

Schalltechnische Untersuchung zur Errichtung eines Autohauses in Velbert

Ergebnisbericht

Bearbeitung:
Dipl.-Ing. Richard Dohmen
Dipl.-Ing. Kirstin Borsbach

Projekt A2291 / Oktober 2011

Bearbeitung im Auftrag der
VSI Generalplaner GmbH+Co. KG
Bottrop



Ingenieurgesellschaft Stolz mbH

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Örtliche Gegebenheiten und zukünftige Situation	4
3	Grundlagen	5
3.1	Grundlegende Aussagen über dB(A)-Werte	5
3.2	Rechtliche Grundlagen	5
3.3	Beurteilungsgrundlagen	6
3.3.1	Straßenverkehrslärm	6
3.3.2	Gewerbelärm	7
3.4	Immissionsorte	8
4	Schallemissionsansatz	9
4.1	Schalleistungspegel	9
4.2	Geräuschvorbelastung	10
4.3	Geplante Betriebsabläufe Autohaus	11
4.3.1	Technische Einrichtungen	11
4.3.2	Anlieferung	11
4.3.3	Werkstatt	12
4.3.4	Stellplatzanlage	12
4.4	Verkehrsaufkommen	13
5	Immissionsprognose	13
5.1	Ausbreitungsmodell	13
5.2	Qualität der Prognose	14
5.3	Ergebnisse der Immissionsprognose	14
6	(Schallschutz-) Maßnahmen	15
7	Zusammenfassende Beurteilung	15
	Literatur	16
	Tabellenverzeichnis	17
	Anlagen	18

2 Örtliche Gegebenheiten und zukünftige Situation

Das Plangebiet wird durch die Werdener Straße B224, die Kopernikusstraße und den Krehwinkler Weg begrenzt. Süd-westlich grenzt das Plangebiet an das Gelände der Freiwilligen Feuerwehr Velbert. Unmittelbar am Krehwinkler Weg befindet sich Wohnbebauung, welche planungsrechtlich als reines Wohngebiet beurteilt wird. Das Gelände des Autohauses soll über die Kopernikusstraße sowie den Krehwinkler Weg erschlossen werden.

Das zu untersuchende Gebiet mit den gewerblichen Nutzungen umfasst folgende Flächenanteile:

- ca. 1.200 m² Verkaufs- und Ausstellungsräume des Autohauses
- ca. 890 m² Werkstattbereich des Autohauses
- ca. 94 Stk. Stellplätze

Die Gebäudehöhen des Autohauses werden entsprechend den Planungsunterlagen mit 6,20 m bis 7,80 m angesetzt. Das **Bild 2** zeigt die derzeitige Planungssituation.

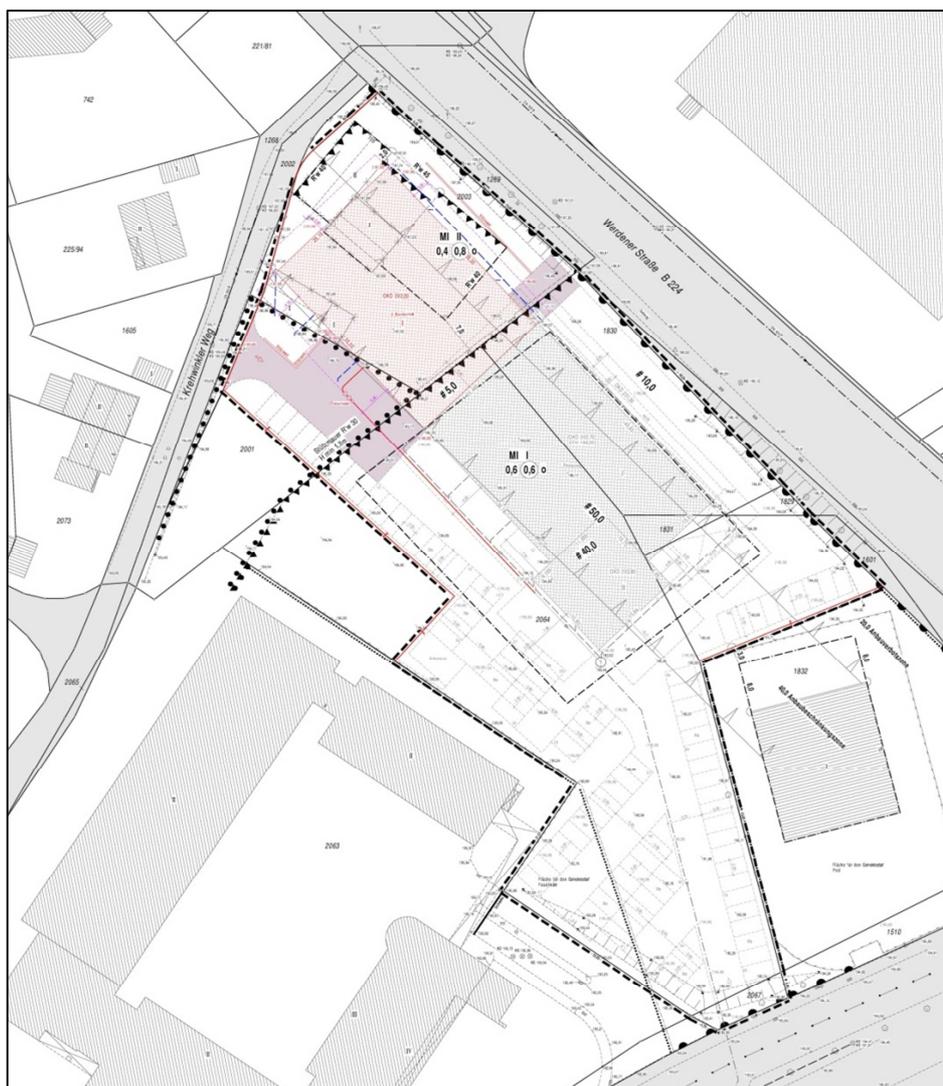


Bild 2: Übersicht Planung Autohaus

3 Grundlagen

3.1 Grundlegende Aussagen über dB(A)-Werte

Schalltechnische Beurteilungen finden auf Grundlage von dB(A)-Werten statt. Dabei ergibt die physikalische Größe dB die Schallenergie oder die Schallintensität wieder und mittels der sog. Bewertungskurve A wird das Lautstärkeempfinden des Menschen in Abhängigkeit von der Frequenz widerspiegelt. Bei einer Orientierung an dB(A)-Werten ist dabei darauf hinzuweisen, dass es sich bei diesen Werten um logarithmische Werte handelt. D.h., dass eine Verdoppelung der Schallenergie aufgrund der Überlagerung zweier gleich starker Schallquellen nicht zu einer Verdoppelung des Wertes führt, sondern nur zu einer Erhöhung um 3 dB(A). Dabei wird die Verdoppelung der Schallenergie bzw. Schallintensität vom Menschen subjektiv nicht als Verdoppelung der Lautheit empfunden, sondern nur als deutlich merkbare Erhöhung der Lautstärke. Eine subjektiv empfundene Verdoppelung der Lautstärke durch den Menschen erfolgt erst bei einer Erhöhung der Werte um etwa 8 bis 10 dB(A). Die Merkschwelle für die Erhöhung der Lautheit durch den Menschen liegt bei 2 dB(A) (vgl. (1)).

Die nachfolgende **Tab. 1** enthält Orientierungshilfen zur Einordnung von dB(A)-Werten.

Lautstärke in dB(A)	subjektives Empfinden	Geräuschart
0	unhörbar	absolute Stille
0-10		fallendes Blatt
10-20	sehr leise	tickende Armbanduhr
20-30		Flüstern
30-40	leise	leise Unterhaltung
40-50		halblaute Unterhaltung in 2m Abstand
50-60	laut	normale Sprache in 2m Abstand
60-70		laute Sprache
70-80	sehr laut	starker Straßenverkehr
80-90		Kreissäge
90-100		Diskotheke

Tab. 1: Orientierungshilfen zur Einordnung von dB(A)-Werten (Quelle: (2))

3.2 Rechtliche Grundlagen

Die Schallimmissionen verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) werden wegen der unterschiedlichen Einstellung der betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich alleine berechnet und beurteilt.

Grundsätzliche Beurteilungsgrundlage für die Bewertung von Schallimmissionen im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens ist die DIN 18005. Diese enthält im Beiblatt 1 (3) Orientierungswerte zur Beurteilung der Lärmbelastung. Das Ergebnis einer sachgerechten Abwägung im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens kann auch eine Überschreitung der im Beiblatt 1 genannten Orientierungswerte sein. Daraus leitet sich allerdings kein Anspruch auf Schallschutz in den Bereichen der Überschreitungen ab.

Unabhängig von der DIN 18005 sind beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen und Schienenverkehrswegen die Regelungen der 16. BImSchV (4) zu beachten. Dabei erfolgt die Beurteilung der Schallimmissionen anhand der in der 16. BImSchV angegebenen Immissionsgrenzwerte. Bei Überschreitung dieser Grenzwerte besteht in den betroffenen Bereichen Anspruch auf

Schallschutz. Hierbei kommen sowohl aktive als auch passive Schallschutzmaßnahmen in Betracht.

Im Rahmen des späteren Bau- oder Nutzungsgenehmigungsverfahrens erfolgt die Beurteilung der vom Plangebiet ausgehenden Schallemissionen anhand der TA-Lärm (5). Die in den TA-Lärm angegebenen Immissions-Richtwerte stimmen zahlenmäßig – bis auf die Grenzwerte der Kerngebiete – mit den Orientierungswerten nach dem Beiblatt 1 zur DIN 18005 überein. Das Beurteilungsverfahren nach TA-Lärm ist aufgrund der nachfolgenden Aspekte allerdings restriktiver als das Beurteilungsverfahren nach DIN 18005:

Die Impulshaltigkeit der Geräusche wird im Beurteilungsverfahren nach TA-Lärm durch das Takt-Maximalpegelverfahren abgebildet, das höhere Schallpegel berechnet als das Verfahren nach DIN 18005.

Nach TA-Lärm wird tagsüber ein Ruhezeitenzuschlag vorgenommen, der faktisch zu rd. 2 dB(A) höheren Beurteilungspegeln gegenüber den Beurteilungspegeln nach DIN 18005 führt. Nachts gilt nach TA-Lärm die lauteste Nachtstunde als Beurteilungszeitraum, während nach DIN 18005 die volle 8-stündige Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr) als Beurteilungszeitraum herangezogen wird. Dies führt dazu, dass sich Überschreitungen der Immissions-Richtwerte nach TA-Lärm in der lautesten Nachtstunde in einer Beurteilung nach DIN 18005 durch die Mittelung über den gesamten Nachtzeitbereich nicht zwangsläufig in Überschreitungen der Orientierungswerte widerspiegeln (5).

Zusätzlich werden nach TA-Lärm im Gegensatz zum Verfahren nach DIN 18005 kurzzeitig auftretende Spitzenpegel beurteilt. Dies kann ebenfalls dazu führen, dass Überschreitungen der Immissions-Richtwerte nach TA-Lärm erkannt werden, die aufgrund einer Beurteilung nach DIN 18005 nicht erkannt würden.

3.3 Beurteilungsgrundlagen

3.3.1 Straßenverkehrslärm

Für die Belange des Schallschutzes in der Bauleitplanung ist grundsätzlich die DIN 18005 heranzuziehen. Die anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm sind im Beiblatt 1 zur DIN 18005 aufgeführt. Dabei sind den einzelnen Baugebieten unterschiedliche Orientierungswerte zugeordnet. Orientierungswerte in diesem Sinne sind jedoch nur Hilfswerte für die Bauleitplanung. Sie geben an, welche Immissionsbelastungen im Regelfall bestimmten Flächen oder Gebieten zuzuordnen sind. Diese Orientierungswerte können bei einzelnen Bauleitplänen über- oder unterschritten werden, wenn nach einer Abwägung anderen Belangen der Vorzug zu geben ist oder wenn dies nach den konkreten tatsächlichen Verhältnissen unvermeidbar ist. Orientierungswerte stellen keine Höchstwerte oder Grenzwerte dar. Die für die unterschiedlichen Baugebietskategorien im Beiblatt 1 genannten Orientierungswerte sind in **Tab. 2** wiedergegeben.

Gebiet	Tag (6:00 bis 22:00 Uhr)	Nacht Verkehr (22:00 bis 6:00 Uhr)
Reine Wohngebiete WR	50 dB(A)	40 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete WA	55 dB(A)	45 dB(A)
Mischgebiete MI	60 dB(A)	50 dB(A)
Kerngebiete MK	65 dB(A)	55 dB(A)
Gewerbegebiete GE	65 dB(A)	55 dB(A)

Tab. 2: Orientierungswerte der DIN 18005, Beiblatt 1 (3) Verkehr (Auszug)

In der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) sind für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen Immissionsgrenzwerte festgelegt. Die Immissionsgrenzwerte sind nach der genannten Verordnung als Grenzwerte zu verstehen, bei deren Überschreitung ein Anspruch auf Lärmschutz ausgelöst wird. Ein Abwägungsspielraum – wie z.B. bei den Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 – besteht nach der 16. BImSchV nicht.

Die Regelungen der 16. BImSchV sind nur für den Baulastträger des jeweiligen Verkehrsweges im Falle des Neubaus oder der wesentlichen Änderung eines Verkehrsweges maßgebend. In der Bauleitplanung ist dagegen grundsätzlich auf Planungserlasse in Verbindung mit DIN 18005 abzustellen. Die angesprochenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV können jedoch im Rahmen der Abwägung im Hinblick auf die Einwirkung von Straßenverkehrslärm zum Vergleich herangezogen werden (einheitliche Beurteilung von Verkehrslärmeinflüssen).

Die einzuhaltenden Immissionsgrenzwerte gemäß der 16. BImSchV sind in der nachfolgenden **Tab. 3** dargestellt.

Gebiet	Tag (6:00 bis 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr)
Reine Wohngebiete WR	59 dB(A)	49 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete WA	59 dB(A)	49 dB(A)
Mischgebiete MI	64 dB(A)	54 dB(A)
Kerngebiete MK	64 dB(A)	54 dB(A)
Gewerbegebiete GE	69 dB(A)	59 dB(A)

Tab. 3: Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV (4) (Auszug)

3.3.2 Gewerbelärm

Grundsätzliche Regelungen zur Behandlung von Gewerbelärm im Rahmen der Bauleitplanung sind ebenfalls in der DIN 18005 enthalten. Hierzu sind in Beiblatt 1 ebenfalls schalltechnische Orientierungswerte wiedergegeben, die in **Tab. 4** dargestellt sind.

Gebiet	Tag (6:00 bis 22:00 Uhr)	Nacht Gewerbe (22:00 bis 6:00 Uhr)
Reine Wohngebiete WR	50 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete WA	55 dB(A)	40 dB(A)
Mischgebiete MI	60 dB(A)	45 dB(A)
Kerngebiete MK	65 dB(A)	50 dB(A)
Gewerbegebiete GE	65 dB(A)	50 dB(A)

Tab. 4: Orientierungswerte der DIN 18005, Beiblatt 1 (3) Gewerbe (Auszug)

Zur Beurteilung des Gewerbelärms hat auf Ebene der Bauleitplanung ausschließlich die DIN 18005 Relevanz. Für das spätere Bau- bzw. Nutzungsgenehmigungsverfahren ist die TA-Lärm für die Beurteilung von Gewerbelärm sowie für die Genehmigung einzelner Betriebe heranzuziehen. Dabei liegt gemäß TA-Lärm der maßgebliche Immissionsort 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109 (5).

Wenn die Gesamtimmisionsbelastungen aller Anlagen, die in den Geltungsbereich der TA-Lärm fallen, die in der TA-Lärm angegebenen Immissions-Richtwerte nicht überschreiten, ist im Regelfall der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch

Geräusche sichergestellt. Zusätzlich ist in der TA-Lärm geregelt, dass einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissions-Richtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten dürfen. In **Tab. 5** sind die Immissions-Richtwerte nach TA-Lärm dargestellt.

Gebiet	Tag (6:00 bis 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr)
Reine Wohngebiete WR	50 dB (A)	35 dB (A)
Allgemeine Wohngebiete WA	55 dB (A)	40 dB (A)
Mischgebiete MI	60 dB (A)	45 dB (A)
Kerngebiete MK	60 dB (A)	45 dB (A)
Gewerbegebiete GE	65 dB (A)	50 dB (A)

Tab. 5: Immissions-Richtwerte der TA-Lärm (5)

In Wohngebieten (WR, WA) ist den anteilig auftretenden Schallimmissionen während der sog. Zeiten mit einer erhöhten Empfindlichkeit am Morgen (06:00 bis 07:00 Uhr) und am Abend (20:00 bis 22:00 Uhr) ein Zuschlag von 6 dB(A) zuzurechnen.

Gemäß TA-Lärm sind Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung der Zusatzbelastung zu erfassen und zu beurteilen. Sonstige Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sind ebenfalls bei der Ermittlung der Vorbelastung zu erfassen und zu beurteilen.

Emissionen des an- und abfahrenden Verkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sind durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich zu vermeiden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) (7).

3.4 Immissionsorte

Im Rahmen der Genehmigungsplanung sind die Bedingungen der TA-Lärm (5) – zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche – nachzuweisen. Insofern müssen die künftigen Lärmverhältnisse auf den Grundstücken außerhalb der zu untersuchenden Anlage geprüft werden. Dabei kommt es auf die Lage der Immissionsorte zu den Emissionsquellen und den Schutzanspruch der betroffenen Nutzung an.

Als Immissionsorte werden die Gebäude mit schutzbedürftigen Nutzungen ausgewählt, an denen eine Überschreitung der Orientierungs- und Immissions-Richtwerte am ehesten zu erwarten ist. Wenn sichergestellt ist, dass die Orientierungs- und Richtwerte an den gewählten Immissionsorten eingehalten werden, kann davon ausgegangen werden, dass auch in Bezug auf alle übrigen Standorte ein ausreichender Immissionsschutz gewährleistet ist.

Der Schutzanspruch richtet sich nach der Art des Baugebietes, dem der Immissionsort zuzuordnen ist. Soweit Bebauungspläne bestehen, ist die zulässige Art der Nutzung i.d.R. festgesetzt. Für Bereiche, in denen kein Bebauungsplan existiert, richtet sich die Art des Baugebietes nach dessen Eigenarten bzw. den bestehenden Nutzungen. Der Immissionsort befindet sich nach TA-Lärm 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters.

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen in der Umgebung der zu untersuchenden Anlage wurden in Abstimmung mit der Stadt Velbert insgesamt 6 maßgebende Immissionsorte an der Wohnbebauung Krehwinkler Weg (Reines Wohngebiet) festgelegt (IO 01 bis IO 06). Die ausgewählten Immissionsorte sind in **Anlage 1** dargestellt und in **Tab. 6** zusammengestellt.

Nummer	Straße	Gebiet
IO 01	Krehwinkler Weg 2 (west)	Reines Wohngebiet (WR)
IO 02	Krehwinkler Weg 2 (süd)	Reines Wohngebiet (WR)
IO 03	Krehwinkler Weg 4 (nord)	Reines Wohngebiet (WR)
IO 04	Krehwinkler Weg 4 (ost)	Reines Wohngebiet (WR)
IO 05	Krehwinkler Weg 6 (ost 1)	Reines Wohngebiet (WR)
IO 06	Krehwinkler Weg 6 (ost 2)	Reines Wohngebiet (WR)

Tab. 6: Ausgewählte Immissionsorte

4 Schallemissionsansatz

4.1 Schalleistungspegel

Gemäß DIN 45635 (8) werden Immissionen von Quellen im Freien im Allgemeinen durch Schalleistungspegel L_{WA} bei halbkugelförmiger Ausbreitung wie folgt beschrieben:

$$L_{WA} = L_{AFm} + 20 \cdot \log(s_m/1 \text{ m}) + 8$$

L_{AFm} = mittlerer Schalldruckpegel auf Füllfläche oder in definiertem Abstand
 S = Größe der Hüllfläche
 s_m = mittlerer Abstand des Messpunktes zur Quelle

Zur Beschreibung der Immissionen von Linienquellen (z.B. Fahrwege) kann ein längenbezogener Schalleistungspegel folgendermaßen herangezogen werden:

$$L_{WA}' = L_{WA} - 10 \cdot \log(l/l_0)$$

L_{WA} = Schalleistungspegel
 l = Länge der Linienquelle
 l_0 = 1 m.

Zur Beschreibung der Immissionen von Flächenquellen (z.B. Parkplätze, Arbeits- oder Betriebsflächen) kann ein flächenbezogener Schalleistungspegel definiert werden:

$$L_{WA}'' = L_{WA} - 10 \cdot \log(S/S_0)$$

L_{WA} = Schalleistungspegel
 S = Größe der schallabstrahlenden Fläche
 S_0 = 1 m²

In den folgenden Abschnitten werden für die relevanten Geräuschimmissionen die Schalleistungspegel der Quellen abgeleitet.

4.2 Geräuschvorbelastung

Im Bereich des Plangebietes bestehen an den beurteilungsrelevanten Immissionsorten Lärmvorbelastungen durch andere gewerbliche Anlagen (Freiwillige Feuerwehr Velbert, Schley's Blumenparadies Velbert GmbH). Diese müssen nach TA-Lärm mit berücksichtigt werden.

Für die Anlagen der **Freiwilligen Feuerwehr Velbert** wurde der IGS mbH eine schalltechnische Untersuchung aus dem Jahr 1998 (9) zur Verfügung gestellt. Die darin enthaltenen Emissionsansätze werden für die vorliegende Untersuchung übernommen. Die schalltechnischen Auswirkungen des Gartencenters werden durch die Annahme von realistischen Emissionsansätzen, die nachfolgend erläutert werden, über das Rechenmodell ermittelt.

Für die Freiwillige Feuerwehr Velbert wurden nach (9) die folgenden Emissionsansätze berücksichtigt:

- Aktivitäten auf dem Hof der Feuerwache: $L_W = 93,4$ dB(A) als Flächenschallquelle
- Feuerwehirsirenen auf dem Grundstück der Feuerwache, wobei davon ausgegangen wird, dass die Sirenen erst bei Verlassen des Hofes eingeschaltet werden: $L_W = 120$ dB(A)
- Parkplätze der Feuerwache: 1 Stellplatzwechsel je Stellplatz am Tag. Die Pkw-Fahrten auf dem Parkplatz wurden mit $L_{W'} = 47,5$ dB(A) berücksichtigt. Der Maximalpegel beträgt $L_{W,Max} = 102,5$ dB(A) für das Schließen einer Heckklappe.

Die Öffnungszeiten des **Garten-Centers** variieren; es wird hier der längste Zeitbereich von 9:00 bis 18:30 Uhr angesetzt. Die vorhandene Stellplatzanzahl beträgt 89 Stellplätze auf dem Gelände. Es wird angenommen, dass die Warenanlieferungen nördlich des Garten-Centers über die Straße am Wasserfall erfolgen und hauptsächlich während den Öffnungszeiten stattfinden. Es wurden folgende Ansätze im Modell berücksichtigt:

- Kfz-Fahrten der Kunden und Mitarbeiter im Zeitraum von 8:00-19:00 Uhr. Die Pkw-Fahrten wurden mit $L_{W'} = 47,5$ dB(A) berücksichtigt. Der Maximalpegel beträgt $L_{W,Max} = 102,5$ dB(A) für das Schließen einer Heckklappe.
- Parkplatz mit insgesamt 89 Stellflächen gemäß der Parkplatzlärmstudie 2007 (10) von 8-19 Uhr am Tag inklusive Fahrgeräusche Pkw.
- 2 Lkw-Fahrten am Tag für die Anlieferung ($L_{W'} = 63,0$ dB(A)).
- 2-mal täglich Verladen der Ware im Anlieferungsbereich ($L_W = 80$ dB(A)).

Der **Anlage 2** können die Emissionsquellen der Geräuschvorbelastungen (Freiwillige Feuerwehr Velbert, Garten-Center) entnommen werden.

4.3 Geplante Betriebsabläufe Autohaus

Für das geplante Autohaus liegen Angaben zu den Betriebsabläufen vor. Die Öffnungszeit ist an Werktagen von 7:00 Uhr bis 18:00 Uhr vorgesehen. In **Tab. 7** sind die geplanten Verkehrsdurchgänge für das Autohaus wiedergegeben.

Vorgang	Anzahl pro Tag
Werkstattdurchgänge	25
Durchgänge für Teileverkauf	10
Durchgänge für Verkäufe	10
Anlieferungen	3
Sonstige Durchgänge	10
Mitarbeiter	30
Durchgänge Gebrauchtwagen	15
Anlieferungen mit Sattelschleppern	1-2 pro Woche

Tab. 7: Verkehrsdurchgänge Autohaus Velbert

In der **Anlage 3** sind die Emissionsquellen des Autohauses dargestellt.

4.3.1 Technische Einrichtungen

Für den Betrieb sind keine technischen Einrichtungen, wie z.B. Heiz-, Lüftungs- und Kühlanlagen vorgesehen. Es werden lediglich 4 Schallquellen für die Rolltore der Werkstatt mit einem Schallpegel von $L_W = 82,8 \text{ dB(A)}$ in 3,00 m Höhe angesetzt. Es wird davon ausgegangen, dass die Tore jeweils zu Betriebsbeginn und zu Betriebsende geöffnet bzw. geschlossen werden.

4.3.2 Anlieferung

Aus den vorliegenden Angaben geht hervor, dass täglich mit drei Lkw-Anlieferungen sowie wöchentlich mit 1 bis 2 Anlieferungen mit Sattelschleppern ausgegangen werden kann.

Unter Beachtung eines typischen Frequenzspektrums eines langsam beschleunigenden Lkw mit einer Geschwindigkeit von 10-20 km/h wurden drei Lkw An- und Abfahrten und eine An- und Abfahrt mit einem Sattelschlepper am Tag berücksichtigt. Für den Fahrverkehr wurde gemäß (11) ein längenbezogener Schalleistungspegel von L_{WA} von 63 dB(A) bzw. L_{WA} von 65 dB(A) angesetzt. Als maximaler Schalleistungspegel für Einzelgeräusche wurde L_{Wmax} von 108 dB(A) für das Entspannungsgeräusch des Bremsluftsystems der Lkw im Bereich der Anlieferzonen angesetzt. Die Anlieferzone wurde im Bereich der Rolltore angenommen. Hier wurde für das Abladen von Neufahrzeugen ein Schalleistungspegel von $L_W = 86,4 \text{ dB(A)}$ angenommen. Es wird außerdem davon ausgegangen, dass die Fahrzeuge für die Anlieferung das Gelände von der Kopernikusstraße aus erschließen und über den Krehwinkler Weg verlassen. Wendevorgänge auf dem Gelände sind daher nicht berücksichtigt.

4.3.3 Werkstatt

Das Autohaus soll auch über einen Werkstattbereich verfügen. Hier sind insgesamt vier Hallentore vorgesehen. Da davon ausgegangen werden kann, dass die Tore bei den Arbeiten geöffnet sind, wird je Hallentor eine Schallquelle infolge der Werkstattarbeiten mit $L_W = 88,3 \text{ dB(A)}$ angesetzt. Als maximaler Schallleistungspegel wurde $L_{W,max} = 98,8 \text{ dB(A)}$ angenommen.

4.3.4 Stellplatzanlage

Die Parkvorgänge auf den Stellplatzflächen werden gemäß der Parkplatzlärmstudie 2007 (10) nach dem getrennten Verfahren ermittelt. Für die Parkplatzfläche werden 94 Stellplätze berücksichtigt. Auf dem Parkplatz fallen zum einen Parksuchverkehre von Kunden sowie von den Mitarbeitern an. Das Aufkommen wurde aus den Angaben der Verkehrsdurchgänge (vgl. **Tab. 7**) übernommen. Es wird außerdem davon ausgegangen, dass 60 % der Verkehre die Zufahrt Kopernikusstraße und 40 % der Verkehre die Zufahrt Krehwinkler Weg nutzen.

Da keine separaten Stellplätze für Mitarbeiter ausgewiesen sind und auf dem Parkplatz des Autohauses grundsätzlich freie Parkplatzwahl besteht, wird für den Tageszeitraum die Bewegungshäufigkeit über die gesamte Anzahl der Stellplätze ermittelt.

Für die verschiedenen Nutzungen wurden die Bewegungshäufigkeiten je Stellplatz infolge der Mitarbeiter und Kunden für die einzelnen **Tageszeiträume** ermittelt. Diese können der **Tab. 8** entnommen werden.

Zeitraum	Parkplatz Autohaus (94 Stellplätze)
6:00 bis 7:00 Uhr	0,32
7:00 bis 8:00 Uhr	0,11
8:00 bis 9:00 Uhr	0,24
9:00 bis 10:00 Uhr	0,09
10:00 bis 11:00 Uhr	0,09
11:00 bis 12:00 Uhr	0,09
12:00 bis 13:00 Uhr	0,24
13:00 bis 14:00 Uhr	0,24
14:00 bis 15:00 Uhr	0,09
15:00 bis 16:00 Uhr	0,09
16:00 bis 17:00 Uhr	0,17
17:00 bis 18:00 Uhr	0,19
18:00 bis 19:00 Uhr	0,50

Tab. 8: Bewegungshäufigkeiten je Stellplatz infolge der Mitarbeiter und Kunden

Da gemäß der Parkplatzlärmstudie 2007 (10) nach dem getrennten Verfahren gerechnet wird, sind die Pkw-Bewegungen auf dem Parkplatz anzusetzen. Die Fahrgeräusche der Pkw, die auf dem Plangebiet stattfinden, werden als Linienquellen berücksichtigt. Es wird angenommen, dass die Schallleistung eines Pkws $L_{WA'} = 47,5 \text{ dB(A)}$ beträgt. Als maximales Einzelgeräusch $L_{WA,max} = 102,5 \text{ dB(A)}$ wird das Schließen einer Heckklappe eines Pkw angenommen.

Alle Parkplatzbereiche werden als gepflasterte Flächen angenommen.

4.4 Verkehrsaufkommen

Nach TA-Lärm sind die Emissionen des an- und abfahrenden Verkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich zu vermeiden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) (7).

Das durch die Nutzung des Autohauses induzierte Verkehrsaufkommen erhöht die Verkehrsbelastung auf dem Krehwinkler Weg um ca. 32 %. Infolgedessen wird der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch **nicht** um mind. 3 dB(A) erhöht.

Da es sich beim Krehwinkler Weg außerdem um öffentliche Straßen handelt und das Autohaus unmittelbar daran anschließt, findet direkt eine Vermischung des anlagenbezogenen Verkehrs mit dem übrigen Verkehr statt.

Zur Prüfung der Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV (4) wird von einem derzeitigen durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen auf dem Krehwinkler Weg von 300 Kfz/24h und einem Lkw-Anteil von 0,5 % ausgegangen. Das durch das Autohaus induzierte zusätzliche Verkehrsaufkommen beträgt 96 Kfz/24h mit einem Lkw-Anteil von 4,2 %. Bei den Berechnungen wird die vorhandene Lichtsignalanlage an der Kreuzung Krehwinkler Weg / Werdener Straße mit berücksichtigt. In **Anlage 4** sind die Ergebnisse der Berechnung aufgeführt. Es zeigt sich, dass die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV an keinem Immissionsort überschritten werden.

Demnach wird keine der drei Bedingungen nach TA-Lärm (5) eingehalten und die Emissionen müssen nicht durch organisatorische Maßnahmen vermieden werden, da diese nur erforderlich werden, wenn alle drei Bedingungen eingehalten werden.

5 Immissionsprognose

5.1 Ausbreitungsmodell

Die Ermittlung der zu erwartenden Geräuschimmissionen an den jeweiligen Immissionsorten wurde mit dem Programmpaket Soundplan (12) durchgeführt. Die Schallausbreitungsberechnung basiert dabei auf den einschlägigen Regelwerken zur Immissionsberechnung, wie z.B. RLS 90 (7), DIN ISO 9613-2 (13), VDI 2714 (14), VDI 2720 (15).

Die Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten (z.B. Lage und Höhe der Gebäude, Straßen, Lärmschutzwände etc.) erfolgte durch die Erstellung eines dreidimensionalen Geländemodells auf Grundlage der vorliegenden Plangrundlagen. Die Abstände zwischen den Emissionsorten und den Immissionsorten sowie die Berücksichtigung der Pegelminderung auf dem Ausbreitungsweg (z.B. Bodendämpfung, Abstand, Abschirmung) und der Pegelerhöhungen durch Reflektion wurden anhand der eingegebenen Geometrie vom Programm selbständig ermittelt. Die Berechnung des Immissionsanteils einer Quelle erfolgt dabei gemäß ISO 9613-2 (13) nach der Beziehung:

$$L_{AT(DW)} = L_{WA} + D_C - A_{div} - A_{gr} - A_{atm} - A_{bar}$$

$L_{AT(DW)}$ = Immissionsanteil einer Quelle bei Mitwind
 L_{WA} = Schalleistungspegel
 D_C = Richtwirkungskorrektur
 A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
 A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
 A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
 A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung

Die Immissionsanteile der einzelnen Quellen werden getrennt für jeden Bezugspunkt berechnet und anschließend energetisch addiert.

5.2 Qualität der Prognose

Die DIN ISO 9613-2 (13) gibt einen geschätzten Genauigkeitswert von ± 3 dB(A) für die Immissionsprognose vor. Bei mehreren Emissionsquellen mit jeweils gleicher Unsicherheit reduziert sich die Unsicherheit nach dem Gaußschen Fehlerfortpflanzungsgesetz. Damit nimmt die Genauigkeit der Prognose mit zunehmender Anzahl an Immissionsquellen zu. Damit reduziert sich der geschätzte Genauigkeitswert auf einen „Restwert“ von ungefähr ± 1 dB(A). Berücksichtigt man ferner, dass beim Immissionsansatz durchweg Maximalabschätzungen vorgenommen wurden (Schalleistung, Pegelhöhen, Betriebsdauern, Impulszuschläge, Gleichzeitigkeitsfaktoren), so wird diese „Restunsicherheit“ deutlich kompensiert, so dass die Prognose insgesamt deutlich auf der „sicheren Seite“ liegt und einseitige Pegelzuschläge für Prognoseunsicherheiten somit nicht erforderlich sind.

5.3 Ergebnisse der Immissionsprognose

Die Immissionsprognose wurde nur für den Tageszeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr) durchgeführt, da die geplanten Nutzungen des Autohauses nur am Tag stattfinden.

Die Immissionsbelastungen infolge der **gewerblichen Vorbelastungen** (Freiwillige Feuerwehr Velbert und Garten-Center) sind für den Tag in **Anlage 5** tabelliert. Es zeigt sich, dass die Immissionsrichtwerte an allen relevanten Immissionsorten eingehalten werden können.

Die durch das untersuchte Nutzungskonzept hervorgerufenen Immissionsbelastungen infolge des Autohauses führen im Umfeld des Plangebietes tagsüber zu den in **Anlage 6** wiedergegebenen Immissionspegeln. Wie hieraus zu erkennen ist, können die Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm (RW_T) an allen Immissionsorten eingehalten werden.

Die durch die geplante Nutzung hervorgerufenen Immissionen müssen an dieser Stelle mit den gewerblichen Vorbelastungen energetisch addiert werden. Das Ergebnis stellt den gesamten Beurteilungspegel dar und kann der **Anlage 7** entnommen werden. Die Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm (RW_T) können auch bei der Betrachtung aller Immissionen eingehalten werden.

Der Nachweis für seltene, kurzzeitige Geräuschspitzen (RW_{Tmax}) kann ebenfalls an allen Immissionsorten eingehalten werden.

Zur Veranschaulichung der Ergebnisse wurde eine Rasterlärnkarte mit einem Rasterabstand von 5,00 m und in einer Höhe von 2,00 m erstellt und kann **Anlage 8** entnommen werden.

6 (Schallschutz-) Maßnahmen

Die Immissionsberechnungen zeigen, dass es an keinem Immissionsort am Tag zu Überschreitungen infolge der geplanten Nutzungen kommt.

An Immissionsorten IO 01 bis IO 04 wird der Richtwert der TA-Lärm am Tag mit bis zu 49,9 dB(A) nur sehr knapp unterschritten. Ausschlaggebend hierfür sind im Wesentlichen die Tätigkeiten innerhalb der Werkstatt bei geöffneten Hallentoren. Die Schallleistungspegel wurden hier mit $L_W = 88,3$ dB(A) bzw. $L_{W,max} = 98,8$ dB(A) angesetzt. In Abhängigkeit der im späteren Betrieb des Autohauses tatsächlich vorgenommenen Tätigkeiten innerhalb der Werkstatt, sollten lärmintensive Arbeiten ausschließlich bei geschlossenen Hallentoren vorgenommen werden.

7 Zusammenfassende Beurteilung

Unter Berücksichtigung der Vorbelastung und der geplanten Nutzungen liegen an keinem Immissionsort Überschreitungen der Richtwerte nach TA-Lärm am Tag vor. Auch der Nachweis für seltene, kurzzeitige Geräuschspitzen kann an allen Immissionsorten eingehalten werden.

Das Nutzungskonzept ist daher aus schalltechnischer Sicht unter Berücksichtigung der in **Kap. 4** beschriebenen Annahmen umsetzbar.

Die anlagenbezogenen Verkehre auf öffentlichen Straßen sind im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nicht relevant, da die drei Bedingungen der TA-Lärm nicht erfüllt werden.

Literatur

- (1) **Kuschnerus, U.** *Der sachgerechte Bebauungsplan – Handreichungen für die kommunale Planung.* Bonn : vhw-Verlag, 2004.
- (2) **Pistohl, W.** *Handbuch der Gebäudetechnik.* Düsseldorf : s.n., 1998.
- (3) **Deutsches Institut für Normung e.V.** *Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 1987.
- (4) **BImSchV, 16.** *Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes.* s.l. : BGBl. I S. 1036, 1990.
- (5) **Bundesregierung – Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz.** *Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm.* Berlin : Beuth Verlag, 1998.
- (6) **Deutsches Institut für Normung e.V.** *DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau: Anforderungen und Nachweise.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 1989.
- (7) **Bundesminister für Verkehr.** *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90.* Bonn : s.n., 1990.
- (8) **Deutsches Institut für Normung e.V.** *DIN 45635 – Geräuschemessung an Maschinen, Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren.* Berlin: Beuth Verlag, 1984.
- (9) **IFS Ingenieurbüro für Schallschutz** *Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 836.01.* Neuss, 1998.
- (10) **Bayerisches Landesamt für Umwelt.** *Parkplatzlärmstudie – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen.* München : s.n., 2007. 978-3-940009-17-3.
- (11) **Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie.** *Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungsanlagen, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten.* Wiesbaden : s.n., 2005. Bd. 3.
- (12) **Braunstein und Berndt.** *Programmpaket SoundPLAN Version 7.0 der BRAUNSTEIN + BERNDT GmbH.* Backnag : s.n.
- (13) **Deutsches Institut für Normung e.V.** *DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren.* Berlin : Beuth Verlag, 1999.
- (14) **Verein Deutscher Ingenieure.** *VDI 2714 – Schallausbreitung im Freien.* Düsseldorf : VDI-Verlag, 1988.
- (15) **Verein Deutscher Ingenieure.** *VDI 2720 Blatt 1 – Schallschutz durch Abschirmung im Freien.* Düsseldorf : VDI-Verlag, 1997.

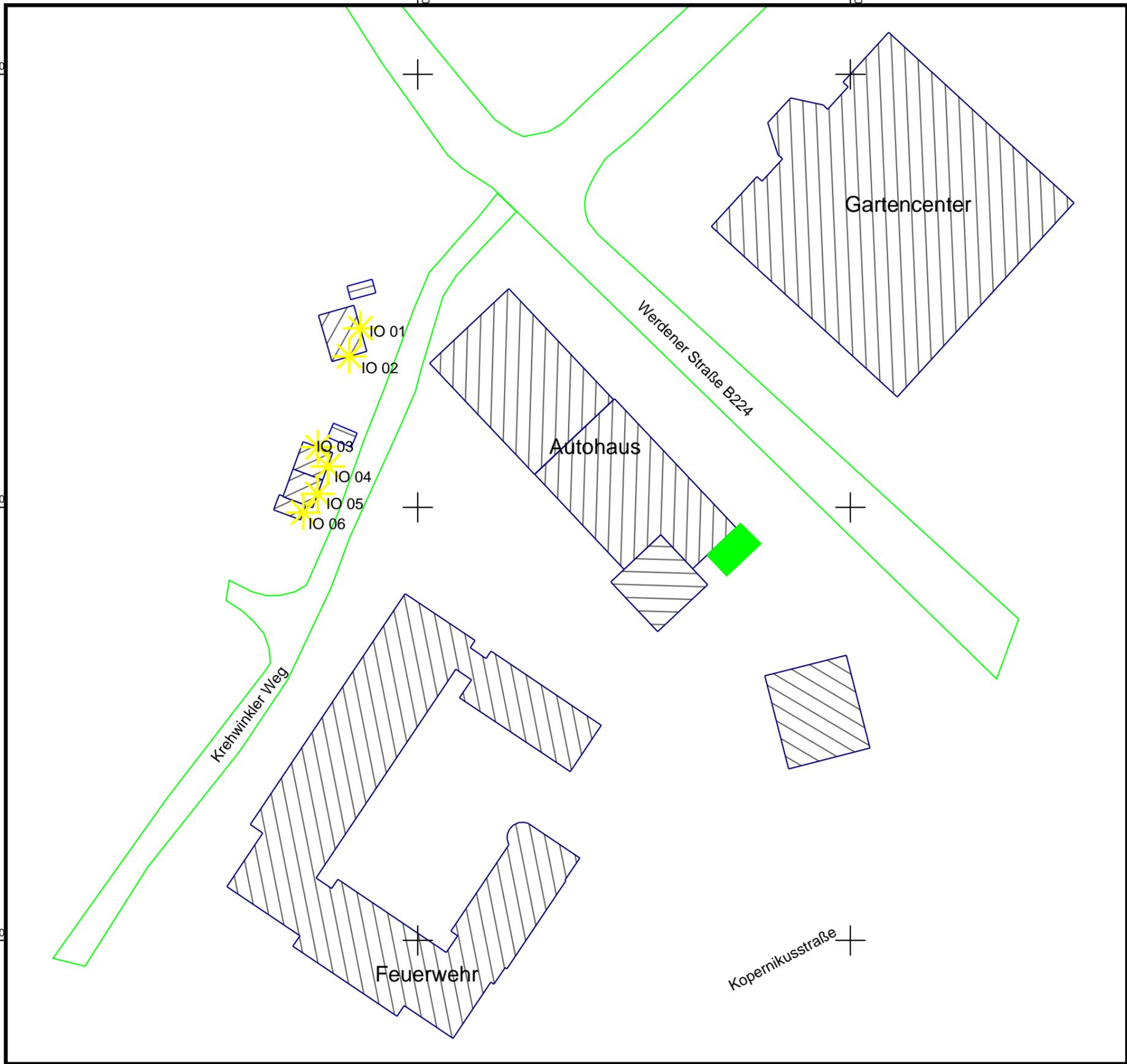
Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Orientierungshilfen zur Einordnung von dB(A)-Werten (Quelle: (2))	5
Tab. 2: Orientierungswerte der DIN 18005, Beiblatt 1 (3) Verkehr (Auszug)	7
Tab. 3: Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV (4) (Auszug)	7
Tab. 4: Orientierungswerte der DIN 18005, Beiblatt 1 (3) Gewerbe (Auszug)	7
Tab. 5: Immissions-Richtwerte der TA-Lärm (5)	8
Tab. 6: Ausgewählte Immissionsorte	9
Tab. 7: Verkehrsdurchgänge Autohaus Velbert	11
Tab. 8: Bewegungshäufigkeiten je Stellplatz infolge der Mitarbeiter und Kunden	12

Anlagen

Anlage 1	Immissionsorte
Anlage 2	Emissionsquellen Geräuschvorbelastung
Anlage 3	Emissionsquellen geplante Nutzungen
Anlage 4	Beurteilungspegel Verkehrslärm 16. BImSchV
Anlage 5	Geräuschvorbelastung
Anlage 6	Beurteilungspegel geplante Nutzungen
Anlage 7	Beurteilungspegel Vorbelastung + geplante Nutzungen
Anlage 8	Rasterlärmkarte Gewerbelärm

Immissionsorte



Zeichenerklärung

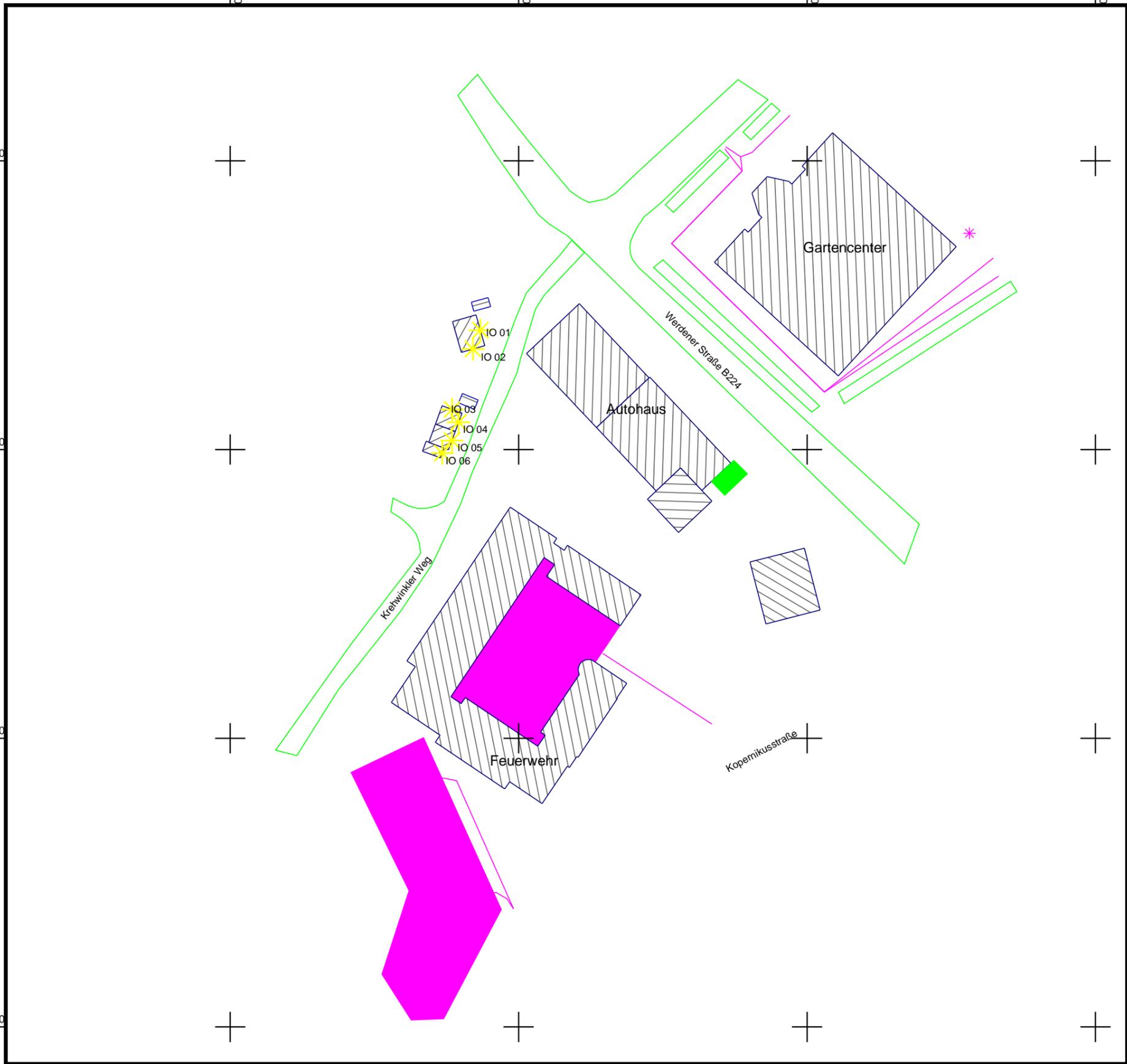
- Straßenachse
- Emissionslinie
- Straßenoberfläche
- Wand
- ▨ Hauptgebäude
- ▨ Nebengebäude
- LS-Wand
- ✱ Immissionsort
- Schienenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche



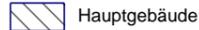
Maßstab 1:1000



Vorbelastung Gewerbelärm



Zeichenerklärung

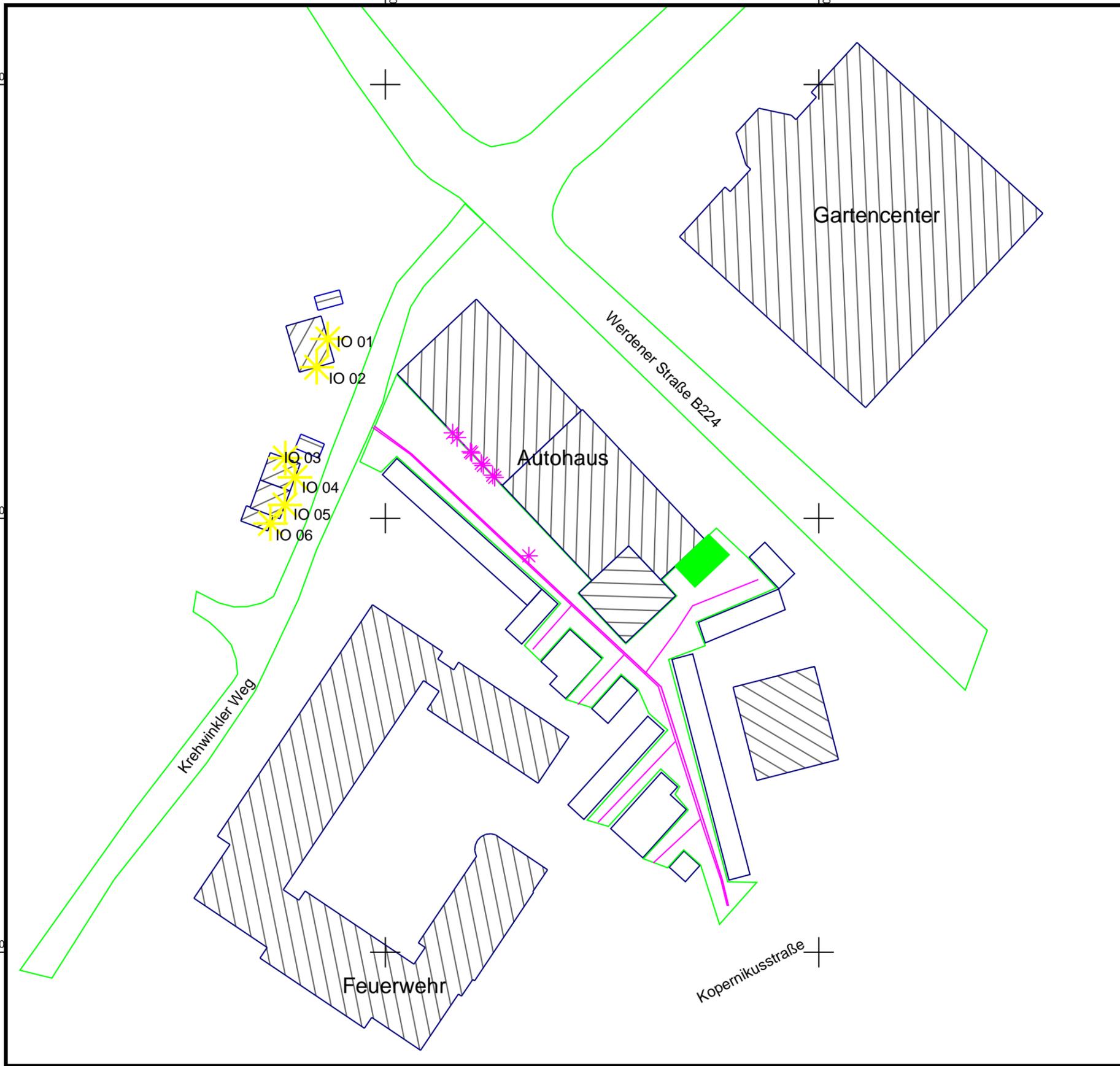
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Immissionsort
-  Emissionslinie
-  Bodeneffekte
-  Schirmfläche
-  Parkplatz
-  Punktquelle
-  Linienquelle
-  Flächenquelle



Maßstab 1:1500



Autohaus Gewerbelärm



Zeichenerklärung

-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Immissionsort
-  Emissionslinie
-  Bodeneffekte
-  Schirmfläche
-  Parkplatz
-  Punktquelle
-  Linienquelle



Maßstab 1:1000



LSU Autohaus Velbert
 Beurteilungspegel
 "Verkehrslärm 16. BImSchV"

Anlage 4

Immissionsort	Nutzung	Geschos	HR	IGW,T	LrT	LrT,diff	
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	
IO 01	WR	EG 1. OG	O	59	58,2	---	
				59	57,8	---	
IO 02	WR	EG 1. OG	S	59	56,8	---	
				59	56,4	---	
IO 03	WR	EG 1. OG	N	59	50,5	---	
				59	53,0	---	
IO 04	WR	EG 1. OG	O	59	57,5	---	
				59	57,6	---	
IO 05	WR	EG 1. OG	O	59	57,9	---	
				59	57,5	---	
IO 06	WR	EG	O	59	56,6	---	

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

	Ingenieurgesellschaft Stolz mbH Beratende Ingenieure 41460 Neuss	Seite 1
--	--	---------

LSU Autohaus Velbert Beurteilungspegel "Gewerbelärm Vorbelastung"

Anlage 5

Immissionsort	Nutzung	Geschos	HR	RW,T	RW,T,ma	LrT	LrT,diff	LT,max	LT,max,
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IO 01	WR	EG 1. OG	O	50	80	29,8	---	56,3	---
				50	80	33,3	---	56,3	---
IO 02	WR	EG 1. OG	S	50	80	29,4	---	44,8	---
				50	80	34,4	---	50,5	---
IO 03	WR	EG 1. OG	N	50	80	27,7	---	38,9	---
				50	80	28,5	---	47,6	---
IO 04	WR	EG 1. OG	O	50	80	28,3	---	40,2	---
				50	80	29,6	---	48,0	---
IO 05	WR	EG 1. OG	O	50	80	28,7	---	40,3	---
				50	80	30,1	---	42,5	---
IO 06	WR	EG	O	50	80	28,7	---	39,2	---

LSU Autohaus Velbert Beurteilungspegel "Gewerbelärm Planung"

Anlage 6

Immissionsort	Nutzung	Geschos	HR	RW,T	RW,T,ma	LrT	LT,max	LrT,diff	LT,max,
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IO 01	WR	EG 1. OG	O	50	80	49,1	68,7	---	---
				50	80	49,0	68,0	---	---
IO 02	WR	EG 1. OG	S	50	80	49,3	69,7	---	---
				50	80	49,3	69,6	---	---
IO 03	WR	EG 1. OG	N	50	80	46,2	65,5	---	---
				50	80	49,9	67,0	---	---
IO 04	WR	EG 1. OG	O	50	80	49,2	69,1	---	---
				50	80	49,4	69,4	---	---
IO 05	WR	EG 1. OG	O	50	80	48,5	66,6	---	---
				50	80	48,6	67,2	---	---
IO 06	WR	EG	O	50	80	47,5	63,5	---	---

--	--

	Ingenieurgesellschaft Stolz mbH Beratende Ingenieure 41460 Neuss	Seite 1
--	--	---------

LSU Autohaus Velbert Beurteilungspegel "Gewerbelärm komplett"

Anlage 7

Immissionsort	Nutzung	Geschos	HR	RW,T	RW,T,ma	LrT	LT,max	LrT,diff	LT,max,
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IO 01	WR	EG 1. OG	O	50	80	49,1	68,7	---	---
				50	80	49,1	68,0	---	---
IO 02	WR	EG 1. OG	S	50	80	49,4	69,7	---	---
				50	80	49,5	69,6	---	---
IO 03	WR	EG 1. OG	N	50	80	46,2	65,5	---	---
				50	80	49,9	67,0	---	---
IO 04	WR	EG 1. OG	O	50	80	49,3	69,1	---	---
				50	80	49,4	69,4	---	---
IO 05	WR	EG 1. OG	O	50	80	48,5	66,6	---	---
				50	80	48,7	67,2	---	---
IO 06	WR	EG	O	50	80	47,6	63,5	---	---

--	--

	Ingenieurgesellschaft Stolz mbH Beratende Ingenieure 41460 Neuss	Seite 1
--	--	---------

Rasterlärmkarte TA-Lärm Zeitbereich Tag

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort
- Emissionslinie
- Bodeneffekte
- Schirmfläche
- Parkplatz
- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle



Maßstab 1:1000

