

ING.-BÜRO FÜR AKUSTIK UND LÄRM-IMMISSIONSSCHUTZ

Dipl.-Ing. Peter Buchholz · Beratender Ingenieur VBI VDI · Mitglied der IK-Bau NW

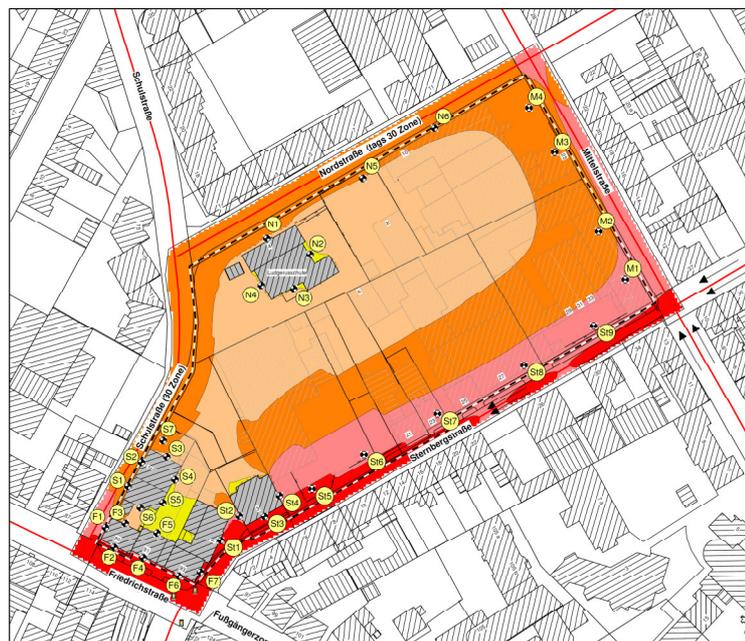
Von der Südwestfälischen Industrie- und Handelskammer zu Hagen öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Raum- und Bauakustik, Messungen, Schall- und Lärm-Immissionsschutz im Hoch- und Maschinenbau · Staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz gemäß § 20 SV-VO und § 85(2)4. BauO NW · Güteprüfungen für DIN 4109 Messstelle zur Ermittlung der Emissionen und Immissionen von Geräuschen nach §§ 26 / 28 Bundes-Immissionsschutzgesetz

GERÄUSCH - IMMISSIONSSCHUTZ - GUTACHTEN

zum

Bebauungsplan Nr. 676 - Nordstraße West -
der Stadt Velbert

Untersuchung des auf das Plangebiet
durch die umliegenden öffentlichen
Straßen einwirkenden Verkehrslärms



Bearb.-Nr. 14/189

Hagen, 14.10.2014

| Inhalt | Seite |
|---|--------------|
| 1. Auftraggeber | 3 |
| 2. Vorhaben | 3 |
| 3. Aufgabe | 3 |
| 4. Kurzgefasste Lage- und Situationsbeschreibung | 4 |
| 5. Immissionsorte und schalltechnische Orientierungswerte | 8 |
| 5.1. Immissionsorte | 8 |
| 5.2. Schalltechnische Orientierungswerte | 10 |
| 6. Ermittlung der Verkehrsaufkommen | 11 |
| 6.1. Vorhandenes Verkehrsaufkommen | 11 |
| 6.2. Zusätzliches Verkehrsaufkommen | 13 |
| 6.3. Gesamtes Verkehrsaufkommen | 17 |
| 7. Straßenverkehrslärm | 18 |
| 7.1. Emissionspegel | 18 |
| 7.2. Ausbreitungsberechnung | 19 |
| 7.3. Beurteilungspegel und Vergleich mit den SOW | 21 |
| 8. Lärmschutzmaßnahmen | 23 |
| 8.1. Vorbemerkungen | 23 |
| 8.2. Lärmpegelbereiche und resultierende Schalldämm-Maße | 26 |
| 8.3. Schalldämm-Maße von Einzelbauteilen | 28 |
| 8.4. Hinweise auf Lüftungseinrichtungen | 29 |
| 9. Empfehlungen zur Festsetzung im Bebauungsplan | 30 |
| 10. Zusammenfassende Schlussbemerkungen | 33 |
| Anlagenverzeichnis und Berechnungsgrundlagen | 34 |

1. Auftraggeber

Stadt Velbert
Fachabteilung 3.4
Thomasstraße 7
42551 Velbert

2. Vorhaben

Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 676 - Nordstraße West -
der Stadt Velbert zur Entwicklung eines attraktiven, inner-
städtischen Wohnquartiers in Velbert-Mitte

3. Aufgabe

Untersuchung des durch die umliegenden Straßen auf das Plan-
gebiet einwirkenden Straßenverkehrslärms nach DIN 18 005
"Schallschutz im Städtebau" [1] in Verbindung mit den
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90" [2] sowie
Angabe der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen zum Schutz
gegen Außenlärm nach DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" [3]

4. Kurzgefasste Lage- und Situationsbeschreibung

Die Stadt Velbert plant die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 676 - Nordstraße West. Das Plangebiet befindet sich in Velbert-Mitte und wird durch die Straßen Sternbergstraße, Friedrichstraße, Schulstraße, Nordstraße und Mittelstraße begrenzt. Die Fläche des Plangebiets umfasst dabei ca. 2 ha, siehe hierzu Bild 1 und **Anlage 3**:

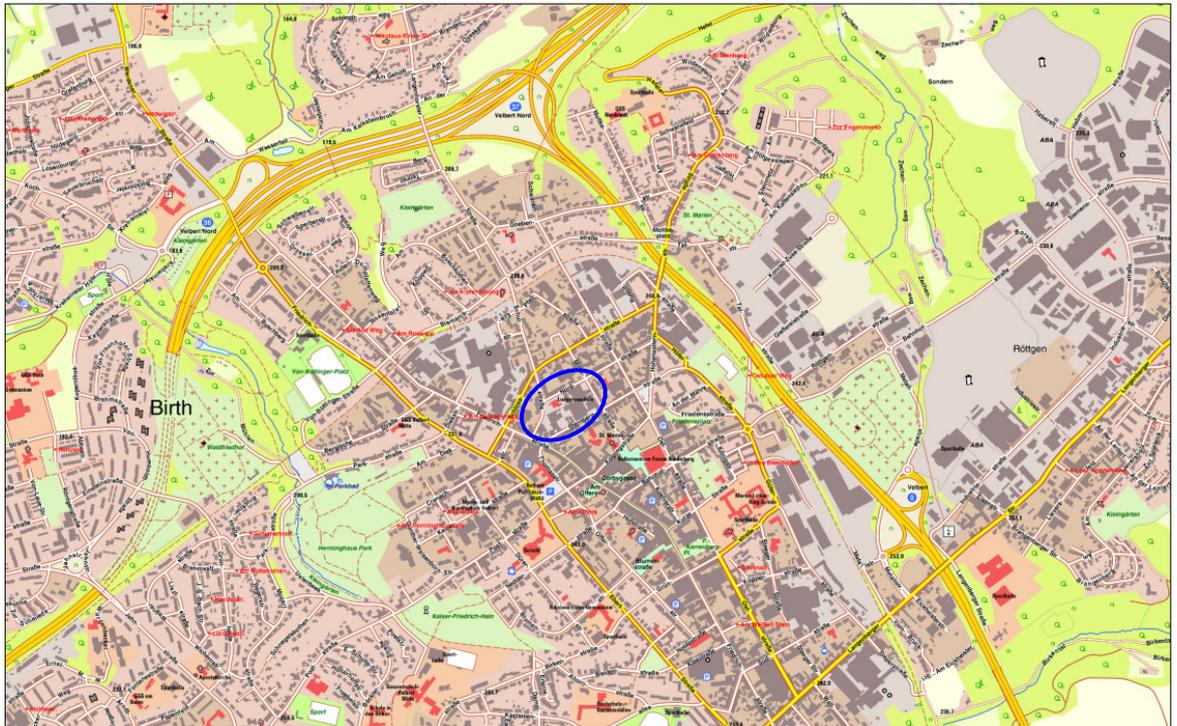


Bild 1: Topografische Karte aus dem Geodatenportal NRW [9]

Das Plangebiet wird derzeit durch mehrere Gewerbebrachen geprägt, die sich vorrangig im mittleren und östlichen Bereich befinden. Im südwestlichen Bereich entlang der Friedrichstraße befinden sich dagegen Einzelhandels-, Gastronomie- und Dienstleistungsnutzungen mit angeschlossenen Wohnungen.

Im nordwestlichen Bereich befindet sich zudem eine Schule (Ludgerus-Grundschule).

Die im Plangebiet vorhandenen Gewerbebrachen sollen größtenteils abgerissen werden und z.B. durch Mehrfamilienhäuser in Geschossbauweise und Stadthäuser ersetzt werden. Die Wohnhäuser sollen dabei von den Umrisslinien der vorhandenen Gebäude zurückspringen, so dass die geplanten Wohnhäuser nicht mehr direkt entlang der Straßen errichtet werden, sondern einen gewissen Abstand zu den Straßen aufweisen.

Die Gebäude entlang der Friedrichstraße und die im direkten Anschluss sowie die Grundschule sollen dagegen bestehen bleiben, siehe hierzu beispielhaft Bild 2:

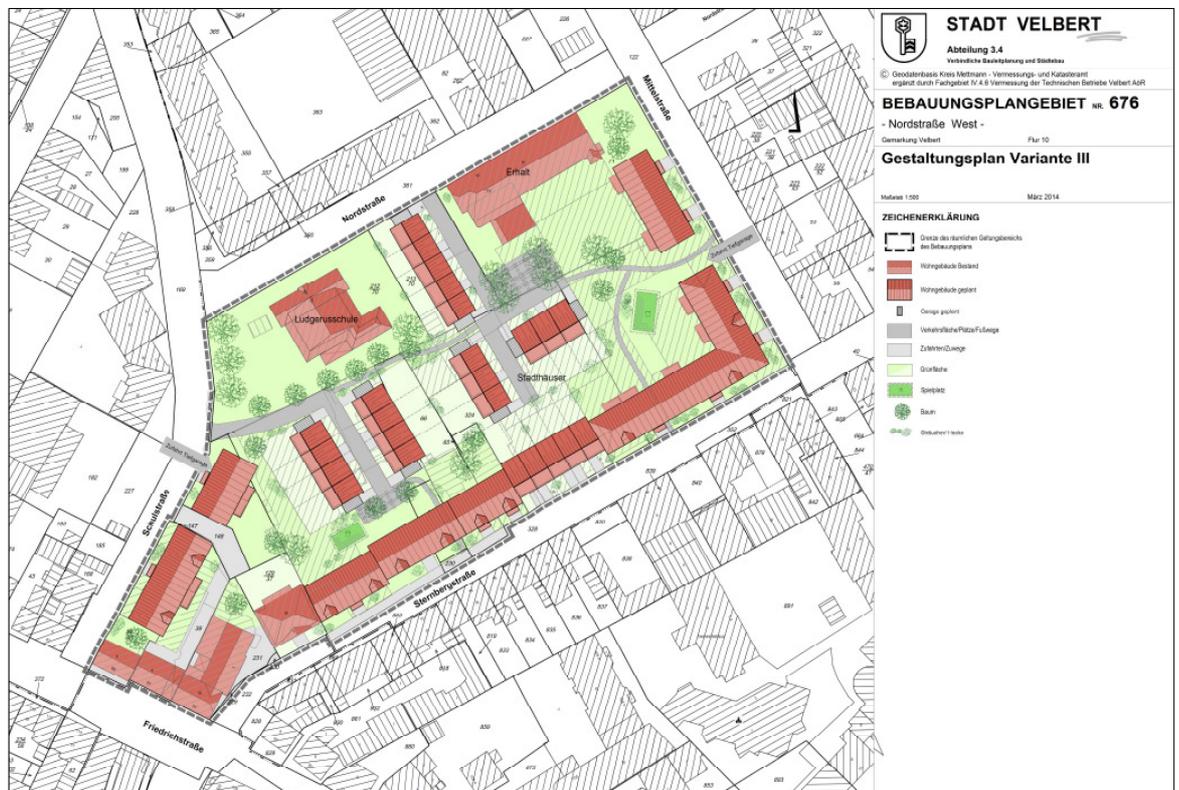


Bild 2: Gestaltungsplan Variante III [10]

Der östliche Bereich des Plangebiets, in dem die Wohnhäuser geplant sind, soll als allgemeines Wohngebiet (WA) nach § 4 der Baunutzungsverordnung (BauNVO [4]) überplant werden. Der Bereich der Schule soll diesem Bereich zugeordnet werden. Der südwestliche Bereich an der Friedrichstraße soll dagegen auf Grund der vorhandenen gewerblichen Nutzungen und der angeschlossenen Wohnungen als Mischgebiet (MI) nach § 6 der BauNVO [4] überplant werden.

Die Geräuschsituation im Plangebiet wird vorrangig durch den öffentlichen Straßenverkehr der direkt angrenzenden Straßen bestimmt. Die direkt angrenzenden Straßen zählen dabei nicht zu den Hauptverkehrsachsen oder Durchgangsstraßen und werden daher auch im Lärmaktionsplan der Stadt Velbert [11] nicht berücksichtigt. Unabhängig davon liegen insbesondere auf der Sternbergstraße, die hier als Einbahnstraße geführt wird und in die Thomasstraße übergeht, und auf der Friedrichstraße nicht unerhebliche Verkehrsbelastungen vor, die zu einer maßgeblichen Verkehrslärmbelastung im Plangebiet führen.

Der Einmündungsbereich der Sternbergstraße in die Friedrichstraße sowie die Weiterführung in die Thomasstraße sind zudem mit einer Ampelanlage ausgestattet.

Auf der Schulstraße, der Nordstraße und der Mittelstraße liegen dagegen keine besonderen Verkehrsbelastungen vor. Die Schulstraße ist zudem als 30er Zone ausgewiesen. Für die Nordstraße gilt ebenfalls eine Beschränkung der zulässigen Geschwindigkeit auf 30 km/h aber beschränkt auf den Zeitraum von 07.00 bis 18.00 Uhr und auf montags bis freitags.

Zur Ermittlung der Verkehrsaufkommen auf den umliegenden Straßen wurden von uns Verkehrszählungen durchgeführt, die unter Ziffer 6.1. beschrieben werden.

Zudem wird für die geplante Wohnbebauung ein zusätzliches zu erwartendes Verkehrsaufkommen berücksichtigt, welches unter Ziffer 6.2. ermittelt und Ziffer 6.3 berücksichtigt wird.

Die Berechnung und Beurteilung der vorliegenden bzw. zu erwartenden Verkehrslärmbelastung erfolgt unter Ziffer 7. ff.

Die Ermittlung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen erfolgt unter Ziffer 8.

5. Immissionsorte und schalltechnische Orientierungswerte

5.1. Immissionsorte

Zur Darstellung des auf das Plangebiet durch die umliegenden Straßen einwirkenden Verkehrslärms wurden insgesamt 33 Immissionsorte (Aufpunkte) gewählt, siehe hierzu Seite 9.

Die Aufpunkte wurden dabei im Bereich der Gebäude z.B. an der Friedrichstraße, die bestehen bleiben, so angeordnet, dass jeweils alle Hausseiten berücksichtigt werden.

Im Bereich der geplanten Wohnhäuser wurde dabei jeweils ein Aufpunkt auf den geplanten Umrisslinien bzw. Baugrenzen berücksichtigt. Die Bezeichnung der Aufpunkte orientiert sich dabei an den Straßennamen und Hausnummern der vorhandenen Gebäude.

Die Aufpunkthöhe wurde auf Grund der örtlichen Situation und der Höhe der geplanten Wohnhäuser einheitlich mit $h_{rel} = 6$ m über Terrain berücksichtigt.

| Immissionsort | | Ausrichtung | Kürzel |
|-------------------------|---------|-------------|----------------------|
| St1) Sternbergstraße 1 | Bestand | SO | St1) Sternberg 01 SO |
| St2) Sternbergstraße 3 | Bestand | SW | St2) Sternberg 03 SW |
| St3) Sternbergstraße 3 | Bestand | SO | St3) Sternberg 03 SO |
| St4) Sternbergstraße 3 | Bestand | NO | St4) Sternberg 03 NO |
| St5) Sternbergstraße 7 | Planung | Baugrenze | St5) Sternberg 07 PI |
| St6) Sternbergstraße 17 | Planung | Baugrenze | St6) Sternberg 17 PI |
| St7) Sternbergstraße 23 | Planung | Baugrenze | St7) Sternberg 23 PI |
| St8) Sternbergstraße 27 | Planung | Baugrenze | St8) Sternberg 27 PI |
| St9) Sternbergstraße 31 | Planung | Baugrenze | St9) Sternberg 31 PI |
| M1) Mittelstraße 15 | Planung | Baugrenze | M1) Mittel. 15 Plan |
| M2) Mittelstraße 17 | Planung | Baugrenze | M2) Mittel. 17 Plan |
| M3) Mittelstraße 23 | Planung | Baugrenze | M3) Mittel. 23 Plan |
| M4) Mittelstraße | Planung | Baugrenze | M4) Mittel. Plan |
| F1) Friedrichstraße 89 | Bestand | NW | F1) Friedrich. 89 NW |
| F2) Friedrichstraße 89 | Bestand | SW | F2) Friedrich. 89 SW |
| F3) Friedrichstraße 89 | Bestand | NO | F3) Friedrich. 89 NO |
| F4) Friedrichstraße 91 | Bestand | SW | F4) Friedrich. 91 SW |
| F5) Friedrichstraße 91 | Bestand | NO | F5) Friedrich. 91 NO |
| F6) Friedrichstraße 93 | Bestand | SW | F6) Friedrich. 93 SW |
| F7) Friedrichstraße 93 | Bestand | SO | F7) Friedrich. 93 SO |
| S1) Schulstraße 2 | Bestand | NW 1 | S1) Schul. 2 NW 1 |
| S2) Schulstraße 2 | Bestand | NW 2 | S2) Schul. 2 NW 2 |
| S3) Schulstraße 2 | Bestand | NO | S3) Schul. 2 NO |
| S4) Schulstraße 2 | Bestand | SO 1 | S4) Schul. 2 SO 1 |
| S5) Schulstraße 2 | Bestand | SO 2 | S5) Schul. 2 SO 2 |
| S6) Schulstraße 2 | Bestand | SW | S6) Schul. 2 SW |
| S7) Schulstraße | Planung | Baugrenze | S7) Schul. Plan |
| N1) Nordstraße 4 | Bestand | NW | N1) Nord. 4 NW |
| N2) Nordstraße 4 | Bestand | NO | N2) Nord. 4 NO |
| N3) Nordstraße 4 | Bestand | SO | N3) Nord. 4 SO |
| N4) Nordstraße 4 | Bestand | SW | N4) Nord. 4 SW |
| N5) Nordstraße 8 | Planung | Baugrenze | N5) Nord. 08 Plan |
| N6) Nordstraße 10 | Bestand | NW | N6) Nord. 10 NW |

Tabelle 1: Immissionsorte (Aufpunkte)

5.2. Schalltechnische Orientierungswerte

Im Beiblatt 1 zu DIN 18 005 [1] werden je nach Gebietsart und -einstufung in Bezug auf Verkehrslärm folgende "Schalltechnische Orientierungswerte (SOW)" aufgeführt:

| | | | |
|-------------------------|--------|---------------|--------------|
| Mischgebiete (MI) | tags | 06 bis 22 Uhr | SOW 60 dB(A) |
| | nachts | 22 bis 06 Uhr | SOW 50 dB(A) |
| allgem. Wohngebiet (WA) | tags | 06 bis 22 Uhr | SOW 55 dB(A) |
| | nachts | 22 bis 06 Uhr | SOW 45 dB(A) |

Die Einhaltung oder Unterschreitung der Schalltechnischen Orientierungswerte ist nach Beiblatt 1 zu DIN 18 005 [1] wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen.

In vorbelasteten Gebieten, insbesondere bei vorhandener Bebauung, oder wie hier bei bestehenden Verkehrswegen, lassen sich die Schalltechnischen Orientierungswerte oft nicht einhalten.

Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. durch geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen werden.

6. Ermittlung der Verkehrsaufkommen

6.1. Vorhandenes Verkehrsaufkommen

Da für die das Plangebiet umgebenden Straßen keine aktuellen Zählzeiten zum Verkehrsaufkommen vorliegen, wurden von uns am Dienstag den 26.08.2014 im Zeitraum von 07.00 bis 09.00 Uhr und im Zeitraum von 16.00 bis 19.00 Uhr orientierende Zählungen an insgesamt fünf Zählstellen durchgeführt. An der Nordstraße und der Schulstraße traten dabei die maximalen stündlichen Verkehrsaufkommen (M_{\max}) auf Grund der dort befindlichen Schule im Zeitraum von 07.00 bis 08.00 Uhr auf. An den weiteren umliegenden Straßen traten die maximalen stündlichen Verkehrsaufkommen in den Zeiträumen von 16.00 bis 17.00 Uhr und von 17.00 bis 18.00 Uhr auf.

Zur Ermittlung der vorliegenden Verkehrsaufkommen wurden aus den Zählwerten in zwei Schritten die „Durchschnittlichen Täglichen Verkehrsstärken“ (DTV-Werte) ermittelt.

Im ersten Schritt wurden zur Ermittlung der vorhandenen Durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken (DTV-Werte) die stündlichen Maximalwerte mit einem zur Hochrechnung üblichen Faktor von 10 multipliziert, $DTV(Ist) = M_{\max} \times 10$.

Im zweiten Schritt wurden zur Berücksichtigung einer allgemeinen Verkehrszunahme die ermittelten DTV-Werte um 20 % angehoben, welches durch einen weiteren Faktor von 1,2 berücksichtigt wird, $DTV(Prognose) = DTV(Ist) \times 1,2$.

Aus den Zählungen und der Hochrechnung ergeben sich für die untersuchten Straßen folgende Verkehrsaufkommen:

| Straße | Zählung | Umrechnung | Hochrechnung |
|-----------------|---|--|---|
| | maximales stündliches Verkehrsaufkommen M_{\max} (Ist) | Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV (Ist) | Durchschnittliches tägliches Verkehrsstärke DTV (Prognose 0) |
| Thomasstraße | 465 Kfz/h | 4650 Kfz/24 h | 5580 Kfz/24 h |
| Sternbergstraße | 390 Kfz/h | 3900 Kfz/24 h | 4680 Kfz/24 h |
| Friedrichstraße | 356 Kfz/h | 3560 Kfz/24 h | 4272 Kfz/24 h |
| Schulstraße | 110 Kfz/h | 1100 Kfz/24 h | 1320 Kfz/24 h |
| Mittelstraße | 80 Kfz/h | 800 Kfz/24 h | 960 Kfz/24 h |
| Nordstraße | 55 Kfz/h | 550 Kfz/24 h | 660 Kfz/24 h |

Tabelle 2: Verkehrsaufkommen aus Zählungen und Hochrechnung

Der Lkw-Anteil für Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht von mindestens 2,8 t betrug $p \approx 5 \%$.

6.2. Zusätzliches Verkehrsaufkommen

Zur Ermittlung des durch das geplante Wohnquartier zu erwartenden zusätzlichen Verkehrsaufkommens wird das Verfahren gemäß der "Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) [6] herangezogen.

Nach Abschnitt 3. der Hinweise [6] kann das zu erwartende Verkehrsaufkommen an der Anzahl der geplanten Wohneinheiten (WE) ermittelt werden. Bei dem Verfahren wird jeder Wohneinheit eine Einwohneranzahl (N) zugeordnet.

Als Anzahl der **Wohneinheiten** wird auf Grund der geplanten Gebäude ein Wert von **WE = 100** zu Grunde gelegt.

Bei bekannter Anzahl der Wohneinheiten ist ohne genauere Kenntnis der Wohnungsgrößen von einer durchschnittlichen Wohnungsbelegungsziffer von $N = 2,2$ Personen pro Wohnung auszugehen. In neuen Wohngebieten kann die durchschnittliche Wohnungsbelegungsziffer bei $N = 3$ Personen liegen.

In Gebieten mit hohem Anteil junger Familien oder hohem Ausländeranteil sind auch deutlich höhere Werte möglich.

Zur gesicherten Bestimmung wird unter Berücksichtigung "junger Familien" ein Ausgangswert von $N = 3,5$ Einwohner/WE zu Grunde gelegt.

Daraus ergibt sich für die 100 geplanten Wohneinheiten eine Anzahl von Einwohnern von $100 \times 3,5 = 350$.

Im nächsten Schritt ist den Einwohnern eine Wegehäufigkeit zuzuordnen, diese variiert bei neueren Wohngebieten zwischen 3,5 - 4,0 Wegen pro Einwohner und Werktag. Auch diesbezüglich wird der oberste Wert von 4,0 gewählt.

Die Wegehäufigkeit beinhaltet dabei die Wege an Werktagen aller Einwohner, d.h. inkl. Kinder und immobiler Personen. Unter Berücksichtigung der Anzahl der Einwohner ergibt sich daraus eine Wegehäufigkeit von $350 \times 4 = 1400$ Wege/Werktag.

In der Wegehäufigkeit sind auch Bewegungen enthalten, deren Quell- und Zielort nicht innerhalb des Plangebietes liegen und somit nicht zur Verkehrsbelastung auf der geplanten Erschließungsstraße beitragen. Der Anteil dieser Bewegungen liegt bei 10 bis 15 % und führt zu einer entsprechenden Minderung des Verkehrsaufkommens auf der Erschließungsstraße. Diesbezüglich wird ein Wert von 10 % berücksichtigt, so dass sich die Anzahl der Bewegungen außerhalb des Plangebietes auf 1260 verringert.

Der Verkehr, der nicht von den Bewohnern des Wohngebiets, sondern von Besuchern und dem Wirtschaftsverkehr erzeugt wird, ist in Wohngebieten von untergeordneter Bedeutung.

Der Besucherverkehr beträgt nach [6] lediglich ca. 5 % der gesamten Anzahl der Bewegungen der Einwohner und ist dem Quell- und Zielverkehr zuzurechnen. Die Wegehäufigkeit durch den Besucher- und den Wirtschaftsverkehr beträgt demnach $1400 \times 0,05 = 70$ Wege/Werktag. Die Gesamtanzahl der Bewegungen erhöht sich dadurch auf $1260 + 70 = 1330$ Wege/Werktag.

Hinsichtlich der Wegehäufigkeit ist zwischen den Wegstrecken, die zu Fuß, per Rad und dem öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV), und denen, die mittels eines eigenen Pkw (MIV, motorisierter Individualverkehr) erfolgen, zu unterscheiden. Bezogen auf die umliegenden Straßen sind dabei nur die des MIV zu berücksichtigen.

Der Anteil des MIV-Verkehrs ist dabei abhängig von der Lage des Plangebiets und der Anbindung an das öffentliche Nahverkehrssystem (ÖPNV). Unter günstigen Voraussetzungen, d.h. bei einer Erreichbarkeit von Nahversorgungs- und Gemeindebedarfseinrichtungen auf kurzen Wegen und attraktiver ÖPNV-Anbindung, beträgt der Pkw-Anteil nach [6] nur etwa 30 % aller Wege. Im umgekehrten Fall, d.h. bei fehlenden oder weit entfernten Nahversorgungs- und Gemeindebedarfseinrichtungen und nicht attraktiver ÖPNV-Anbindung, beträgt der Pkw-Anteil ca. 70 %. Auf Grund der innerstädtischen Lage und der benachbarten Buslinien wird hier ein mittlerer Wert von 60 % zu Grunde gelegt, wodurch sich ein Wert von $1330 \times 0,6 = 798$ MIV-Wege/Werktag für die Einwohner ergibt.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass die Pkw unterschiedliche Besetzungsdichten aufweisen, wodurch die Anzahl der Pkw-Fahrten von der Anzahl der MIV-Wege, die sich auf die Einwohner beziehen, abweichen. Als Besetzungsdichte werden diesbezüglich in [6] Werte von 1,2 bis 1,4 aufgeführt.

Zur Berechnung wird der unterste Wert von 1,2 herangezogen, welches den ungünstigsten Fall darstellt. Die Anzahl der Pkw-Fahrten der Einwohner ergibt sich daraus zu $798 / 1,2 = 665$ Fahrten pro Werktag.

Abschließend ist noch der auf die Bewohner bezogene Wirtschaftsverkehr durch Lieferfahrzeuge sowie Versorgungs- und Entsorgungsfahrzeuge (Müllabfuhr) zu berücksichtigen, wozu nach [6] ein Zuschlag von 10 % auf die Fahrten der Einwohner addiert wird. Hieraus ergibt sich ein zusätzliches Verkehrsaufkommen von 67 Fahrten, die als Lkw berücksichtigt werden.

Zusammenfassend entspricht dies 732 Fahrzeugen pro Werktag, die aufgerundet mit 740 Kfz/24 h den vorhandenen bzw. prognostizierten Verkehrsaufkommen der umliegenden Straßen zugerechnet werden. Hinsichtlich der Zuordnung wird dabei berücksichtigt, dass sich die zusätzlichen Kraftfahrzeuge jeweils zu 50 % auf die umliegenden Straßen aufteilen, dies entspricht einer Zunahme von $DTV_{(zus.)} = 370 \text{ Kfz/24h}$, siehe hierzu Ziffer 6.3.

Ein Vergleich des zu erwartenden zusätzlichen Verkehrsaufkommens mit den vorhandenen Verkehrsaufkommen zeigt, dass diese die vorhandenen Verkehrsaufkommen nicht maßgeblich erhöhen bzw. verdoppeln, so dass durch die geplante Wohnbebauung keine maßgebliche Erhöhung der vorherrschenden Verkehrslärmpegel zu erwarten ist.

Zudem führt die geplante rückversetzte Bebauung der Wohnhäuser [10] zu einer Aufweitung des Straßenbildes, wodurch die Schallreflexionen vermindert werden, welches zu einer Absenkung der Verkehrslärmbelastung führt.

6.3. Gesamtes Verkehrsaufkommen

Durch die vorhandenen und die prognostizierten Verkehrsaufkommen der geplanten Wohnbebauung (Whb.) ergeben sich im Bereich der zum Plangebiet angrenzenden Straßen folgende Durchschnittliche tägliche Verkehrsaufkommen (DTV-Werte):

| Straße | Zählung / Hochrechnung | zusätzlich durch Whb. | Gesamt (aufgerundet) |
|-----------------|---|--|---|
| | Durchschnittliches tägliches Verkehrsstärke DTV (Prognose 0) | Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen DTV (zusätzlich) | Durchschnittliches tägliches Verkehrsstärke DTV (Gesamt) |
| Thomasstraße | 5580 Kfz/24 h | 370 Kfz/24 h | 6000 Kfz/24 h |
| Sternbergstraße | 4680 Kfz/24 h | 370 Kfz/24 h | 5100 Kfz/24 h |
| Friedrichstraße | 4272 Kfz/24 h | 370 Kfz/24 h | 4700 Kfz/24 h |
| Schulstraße | 1320 Kfz/24 h | 370 Kfz/24 h | 1700 Kfz/24 h |
| Mittelstraße | 960 Kfz/24 h | 370 Kfz/24 h | 1400 Kfz/24 h |
| Nordstraße | 660 Kfz/24 h | 370 Kfz/24 h | 1100 Kfz/24 h |

Tabelle 3: Verkehrsaufkommen aus Zählungen und Hochrechnung

Die Faktoren zur Aufteilung in die maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken M werden entsprechend Tabelle 3 der RLS-90 berücksichtigt.

Die Fahrbahnoberflächen, die zulässigen Geschwindigkeiten und die sich daraus ergebenden Korrekturen für die Straßenoberflächen D_{str0} werden anhand der örtlichen Situation berücksichtigt.

Die Ausgangswerte sind auch auf der **Anlage 1** aufgeführt und können dort entnommen werden.

7. Straßenverkehrslärm

7.1. Emissionspegel

Die Emissionspegel $L_{m,E}$ berechnen sich nach dem Verfahren der RLS-90 [2] über die Formel:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{Stro} + D_{Stg} + D_E \quad \text{mit}$$

$L_m^{(25)}$ = normierter Mittelungspegel in 25 m Abstand zur Straße

$$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \log[M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)] \quad \text{mit}$$

p = maßgebender LKW-Anteil (über 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht) in % am Gesamtverkehr

M = maßgebende stündliche Verkehrsstärke

D_v = Korrektur für die zulässige Geschwindigkeit

$$D_v = L_{Pkw} - 37,3 + 10 \cdot \log \left[\frac{(100 + (100^{D/10} - 1) \cdot p)}{(100 + 8,23 \cdot p)} \right]$$

$$L_{Pkw} = 27,7 + 10,0 \cdot \log[1 + (0,02 \cdot v_{Pkw})^3]$$

$$L_{Lkw} = 23,1 + 12,5 \cdot \log(v_{Pkw})$$

$$D = L_{Lkw} - L_{Pkw}$$

D_{Stro} = Korrektur für die Straßenoberfläche

D_{Stg} = Zuschlag für Steigungen g

$$D_{Stg} = 0,6 |g| - 3 \text{ dB} \quad \text{für } |g| > 5 \%$$

$$D_{Stg} = 0 \text{ dB} \quad \text{für } |g| \leq 5 \%$$

D_E = Korrektur für Spiegelschallquellen 1. Ordnung
(wird abschnittsweise berechnet)

7.2. Ausbreitungsberechnung

Zur Berechnung des Verkehrslärms wurde das Plangebiet einschließlich der direkt angrenzenden Straßen in ein digitales Geländemodell übertragen. Als Grundlage diente dazu die Liegenschaftskarte der Stadt Velbert [12]. Darüber hinaus wurde die örtliche Situation durch Begehungen erfasst und berücksichtigt. Die Berechnung erfolgt dabei auftragsgemäß für eine freie Schallausbreitung ohne die Abschirmwirkung der geplanten Wohnhäuser.

Die im Bereich der Immissionsorte einwirkenden Mittelungspegel L_m , die hier den Beurteilungspegeln L_r entsprechen, ergeben sich aus der energetischen Summe der Einzelpegel $L_{m,i}$ der Teilstücke über die Formeln:

$$L_m = 10 \cdot \log \sum 10^{(0,1 \cdot L_{m,i})} \quad \text{mit}$$

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_I + D_s + D_{BM} + D_{refl} - D_z$$

$$L_{m,E} = \text{Emissionspegel nach Ziffer 7.1}$$

$$D_I = \text{Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge } l \\ D_I = 10 \log(l)$$

$$D_s = \text{Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes } s \\ \text{in Meter zwischen Emissionsort und Immissionsort und} \\ \text{der Luftabsorption } D_s = 11,2 - 20 \log(s) - s/200$$

$$D_{BM} = \text{Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und} \\ \text{Meteorologiedämpfung } D_{BM} = (h_m/s)(34 + 600/s) - 4,8 \leq 0 \\ h_m: \text{ mittlere Höhe über Grund in Meter}$$

$$D_{refl} = \text{Pegelerhöhungen durch Mehrfachreflexionen bei Fahr-} \\ \text{streifen zwischen parallelen Wänden (z.B. Straßen-} \\ \text{schluchten)} D_{refl} = 4 \cdot h_{\text{Bebauung}}/W_{\text{Weite}} \leq 3,2$$

$$D_z = \text{Abschirmmaß durch topographische (z.B. Böschungen)} \\ \text{und bauliche Gegebenheiten (z.B. Schallschutzwände),} \\ \text{Bei Abschirmung entfällt } D_{BM}.$$

7.3. Beurteilungspegel und Vergleich mit den SOW

| Immissionsort | Gebietsart | SOW Tag / Nacht | L _r | |
|----------------------------|------------|--------------------|----------------|-----------------|
| | | | Tag 06-22 Uhr | Nacht 22-06 Uhr |
| St1) Sternbergstraße 1 SO | MI | 60 / 50 dB(A) | 71 dB(A) | 64 dB(A) |
| St2) Sternbergstraße 3 SW | WA | 55 / 45 dB(A) | 68 dB(A) | 61 dB(A) |
| St3) Sternbergstraße 3 SO | WA | 55 / 45 dB(A) | 72 dB(A) | 65 dB(A) |
| St4) Sternbergstraße 3 NO | WA | 55 / 45 dB(A) | 67 dB(A) | 60 dB(A) |
| St5) Sternbergstraße 7 Pl | WA | 55 / 45 dB(A) | 71 dB(A) | 64 dB(A) |
| St6) Sternbergstraße 17 Pl | WA | 55 / 45 dB(A) | 69 dB(A) | 62 dB(A) |
| St7) Sternbergstraße 23 Pl | WA | 55 / 45 dB(A) | 68 dB(A) | 61 dB(A) |
| St8) Sternbergstraße 27 Pl | WA | 55 / 45 dB(A) | 68 dB(A) | 61 dB(A) |
| St9) Sternbergstraße 31 Pl | WA | 55 / 45 dB(A) | 68 dB(A) | 61 dB(A) |
| M1) Mittelstraße 15 Plan | WA | 55 / 45 dB(A) | 67 dB(A) | 59 dB(A) |
| M2) Mittelstraße 17 Plan | WA | 55 / 45 dB(A) | 64 dB(A) | 57 dB(A) |
| M3) Mittelstraße 23 Plan | WA | 55 / 45 dB(A) | 63 dB(A) | 56 dB(A) |
| M4) Mittelstraße Plan | WA | 55 / 45 dB(A) | 63 dB(A) | 57 dB(A) |
| F1) Friedrichstraße 89 NW | MI | 60 / 50 dB(A) | 67 dB(A) | 59 dB(A) |
| F2) Friedrichstraße 89 SW | MI | 60 / 50 dB(A) | 70 dB(A) | 63 dB(A) |
| F3) Friedrichstraße 89 NO | MI | 60 / 50 dB(A) | 58 dB(A) | 51 dB(A) |
| F4) Friedrichstraße 91 SW | MI | 60 / 50 dB(A) | 70 dB(A) | 63 dB(A) |
| F5) Friedrichstraße 91 NO | MI | 60 / 50 dB(A) | 52 dB(A) | 44 dB(A) |
| F6) Friedrichstraße 93 SW | MI | 60 / 50 dB(A) | 71 dB(A) | 64 dB(A) |
| F7) Friedrichstraße 93 SO | MI | 60 / 50 dB(A) | 72 dB(A) | 65 dB(A) |
| S1) Schulstraße 2 NW 1 | MI | 60 / 50 dB(A) | 64 dB(A) | 56 dB(A) |
| S2) Schulstraße 2 NW 2 | MI | 60 / 50 dB(A) | 63 dB(A) | 55 dB(A) |
| S3) Schulstraße 2 NO | MI | 60 / 50 dB(A) | 58 dB(A) | 51 dB(A) |
| S4) Schulstraße 2 SO 1 | MI | 60 / 50 dB(A) | 55 dB(A) | 47 dB(A) |
| S5) Schulstraße 2 SO 2 | MI | 60 / 50 dB(A) | 52 dB(A) | 45 dB(A) |
| S6) Schulstraße 2 SW | MI | 60 / 50 dB(A) | 57 dB(A) | 50 dB(A) |
| S7) Schulstraße Plan | WA | 55 / 45 dB(A) | 62 dB(A) | 55 dB(A) |
| N1) Nordstraße 4 NW | WA | 55 / 45 dB(A) | 59 dB(A) | 54 dB(A) |
| N2) Nordstraße 4 NO | WA | 55 / 45 dB(A) | 54 dB(A) | 48 dB(A) |
| N3) Nordstraße 4 SO | WA | 55 / 45 dB(A) | 55 dB(A) | 47 dB(A) |
| N4) Nordstraße 4 SW | WA | 55 / 45 dB(A) | 55 dB(A) | 48 dB(A) |
| N5) Nordstraße 8 Plan | WA | 55 / 45 dB(A) | 60 dB(A) | 55 dB(A) |
| N6) Nordstraße 10 NW | WA | 55 / 45 dB(A) | 62 dB(A) | 56 dB(A) |

Tabelle 4: Beurteilungspegel L_r und Orientierungswerte (SOW)

Siehe hierzu **Anlage 2**, Berechnungsblatt,
und **Anlage 4**, Verkehrslärmraster tags.

Die Auflistung zeigt, dass insbesondere an der Sternbergstraße und der Friedrichstraße die nach der DIN 18 005 [1] geltenden Schalltechnischen Orientierungswerte (SOW) deutlich überschritten werden. Die höchsten Beurteilungspegel ergeben sich dabei im Kreuzungsbereich der Sternbergstraße und der Friedrichstraße. Dies ist auf die dort vorhandene Ampelanlage zurückzuführen, für die ein gesonderter Zuschlag zu berücksichtigen ist. Lediglich im Bereich der von den umliegenden Straßen abgewandten Gebäudeseiten werden die Schalltechnischen Orientierungswerte dagegen auf Grund der Eigenabschirmung der Gebäude und der vorliegenden Riegelbauweise eingehalten, so dass dort „ruhige Zonen“ entstehen.

Für die geplanten Wohnhäuser folgt daraus, dass für diese zur Schaffung von „ruhigen Zonen“, wie in den bisherigen städtebaulichen Entwürfen [10] bereits vorgesehen, möglichst auch eine geschlossene Riegelbebauung entlang der Straßen und insbesondere der Sternbergstraße zu empfehlen ist, siehe hierzu auch Bild 2 auf Seite 5.

8. Lärmschutzmaßnahmen

8.1. Vorbemerkungen

Als Lärmschutzmaßnahmen werden auf Grund der örtlichen innerstädtischen Situation vorrangig passive Lärmschutzmaßnahmen beschrieben. Als passive Lärmschutzmaßnahmen werden Maßnahmen verstanden, die an den betroffenen Gebäuden durchgeführt werden.

Aktive Schallschutzmaßnahmen, wie z.B. die Errichtung von Schallschutzwänden, kommen hier nicht in Betracht, da auf Grund der relativ schmalen Straßen und Bürgersteige keine Lärmschutzwände errichtet werden können. Darüber hinaus müssten die Lärmschutzwände im Bereich von erforderlichen Zufahrten unterbrochen werden, wodurch die Wirksamkeit der Lärmschutzwände deutlich eingeschränkt würde.

Davon unabhängig kann die geplante Riegelbauweise zumindest für den entstehenden Innenbereich als aktive Schallschutzmaßnahme eingestuft werden, so dass diese wie bereits aufgeführt aus Sicht des Lärmschutzes zu empfehlen ist.

Passive Schallschutzmaßnahmen haben das Ziel, wenn die geltenden Schutzwerte im Außenbereich nicht eingehalten werden können, zumindest die schutzbedürftigen Innenbereiche der Gebäude gegen erhebliche Belästigungen durch von außen eindringenden Lärm zu schützen. Hierzu sollen vor allem Beeinträchtigungen der Kommunikation und des Schlafes vermieden werden.

Zu den passiven Lärmschutzmaßnahmen zählen vorrangig Schallschutzfenster und andere die Schalldämmung der Außenhülle der Gebäude betreffende Maßnahmen.

Die passiven Lärmschutzmaßnahmen begrenzen sich dabei auf schutzbedürftige und zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmte Räume nach DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" [3]. Hierzu zählen z.B. Wohn-, Schlafzimmer sowie Unterrichtsräume und Büros. Nebenräume, die nicht zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, wie z.B. Flure, Bäder, Treppenhäuser, gelten nicht als schutzbedürftig.

Bezogen auf Verkehrslärmbelastungen gelten für die Innenbereiche von schutzbedürftigen Räumen folgende einzuhaltende Mittelwerte (äquivalente Dauerschallpegel L_{Aeq}):

- tags (ungestörte Kommunikation) $L_{Aeq} \leq 30 - 35 \text{ dB(A)}$
- nachts (ungestörter Schlaf) $L_{Aeq} \leq 25 - 30 \text{ dB(A)}$.

Die Anforderungen der DIN 4109 [3] sind dabei so bemessen, dass der äquivalente Dauerschallpegel für Straßenverkehrsgeräusche im Tageszeitraum in schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen von Wohnungen i.d.R. einen Wert von $L_{Aeq} \leq 35 \text{ dB(A)}$ nicht überschreitet. Sofern der einwirkende Straßenverkehrslärmpegel im Nachtzeitraum um zirka 10 dB(A) absinkt, wird dann auch der Wert für den Nachtzeitraum von $L_{Aeq} \leq 25 \text{ dB(A)}$ eingehalten. Dies kann hier als gegeben angesehen werden.

Weiterhin wird nach DIN 4109 zwischen Lärmpegelbereichen unterschieden, denen maßgebliche Außenlärmpegel L_a zugeordnet sind. Diese ergeben sich aus den Tages-Beurteilungspegeln zuzüglich eines Zuschlages von 3 dB(A), $L_a = L_{r,T} + 3 \text{ dB(A)}$.

Durch den Zuschlag wird berücksichtigt, dass die Dämmwirkung der Außenbauteile gegenüber Linienschallquellen (Straßen und Schienenwege) geringer ausfällt als bei Messungen in Prüfräumen mit diffusem Schallfeld.

Den Lärmpegelbereichen sind wiederum erforderliche Schalldämm-Maße zugeordnet, die als resultierende Werte $\text{erf.}R'_{w,\text{res}}$ für die gesamte Außenfläche der schutzbedürftigen Räume gelten. Die gesamte Außenfläche der Räume setzt sich dabei aus den Anteilen der Wände, Dächer, Fenster, Außentüren, Rolladenkästen und ggf. Lüftungseinrichtungen zusammen.

Den Außenlärmpegeln sind dabei folgende Lärmpegelbereiche und erforderliche Schalldämm-Maße zugeordnet:

| | maßgeblicher Außenlärmpegel | erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß der Außenhülle | |
|----------------------|-----------------------------|--|---|
| | | Wohn- und Schlafräume und Unterrichtsräume | Büroräume |
| Lärmpegelbereich I | - 55 dB(A) | $\text{erf.}R'_{w,\text{res}} \geq 30 \text{ dB}$ | --- |
| Lärmpegelbereich II | 56 - 60 dB(A) | $\text{erf.}R'_{w,\text{res}} \geq 30 \text{ dB}$ | $\text{erf.}R'_{w,\text{res}} \geq 30 \text{ dB}$ |
| Lärmpegelbereich III | 61 - 65 dB(A) | $\text{erf.}R'_{w,\text{res}} \geq 35 \text{ dB}$ | $\text{erf.}R'_{w,\text{res}} \geq 30 \text{ dB}$ |
| Lärmpegelbereich IV | 66 - 70 dB(A) | $\text{erf.}R'_{w,\text{res}} \geq 40 \text{ dB}$ | $\text{erf.}R'_{w,\text{res}} \geq 35 \text{ dB}$ |
| Lärmpegelbereich V | 71 - 75 dB(A) | $\text{erf.}R'_{w,\text{res}} \geq 45 \text{ dB}$ | $\text{erf.}R'_{w,\text{res}} \geq 40 \text{ dB}$ |
| Lärmpegelbereich VI | 76 - 80 dB(A) | $\text{erf.}R'_{w,\text{res}} \geq 50 \text{ dB}$ | $\text{erf.}R'_{w,\text{res}} \geq 45 \text{ dB}$ |
| Lärmpegelbereich VII | > 80 dB(A) | Die Anforderungen sind auf Grund der örtlichen Situation festzulegen | $\text{erf.}R'_{w,\text{res}} \geq 50 \text{ dB}$ |

Tabelle 5: Lärmpegelbereiche, maßgebliche Außenlärmpegel und erforderliche Schalldämm-Maße der Außenhülle von schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109 bezogen auf allgemeine Straßenverkehrsgeräusche (tags)

8.2. Lärmpegelbereiche und resultierende Schalldämm-Maße

Für das Plangebiet ergeben sich folgende Werte:

| Immissionsort | L _a | Lärmpegelbereich (LPB) | erf. R' _{w,res} Whg. / Büros | | | |
|----------------------------|----------------|------------------------|--|----|-----|----|
| | | | | | | |
| St1) Sternbergstraße 1 SO | 74 dB(A) | V | 71 - 75 dB(A) | 45 | 40 | dB |
| St2) Sternbergstraße 3 SW | 71 dB(A) | V | 71 - 75 dB(A) | 45 | 40 | dB |
| St3) Sternbergstraße 3 SO | 75 dB(A) | V | 71 - 75 dB(A) | 45 | 40 | dB |
| St4) Sternbergstraße 3 NO | 70 dB(A) | IV | 66 - 70 dB(A) | 40 | 35 | dB |
| St5) Sternbergstraße 7 Pl | 74 dB(A) | V | 71 - 75 dB(A) | 45 | 40 | dB |
| St6) Sternbergstraße 17 Pl | 72 dB(A) | V | 71 - 75 dB(A) | 45 | 40 | dB |
| St7) Sternbergstraße 23 Pl | 71 dB(A) | V | 71 - 75 dB(A) | 45 | 40 | dB |
| St8) Sternbergstraße 27 Pl | 71 dB(A) | V | 71 - 75 dB(A) | 45 | 40 | dB |
| St9) Sternbergstraße 31 Pl | 71 dB(A) | V | 71 - 75 dB(A) | 45 | 40 | dB |
| M1) Mittelstraße 15 Plan | 70 dB(A) | IV | 66 - 70 dB(A) | 40 | 35 | dB |
| M2) Mittelstraße 17 Plan | 67 dB(A) | IV | 66 - 70 dB(A) | 40 | 35 | dB |
| M3) Mittelstraße 23 Panl | 66 dB(A) | IV | 66 - 70 dB(A) | 40 | 35 | dB |
| M4) Mittelstraße Plan | 66 dB(A) | IV | 66 - 70 dB(A) | 40 | 35 | dB |
| F1) Friedrichstraße 89 NW | 70 dB(A) | IV | 66 - 70 dB(A) | 40 | 35 | dB |
| F2) Friedrichstraße 89 SW | 73 dB(A) | V | 71 - 75 dB(A) | 45 | 40 | dB |
| F3) Friedrichstraße 89 NO | 61 dB(A) | III | 61 - 65 dB(A) | 35 | 30 | dB |
| F4) Friedrichstraße 91 SW | 73 dB(A) | V | 71 - 75 dB(A) | 45 | 40 | dB |
| F5) Friedrichstraße 91 NO | 55 dB(A) | I | - 55 dB(A) | 30 | --- | dB |
| F6) Friedrichstraße 93 SW | 74 dB(A) | V | 71 - 75 dB(A) | 45 | 40 | dB |
| F7) Friedrichstraße 93 SO | 75 dB(A) | V | 71 - 75 dB(A) | 45 | 40 | dB |
| S1) Schulstraße 2 NW 1 | 67 dB(A) | IV | 66 - 70 dB(A) | 40 | 35 | dB |
| S2) Schulstraße 2 NW 2 | 66 dB(A) | IV | 66 - 70 dB(A) | 40 | 35 | dB |
| S3) Schulstraße 2 NO | 61 dB(A) | III | 61 - 65 dB(A) | 35 | 30 | dB |
| S4) Schulstraße 2 SO 1 | 58 dB(A) | II | 56 - 60 dB(A) | 30 | 30 | dB |
| S5) Schulstraße 2 SO 2 | 55 dB(A) | I | - 55 dB(A) | 30 | --- | dB |
| S6) Schulstraße 2 SW | 60 dB(A) | II | 56 - 60 dB(A) | 30 | 30 | dB |
| S7) Schulstraße Pl | 65 dB(A) | III | 61 - 65 dB(A) | 35 | 30 | dB |
| N1) Nordstraße 4 NW | 62 dB(A) | III | 61 - 65 dB(A) | 35 | 30 | dB |
| N2) Nordstraße 4 NO | 57 dB(A) | II | 56 - 60 dB(A) | 30 | 30 | dB |
| N3) Nordstraße 4 SO | 58 dB(A) | II | 56 - 60 dB(A) | 30 | 30 | dB |
| N4) Nordstraße 4 SW | 58 dB(A) | II | 56 - 60 dB(A) | 30 | 30 | dB |
| N5) Nordstraße 8 Plan | 63 dB(A) | III | 61 - 65 dB(A) | 35 | 30 | dB |
| N6) Nordstraße 10 | 65 dB(A) | III | 61 - 65 dB(A) | 35 | 30 | dB |

Tabelle 6: Lärmpegelbereiche und erf. Schalldämm-Maße

Siehe hierzu auch **Anlage 5**, Immissionsraster.

Die Auflistung zeigt, dass insbesondere an der Sternbergstraße und an der Friedrichstraße der Lärmpegelbereich V vorliegt. Der Lärmpegelbereich V ist dabei mit einem erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maß von $\text{erf.}R'_{w, \text{res}} = 45 \text{ dB}$ verbunden, welches eine deutlich erhöhte Anforderung an die Schalldämmung der Außenbauteile und insbesondere der Fenster gegenüber üblichen Fenstern beinhaltet.

Für die Schulstraße und die Mittelstraße ergibt sich dagegen vorrangig der Lärmpegelbereich IV mit einem erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maß von $\text{erf.}R'_{w, \text{res}} = 40 \text{ dB}$. Dies ist ebenfalls noch mit erhöhten Anforderungen an die Schalldämmung der Fenster verbunden, die aber nicht mehr deutlich über denen von üblichen Fenstern liegt.

An der Nordstraße ergibt sich nahezu durchgehend der Lärmpegelbereich III mit einem erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maß von $\text{erf.}R'_{w, \text{res}} = 35 \text{ dB}$. Dies ist bei üblicher massiver Bauweise mit keinen besonderen Anforderungen verbunden.

Wie aus der Anlage 5 entnommen werden kann, bilden sich im Bereich der von den direkt angrenzenden Straßen komplett abgewandten Bereichen (Rückseiten) der vorhandenen Gebäude bedingt durch deren Eigenabschirmung deutliche Schallschatten aus, in denen sich ein geringerer Lärmpegelbereich ergibt. Dies kann auch auf die geplanten Wohnhäuser übertragen werden, so dass auf den Rückseiten der geplanten Wohnhäuser jeweils mindestens ein um eine Stufe geringerer Lärmpegelbereich zu erwarten ist.

8.3. Schalldämm-Maße von Einzelbauteilen

Auf Grundlage der erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße $\text{erf.}R'_{w,\text{res}}$ ergeben sich bei üblichen Wohnhäusern für schutzbedürftige Räume beispielsweise folgende erforderliche Schalldämm-Maße für die einzelnen Außenbauteile:

| erforderl. resultierendes Schalldämm-Maß | erforderliche Schalldämm-Maße R'_w für Wände, Dächer und Fenster in Abhängigkeit des Fensterflächenanteiles | | | | | | |
|--|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Bauteil | 10 % | 20 % | 30 % | 40 % | 50 % | 60 % |
| $\text{erf.}R'_{w,\text{res}} = 30 \text{ dB}$ | Wände / Dächer | 40 dB |
| | Fenster | 23 dB | 25 dB | 26 dB | 27 dB | 28 dB | 29 dB |
| $\text{erf.}R'_{w,\text{res}} = 35 \text{ dB}$ | Wände / Dächer | 40 dB | 40 dB | 45 dB | 45 dB | 45 dB | 48 dB |
| | Fenster | 28 dB | 30 dB | 31 dB | 32 dB | 33 dB | 34 dB |
| $\text{erf.}R'_{w,\text{res}} = 40 \text{ dB}$ | Wände / Dächer | 45 dB | 45 dB | 48 dB | 48 dB | 48 dB | 48 dB |
| | Fenster | 33 dB | 35 dB | 36 dB | 38 dB | 38 dB | 39 dB |
| $\text{erf.}R'_{w,\text{res}} = 45 \text{ dB}$ | Wände / Dächer | 48 dB | 50 dB |
| | Fenster | 39 dB | 42 dB | 43 dB | 44 dB | 45 dB | 45 dB |

Tab. 7: erforderliche Schalldämm-Maße der Einzelbauteile bei üblichen Wohnhäusern und schutzbedürftige Räumen mit 2 Außenflächen, z.B. Wand und Dach, und einer Grundfläche von $S_G \approx 20 \text{ m}^2$ und einer Summe der Außenflächen von $S_{(W+F)} \approx 20 \text{ m}^2$, $S_{(W+F)}/S_G = 1$

Hinsichtlich der Schalldämm-Maße ist darauf hinzuweisen, dass übliche massive Außenwände und Leichtdächer mit zwei geschlossenen Schalen und Mineralfaserdämmung Schalldämm-Maße von $R'_w \geq 45$ bis 48 dB aufweisen, so dass sich bezogen auf diese i.d.R. keine besonderen Anforderungen ergeben.

Bezogen auf die Fenster der schutzbedürftigen Räume sind ab einem Schalldämm-Maß von $R'_w \geq 35$ dB besondere Schallschutzfenster erforderlich, die i.d.R. dickere Verglasungen und größere Abstände zwischen den Gläsern aufweisen.

8.4. Hinweise auf Lüftungseinrichtungen

In Bezug auf die "passiven" Lärmschutzmaßnahmen ist darauf hinzuweisen, dass sich der erforderliche Schallschutz zum einen nur bei geschlossenen Fenstern einstellt aber zum anderen für eine ausreichende Be- und Entlüftung von Wohn- und Schlafräumen sowie Unterrichtsräume und Büros zu sorgen ist. Für reine Wohnräume, Unterrichtsräume und Büros kann die Be- und Entlüftung dabei über "Stoßlüftung" erreicht werden.

Da aber auch im Nachtzeitraum mehr oder minder deutliche Überschreitungen der Schalltechnischen Orientierungswerte vorliegen, ist insbesondere für Schlafräume (Schlafzimmer und Kinderzimmer) der Einbau von Fenstern mit integrierten und schallgedämpften Lüftungseinrichtungen oder speziellen Lüftungselementen zu empfehlen.

Hierbei ist darauf zu achten, dass die resultierende Schalldämmung der Außenflächen nicht durch die Lüftungseinrichtungen gemindert wird.

9. Empfehlungen zur Festsetzung im Bebauungsplan

Für eine Übernahme der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen in den Bebauungsplan Nr. 676, eignen sich z.B. folgende Festsetzungen nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB [5] und Hinweise:

1. Festsetzung

Zum Schutz von Aufenthaltsräumen in Wohnungen und von Unterrichtsräumen sowie Büros sind die im Bebauungsplan dargestellten Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau", Ausgabe, 1989 zu berücksichtigen, einschließlich der sich daraus ergebenden Anforderungen an die resultierende Schalldämmung ($\text{erf.}R'_{w, \text{res}}$) der gesamten Außenhülle der Aufenthaltsräume und Unterrichtsräume sowie Büroräume bestehend aus Wänden, Dächern, Fenstern, Rollladenkästen und Lüftungseinrichtungen usw.

| | maßgeblicher Außenlärmpegel | erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß der Außenhülle | |
|----------------------|-----------------------------|--|--|
| | | Wohn- und Schlafräume und Unterrichtsräume | Büroräume |
| Lärmpegelbereich I | - 55 dB(A) | $\text{erf.}R'_{w, \text{res}} \geq 30 \text{ dB}$ | --- |
| Lärmpegelbereich II | 56 - 60 dB(A) | $\text{erf.}R'_{w, \text{res}} \geq 30 \text{ dB}$ | $\text{erf.}R'_{w, \text{res}} \geq 30 \text{ dB}$ |
| Lärmpegelbereich III | 61 - 65 dB(A) | $\text{erf.}R'_{w, \text{res}} \geq 35 \text{ dB}$ | $\text{erf.}R'_{w, \text{res}} \geq 30 \text{ dB}$ |
| Lärmpegelbereich IV | 66 - 70 dB(A) | $\text{erf.}R'_{w, \text{res}} \geq 40 \text{ dB}$ | $\text{erf.}R'_{w, \text{res}} \geq 35 \text{ dB}$ |
| Lärmpegelbereich V | 71 - 75 dB(A) | $\text{erf.}R'_{w, \text{res}} \geq 45 \text{ dB}$ | $\text{erf.}R'_{w, \text{res}} \geq 40 \text{ dB}$ |
| Lärmpegelbereich VI | 76 - 80 dB(A) | $\text{erf.}R'_{w, \text{res}} \geq 50 \text{ dB}$ | $\text{erf.}R'_{w, \text{res}} \geq 45 \text{ dB}$ |
| Lärmpegelbereich VII | > 80 dB(A) | Die Anforderungen sind auf Grund der örtlichen Situation festzulegen | $\text{erf.}R'_{w, \text{res}} \geq 50 \text{ dB}$ |

2. Festsetzung

Für die von den angrenzenden Straßen komplett abgewandten Gebäudeseiten (Rückseiten), kann auf Grund der Eigenabschirmung der Gebäude ohne weiteren Nachweis ein um eine Stufe niedrigerer Lärmpegelbereich berücksichtigt werden.

3. Festsetzung

In Räumen, die auch zum Schlafen dienen (Schlaf-, Kinderzimmer usw.), sind Schallschutzfenster mit integrierten schallgedämpften Lüftungseinrichtungen oder fensterunabhängige schallgedämpfte Lüftungselemente vorzusehen. Hierbei ist darauf zu achten, dass das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß unter Berücksichtigung der Lüftungseinrichtungen nicht unterschritten wird.

4. Festsetzung

Von den festgesetzten resultierenden Schalldämm-Maßen kann abgewichen werden, wenn auf Grund der Gebäudeausrichtung und einer geplanten Riegelbauweise nachgewiesen werden kann, dass sich geringere Anforderungen ergeben.

Hinweise

Für schutzbedürftige Räume mit 2 Außenflächen, z.B. Wand und Dach, und einer Grundfläche von $S_G \approx 20 \text{ m}^2$ und einer Summe der Außenflächen von $S_{(W+F)} \approx 20 \text{ m}^2$, $S_{(W+F)}/S_G = 1$, ergeben sich je nach Fensterflächenanteil folgende erforderliche Schalldämm-Maße für die Einzelbauteile:

| erforderl. resultierendes Schalldämm-Maß | erforderliche Schalldämm-Maße R'w für Wände, Dächer und Fenster in Abhängigkeit des Fensterflächenanteiles | | | | | | |
|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Bauteil | 10 % | 20 % | 30 % | 40 % | 50 % | 60 % |
| erf. $R'_{w,res} = 30 \text{ dB}$ | Wände / Dächer | 40 dB |
| | Fenster | 23 dB | 25 dB | 26 dB | 27 dB | 28 dB | 29 dB |
| erf. $R'_{w,res} = 35 \text{ dB}$ | Wände / Dächer | 40 dB | 40 dB | 45 dB | 45 dB | 45 dB | 48 dB |
| | Fenster | 28 dB | 30 dB | 31 dB | 32 dB | 33 dB | 34 dB |
| erf. $R'_{w,res} = 40 \text{ dB}$ | Wände / Dächer | 45 dB | 45 dB | 48 dB | 48 dB | 48 dB | 48 dB |
| | Fenster | 33 dB | 35 dB | 36 dB | 38 dB | 38 dB | 39 dB |
| erf. $R'_{w,res} = 45 \text{ dB}$ | Wände / Dächer | 48 dB | 50 dB |
| | Fenster | 39 dB | 42 dB | 43 dB | 44 dB | 45 dB | 45 dB |

10. Zusammenfassende Schlussbemerkungen

Im vorliegenden Geräusch-Immissionsschutz-Gutachten wurde untersucht, welche Verkehrslärmpegel im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 676 - Nordstraße West - der Stadt Velbert durch die angrenzenden Straßen einwirken.

Die Untersuchungen haben ergeben, dass im Plangebiet eine relativ hohe Verkehrslärmbelastung vorliegt, durch die die Schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18 005 "Schallschutz im Städtebau" größtenteils überschritten werden.

Auf Grund der vorliegenden Überschreitungen der Schalltechnischen Orientierungswerte DIN 18 005 wurden "passive Schallschutzmaßnahmen" angegeben, die unter Ziffer 8. beschrieben werden. Zudem wurden unter Ziffer 9. Empfehlungen zur Festsetzung der erforderlichen Maßnahmen im Bebauungsplan aufgeführt.

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. (FH) Erbau-Röschel

ö.b.u.v. SV d. SIHK zu Hagen
staatl.a.SV n. SV-VO BauO NW

INGENIEURBÜRO FÜR AKUSTIK
UND LÄRM-IMMISSIONSSCHUTZ

Dipl.-Ing. Peter Buchholz
Beratender Ingenieur VBI VDI
ö.b.u.v. SV d. SIHK zu Hagen
staatl.a.SV n. SV-VO BauO NW

Anlagenverzeichnis und Berechnungsgrundlagen siehe Seite 34.

Anlagenverzeichnis:

| | | |
|----------|----------------------------|--------------------|
| Anlage 1 | Ausgangsdaten | |
| Anlage 2 | Berechnungsblatt | |
| Anlage 3 | Übersichtsplan | (M 1:1000, DIN A3) |
| Anlage 4 | Verkehrslärmraster | (M 1:1000, DIN A3) |
| Anlage 5 | Maßgebliche Außenlärmpegel | (M 1:1000, DIN A3) |

Beurteilungsgrundlagen:

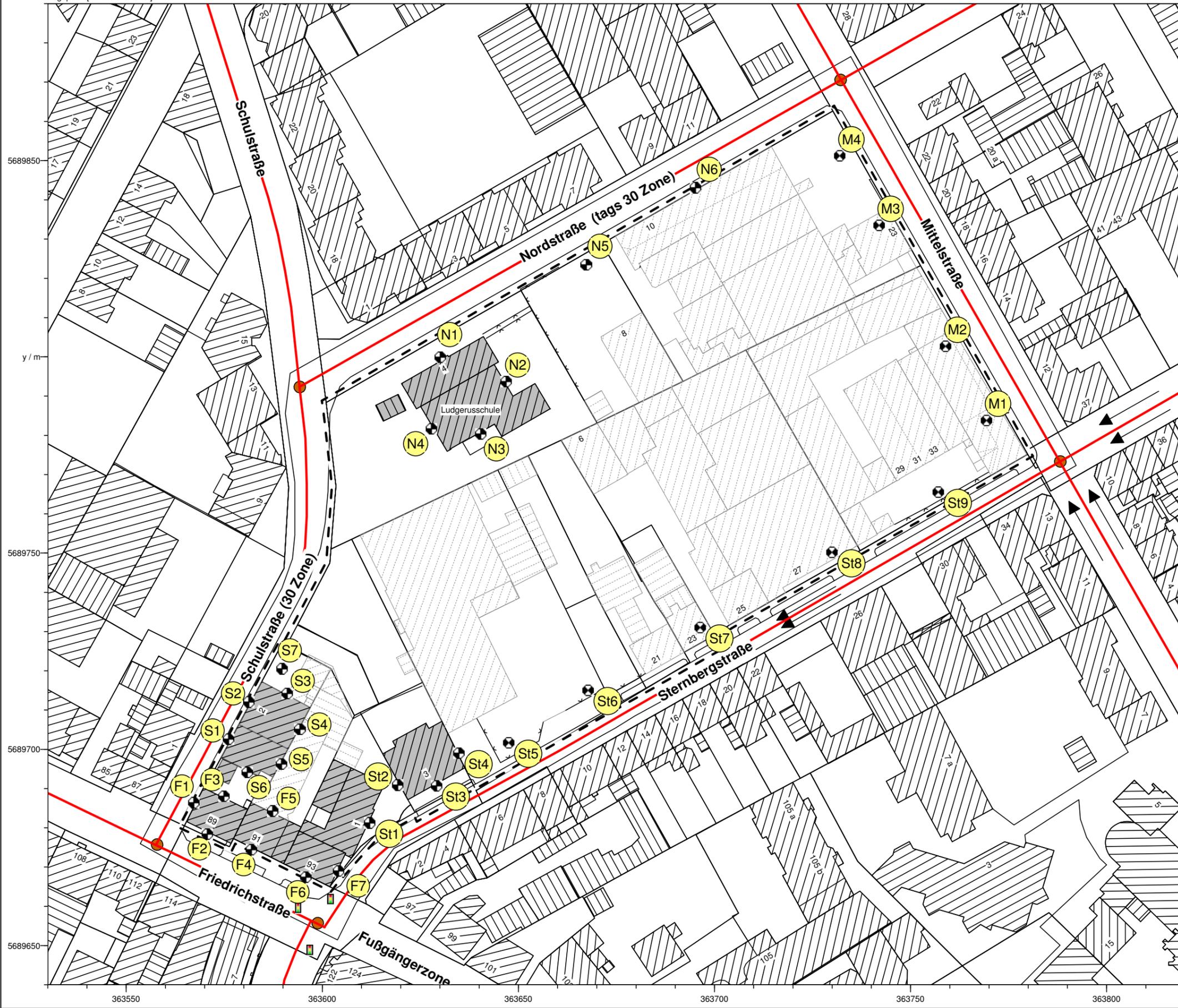
- [1] DIN 18 005, Ausgabe 2002
"Schallschutz im Städtebau" mit Beiblatt 1, Ausgabe 1987
- [2] RLS-90, Ausgabe 1990
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"
- [3] DIN 4109, Ausgabe 11.1989
"Schallschutz im Hochbau" mit Beiblatt 1
- [4] Baunutzungsverordnung (BauNVO) vom 23.09.1990
in der Fassung vom 11.06.2013
- [5] Baugesetzbuch (BauGB) vom 23.09.2004
in der Fassung vom 15.07.2014
- [6] Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen
Ausgabe 2006 der Forschungsgesellschaft für Straßen- und
Verkehrswesen e.V. Köln, Arbeitsgruppe Verkehrsplanung
- [7] Stefan Strick, Regierungsdirektor
„Lärmschutz an Straßen“, 2. neu bearbeitet Auflage 2006
- [8] DIN 45 682, Ausgabe 2002
"Schallimmissionspläne"
- [9] Geografische Karte aus dem Geodatenportal des Landes NRW,
TIM-Online, im Stand vom 17.09.2014
- [10] Bebauungsplan Nr. 676 - Nordstraße West - der Stadt Velbert
Gestaltungsplan Variante III im Stand März 2014
- [11] Lärmaktionsplan der Stadt Velbert vom 07.06.2013
- [12] Liegenschaftskarte der Stadt Velbert im Stand vom 08.2014
- [13] Verkehrszählungen am 26.08.2014
im Zeitraum von 07.00 bis 09.00 Uhr und
im Zeitraum von 16.00 bis 19.00 Uhr
- [14] Ortsbesichtigung am 26.09.2014
von 09.30 bis 10.30 Uhr
- [15] Lärm-Immissionsprogramm "IMMI" der Firma Wölfel in
Höchberg bei Würzburg, Version 2013

| | | | | | |
|-------------|---------------|---------------------------------------|-----------|---|--------|
| Auftrag: | Stadt Velbert | Bebauungsplan 676 - Nordstraße West - | ANLAGE | 1 | zum |
| Bearb.-Nr.: | 14/189 | geplante innerstädtische Wohnbebauung | Gutachten | | 14/189 |
| Datum: | 14.10.2014 | Geräusch-Immissionsschutz-Gutachten | | | |

| Straße /RLS-90 (6) | | | | | | | | | | Straßenlärm |
|--------------------|------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------------|---------------------|--------------------|-------------|
| STRb001 | Bezeichnung | Thomasstraße | | | Wirkradius /m | | 99999.0 | | | |
| | Gruppe | Straßen | | | Mehrf. Refl. Dreff /dB | | 2.48 | | | |
| | Knotenzahl | 9 | | | Steigung max. % (aus z-Koord.) | | 0.0 | | | |
| | Länge /m | 115.57 | | | d/m(Emissionslinie) | | 1.88 | | | |
| | Länge /m (2D) | 115.57 | | | DTV in Kfz/Tag | | 6000.0 | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | Straßengattung | | Gemeindestraße | | | |
| | | | | | Straßenoberfläche | | nicht geriffelter Gussasphalt | | | |
| | Emiss.-Variante | DStrO | Zeitraum | M in Kfz / h | p / % | v Pkw /km/h | v Lkw /km/h | Lm,25 /dB(A) | Lm,E /dB(A) | |
| | Tag | 0.0 | Tag | 360.0 | 5.0 | 50.0 | 50.0 | 64.4 | 59.5 | |
| | Nacht | 0.0 | Nacht | 66.0 | 5.0 | 50.0 | 50.0 | 57.0 | 52.1 | |
| STRb002 | Bezeichnung | Sternbergstraße | | | Wirkradius /m | | 99999.0 | | | |
| | Gruppe | Straßen | | | Mehrf. Refl. Dreff /dB | | 2.29 | | | |
| | Knotenzahl | 30 | | | Steigung max. % (aus z-Koord.) | | 0.0 | | | |
| | Länge /m | 260.47 | | | d/m(Emissionslinie) | | 1.88 | | | |
| | Länge /m (2D) | 260.47 | | | DTV in Kfz/Tag | | 5100.0 | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | Straßengattung | | Gemeindestraße | | | |
| | | | | | Straßenoberfläche | | nicht geriffelter Gussasphalt | | | |
| | Emiss.-Variante | DStrO | Zeitraum | M in Kfz / h | p / % | v Pkw /km/h | v Lkw /km/h | Lm,25 /dB(A) | Lm,E /dB(A) | |
| | Tag | 0.0 | Tag | 306.0 | 5.0 | 50.0 | 50.0 | 63.7 | 58.8 | |
| | Nacht | 0.0 | Nacht | 56.1 | 5.0 | 50.0 | 50.0 | 56.3 | 51.4 | |
| STRb003 | Bezeichnung | Friedrichstraße | | | Wirkradius /m | | 99999.0 | | | |
| | Gruppe | Straßen | | | Mehrf. Refl. Dreff /dB | | 1.3 | | | |
| | Knotenzahl | 17 | | | Steigung max. % (aus z-Koord.) | | 0.0 | | | |
| | Länge /m | 136.39 | | | d/m(Emissionslinie) | | 1.88 | | | |
| | Länge /m (2D) | 136.39 | | | DTV in Kfz/Tag | | 4700.0 | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | Straßengattung | | Gemeindestraße | | | |
| | | | | | Straßenoberfläche | | nicht geriffelter Gussasphalt | | | |
| | Emiss.-Variante | DStrO | Zeitraum | M in Kfz / h | p / % | v Pkw /km/h | v Lkw /km/h | Lm,25 /dB(A) | Lm,E /dB(A) | |
| | Tag | 0.0 | Tag | 282.0 | 5.0 | 50.0 | 50.0 | 63.3 | 58.4 | |
| | Nacht | 0.0 | Nacht | 51.0 | 5.0 | 50.0 | 50.0 | 55.9 | 51.1 | |
| STRb004 | Bezeichnung | Schulstraße | | | Wirkradius /m | | 99999.0 | | | |
| | Gruppe | Straßen | | | Mehrf. Refl. Dreff /dB | | 2.4 | | | |
| | Knotenzahl | 41 | | | Steigung max. % (aus z-Koord.) | | 0.0 | | | |
| | Länge /m | 310.56 | | | d/m(Emissionslinie) | | 1.88 | | | |
| | Länge /m (2D) | 310.56 | | | DTV in Kfz/Tag | | 1700.0 | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | Straßengattung | | Gemeindestraße | | | |
| | | | | | Straßenoberfläche | | nicht geriffelter Gussasphalt | | | |
| | Emiss.-Variante | DStrO | Zeitraum | M in Kfz / h | p / % | v Pkw /km/h | v Lkw /km/h | Lm,25 /dB(A) | Lm,E /dB(A) | |
| | Tag | 0.0 | Tag | 102.0 | 5.0 | 30.0 | 30.0 | 58.9 | 51.5 | |
| | Nacht | 0.0 | Nacht | 18.7 | 5.0 | 30.0 | 30.0 | 51.5 | 44.2 | |
| STRb005 | Bezeichnung | Mittelstraße | | | Wirkradius /m | | 99999.0 | | | |
| | Gruppe | Straßen | | | Mehrf. Refl. Dreff /dB | | 2.4 | | | |
| | Knotenzahl | 26 | | | Steigung max. % (aus z-Koord.) | | 0.0 | | | |
| | Länge /m | 272.57 | | | d/m(Emissionslinie) | | 1.88 | | | |
| | Länge /m (2D) | 272.57 | | | DTV in Kfz/Tag | | 1400.0 | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | Straßengattung | | Gemeindestraße | | | |
| | | | | | Straßenoberfläche | | nicht geriffelter Gussasphalt | | | |
| | Emiss.-Variante | DStrO | Zeitraum | M in Kfz / h | p / % | v Pkw /km/h | v Lkw /km/h | Lm,25 /dB(A) | Lm,E /dB(A) | |
| | Tag | 0.0 | Tag | 84.0 | 5.0 | 50.0 | 50.0 | 58.0 | 53.2 | |
| | Nacht | 0.0 | Nacht | 15.40 | 5.0 | 50.0 | 50.0 | 50.7 | 45.8 | |
| STRb006 | Bezeichnung | Nordstraße | | | Wirkradius /m | | 99999.0 | | | |
| | Gruppe | Straßen | | | Mehrf. Refl. Dreff /dB | | 2.4 | | | |
| | Knotenzahl | 38 | | | Steigung max. % (aus z-Koord.) | | 0.0 | | | |
| | Länge /m | 411.17 | | | d/m(Emissionslinie) | | 1.88 | | | |
| | Länge /m (2D) | 411.17 | | | DTV in Kfz/Tag | | 1100.0 | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | Straßengattung | | Gemeindestraße | | | |
| | | | | | Straßenoberfläche | | nicht geriffelter Gussasphalt | | | |
| | Emiss.-Variante | DStrO | Zeitraum | M in Kfz / h | p / % | v Pkw /km/h | v Lkw /km/h | Lm,25 /dB(A) | Lm,E /dB(A) | |
| | Tag | 0.0 | Tag | 66.0 | 5.0 | 30.0 | 30.0 | 57.0 | 49.6 | |
| | Nacht | 0.0 | Nacht | 12.1 | 5.0 | 50.0 | 50.0 | 49.6 | 44.8 | |

| | | | | | |
|-------------|---------------|---------------------------------------|-----------|---|--------|
| Auftrag: | Stadt Velbert | Bebauungsplan 676 - Nordstraße West - | ANLAGE | 2 | zum |
| Bearb.-Nr.: | 14/189 | geplante innerstädtische Wohnbebauung | Gutachten | | 14/189 |
| Datum: | 14.10.2014 | Geräusch-Immissionsschutz-Gutachten | | | |

| Immissionsberechnung [Einstellung: Referenz] | | | | | Tag | | Nacht | |
|--|-----------|------------|---------|-------------|--------|----------|--------|----------|
| Immissionspunkt | x /m | y /m | z /m | Variante | IRW | Ges-Peg. | IRW | Ges-Peg. |
| | | | | | /dB(A) | /dB(A) | /dB(A) | /dB(A) |
| St1) Sternberg 01 SO | 363612,12 | 5689681,24 | 6,00 | Straßenlärm | 55,0 | 70,8 | 45,0 | 63,4 |
| St2) Sternberg 03 SW | 363619,27 | 5689690,87 | 6,00 | Straßenlärm | 55,0 | 67,7 | 45,0 | 60,4 |
| St3) Sternberg 03 SO | 363629,09 | 5689690,72 | 6,00 | Straßenlärm | 55,0 | 71,8 | 45,0 | 64,4 |
| St4) Sternberg 03 NO | 363634,90 | 5689698,98 | 6,00 | Straßenlärm | 55,0 | 66,5 | 45,0 | 59,1 |
| St5) Sternberg 07 PI | 363647,53 | 5689701,64 | 6,00 | Straßenlärm | 55,0 | 70,5 | 45,0 | 63,2 |
| St6) Sternberg 17 PI | 363667,79 | 5689715,06 | 6,00 | Straßenlärm | 55,0 | 68,9 | 45,0 | 61,5 |
| St7) Sternberg 23 PI | 363696,31 | 5689731,04 | 6,00 | Straßenlärm | 55,0 | 67,7 | 45,0 | 60,4 |
| St8) Sternberg 27 PI | 363729,98 | 5689750,16 | 6,00 | Straßenlärm | 55,0 | 67,5 | 45,0 | 60,2 |
| St9) Sternberg 31 PI | 363757,08 | 5689765,57 | 6,00 | Straßenlärm | 55,0 | 67,8 | 45,0 | 60,4 |
| M1) Mittel. 15 Plan | 363769,34 | 5689783,84 | 6,00 | Straßenlärm | 55,0 | 66,1 | 45,0 | 58,8 |
| M2) Mittel. 17 Plan | 363758,97 | 5689802,68 | 6,00 | Straßenlärm | 55,0 | 63,5 | 45,0 | 56,2 |
| M3) Mittel. 23 Plan | 363741,96 | 5689833,49 | 6,00 | Straßenlärm | 55,0 | 62,7 | 45,0 | 55,6 |
| M4) Mittel. Plan | 363731,97 | 5689851,19 | 6,00 | Straßenlärm | 55,0 | 62,8 | 45,0 | 56,1 |
| F1) Friedrich. 89 NW | 363567,26 | 5689686,39 | 6,00 | Straßenlärm | 60,0 | 66,4 | 50,0 | 59,0 |
| F2) Friedrich. 89 SW | 363570,67 | 5689678,42 | 6,00 | Straßenlärm | 60,0 | 69,7 | 50,0 | 62,4 |
| F3) Friedrich. 89 NO | 363574,94 | 5689688,04 | 6,00 | Straßenlärm | 60,0 | 57,8 | 50,0 | 50,4 |
| F4) Friedrich. 91 SW | 363581,99 | 5689674,43 | 6,00 | Straßenlärm | 60,0 | 69,5 | 50,0 | 62,2 |
| F5) Friedrich. 91 NO | 363587,37 | 5689684,27 | 6,00 | Straßenlärm | 60,0 | 51,2 | 50,0 | 44,0 |
| F6) Friedrich. 93 SW | 363595,77 | 5689667,43 | 6,00 | Straßenlärm | 60,0 | 70,5 | 50,0 | 63,1 |
| F7) Friedrich. 93 SO | 363604,22 | 5689669,01 | 6,00 | Straßenlärm | 60,0 | 72,0 | 50,0 | 64,6 |
| S1) Schul. 2 NW 1 | 363576,07 | 5689702,57 | 6,00 | Straßenlärm | 60,0 | 63,1 | 50,0 | 55,7 |
| S2) Schul. 2 NW 2 | 363581,27 | 5689712,03 | 6,00 | Straßenlärm | 60,0 | 62,4 | 50,0 | 55,0 |
| S3) Schul. 2 NO | 363591,07 | 5689714,22 | 6,00 | Straßenlärm | 60,0 | 57,9 | 50,0 | 50,5 |
| S4) Schul. 2 SO 1 | 363594,28 | 5689705,08 | 6,00 | Straßenlärm | 60,0 | 54,3 | 50,0 | 47,0 |
| S5) Schul. 2 SO 2 | 363589,61 | 5689696,25 | 6,00 | Straßenlärm | 60,0 | 51,5 | 50,0 | 44,2 |
| S6) Schul. 2 SW | 363580,83 | 5689694,16 | 6,00 | Straßenlärm | 60,0 | 56,5 | 50,0 | 49,1 |
| S7) Schul. Plan | 363589,75 | 5689720,49 | 6,00 | Straßenlärm | 60,0 | 61,5 | 50,0 | 54,1 |
| N1) Nord. 4 NW | 363630,01 | 5689799,95 | 6,00 | Straßenlärm | 55,0 | 58,4 | 45,0 | 53,2 |
| N2) Nord. 4 NO | 363646,82 | 5689793,72 | 6,00 | Straßenlärm | 55,0 | 53,2 | 45,0 | 47,7 |
| N3) Nord. 4 SO | 363640,42 | 5689780,32 | 6,00 | Straßenlärm | 55,0 | 54,3 | 45,0 | 46,9 |
| N4) Nord. 4 SW | 363627,84 | 5689781,62 | 6,00 | Straßenlärm | 55,0 | 54,6 | 45,0 | 47,5 |
| N5) Nord. 08 Plan | 363667,32 | 5689823,47 | 6,00 | Straßenlärm | 55,0 | 60,0 | 45,0 | 54,5 |
| N6) Nord. 10 Plan | 363695,19 | 5689843,09 | 6,00 | Straßenlärm | 55,0 | 61,2 | 45,0 | 55,7 |



ANLAGE 3 zum
 Gutachten 14/189

Auftraggeber:
 Stadt Velbert, Fachabteilung 3.4
 Thomasstraße 7, 42551 Velbert

Vorhaben:
 Bebauungsplan Nr. 676
 - Nordstraße West - der Stadt Velbert
 (geplante innerstädtische Wohnbebauung)

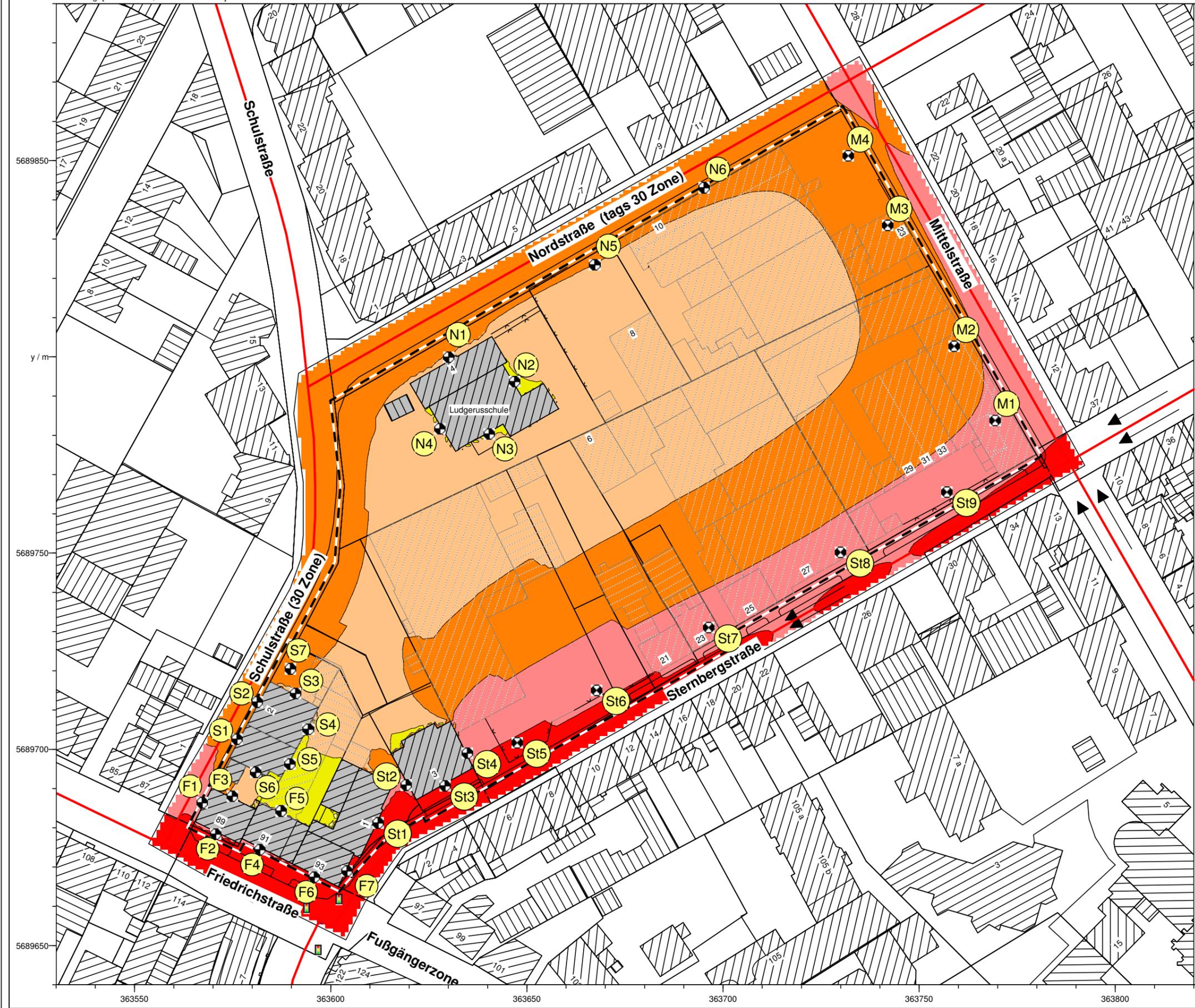
Aufgabe:
 Untersuchung des durch die umliegenden Straßen
 auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärms
 nach DIN 18 005 "Schallschutz im Städtebau" in Verbindung
 mit den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)"
 und Angabe der erforderlichen Maßnahmen zum Schutz
 gegen Außenlärm nach DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau"

Darstellung:
Lageplan
 (Maßstab 1:1000, Blattformat DIN A3)

- Legende:
- Plangebiet
 - verbleibende Bestandsgebäude
 - geplanter Abriss von Gebäuden
 - öffentliche Straßen (Mittelachsen)
 - Ampelanlagen
 - Zählstellen
 - Immissionsorte (Aufpunkte)



Datum: 14.10.2014



ANLAGE 4 zum
 Gutachten 14/189

Auftraggeber:
 Stadt Velbert, Fachabteilung 3.4
 Thomasstraße 7, 42551 Velbert

Vorhaben:
 Bebauungsplan Nr. 676
 - Nordstraße West - der Stadt Velbert
 (geplante innerstädtische Wohnbebauung)

Aufgabe:
 Untersuchung des durch die umliegenden Straßen
 auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärms
 nach DIN 18 005 "Schallschutz im Städtebau" in Verbindung
 mit den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)"
 und Angabe der erforderlichen Maßnahmen zum Schutz
 gegen Außenlärm nach DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau"

Darstellung:
Verkehrslärmraster RLS-90
Tages-Beurteilungspegel Lr,T
 (Maßstab 1:1000, Blattformat DIN A3)



Legende:

--- Plangebiet

Tages-Beurteilungspegel Lr,T 06-22 Uhr

| | |
|--------------|---------------|
| Light Green | - 35 dB(A) |
| Green | 35 - 40 dB(A) |
| Dark Green | 40 - 45 dB(A) |
| Yellow-Green | 45 - 50 dB(A) |
| Yellow | 50 - 55 dB(A) |
| Orange | 55 - 60 dB(A) |
| Dark Orange | 60 - 65 dB(A) |
| Red-Orange | 65 - 70 dB(A) |
| Red | 70 - 75 dB(A) |
| Magenta | 75 - 80 dB(A) |

Datum: 14.10.2014



ANLAGE 5 zum
Gutachten 14/189

Auftraggeber:
Stadt Velbert, Fachabteilung 3.4
Thomasstraße 7, 42551 Velbert

Vorhaben:
Bebauungsplan Nr. 676
- Nordstraße West - der Stadt Velbert
(geplante innerstädtische Wohnbebauung)

Aufgabe:
Untersuchung des durch die umliegenden Straßen
auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärms
nach DIN 18 005 "Schallschutz im Städtebau" in Verbindung
mit den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)"
und Angabe der erforderlichen Maßnahmen zum Schutz
gegen Außenlärm nach DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau"

Darstellung:
Verkehrslärmraster DIN 4109
Maßgebliche Außenlärmpegel La
(Maßstab 1:1000, Blattformat DIN A3)



Legende:

--- Plangebiet

| Lärmpegelbereiche, Außenlärmpegel La | erforderl. Schalldämm-Maße erf.R'w,res | Wohn- und Schlafräume sowie Unterrichtsräume | Büros |
|--------------------------------------|--|--|-------|
| I - 55 dB(A) | 30 dB | -- | -- |
| II 56 - 60 dB(A) | 30 dB | 30 dB | 30 dB |
| III 61 - 65 dB(A) | 35 dB | 30 dB | 30 dB |
| IV 66 - 70 dB(A) | 40 dB | 40 dB | 35 dB |
| V 71 - 75 dB(A) | 45 dB | 45 dB | 40 dB |
| VI 76 - 80 dB(A) | 50 dB | 50 dB | 45 dB |
| VII > 80 dB(A) | Einzelprüfung | 50 dB | 50 dB |

Datum: 14.10.2014