43,0	43,0	
Heckklappenschließen	27,1	27,1	
beschleunigte Abfahrt PKW	27,1	27,1	
IP 05: WA nordost 1. OG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 66 dB(A) LN,max 66 dB(A) LT,max,diff -19 dB(A) LN,max,diff 6 dB(A)			
Betriebsbremse, Abfahrt süd	66,2	66,2	
Betriebsbremse, Hof	48,5	48,5	
Betriebsbremse, Abfahrt nord	43,8	43,8	
beschleunigte Abfahrt PKW	29,3	29,3	
Heckklappenschließen	27,7	27,7	
IP 06: WA nordwest EG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 72 dB(A) LN,max 72 dB(A) LT,max,diff -13 dB(A) LN,max,diff 12 dB(A)			
Betriebsbremse, Abfahrt süd	71,6	71,6	
Betriebsbremse, Abfahrt nord	60,0	60,0	
Betriebsbremse, Hof	52,4	52,4	
beschleunigte Abfahrt PKW	38,3	38,3	
Heckklappenschließen	28,8	28,8	
IP 06: WA nordwest 1. OG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 71 dB(A) LN,max 71 dB(A) LT,max,diff -14 dB(A) LN,max,diff 11 dB(A)			
Betriebsbremse, Abfahrt süd	71,4	71,4	
Betriebsbremse, Abfahrt nord	60,3	60,3	
Betriebsbremse, Hof	52,8	52,8	
beschleunigte Abfahrt PKW	38,3	38,3	
Heckklappenschließen	29,0	29,0	
IP 07 ost: Buchdahlstraße 25 EG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 72 dB(A) LN,max 72 dB(A) LT,max,diff -13 dB(A) LN,max,diff 12 dB(A)			
Betriebsbremse, Abfahrt süd	71,7	71,7	
Betriebsbremse, Abfahrt nord	63,8	63,8	
Betriebsbremse, Hof	62,1	62,1	
beschleunigte Abfahrt PKW	47,0	47,0	

**Feuerwehr Rheine, 2 Standorte
2012-01 Standort 3 - Spitzenpegel**



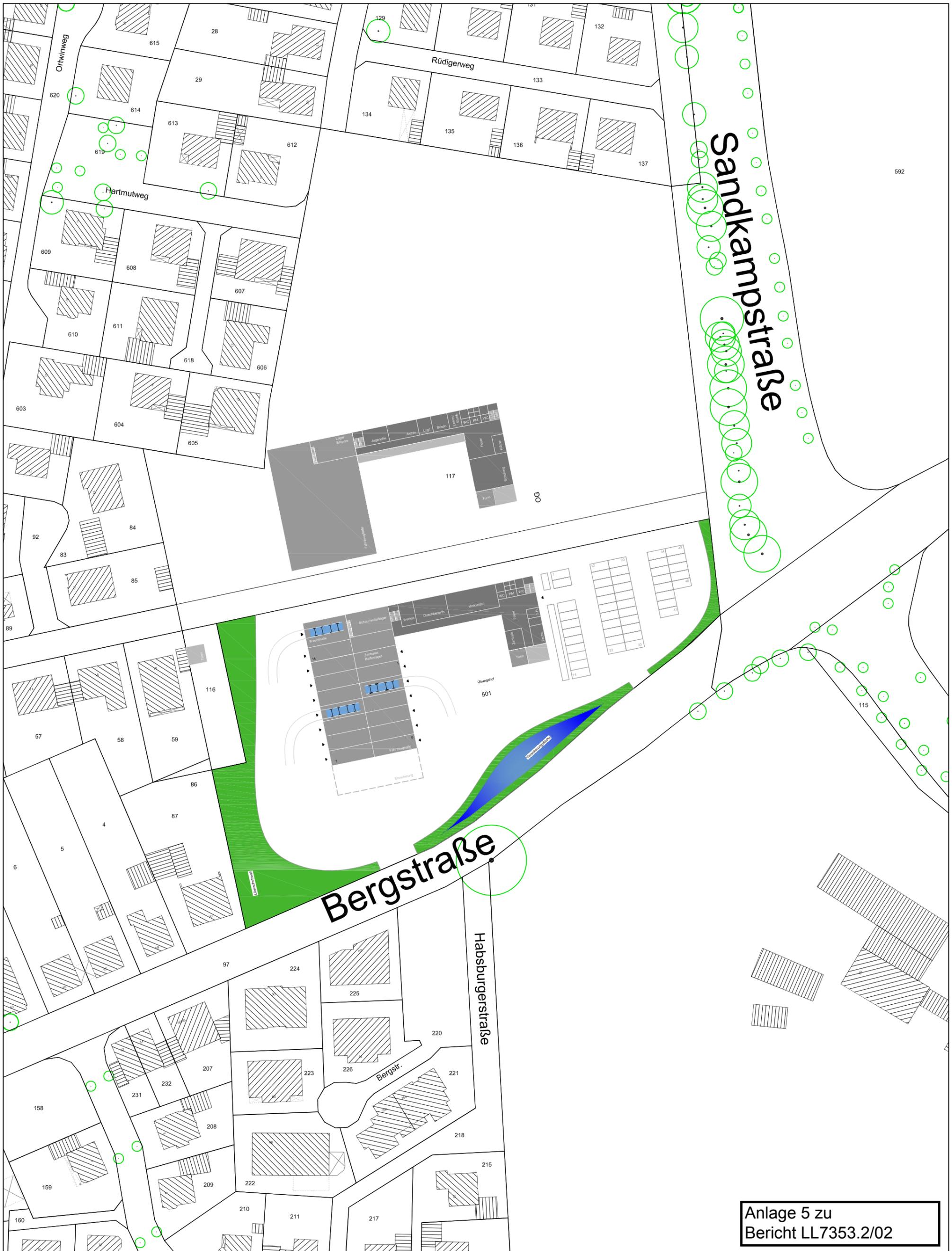
Schallquelle	LT,max dB(A)	LN,max dB(A)	
Heckklappenschließen	45,8	45,8	
IP 07 ost: Buchdahlstraße 25 1. OG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 71 dB(A) LN,max 71 dB(A) LT,max,diff -14 dB(A) LN,max,diff 11 dB(A)			
Betriebsbremse, Abfahrt süd	71,5	71,5	
Betriebsbremse, Abfahrt nord	63,9	63,9	
Betriebsbremse, Hof	62,3	62,3	
beschleunigte Abfahrt PKW	47,1	47,1	
Heckklappenschließen	45,8	45,8	
IP 08 ost: Buchdahlstraße 23 EG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 68 dB(A) LN,max 68 dB(A) LT,max,diff -17 dB(A) LN,max,diff 8 dB(A)			
Betriebsbremse, Abfahrt nord	67,6	67,6	
Betriebsbremse, Abfahrt süd	67,4	67,4	
Betriebsbremse, Hof	66,9	66,9	
Heckklappenschließen	53,7	53,7	
beschleunigte Abfahrt PKW	50,1	50,1	
IP 08 ost: Buchdahlstraße 23 1. OG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 68 dB(A) LN,max 68 dB(A) LT,max,diff -17 dB(A) LN,max,diff 8 dB(A)			
Betriebsbremse, Abfahrt nord	67,5	67,5	
Betriebsbremse, Abfahrt süd	67,3	67,3	
Betriebsbremse, Hof	66,8	66,8	
Heckklappenschließen	53,6	53,6	
beschleunigte Abfahrt PKW	50,0	50,0	
IP 09 ost: Weinstockstraße 39 EG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 69 dB(A) LN,max 69 dB(A) LT,max,diff -16 dB(A) LN,max,diff 9 dB(A)			
Betriebsbremse, Abfahrt nord	69,3	69,3	
Betriebsbremse, Hof	66,9	66,9	
Betriebsbremse, Abfahrt süd	66,5	66,5	
Heckklappenschließen	50,3	50,3	
beschleunigte Abfahrt PKW	46,1	46,1	
IP 09 ost: Weinstockstraße 39 1. OG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 69 dB(A) LN,max 69 dB(A) LT,max,diff -16 dB(A) LN,max,diff 9 dB(A)			
Betriebsbremse, Abfahrt nord	69,2	69,2	
Betriebsbremse, Hof	66,8	66,8	
Betriebsbremse, Abfahrt süd	64,4	64,4	

**Feuerwehr Rheine, 2 Standorte
2012-01 Standort 3 - Spitzenpegel**



Schallquelle	LT,max dB(A)	LN,max dB(A)	
Heckklappenschließen beschleunigte Abfahrt PKW	54,6 50,0	54,6 50,0	
IP 10 ost: Weinstockstraße 37 EG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 70 dB(A) LN,max 70 dB(A) LT,max,diff -15 dB(A) LN,max,diff 10 dB(A)			
Betriebsbremse, Abfahrt nord	69,8	69,8	
Betriebsbremse, Hof	67,5	67,5	
Betriebsbremse, Abfahrt süd	61,8	61,8	
Heckklappenschließen	57,1	57,1	
beschleunigte Abfahrt PKW	53,0	53,0	
IP 10 ost: Weinstockstraße 37 1. OG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 70 dB(A) LN,max 70 dB(A) LT,max,diff -15 dB(A) LN,max,diff 10 dB(A)			
Betriebsbremse, Abfahrt nord	69,7	69,7	
Betriebsbremse, Hof	67,4	67,4	
Betriebsbremse, Abfahrt süd	61,7	61,7	
Heckklappenschließen	57,0	57,0	
beschleunigte Abfahrt PKW	52,8	52,8	

Anlage 5: Standort 2a: Übersichtslageplan



Anlage 5 zu
Bericht LL7353.2/02



STADT RHEINE
FB PLANEN UND BAUEN -HOCHBAU 5.2.1-

OBJEKT:

Bereich: Feuerwehr Rheine rechts der Ems
Standortuntersuchung
Sandkampstraße/Bergstraße

Datum: 07.11.2011

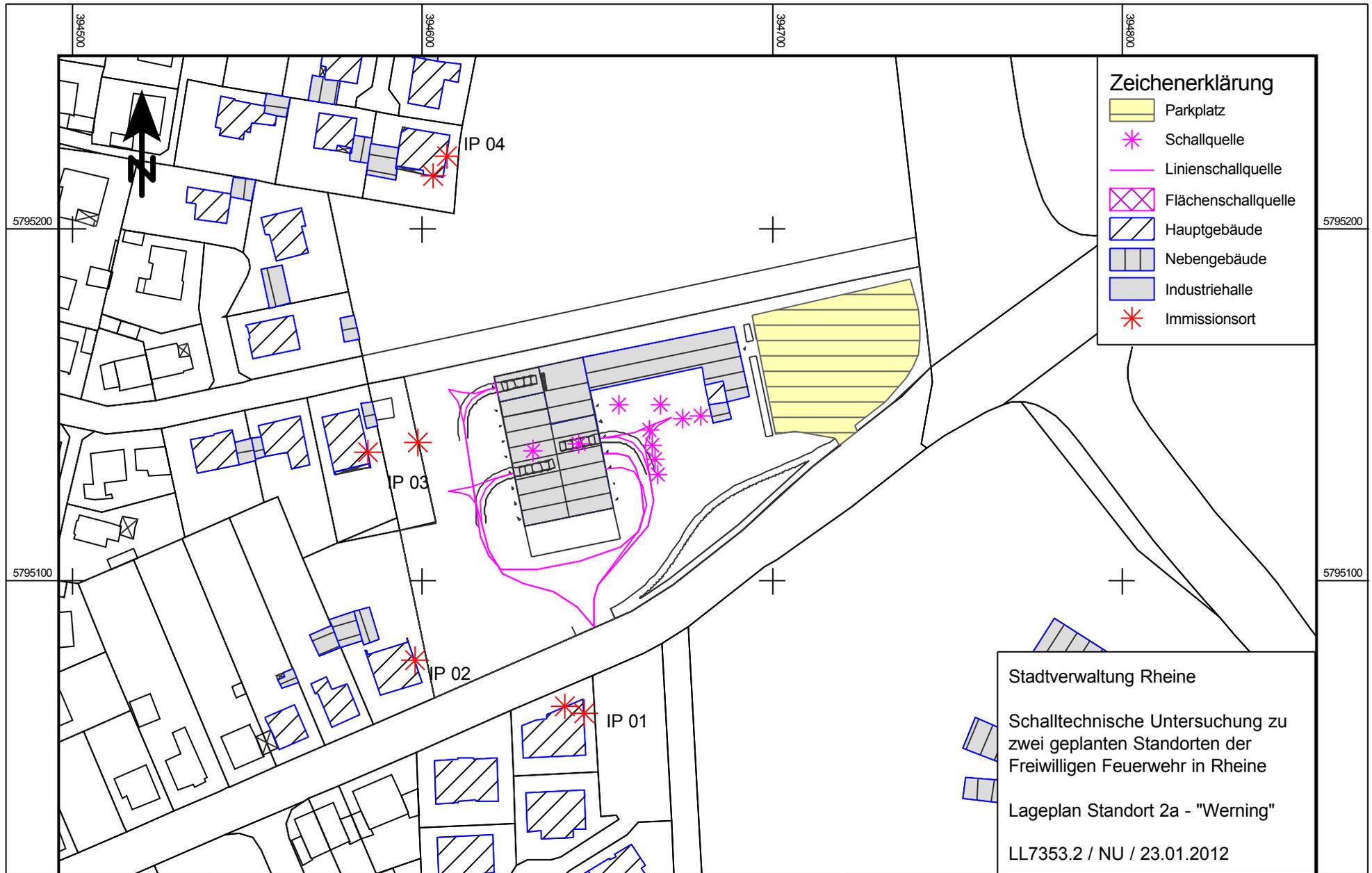
Erstellt:

Jürgen Remke Architekt

Maßstab: 1:1000

Standort 2a

Anlage 6: Standort 2a: Lageplan inkl. Schallquellen



Anlage 7: Standort 2a: Berechnungsdatenblätter

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
Geschoss		Geschoss
HR		Himmelsrichtung
RW,T	dB(A)	Richtwert Tag
RW,N	dB(A)	Richtwert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung für Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung für Zeitbereich LrN

**Feuerwehr Rheine, 2 Standorte
2012-01 Standort 2a - Dienstabend**



Immissionsort	Nutzung	Geschoss	HR	RW,T dB(A)	RW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LrT,diff dB(A)	LrN,diff dB(A)
IP 01 nord: Bergstraße 62	WA	EG	NW	55	40	50	23	-5	-17
IP 01 nord: Bergstraße 62	WA	1. OG	NW	55	40	50	23	-5	-17
IP 01 nord: Bergstraße 62	WA	2. OG	NW	55	40	51	24	-4	-16
IP 01 ost: Bergstraße 62	WA	EG	O	55	40	49	23	-6	-17
IP 01 ost: Bergstraße 62	WA	1. OG	O	55	40	50	24	-5	-16
IP 01 ost: Bergstraße 62	WA	2. OG	O	55	40	50	24	-5	-16
IP 02 ost: Bergstraße 61	WA	EG	O	55	40	49	20	-6	-20
IP 02 ost: Bergstraße 61	WA	1. OG	O	55	40	49	21	-6	-19
IP 03 ost: Plackenstraße 18	WA	EG	O	55	40	53	9	-2	-31
IP 03 ost: Plackenstraße 18	WA	1. OG	O	55	40	54	10	-1	-30
IP 03b - Grundstücksgrenze	WA	EG		55	40	57	9	2	-31
IP 03b - Grundstücksgrenze	WA	1. OG		55	40	58	10	3	-30
IP 04 ost: Hartmutweg 10	WA	EG	O	55	40	46	22	-9	-18
IP 04 ost: Hartmutweg 10	WA	1. OG	O	55	40	47	22	-8	-18
IP 04 süd: Hartmutweg 10	WA	EG	S	55	40	47	22	-8	-18
IP 04 süd: Hartmutweg 10	WA	1. OG	S	55	40	48	22	-7	-18

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Kommentar		
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw'	dB(A)	Leistung pro m, m ²
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
KO- Wand	dB(A)	Addition for directional emission due to walls
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Tagesgang		Tagesgang

**Feuerwehr Rheine, 2 Standorte
2012-01 Standort 2a - Dienstabend**



Schallquelle	Kommentar	I oder S	Lw'	Lw	KO-Wand	KI	KT	Tagesgang
Abgasabsaugung ost	10 min		70,0	70,0	0	0	0	Abgasabsaugung
Abgasabsaugung west	10 min		70,0	70,0	0	0	0	Abgasabsaugung
Drehleiter-Fzq, Hydraulik	kontinuierlich 60 min		95,0	95,0	0	0	0	Drehleiter, Dienstabend
Drehleiter-Fzq, Stellgeräusch	kontinuierlich 60 min ohne Anlasser		94,3	94,3	0	0	0	Drehleiter, Dienstabend
Elektropumpe	20 min		100,0	100,0	0	0	0	Elektropumpe, Dienstabend
LKW 1, Stellgeräusch	kontinuierlich 90 min ohne Anlasser		94,3	94,3	0	0	0	Notstrom+LKW, Dienstabend
LKW 2, Stellgeräusch	kontinuierlich 90 min ohne Anlasser		94,3	94,3	0	0	0	Notstrom+LKW, Dienstabend
LKW 3, Stellgeräusch	kontinuierlich 90 min ohne Anlasser		94,3	94,3	0	0	0	Notstrom+LKW, Dienstabend
LKW 4, Stellgeräusch	kontinuierlich 90 min ohne Anlasser		94,3	94,3	0	0	0	Notstrom+LKW, Dienstabend
LKW, Ausfahrt ost	2 LKW	69,3	66,0	84,4	0	0	0	LKW-Abfahrt, Dienstabend
LKW, Ausfahrt west	2 LKW	66,4	66,0	84,2	0	0	0	LKW-Abfahrt, Dienstabend
LKW, Einfahrt ost	2 LKW	69,1	66,0	84,4	0	0	0	LKW-Anfahrt, Dienstabend
LKW, Einfahrt west	2 LKW	61,6	66,0	83,9	0	0	0	LKW-Anfahrt, Dienstabend
LKW, Hinfahrt waschen	4 Fzq	130,8	63,0	84,2	0	0	0	LKW-Fahrt, Waschhalle
LKW, Rangieren ost	2 LKW	21,4	71,0	84,3	0	0	0	LKW-Anfahrt, Dienstabend
LKW, Rangieren waschen	4 Fzq	13,7	68,0	79,4	0	0	0	LKW-Fahrt, Waschhalle
LKW, Rangieren west	2 LKW	19,3	71,0	83,9	0	0	0	LKW-Anfahrt, Dienstabend
LKW, Rückfahrt waschen	4 Fzq	126,5	63,0	84,0	0	0	0	LKW-Fahrt, Waschhalle
Notstromaggregat	kontinuierlich 90 min		98,0	98,0	0	0	0	Notstrom+LKW, Dienstabend
Parkplatz		1560,2	55,6	87,5	0	0	0	Parkplatz, Dienstabend
Sprinter, An- und Abfahrt	1 Fzq	58,1	59,0	76,6	0	0	0	Sprinter, Dienstabend
Tor Waschhalle	offen, 2h	24,3	86,0	99,9	3	0	0	Waschhalle

Legende

Parkplatz	Name des Parkplatz
PPT	Parkplatztyp
KPA	Zuschlag für Parkplatztyp
KI	Korrektur Impulshaltigkeit
KD	Zuschlag für Fahrgasseneinheit
KStrO	Zuschlag für Straßenoberfläche
Einheit B0	Einheit der Parkplatzgröße B0
Größe B	Größe B des Parkplatzes
Getrenntes Verfahren	Zusammengefasstes oder getrenntes Verfahren

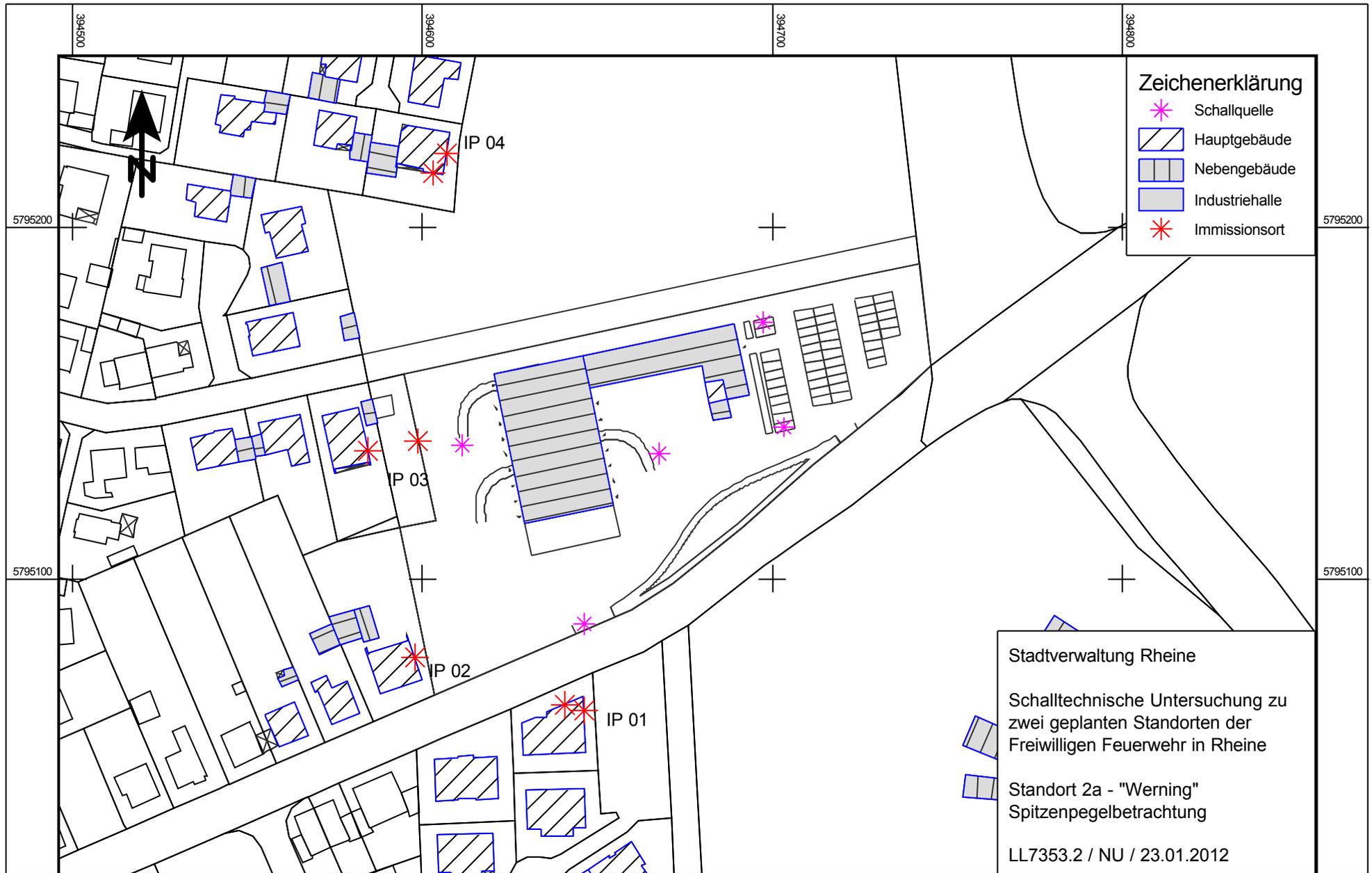
**Feuerwehr Rheine, 2 Standorte
2012-01 Standort 2a - Dienstabend**



Parkplatz	PPT	KPA	KI	KD	KStrO	Einheit B0	Größe B	Getrenntes Verfahren	
Parkplatz	Besucher- und Mitarbeiter	0,00	4,00	3,92	0,00	1 Stellplatz	46,00		

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Anlage 8: Standort 2a: Lageplan Spitzenpegelbetrachtung sowie Berechnungsdatenblätter



Zeichenerklärung

-  Schallquelle
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Industriehalle
-  Immissionsort

Stadtverwaltung Rheine

Schalltechnische Untersuchung zu zwei geplanten Standorten der Freiwilligen Feuerwehr in Rheine

Standort 2a - "Werning" Spitzenpegelbetrachtung

LL7353.2 / NU / 23.01.2012



ZECH Ingenieurgesellschaft mbH * Hessenweg 38
49809 Lingen * Tel.: 0591 / 8 00 16 - 0



Anlage 8.1

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
LT,max	dB(A)	Maximalpegel Tag
LN,max	dB(A)	Maximalpegel Nacht

**Feuerwehr Rheine, 2 Standorte
2012-01 Standort 2a - Spitzenpegel**



Schallquelle	LT,max dB(A)	LN,max dB(A)	
IP 01 nord: Bergstraße 62 2. OG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 72 dB(A) LN,max 72 dB(A) LT,max,diff -13 dB(A) LN,max,diff 12 dB(A)			
Betriebsbremse, Abfahrt	72,3	72,3	
Betriebsbremse, west	60,2	60,2	
Betriebsbremse, Hof	59,9	59,9	
Heckklappenschließen, süd	50,0	50,0	
Heckklappenschließen, nord	32,7	32,7	
IP 01 ost: Bergstraße 62 2. OG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 72 dB(A) LN,max 72 dB(A) LT,max,diff -13 dB(A) LN,max,diff 12 dB(A)			
Betriebsbremse, Abfahrt	71,8	71,8	
Betriebsbremse, Hof	60,0	60,0	
Heckklappenschließen, süd	50,1	50,1	
Betriebsbremse, west	48,3	48,3	
Heckklappenschließen, nord	32,7	32,7	
IP 02 ost: Bergstraße 61 1. OG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 66 dB(A) LN,max 66 dB(A) LT,max,diff -19 dB(A) LN,max,diff 6 dB(A)			
Betriebsbremse, Abfahrt	65,8	65,8	
Betriebsbremse, west	63,0	63,0	
Betriebsbremse, Hof	56,4	56,4	
Heckklappenschließen, süd	45,4	45,4	
Heckklappenschließen, nord	27,8	27,8	
IP 03 ost: Plackenstraße 18 1. OG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 72 dB(A) LN,max 72 dB(A) LT,max,diff -13 dB(A) LN,max,diff 12 dB(A)			
Betriebsbremse, west	71,8	71,8	
Betriebsbremse, Abfahrt	59,0	59,0	
Betriebsbremse, Hof	41,9	41,9	
Heckklappenschließen, süd	33,6	33,6	
Heckklappenschließen, nord	28,7	28,7	
IP 03b - Grundstücksgrenze 1. OG RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LT,max 78 dB(A) LN,max 78 dB(A) LT,max,diff -7 dB(A) LN,max,diff 18 dB(A)			
Betriebsbremse, west	77,7	77,7	
Betriebsbremse, Abfahrt	60,2	60,2	

**Feuerwehr Rheine, 2 Standorte
2012-01 Standort 2a - Spitzenpegel**



Schallquelle	LT,max dB(A)	LN,max dB(A)										
Betriebsbremse, Hof	42,3	42,3										
Heckklappenschließen, süd	34,1	34,1										
Heckklappenschließen, nord	29,8	29,8										
IP 04 ost: Hartmutweg 10	1. OG RW,T,max	85 dB(A)	RW,N,max	60 dB(A)	LT,max	58 dB(A)	LN,max	58 dB(A)	LT,max,diff	-27 dB(A)	LN,max,diff	-2 dB(A)
Betriebsbremse, west	58,1	58,1										
Heckklappenschließen, nord	47,3	47,3										
Betriebsbremse, Hof	45,5	45,5										
Betriebsbremse, Abfahrt	42,4	42,4										
Heckklappenschließen, süd	30,8	30,8										
IP 04 süd: Hartmutweg 10	1. OG RW,T,max	85 dB(A)	RW,N,max	60 dB(A)	LT,max	59 dB(A)	LN,max	59 dB(A)	LT,max,diff	-26 dB(A)	LN,max,diff	-1 dB(A)
Betriebsbremse, west	59,4	59,4										
Heckklappenschließen, nord	47,2	47,2										
Betriebsbremse, Hof	42,5	42,5										
Betriebsbremse, Abfahrt	41,9	41,9										
Heckklappenschließen, süd	31,3	31,3										