

Schallimmissionsschutz
• Straße / Schiene
• Gewerbe / Industrie
• Bauleitplanung
Lärmschutz Arbeitsplatz
Thermische Bauphysik
Bauakustik / Raumakustik
Maschinenakustik

Schallschutzprüfstelle DIN 4109
Zertifikat: VMPA-SPG-109-97-NRW

Meßstelle § 26 BImSchG

**SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG
ZUM BEBAUUNGSPLAN NR. 102
„BAHNHOFSUMFELD“**

59457 WERL

**GERÄUSCHIMMISSIONS-UNTERSUCHUNG
- Straßenverkehr * Schienenverkehr -**

BE-NR. 6198/10-1a H/OP

Dortmund, 22.11.2010



Schallimmissionsschutz
• Straße / Schiene
• Gewerbe / Industrie
• Bauleitplanung
Lärmschutz Arbeitsplatz
Thermische Bauphysik
Bauakustik / Raumakustik
Maschinenakustik

Schallschutzprüfstelle DIN 4109
Zertifikat: VMPA-SPG-109-97-NRW

Meßstelle § 26 BImSchG

**GERÄUSCHIMMISSIONS-UNTERSUCHUNG
SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG
ZUM BEBAUUNGSPLAN NR. 102
„BAHNHOFSUMFELD“**

59457 WERL

BE-NR. 6198/10-1a H/OP

**GUTACHTLICHER BERICHT AUF DER GRUNDLAGE VON
PLANUNGSUNTERLAGEN UND BERECHNUNGEN NACH
RLS 90, SCHALL 03 UND BEURTEILUNG NACH 16. BImSchV**

Auftraggeber: Stadt Werl
Hedwig-Dransfeld-Straße 23-23a

59457 Werl

Umfang: 29 Seiten
1 Anlage (2 Blatt)

Bearbeitung: Dipl.-Phys. G. Hoppe
Dipl.-Ing. (FH) J. Otterpohl

Dortmund, 22.11.2010/OP



| Inhalt | Seite |
|---|-------|
| 1. Situation und Aufgabenstellung | 5 |
| 1.1. Projekt..... | 5 |
| 1.2. Ziel der Untersuchung | 5 |
| 1.3. Geräuschimmissions-Grenzwerte | 6 |
| 1.4. Anwendungsbereich der 16. BImSchV | 7 |
| 1.5. Anhaltswerte für Innenschallpegel | 8 |
| 2. Grundlagen..... | 9 |
| 3. Geräuschimmissions-Berechnungen..... | 11 |
| 3.1. Berechnungsverfahren | 11 |
| 3.2. Berechnungsgrundlagen..... | 12 |
| 3.2.1. Straßenverkehr | 12 |
| 3.2.2. Schienenverkehr..... | 15 |
| 4. Berechnungsergebnisse..... | 17 |
| 4.1. Straßenverkehr | 17 |
| 4.1.1. Analyse 2009 | 17 |
| 4.1.2. Prognose 2025..... | 18 |
| 4.1.3. Gegenüberstellung Analyse 2009 und Prognose 2025 | 20 |
| 4.2. Schienenverkehr..... | 22 |
| 4.2.1. Analyse 2009 | 22 |
| 4.2.2. Prognose 2025..... | 23 |
| 4.2.3. Gegenüberstellung Analyse 2009 und Prognose 2025 | 23 |



| | | |
|------|--------------------------------------|----|
| 5. | Schallschutz-Maßnahmen | 25 |
| 5.1. | Aktive Schallschutz-Maßnahmen | 25 |
| 5.2. | Passive Schallschutz-Maßnahmen | 26 |
| 6. | Zusammenfassung | 29 |

Anlagen nach Seite 29

| | |
|------------|--------------------------|
| Anlage 1.1 | Lageplan – Analyse 2009 |
| Anlage 1.2 | Lageplan – Prognose 2025 |



1. Situation und Aufgabenstellung

1.1. Projekt

Die Stadt Werl hat uns beauftragt, im Rahmen der Ausstellung des Bebauungsplanes Nr. 102 „Bahnhofsumfeld“ die Geräuschmissionen durch Straßenverkehrslärm und Schienenverkehrslärm rechnerisch zu untersuchen. Mit der Aufstellung des B-Planes Nr. 102 ist die Beseitigung der höhengleichen Bahnübergänge „Langenwiedenweg“ und „Hammer Straße“ geplant. Damit ist eine Umgestaltung der verkehrlichen Situation und eine Neuordnung der an die Straßenräume angrenzenden Bereiche verbunden.

- Bahnunterführung Langenwiedenweg
- Veränderte Führung der Hammer Straße
- Anbindung Bahnunterführung über 2 Kreisverkehre

Die Lage der vorhandenen Straßenführung einschließlich der nächstgelegenen, umliegenden Wohnnachbarschaft ist im Lageplan Anlage 1.1 dargestellt. Die Lage der Bahnunterführung „Langenwiedenweg“ mit Anbindung an die „Bahnhofstraße“ und „Grafenstraße“ (Kreisverkehr Ost) sowie der Anbindung an die veränderte Führung „Hammer Straße“ (Kreisverkehr West) ist im Lageplan Anlage 1.2 dargestellt.

1.2. Ziel der Untersuchung

Bezogen auf die vorhandene Wohnbebauung werden im Rahmen der geplanten Bahnunterführung die Geräuschmissionen durch Straßenverkehrslärm auf den Straßen „Rustigstraße“, „Hammer Straße“, „Brandisstraße“, „An der Bundesbahn“, „Langenwiedenweg“, „Bahnhofstraße“ und „Grafenstraße“ rechnerisch ermittelt. Dabei werden folgende Fälle untersucht.

- **Analyse 2009 (Ist-Situation):** Stellt das heutige Verkehrsaufkommen auf den v.g. Straßen dar.



- **Prognose 2025:** Beinhaltet das zukünftig zu erwartende Verkehrsaufkommen nach Fertigstellung der Bahnunterführung „Langenwiedenweg“ und unter Berücksichtigung des geplanten Nahversorgungszentrums „Nord“.

Die Geräuschemissionen durch Straßenverkehrslärm sind nach der Berechnungsvorschrift RLS 90 zu ermitteln und nach den Beurteilungskriterien der 16. BImSchV „Verkehrslärmschutzverordnung“ zu beurteilen. Hierbei wird der Beurteilungszeitraum Tageszeit (06⁰⁰ – 22⁰⁰ Uhr) sowie Nachtzeit (22⁰⁰ – 06⁰⁰ Uhr) berücksichtigt.

Zusätzlich werden im Bereich der vorhandenen Wohnbebauung die Geräuschemissionen durch Schienenverkehrslärm auf der Bahnstrecke 2103 (Unna – Werl – Soest) für die Fälle „Analyse 2009“ (heutiges Verkehrsaufkommen) und „Prognose 2025“ (zukünftig zu erwartendes Verkehrsaufkommen auf v.g. Bahnstrecke) rechnerisch untersucht. Die Berechnungsergebnisse aus Analyse und Prognose werden gegenübergestellt.

1.3. Geräuschemissions-Grenzwerte

Die vorhandene Wohnbebauung entlang der „Hammer Straße“, „Bahnhofstraße“, „Grafenstraße“ und „Langenwiedenweg“ südlich „An der Kleinbahn“ wird nach Vorgabe der Stadt Werl als Mischgebiet (MI) bzw. als Kerngebiet (MK) eingestuft. Die Wohnhäuser im Bereich „Brandisstraße“, „Alter Keller“ und im östlichen Bereich „An der Kleinbahn“ werden mit der Schutzwürdigkeit eines Mischgebietes (MI) eingestuft. Die Wohnbebauung und der Kindergarten im Bereich „Langenwiedenweg“ nördlich „An der Kleinbahn“ werden als Allgemeines Wohngebiet (WA) eingestuft.

Entsprechend dieser Gebietseinstufungen gelten nach der 16. BImSchV „Verkehrslärmschutzverordnung“ folgende Geräuschemissions-Grenzwerte für Verkehrsgeräusche.



Tabelle 1 Geräuschimmissions-Grenzwerte IGW nach 16. BImSchV

| Gebietseinstufung ¹⁾ | Geräuschimmissions-Grenzwerte [IGW] dB(A) | |
|--|--|---------------|
| | Tageszeitraum | Nachtzeitraum |
| Mischgebiet (MI), Kerngebiet (MK) | 64 | 54 |
| Allgemeines Wohngebiet (WA) | 59 | 49 |

¹⁾ Nach Vorgabe und 16. BImSchV

Als Beurteilungszeit tags gilt die Zeit von 06⁰⁰ Uhr bis 22⁰⁰ Uhr. Als Beurteilungszeit nachts gilt die Zeit von 22⁰⁰ Uhr bis 06⁰⁰ Uhr.

1.4. Anwendungsbereich der 16. BImSchV

In der 16. BImSchV „Verkehrslärmschutzverordnung“ wird unter § 1 der Anwendungsbereich beschrieben, der wie folgt lautet:

*(1) Die Verordnung gilt für den Bau **oder** die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege).*

(2) Die Änderung ist wesentlich, wenn

- 1. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr **oder** ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird **oder***
- 2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.*

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder 60 Dezibel (A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.



Die getrennt voneinander ermittelten Geräuschimmissionen „Straße“ und „Schiene“ sind in dem Fall energetisch zu addieren, wenn an den untersuchten Aufpunkten das „3 dB-Kriterium“ im Sinne der wesentlichen Änderung einer Straße durch die Bahnunterführung „Langenwiedenweg“ erfüllt wird. Es ist daher zu prüfen, ob der Summenpegel den Bereich von tags 70 dB(A) und nachts 60 dB(A) erreicht oder überschreitet.

1.5. Anhaltswerte für Innenschallpegel

Für Aufenthaltsräume (= Räume, die zum ständigen Aufenthalt von Menschen dienen) in Wohnungen gelten nach der Richtlinie VDI 2719 folgende Innenschallpegel als Anhaltswerte (nur für von außen eindringenden Schall), die nicht überschritten werden sollen.

Tabelle 2 Anhaltswerte für Innenschallpegel nach VDI 2719

| Raumart | A-bewerteter Mittelungspegel [L_m] dB(A) | A-bewerteter mittlerer Maximalpegel [L_{AF,max}] dB(A) |
|--|---|---|
| Schlafräume nachts | | |
| in reinen und allgemeinen Wohngebieten, Krankenhaus- und Kurgebieten | 25-30 | 35-40 |
| in allen übrigen Gebieten | 30-35 | 40-45 |
| Wohnräume tags | | |
| in reinen und allgemeinen Wohngebieten, Krankenhaus- und Kurgebieten | 30-35 | 40-45 |
| in allen übrigen Gebieten | 35-40 | 45-50 |



- [k] RLS 90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen,
Ausgabe 1990
- [l] Schall 03 Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen
von Schienenwegen, Akustik 03, Ausgabe 1990
- [m] CADNA/A Computerprogramm zur Berechnung und Beurtei-
lung der Geräuschimmissionen in der Nachbar-
schaft - Version 4.0.135, Datakustik GmbH, Mün-
chen



3. Geräuschemissions-Berechnungen

3.1. Berechnungsverfahren

Die Geräuschemissionen durch Straßenverkehrslärm auf den Straßen „Rustigstraße“, „Hammer Straße“, „Brandisstraße“, „An der Bundesbahn“, „Langenwiedenweg“, „Bahnhofstraße“ und „Grafenstraße“ werden mit dem Untersuchungsverfahren der RLS 90 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ in Verbindung mit DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ ermittelt.

Die Geräuschemissionen der einzelnen Straßenwege werden zunächst getrennt berechnet und anschließend zu einem Gesamt-Immissionspegel energetisch addiert, jeweils getrennt für den Tageszeitraum und den Nachtzeitraum. Dabei wird die abschirmende Wirkung der vorhandenen Bebauung sowie der Topographie (Höhenverlauf Bahnunterführung Langenwiedenweg) berücksichtigt.

Die Geräuschemissionen durch Schienenverkehr auf der Strecke 2103 werden mit dem Berechnungsverfahren der Schall 03 „Richtlinie zur Berechnung der Schallemissionen von Schienenwegen“ in Verbindung mit DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ berechnet.

Die Geräuschemissionen der einzelnen Schienenwege der Bahnstrecke 2103 werden zunächst getrennt berechnet und anschließend zu einem Gesamt-Immissionspegel energetisch addiert, jeweils getrennt für den Tageszeitraum und den Nachtzeitraum.

Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgen mit einem Rechenprogramm.



3.2. Berechnungsgrundlagen

3.2.1. Straßenverkehr

Für die Berechnung der Geräuschimmissionen durch Straßenverkehr auf den im Abschnitt 3.1 genannten Straßen werden Verkehrsdaten aus dem Verkehrsgutachten vom PVT Planungsbüro für Verkehrstechnik Essen GmbH zugrundegelegt (siehe Abschnitt 2 [d]).

Die Verkehrszahlen werden nachfolgend für die Fälle „Analyse 2009“ (Ist-Situation) und „Prognose 2025“ aufgelistet.

Tabelle 3 Straßenbelegungsdaten – Analyse 2009

| Bezeichnung | Abschnitt | Zählzeiten |
|---------------------|--|----------------|
| | | DTV Kfz/24h |
| Rustigestraße | zw. Brandisstraße und Hammer Straße | 3.100 |
| Hammer Straße (1) | zw. Rustigestraße und Tankstelle | 7.000 |
| Hammer Straße (2) | zw. Tankstelle und Bahnhofstraße | 6.200 |
| Brandisstraße (1) | zw. Rustigestraße und Tankstelle | 3.000 |
| Brandisstraße (2) | zw. Tankstelle und Langenwiesenweg | 2.300 |
| An der Bundesbahn | östlich Langenwiesenweg | 250 |
| Langenwiesenweg (1) | nördlich Brandisstraße / An der Bundesbahn | 5.700 |
| Langenwiesenweg (2) | zw. Brandisstraße und Bahnhofstraße | 6.600 |
| Bahnhofstraße | zw. Hammer Straße und Grafenstraße | 8.000 |
| Grafenstraße (1) | zw. Bahnhofstraße und Einfahrt Busbahnhof | 10.500 |
| Grafenstraße (2) | zw. Einfahrt Busbahnhof und Schützenstraße | 11.500 |

DTV: durchschnittlich tägliche Verkehrsstärke

Tabelle 4 Straßenbelegungsdaten – Prognose 2025

| Bezeichnung | Abschnitt | Zählzeiten |
|---------------------|--|----------------|
| | | DTV Kfz/24h |
| Rustigestraße | zw. Brandisstraße und Hammer Straße | 2.300 |
| Hammer Straße (1) | zw. Rustigestraße und Tankstelle | 9.100 |
| Hammer Straße (2) | zw. Tankstelle und Langenwiesenweg | 8.400 |
| An der Bundesbahn | östlich Langenwiesenweg | 3.500 |
| Langenwiesenweg (1) | nördlich An der Bundesbahn | 9.000 |
| Langenwiesenweg (2) | zw. An der Bundesbahn und Hammer Straße | 9.100 |
| Langenwiesenweg (3) | zw. Hammer Straße und Bahnhofstraße | 13.100 |
| Bahnhofstraße | zw. Hammer Straße (alt) und Grafenstraße | 8.900 |
| Grafenstraße (1) | zw. Bahnhofstraße und Einfahrt Busbahnhof | 11.800 |
| Grafenstraße (2) | zw. Einfahrt Busbahnhof und Schützenstraße | 12.600 |

DTV: durchschnittlich tägliche Verkehrsstärke



Grundlage für die Berechnung der Geräuschimmissionen nach RLS 90 sind daher folgende Parameter beider Fahrtrichtungen.

Tabelle 5 Berechnungsparameter Straßenverkehr – Analyse 2009

| Bezeichnung | L _{m,E} | | genaue Verkehrsdaten | | | | zul. | |
|----------------------|------------------|----------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------|---------------|
| | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | M _{Tag} Kfz/h | M _{Nacht} Kfz/h | p _{Tag} % | p _{Nacht} % | Geschw. km/h | Steigung % |
| Rustigestraße | 56,6 | 49,2 | 186 | 34 | 5 | 5 | 50 | 0 |
| Hammer Straße (1) | 60,2 | 52,8 | 420 | 77 | 5 | 5 | 50 | 0 |
| Hammer Straße (2) | 59,6 | 52,3 | 372 | 68 | 5 | 5 | 50 | 0 |
| Brandisstraße (1a) | 54,0 | 46,6 | 180 | 33 | 5 | 5 | 30 | 0 |
| Brandisstraße (1b) | 56,5 | 49,1 | 180 | 33 | 5 | 5 | 50 | 0 |
| Brandisstraße (2) | 55,3 | 47,9 | 138 | 25 | 5 | 5 | 50 | 0 |
| An der Bundesbahn | 45,7 | 38,7 | 15 | 3 | 5 | 5 | 50 | 0 |
| Langenwiesenweg (1a) | 56,8 | 49,4 | 342 | 63 | 5 | 5 | 30 | 0 |
| Langenwiesenweg (1b) | 59,3 | 51,9 | 342 | 63 | 5 | 5 | 50 | 0 |
| Langenwiesenweg (2) | 59,9 | 52,6 | 396 | 73 | 5 | 5 | 50 | 0 |
| Bahnhofstraße | 60,7 | 53,4 | 480 | 88 | 5 | 5 | 50 | 0 |
| Grafenstraße (1) | 61,9 | 54,6 | 630 | 116 | 5 | 5 | 50 | 0 |
| Grafenstraße (2) | 62,3 | 55,0 | 690 | 127 | 5 | 5 | 50 | 0 |

L_{m,E}: Emissionspegel in 25 m Abstand zur Fahrbahnachse

M: maßgeblich stündliche Verkehrsstärke, Kfz/h

p: prozentualer LKW-Anteil

Tabelle 6 Berechnungsparameter Straßenverkehr – Prognose 2025

| Bezeichnung | L _{m,E} | | genaue Verkehrsdaten | | | | zul. | |
|----------------------|------------------|----------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------|---------------|
| | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | M _{Tag} Kfz/h | M _{Nacht} Kfz/h | p _{Tag} % | p _{Nacht} % | Geschw. km/h | Steigung % |
| Rustigestraße | 55,3 | 47,9 | 138 | 25 | 5 | 5 | 50 | 0 |
| Hammer Straße (1) | 61,3 | 53,9 | 546 | 100 | 5 | 5 | 50 | 0 |
| Hammer Straße (2) | 61,0 | 53,6 | 504 | 92 | 5 | 5 | 50 | 0 |
| An der Bundesbahn | 57,2 | 49,8 | 210 | 39 | 5 | 5 | 50 | 0 |
| Langenwiesenweg (1a) | 58,8 | 51,4 | 540 | 99 | 5 | 5 | 30 | 0 |
| Langenwiesenweg (1b) | 61,3 | 53,9 | 540 | 99 | 5 | 5 | 50 | 0 |
| Langenwiesenweg (2) | 61,3 | 53,9 | 546 | 100 | 5 | 5 | 50 | 0 |
| Langenwiesenweg (3) | 64,7 | 57,3 | 786 | 144 | 5 | 5 | 50 | 8 |
| Bahnhofstraße | 61,2 | 53,8 | 534 | 98 | 5 | 5 | 50 | 0 |
| Grafenstraße (1) | 62,4 | 55,1 | 708 | 130 | 5 | 5 | 50 | 0 |
| Grafenstraße (2) | 62,7 | 55,4 | 756 | 139 | 5 | 5 | 50 | 0 |
| An der Kleinbahn | 42,3 | 38,3 | 0,63 | 0,25 | 100 | 100 | 50 | 0 |

L_{m,E}: Emissionspegel in 25 m Abstand zur Fahrbahnachse

M: maßgeblich stündliche Verkehrsstärke, Kfz/h

p: prozentualer LKW-Anteil



Die Berechnungsparameter (Prognose 2025) der Straße „An der Kleinbahn“ berücksichtigen den LKW-Anlieferverkehr des geplanten Nahversorgungszentrums „Nord“.

Der Zuschlag gemäß RLS 90, Tabelle 2 für die erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen wird entsprechend dem Abstand des Immissions-Ortes zur Achse der nächstgelegenen Ampel in den Berechnungen wie folgt berücksichtigt:

- Abstand bis 40 m K = 3 dB
- Abstand über 40 m bis 70 m K = 2 dB
- Abstand über 70 m bis 100 m K = 1 dB
- Abstand über 100 m K = 0 dB

Schallabstrahlung Tunnelmündung (Prognose 2025)

Die Schallabstrahlung der Tunnelmündungen der geplanten Bahnunterführung „Langenwiedenweg“ wird nach dem Berechnungsverfahren aus der Fachzeitschrift „Lärmbekämpfung“ (siehe Abschnitt 2 [g]) berechnet. Den Berechnungen werden die Emissionspegel $L_{m,E}$ „Tag“ und „Nacht“ des Straßenabschnittes „Langenwiedenweg“ im Bereich Bahnunterführung **ohne** Gefällezuschlag zugrundegelegt.

Die aus den Emissionspegeln abzuleitenden flächenbezogenen Schalleistungspegel L_{WA}'' der Tunnelmündungen **ohne** absorbierender Auskleidung der seitlichen Begrenzungsflächen und der Deckenunterseite des Tunnels sind wie folgt anzugeben:

- Tag $L_{WA}'' = 78,9 \text{ dB(A)}$
- Nacht $L_{WA}'' = 71,5 \text{ dB(A)}$



Die Richtwirkung D der schallabstrahlenden Tunnelmündungen wird bei keiner zusätzlich absorbierenden Auskleidung des Tunnels in Abhängigkeit des Winkels ψ zur Tunnelachse in der Schallausbreitungsberechnung wie in Tabelle 7 angegeben berücksichtigt.

Tabelle 7 Richtwirkung D der abstrahlenden Tunnelmündung

| | | | | | | | |
|--------------|-----|-----|------|------|------|------|------|
| [ψ] ° | 0 | 15 | 30 | 45 | 60 | 75 | 90 |
| [D] dB | 3,1 | 1,4 | -0,4 | -2,1 | -3,8 | -5,5 | -7,3 |

3.2.2. Schienenverkehr

Für die Berechnung der Geräuschimmissionen durch Schienenverkehr auf der Bahntrasse 2103 im Bereich Bahnhof Werl werden Schienenbelegungsdaten nach Mitteilung vom Systemverbund Bahn – Umweltschutz, VUM 1 Schall- und Erschütterungsschutz, Berlin zugrundegelegt.

Bei den Schienenbelegungsdaten handelt es sich um durchschnittliche Werte aus dem **Jahresfahrplan 2009** (Analyse 2009) und **Prognosedaten 2025**, die aus der Verkehrsprognose 2025 des Bundesverkehrswegeplanes 2003 abgeleitet wurden.

Tabelle 8 Schienenbelegungsdaten –Analyse 2009

| Zug- gattung | Anzahl Züge | | Zuglänge | v_{\max} | SB-Anteil | DFz |
|-----------------|-------------|----------|----------|------------|-----------|-----|
| | Tag | Nacht | | | | |
| z.B. | 6-22 Uhr | 22-6 Uhr | m | km/h | % | dB |
| GZ-E | 1 | | 300 | 100 | 0 | 0 |
| GZ-E | 1 | | 700 | 100 | 0 | 0 |
| GZ-E | | 1 | 300 | 90 | 0 | 0 |
| GZ-E | | 1 | 700 | 90 | 0 | 0 |
| GZ-E | 3 | 4 | 600 | 100 | 0 | 0 |
| GZ-E | 1 | 2 | 700 | 120 | 0 | 0 |
| RB-ET | 58 | 10 | 80 | 160 | 100 | -2 |

v_{\max} : maximal zulässige Geschwindigkeit

SB-Anteil: Scheibenbremsanteil

DFz: Korrektur Zugart



Tabelle 9 Schienenbelegungsdaten – Prognose 2025

| Zug- gattung | Anzahl Züge | | Zuglänge | v _{max} | SB-Anteil | DFz |
|-----------------|-------------|----------|----------|------------------|-----------|-----|
| | Tag | Nacht | | | | |
| z.B. | 6-22 Uhr | 22-6 Uhr | m | km/h | % | dB |
| GZ-E | 39 | 29 | 700 | 100 | 10 | 0 |
| RB-ET | 58 | 10 | 80 | 160 | 100 | -2 |

v_{max}: maximal zulässige Geschwindigkeit
 SB-Anteil: Scheibenbremsanteil
 DFz: Korrektur Zugart

Grundlage für die Berechnung der Geräuschmissionen nach Schall 03 sind daher folgende Parameter der Bahnstrecke 2103.

Tabelle 10 Berechnungsparameter Schienenverkehr – Analyse 2009

| Bezeichnung | L _{m,E} | | Zuschläge | | | |
|--------------|------------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Tag | Nacht | D _{fb} | D _{br} | D _{bü} | D _{ra} |
| | dB(A) | dB(A) | dB | dB | dB | dB |
| Strecke 2103 | 65,2 | 68,4 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Strecke 2103 | 68,2 | 71,4 | 0 | 0 | 5 | 0 |

L_{m,E}: Emissionspegel in 25 m Abstand nach Schall 03
 D_{fb}: Korrektur Fahrbahnart D_{bü}: Korrektur Bahnübergang
 D_{br}: Korrektur Brückeneinfluß D_{ra}: Korrektur Kurvenradius

Tabelle 11 Berechnungsparameter Schienenverkehr – Prognose 2025

| Bezeichnung | L _{m,E} | | Zuschläge | | | |
|--------------|------------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Tag | Nacht | D _{fb} | D _{br} | D _{bü} | D _{ra} |
| | dB(A) | dB(A) | dB | dB | dB | dB |
| Strecke 2103 | 72,2 | 73,7 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Strecke 2103 | 75,2 | 76,7 | 0 | 0 | 5 | 0 |

L_{m,E}: Emissionspegel in 25 m Abstand nach Schall 03
 D_{fb}: Korrektur Fahrbahnart D_{bü}: Korrektur Bahnübergang
 D_{br}: Korrektur Brückeneinfluß D_{ra}: Korrektur Kurvenradius



4. Berechnungsergebnisse

4.1. Straßenverkehr

Auf der Grundlage der im Abschnitt 3.2.1 beschriebenen Straßenbelegungsdaten wurden die Geräuschemissionen „Analyse 2009“ und „Prognose 2025“ an den vorhandenen Wohnhäusern berechnet.

4.1.1. Analyse 2009

Durch das heutige Verkehrsaufkommen ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle 12 angegebenen Geräuschemissionen. Die untersuchten Aufpunkte sind im Lageplan Anlage 1.1 dargestellt.

Tabelle 12 Beurteilungspegel L_r Straßenverkehr – Analyse 2009

| Berechnungspunkt Bezeichnung | | Nutz | Immissionsgrenzwert | | Beurteilungspegel L_r | | dL [Lr-IGW] | |
|---------------------------------|-------------------|------|---------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|---------------|-----------------|
| | | | tags dB(A) | nachts dB(A) | tags dB(A) | nachts dB(A) | tags dB(A) | nachts dB(A) |
| IP 01 | Hammer Straße 32 | MI | 64 | 54 | 65 | 58 | 1 | 4 |
| IP 02 | Hammer Straße 25 | MI | 64 | 54 | 66 | 59 | 2 | 5 |
| IP 03 | Hammer Straße 24 | MI | 64 | 54 | 61 | 53 | -3 | -1 |
| IP 04 | Hammer Straße 24 | MI | 64 | 54 | 66 | 59 | 2 | 5 |
| IP 05 | Hammer Straße 21 | MI | 64 | 54 | 63 | 55 | -1 | 1 |
| IP 06 | Brandisstraße 5 | MI | 64 | 54 | 53 | 46 | -11 | -8 |
| IP 07 | Brandisstraße 5 | MI | 64 | 54 | 59 | 52 | -5 | -2 |
| IP 08 | Alter Keller 5 | MI | 64 | 54 | 63 | 55 | -1 | 1 |
| IP 09 | Alter Keller 9 | MI | 64 | 54 | 55 | 48 | -9 | -6 |
| IP 10 | Bahnhofstraße 4 | MI | 64 | 54 | 71 | 64 | 7 | 10 |
| IP 11 | Bahnhofstraße 6 | MI | 64 | 54 | 71 | 64 | 7 | 10 |
| IP 12 | Grafenstraße | MI | 64 | 54 | 69 | 61 | 5 | 7 |
| IP 13 | Grafenstraße | MI | 64 | 54 | 64 | 57 | 0 | 3 |
| IP 14 | Langenwiesenweg 4 | MI | 64 | 54 | 58 | 51 | -6 | -3 |
| IP 15 | Langenwiesenweg 4 | MI | 64 | 54 | 64 | 57 | 0 | 3 |
| IP 16 | Langenwiesenweg 6 | MI | 64 | 54 | 64 | 56 | 0 | 2 |
| IP 17 | Langenwiesenweg 6 | MI | 64 | 54 | 59 | 51 | -5 | -3 |
| IP 18 | Langenwiesenweg 8 | WA | 59 | 49 | 58 | 51 | -1 | 2 |
| IP 19 | Langenwiesenweg 8 | WA | 59 | 49 | 62 | 54 | 3 | 5 |
| IP 20 | An der Kleinbahn | MI | 64 | 54 | 47 | 40 | -17 | -14 |
| IP 21 | Kindergarten | WA | 59 | - | 60 | - | 1 | - |
| IP 22 | Kindergarten | WA | 59 | - | 57 | - | -2 | - |



Die Berechnungsergebnisse zeigen, daß die Grenzwerte nach 16. BImSchV für WA- und MI-Gebiet im Tageszeitraum an den Aufpunkten IP 3, IP 5 bis IP 9, IP 13 bis IP 18, IP 20 und IP 22 unterschritten bzw. gerade eingehalten werden. An allen weiteren untersuchten Aufpunkten werden die Grenzwerte nach 16. BImSchV für WA- und MI-Gebiet im Tageszeitraum um bis zu $\Delta L = 7$ dB überschritten.

Im Nachtzeitraum werden die Grenzwerte nach 16. BImSchV für WA- und MI-Gebiet an den Aufpunkten IP 3, IP 6, IP 7, IP 9, IP 14, IP 17 und IP 20 unterschritten. An allen weiteren untersuchten Aufpunkten werden die Grenzwerte nach 16. BImSchV für WA- und MI-Gebiet im Nachtzeitraum um bis zu $\Delta L = 10$ dB überschritten.

4.1.2. Prognose 2025

Durch das zukünftig zu erwartende Verkehrsaufkommen nach Fertigstellung der Bahnunterführung „Langenwiedenweg“ und unter Berücksichtigung des geplanten Nahversorgungszentrums „Nord“ ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle 13 angegebenen Geräuschemissionen. Die untersuchten Aufpunkte sind im Lageplan Anlage 1.2 dargestellt.



Tabelle 13 Beurteilungspegel L_r Straßenverkehr – Prognose 2025

| Berechnungspunkt Bezeichnung | | Nutz | Immissionsgrenzwert | | Beurteilungspegel L _r | | dL [L _r -IGW] | |
|---------------------------------|-------------------|------|---------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|
| | | | tags dB(A) | nachts dB(A) | tags dB(A) | nachts dB(A) | tags dB(A) | nachts dB(A) |
| IP 01 | Hammer Straße 32 | MI | 64 | 54 | 66 | 59 | 2 | 5 |
| IP 02 | Hammer Straße 25 | MI | 64 | 54 | 64 | 56 | 0 | 2 |
| IP 03 | Hammer Straße 24 | MI | 64 | 54 | 66 | 59 | 2 | 5 |
| IP 04 | Hammer Straße 24 | MI | 64 | 54 | 58 | 51 | -6 | -3 |
| IP 05 | Hammer Straße 21 | MI | 64 | 54 | 56 | 48 | -8 | -6 |
| IP 06 | Brandisstraße 5 | MI | 64 | 54 | 66 | 58 | 2 | 4 |
| IP 07 | Brandisstraße 5 | MI | 64 | 54 | 66 | 59 | 2 | 5 |
| IP 08 | Alter Keller 5 | MI | 64 | 54 | 57 | 50 | -7 | -4 |
| IP 09 | Alter Keller 9 | MI | 64 | 54 | 60 | 53 | -4 | -1 |
| IP 10 | Bahnhofstraße 4 | MI | 64 | 54 | 65 | 58 | 1 | 4 |
| IP 11 | Bahnhofstraße 6 | MI | 64 | 54 | 68 | 61 | 4 | 7 |
| IP 12 | Grafenstraße | MI | 64 | 54 | 69 | 62 | 5 | 8 |
| IP 13 | Grafenstraße | MI | 64 | 54 | 65 | 57 | 1 | 3 |
| IP 14 | Langenwiesenweg 4 | MI | 64 | 54 | 61 | 54 | -3 | 0 |
| IP 15 | Langenwiesenweg 4 | MI | 64 | 54 | 64 | 57 | 0 | 3 |
| IP 16 | Langenwiesenweg 6 | MI | 64 | 54 | 64 | 57 | 0 | 3 |
| IP 17 | Langenwiesenweg 6 | MI | 64 | 54 | 61 | 54 | -3 | 0 |
| IP 18 | Langenwiesenweg 8 | WA | 59 | 49 | 61 | 54 | 2 | 5 |
| IP 19 | Langenwiesenweg 8 | WA | 59 | 49 | 64 | 56 | 5 | 7 |
| IP 20 | An der Kleinbahn | MI | 64 | 54 | 53 | 47 | -11 | -7 |
| IP 21 | Kindergarten | WA | 59 | - | 62 | - | 3 | - |
| IP 22 | Kindergarten | WA | 59 | - | 59 | - | 0 | - |

Die Berechnungsergebnisse zeigen, daß die Grenzwerte nach 16. BImSchV für WA- und MI-Gebiet im Tageszeitraum an den Aufpunkten IP 2, IP 4, IP 5, IP 8, IP 9, IP 14 bis IP 17, IP 20 und IP 22 unterschritten bzw. gerade eingehalten werden. An allen weiteren untersuchten Aufpunkten werden die Grenzwerte nach 16. BImSchV für WA- und MI-Gebiet im Tageszeitraum um bis zu $\Delta L = 5$ dB überschritten.

Im Nachtzeitraum werden die Grenzwerte nach 16. BImSchV für WA- und MI-Gebiet an den Aufpunkten IP 4, IP 5, IP 8, IP 9, IP 14, IP 17 und IP 20 unterschritten bzw. gerade eingehalten. An allen weiteren untersuchten Aufpunkten werden die Grenzwerte nach 16. BImSchV für WA- und MI-Gebiet im Nachtzeitraum um bis zu $\Delta L = 8$ dB überschritten.



4.1.3. Gegenüberstellung Analyse 2009 und Prognose 2025

Aus der Gegenüberstellung der untersuchten Fälle „Analyse 2009“ und „Prognose 2025“ werden an den untersuchten Aufpunkten die nachfolgend angegebenen Pegeldifferenzen berechnet. Die Pegeldifferenzen ergeben sich durch das zukünftig zu erwartende Verkehrsaufkommen nach Fertigstellung der Bahnunterführung „Langenwiedenweg“ und unter Berücksichtigung des geplanten Nahversorgungszentrums „Nord“. Die Pegeldifferenzen (Pegelzunahme oder Pegelabnahme) sind gemäß Berechnungsvorschrift der 16. BImSchV auf ganze Dezibel aufzurunden.

Tabelle 14 Pegeldifferenzen – Analyse 2009 und Prognose 2025

| Berechnungspunkt Bezeichnung | | Lr Analyse 2009 | | Lr Prognose 2015 | | Pegeldifferenz | |
|---------------------------------|-------------------|-----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|-------------|
| | | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB | Nacht dB |
| IP 01 | Hammer Straße 32 | 64,7 | 57,3 | 65,7 | 58,4 | 1 | 2 |
| IP 02 | Hammer Straße 25 | 65,9 | 58,5 | 63,4 | 56,0 | -3 | -3 |
| IP 03 | Hammer Straße 24 | 60,4 | 53,0 | 65,7 | 58,3 | 6 | 6 |
| IP 04 | Hammer Straße 24 | 65,6 | 58,2 | 57,8 | 50,5 | -8 | -8 |
| IP 05 | Hammer Straße 21 | 62,1 | 54,7 | 55,3 | 47,9 | -7 | -7 |
| IP 06 | Brandisstraße 5 | 52,5 | 45,1 | 65,1 | 57,8 | 13 | 13 |
| IP 07 | Brandisstraße 5 | 59,0 | 51,6 | 65,6 | 58,2 | 7 | 7 |
| IP 08 | Alter Keller 5 | 62,2 | 54,9 | 57,0 | 49,7 | -6 | -6 |
| IP 09 | Alter Keller 9 | 54,7 | 47,3 | 59,6 | 52,2 | 5 | 5 |
| IP 10 | Bahnhofstraße 4 | 70,4 | 63,1 | 64,6 | 57,2 | -6 | -6 |
| IP 11 | Bahnhofstraße 6 | 70,8 | 63,4 | 67,5 | 60,1 | -4 | -4 |
| IP 12 | Grafenstraße | 68,1 | 60,8 | 68,5 | 61,1 | 1 | 1 |
| IP 13 | Grafenstraße | 63,8 | 56,4 | 64,3 | 57,0 | 1 | 1 |
| IP 14 | Langenwiedenweg 4 | 57,5 | 50,2 | 61,0 | 53,7 | 4 | 4 |
| IP 15 | Langenwiedenweg 4 | 63,5 | 56,1 | 63,7 | 56,4 | 1 | 1 |
| IP 16 | Langenwiedenweg 6 | 63,1 | 55,8 | 63,5 | 56,1 | 1 | 1 |
| IP 17 | Langenwiedenweg 6 | 58,1 | 50,8 | 60,4 | 53,2 | 3 | 3 |
| IP 18 | Langenwiedenweg 8 | 57,6 | 50,3 | 60,2 | 53,1 | 3 | 3 |
| IP 19 | Langenwiedenweg 8 | 61,1 | 53,8 | 63,2 | 55,9 | 3 | 3 |
| IP 20 | An der Kleinbahn | 46,6 | 39,3 | 52,4 | 46,1 | 6 | 7 |
| IP 21 | Kindergarten | 59,6 | - | 61,6 | - | 2 | - |
| IP 22 | Kindergarten | 56,8 | - | 58,9 | - | 3 | - |

Durch die Umgestaltung der verkehrlichen Situation (Bahnunterführung) nimmt die Belastung durch Straßenverkehrslärm an den untersuchten Aufpunkten IP 2, IP 4, IP 5, IP 8, IP 10 und IP 11 um bis zu $\Delta L = 8$ dB ab und führt damit zu einer Verbesserung gegenüber der heutigen Belastung durch Straßenverkehrslärm.



An den Aufpunkten IP 9, IP 14, IP 17, IP 20 und IP 22 werden die Grenzwerte der 16. BImSchV für WA- und MI-Gebiet trotz Pegelzunahmen von bis zu $\Delta L = 7$ dB im Tages- und Nachtzeitraum unterschritten bzw. eingehalten.

Das zukünftig zu erwartende Verkehrsaufkommen nach Fertigstellung der Bahnunterführung „Langenwiedenweg“ führt an den Aufpunkten IP 3, IP 6, IP 7, IP 18 und IP 19 zu einer Pegelzunahme von bis zu $\Delta L = 13$ dB und damit zu einer Überschreitung der Grenzwerte nach 16. BImSchV für WA- und MI-Gebiet im Tages- und Nachtzeitraum.

An allen weiteren untersuchten Aufpunkten ist die Pegelzunahme mit $\Delta L = 1$ bis 2 dB anzugeben. Die Grenzwerte der 16. BImSchV werden an diesen Aufpunkten erstmalig bzw. weiterhin überschritten.



4.2. Schienenverkehr

Auf der Grundlage der im Abschnitt 3.2.2 beschriebenen Schienenbelegungsdaten wurden die Geräuschemissionen „Analyse 2009“ und „Prognose 2025“ an den vorhandenen Wohnhäusern berechnet.

4.2.1. Analyse 2009

Durch das heutige Verkehrsaufkommen ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle 15 angegebenen Geräuschemissionen. Die untersuchten Aufpunkte sind im Lageplan Anlage 1.1 dargestellt.

Tabelle 15 Geräuschemissionen Schienenverkehr – Analyse 2009

| Berechnungspunkt Bezeichnung | | Nutz | Geräuschemissionen | |
|---------------------------------|-------------------|------|--------------------|-----------------|
| | | | tags dB(A) | nachts dB(A) |
| IP 01 | Hammer Straße 32 | MI | 49 | 53 |
| IP 02 | Hammer Straße 25 | MI | 55 | 58 |
| IP 03 | Hammer Straße 24 | MI | 47 | 50 |
| IP 04 | Hammer Straße 24 | MI | 63 | 67 |
| IP 05 | Hammer Straße 21 | MI | 64 | 68 |
| IP 06 | Brandisstraße 5 | MI | 51 | 54 |
| IP 07 | Brandisstraße 5 | MI | 51 | 55 |
| IP 08 | Alter Keller 5 | MI | 61 | 65 |
| IP 09 | Alter Keller 9 | MI | 63 | 66 |
| IP 10 | Bahnhofstraße 4 | MI | 54 | 58 |
| IP 11 | Bahnhofstraße 6 | MI | 43 | 47 |
| IP 12 | Grafenstraße | MI | 43 | 46 |
| IP 13 | Grafenstraße | MI | 49 | 52 |
| IP 14 | Langenwiesenweg 4 | MI | 56 | 59 |
| IP 15 | Langenwiesenweg 4 | MI | 56 | 60 |
| IP 16 | Langenwiesenweg 6 | MI | 50 | 53 |
| IP 17 | Langenwiesenweg 6 | MI | 44 | 47 |
| IP 18 | Langenwiesenweg 8 | WA | 46 | 49 |
| IP 19 | Langenwiesenweg 8 | WA | 45 | 49 |
| IP 20 | An der Kleinbahn | MI | 51 | 54 |
| IP 21 | Kindergarten | WA | 46 | - |
| IP 22 | Kindergarten | WA | 47 | - |



4.2.2. Prognose 2025

Durch das zukünftig zu erwartende Verkehrsaufkommen auf der Bahnstrecke 2103 ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle 16 angegebenen Geräuschimmissionen. Die untersuchten Aufpunkte sind im Lageplan Anlage 1.2 dargestellt.

Tabelle 16 Geräuschimmissionen Schienenverkehr – Prognose 2025

| Berechnungspunkt Bezeichnung | | Nutz | Geräuschimmissionen | |
|---------------------------------|-------------------|------|---------------------|-----------------|
| | | | tags dB(A) | nachts dB(A) |
| IP 01 | Hammer Straße 32 | MI | 57 | 58 |
| IP 02 | Hammer Straße 25 | MI | 62 | 64 |
| IP 03 | Hammer Straße 24 | MI | 55 | 57 |
| IP 04 | Hammer Straße 24 | MI | 70 | 72 |
| IP 05 | Hammer Straße 21 | MI | 71 | 73 |
| IP 06 | Brandisstraße 5 | MI | 63 | 65 |
| IP 07 | Brandisstraße 5 | MI | 60 | 61 |
| IP 08 | Alter Keller 5 | MI | 67 | 68 |
| IP 09 | Alter Keller 9 | MI | 70 | 71 |
| IP 10 | Bahnhofstraße 4 | MI | 61 | 62 |
| IP 11 | Bahnhofstraße 6 | MI | 51 | 52 |
| IP 12 | Grafenstraße | MI | 49 | 51 |
| IP 13 | Grafenstraße | MI | 56 | 57 |
| IP 14 | Langenwiesenweg 4 | MI | 62 | 64 |
| IP 15 | Langenwiesenweg 4 | MI | 62 | 64 |
| IP 16 | Langenwiesenweg 6 | MI | 58 | 59 |
| IP 17 | Langenwiesenweg 6 | MI | 53 | 54 |
| IP 18 | Langenwiesenweg 8 | WA | 55 | 56 |
| IP 19 | Langenwiesenweg 8 | WA | 54 | 56 |
| IP 20 | An der Kleinbahn | MI | 58 | 59 |
| IP 21 | Kindergarten | WA | 54 | - |
| IP 22 | Kindergarten | WA | 55 | - |

4.2.3. Gegenüberstellung Analyse 2009 und Prognose 2025

Aus der Gegenüberstellung der untersuchten Fälle „Analyse 2009“ und „Prognose 2025“ werden an den untersuchten Aufpunkten die nachfolgend angegebenen Pegeldifferenzen berechnet. Die Pegeldifferenzen ergeben sich durch das zukünftig zu erwartende Verkehrsaufkommen auf der Bahnstrecke 2103 und dem Abriß von abschirmenden Gebäuden durch das Vorhaben Bahnunterführung „Langenwiesenweg“.



Tabelle 17 Pegeldifferenzen – Analyse 2009 und Prognose 2025

| Berechnungspunkt Bezeichnung | | Lr Analyse 2009 | | Lr Prognose 2025 | | Pegeldifferenz | |
|---------------------------------|-------------------|-----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|-------------|
| | | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Tag dB | Nacht dB |
| IP 01 | Hammer Straße 32 | 48,9 | 52,1 | 56,3 | 57,8 | 8 | 6 |
| IP 02 | Hammer Straße 25 | 54,8 | 58,0 | 61,8 | 63,3 | 7 | 6 |
| IP 03 | Hammer Straße 24 | 46,6 | 49,8 | 54,6 | 56,1 | 8 | 7 |
| IP 04 | Hammer Straße 24 | 62,9 | 66,1 | 69,9 | 71,4 | 8 | 6 |
| IP 05 | Hammer Straße 21 | 64,0 | 67,2 | 70,9 | 72,4 | 7 | 6 |
| IP 06 | Brandisstraße 5 | 50,5 | 53,7 | 62,6 | 64,1 | 13 | 11 |
| IP 07 | Brandisstraße 5 | 50,9 | 54,1 | 59,5 | 61,0 | 9 | 7 |
| IP 08 | Alter Keller 5 | 61,0 | 64,2 | 66,3 | 67,8 | 6 | 4 |
| IP 09 | Alter Keller 9 | 62,3 | 65,5 | 69,1 | 70,6 | 7 | 6 |
| IP 10 | Bahnhofstraße 4 | 53,9 | 57,1 | 60,5 | 62,0 | 7 | 5 |
| IP 11 | Bahnhofstraße 6 | 42,9 | 46,1 | 50,5 | 52,0 | 8 | 6 |
| IP 12 | Grafenstraße | 42,2 | 45,4 | 49,0 | 50,5 | 7 | 6 |
| IP 13 | Grafenstraße | 48,2 | 51,4 | 55,2 | 56,7 | 7 | 6 |
| IP 14 | Langenwiesenweg 4 | 55,4 | 58,6 | 62,0 | 63,5 | 7 | 5 |
| IP 15 | Langenwiesenweg 4 | 56,0 | 59,2 | 61,9 | 63,4 | 6 | 5 |
| IP 16 | Langenwiesenweg 6 | 49,7 | 52,9 | 57,2 | 58,7 | 8 | 6 |
| IP 17 | Langenwiesenweg 6 | 43,3 | 46,5 | 52,1 | 53,6 | 9 | 8 |
| IP 18 | Langenwiesenweg 8 | 45,7 | 48,9 | 54,4 | 55,9 | 9 | 7 |
| IP 19 | Langenwiesenweg 8 | 45,0 | 48,2 | 53,8 | 55,3 | 9 | 8 |
| IP 20 | An der Kleinbahn | 50,3 | 53,5 | 57,4 | 58,9 | 8 | 6 |
| IP 21 | Kindergarten | 45,9 | - | 53,5 | - | 8 | - |
| IP 22 | Kindergarten | 46,9 | - | 55,0 | - | 9 | - |

Durch das zukünftig zu erwartende Verkehrsaufkommen auf der Bahnstrecke 2103 ergeben sich an den untersuchten Aufpunkten Pegelzunahmen von $\Delta L = 4$ bis 13 dB im Tages- und Nachtzeitraum.



5. Schallschutz-Maßnahmen

Für diejenigen Aufpunkte, an denen durch den veränderten Verkehrsweg (Bahnunterführung „Langenwiedenweg“) die Beurteilungspegel um mindestens 3 dB erhöht und dadurch die Grenzwerte der 16. BImSchV im Tageszeitraum und / oder Nachtzeitraum erstmalig überschritten werden, sind aktive bzw. passive Schallschutz-Maßnahmen auszuarbeiten.

An diesen Aufpunkten ist weiterhin zu prüfen, ob durch die energetische Addition der Geräuschmissionen „Straße“ und „Schiene“ die oberen Grenzwerte von tags 70 dB(A) und nachts 60 dB(A) erreicht bzw. überschritten werden.

Die Beurteilungspegel der Geräuschmissionen „Straße / Schiene“ (Summenpegel) sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 18 Beurteilungspegel L_r Straßen- und Schienenverkehr – Prognose 2025

| Berechnungspunkt | Nutz | oberer Grenzwert | | Beurteilungspegel L _r | | dL [L _r -IGW] | | |
|------------------|-------------------|------------------|--------|----------------------------------|--------|--------------------------|--------|----|
| | | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts | |
| Bezeichnung | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | |
| IP 03 | Hammer Straße 24 | MI | 70 | 60 | 66 | 61 | -4 | 1 |
| IP 06 | Brandisstraße 5 | MI | 70 | 60 | 68 | 65 | -2 | 5 |
| IP 07 | Brandisstraße 5 | MI | 70 | 60 | 67 | 63 | -3 | 3 |
| IP 09 | Alter Keller 9 | MI | 70 | 60 | 70 | 71 | 0 | 11 |
| IP 14 | Langenwiedenweg 4 | MI | 70 | 60 | 65 | 64 | -5 | 4 |
| IP 17 | Langenwiedenweg 6 | MI | 70 | 60 | 61 | 57 | -9 | -3 |
| IP 18 | Langenwiedenweg 8 | WA | 70 | 60 | 62 | 58 | -8 | -2 |
| IP 19 | Langenwiedenweg 8 | WA | 70 | 60 | 64 | 59 | -6 | -1 |
| IP 20 | An der Kleinbahn | MI | 70 | 60 | 59 | 60 | -11 | 0 |
| IP 22 | Kindergarten | WA | 70 | 60 | 61 | - | -9 | - |

5.1. Aktive Schallschutz-Maßnahmen

Die Untersuchungen zu aktiven Schallschutz-Maßnahmen haben gezeigt, daß aus städtebaulichen und räumlichen Gründen Lärmschutzwände nicht in Betracht kommen, da sie aufgrund ihrer Lage zu den zu schützenden Aufpunkten bei noch vertretbaren Höhen eine zu geringe abschirmende Wirkung zeigen. Die Einhaltung der Grenzwerte nach 16. BImSchV ist mit aktiven Schallschutzmaßnahmen daher nicht möglich.



5.2. Passive Schallschutz-Maßnahmen

Da aktive Schallschutz-Maßnahmen nicht möglich sind, sind zur Verminderung der Geräuschübertragung und Einhaltung der Anhaltswerte für Innenschallpegel in Aufenthaltsräume (siehe Abschnitt 2 [h]) passive Schallschutz-Maßnahmen (Schallschutzfenster) auszuarbeiten.

Diese Schallschutz-Maßnahmen beziehen sich auf Räume, die zum ständigen Aufenthalt von Menschen dienen. Die passiven Schallschutz-Maßnahmen sind darauf abzustimmen, daß innerhalb der Aufenthaltsräume (Wohn-, Kinder- und Schlafzimmer) der betroffenen Wohnungen die in Abschnitt 2 [h] angegebenen Anhaltswerte für Innenschallpegel gemäß VDI-Richtlinie 2719 nicht überschritten werden.

Zur Festlegung der Schalldämm-Maße für die Fensterkonstruktionen ist eine konkrete Erfassung der vorhandenen Aufenthaltsräume (Grundrisse, Bauteilaufbau) Voraussetzung. In dem Berechnungsverfahren der VDI 2719 sind die Berechnungsparameter:

- vom Raum aus gesehene Gesamt-Außenfläche
- Fensterflächenanteil
- äquivalente Absorptionsfläche des Raumes
- Raumabmessungen

anzusetzen.

Maßgebend für die Festlegung passiver Schallschutz-Maßnahmen ist daher das bewertete resultierende Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ der Außenfassaden (Wand einschließlich Türen, Fenster, Rolladenkasten und Zusatzeinrichtungen wie z.B. Lüftungsvorrichtungen). Die Einhaltung dieses resultierenden Schalldämm-Maßes ist unter Berücksichtigung der vorhandenen Bauweise und der vorhandenen Raumabmessungen nachzuweisen.



Da die Grundrisse und die Bauweise der betroffenen Wohnungen derzeit nicht bekannt sind, werden für die Ermittlung der erforderlichen Schalldämmung der Fenster und ggf. Rolladenkästen zwei Standard-Räume und eine massive Bauweise den Berechnungen zugrundegelegt.

Wohnzimmer

- Standard-Raum als Eckraum (Grundfläche) $A_r = 24 \text{ m}^2$
- gesamte Fassadenfläche $A_f = 25 \text{ m}^2$
- Schalldämmung Außenwand (massiv) $R_{w,R} = 54 \text{ dB}$
- Fensterfläche $A = 7,8 \text{ m}^2$
Fensterflächenanteil (31 %)
- Rolladenkastenfläche $A = 0,75 \text{ m}^2$

Schlafzimmer / Kinderzimmer

- Standard-Raum als Eckraum (Grundfläche) $A_r = 16 \text{ m}^2$
- gesamte Fassadenfläche $A_f = 20 \text{ m}^2$
- Schalldämmung Außenwand (massiv) $R_{w,R} = 54 \text{ dB}$
- Fensterfläche $A = 5,5 \text{ m}^2$
Fensterflächenanteil (27 %)
- Rolladenkastenfläche $A = 0,75 \text{ m}^2$

Auf der Grundlage der v.g. Annahmen und der in Tabelle 18 angegebenen Beurteilungspegel tags / nachts werden nachfolgend die erforderlichen Schalldämm-Maße der Fenster und Rolladenkästen angegeben, die nach dem Berechnungsverfahren der VDI 2719 ermittelt wurden.



Tabelle 19 erforderliche Schalldämmung $R_{w,R}$ Fenster – Rolladenkästen

| Bezeichnung | | Fenster | | | Rolladenkästen | |
|------------------------------------|-------------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|
| | | $[R_{w,R}]$ dB | $[R_{w,P}]$ dB | SSK | $[R_{w,R}]$ dB | $[R_{w,P}]$ dB |
| Wohnzimmer | | | | | | |
| IP 3 | Hammer Straße 24 | 32 | 34 | 2 | 30 | 32 |
| IP 6 / 7 | Brandisstraße 5 | 34 | 36 | 2 | 30 | 32 |
| IP 9 | Alter Keller 9 | 37 | 39 | 3 | 30 | 32 |
| IP 14 | Langenwiesenweg 4 | 31 | 33 | 2 | 30 | 32 |
| IP 18 / 19 | Langenwiesenweg 8 | 36 | 38 | 3 | 30 | 32 |
| Schlafzimmer / Kinderzimmer | | | | | | |
| IP 3 | Hammer Straße 24 | 33 | 35 | 2 | 30 | 32 |
| IP 6 / 7 | Brandisstraße 5 | 39 | 41 | 3 | 30 | 32 |
| IP 9 | Alter Keller 9 | 43 | 45 | 4 | 40 | 42 |
| IP 14 | Langenwiesenweg 4 | 37 | 39 | 3 | 30 | 32 |
| IP 18 / 19 | Langenwiesenweg 8 | 37 | 39 | 3 | 30 | 32 |
| IP 20 | An der Kleinbahn | 31 | 33 | 2 | 30 | 32 |

$R_{w,R}$: Rechenwert

$R_{w,P}$: Prüfzeugniswert

SSK: Schallschutzklasse (nur für Fenster)

Es ist zu überprüfen, ob der Bestand in dem einen oder anderen Fall die vorgenannten, erforderlichen Schalldämmwerte bereits erfüllt. Es liegt nahe, daß das für die Forderung SSK 2 der Fall ist.



6. Zusammenfassung

Die Stadt Werl hat uns beauftragt, im Rahmen der Ausstellung des Bebauungsplanes Nr. 102 „Bahnhofsumfeld“ die Geräuschemissionen durch Straßenverkehrslärm und Schienenverkehrslärm rechnerisch zu untersuchen.

Auftragsgemäß wurden die Geräuschemissionen durch Straßenverkehrslärm für die Fälle „Analyse 2009“ und „Prognose 2025“ auf den Straßen „Rustigstraße“, „Hammer Straße“, „Brandisstraße“, „An der Bundesbahn“, „Langenwiedenweg“, „Bahnhofstraße“ und „Grafenstraße“ mit einer Schallausbreitungsberechnung auf der Grundlage des Berechnungsverfahrens RLS 90 in Verbindung mit DIN 18005 ermittelt. Die Beurteilung erfolgte nach Vorgabe gemäß 16. BImSchV. Die Berechnungsergebnisse aus Analyse 2009 und Prognose 2025 wurden tabellarisch gegenübergestellt.

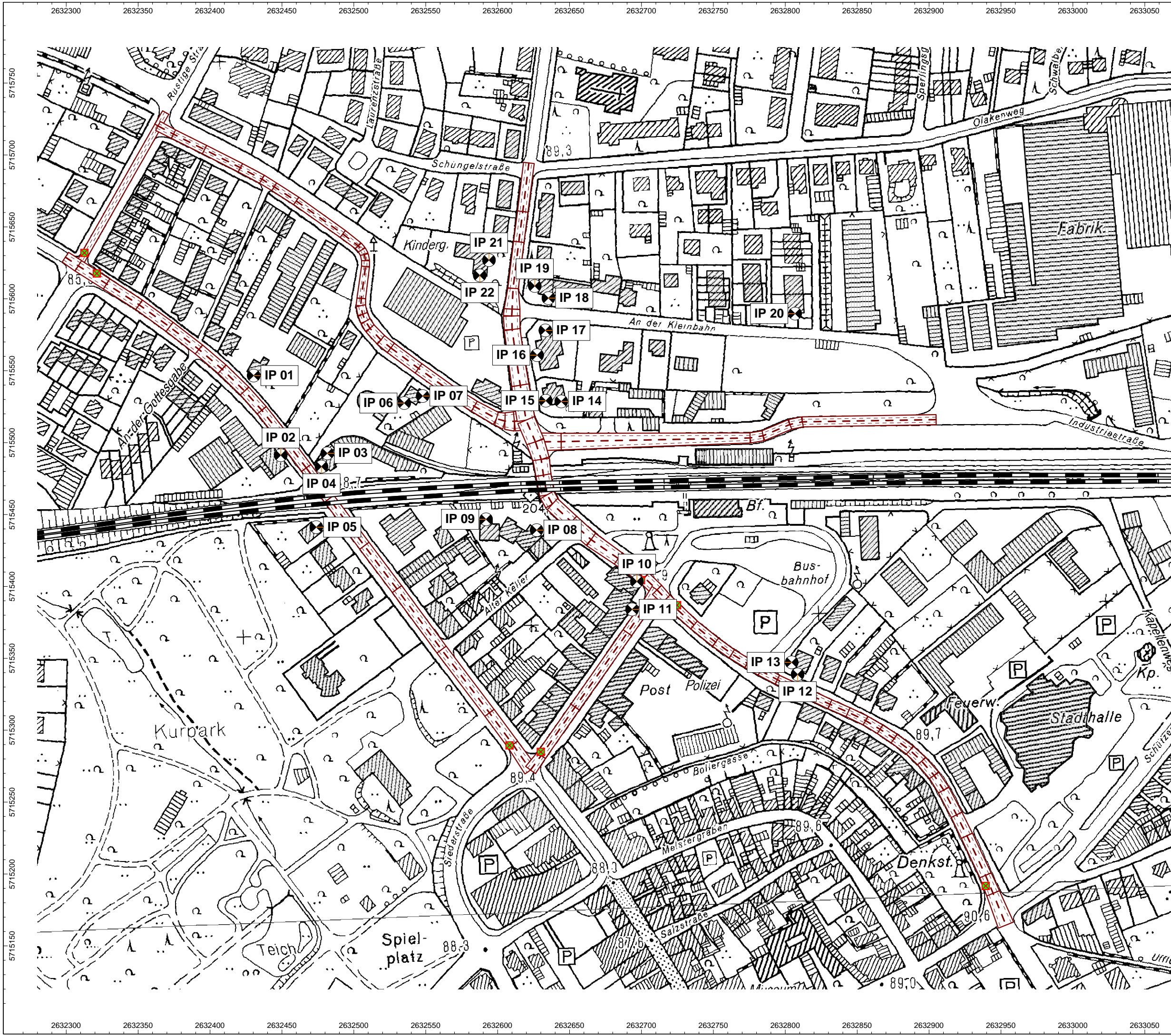
Zusätzlich wurden die Geräuschemissionen durch Schienenverkehrslärm für die Fälle „Analyse 2009“ und „Prognose 2025“ auf der Bahntrasse 2103 mit einer Schallausbreitungsberechnung auf der Grundlage des Berechnungsverfahrens Schall 03 in Verbindung mit DIN 18005 ermittelt. Die Berechnungsergebnisse aus Analyse und Prognose wurden tabellarisch gegenübergestellt.

Erforderliche Schallschutzanforderungen an die Fenster wurden formuliert.

INGENIEURBÜRO HOPPE

Bearbeitung:
Dipl.-Ing. (FH) Otterpohl

Dortmund, 10.11.2010



INGENIEURBÜRO G. HOPPE
für Akustik und Bauphysik
vorm.
Schwetzke & Partner GbR
Grenzweg 41
44267 Dortmund

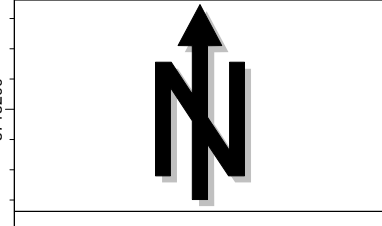
Projekt:
Schalltechnische Untersuchung
zum B-Plan Nr. 102
"Bahnhofsumfeld"
in 59457 Werl

Auftraggeber:
Stadt Werl - Abt. Stadtplanung,
Straßen und Umwelt,
Hedwig-Dransfeld-Straße 23-23a,
59457 Werl

- vert. Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Schiene
- Haus
- Höhenlinie
- Bruchkante
- Immissionspunkt

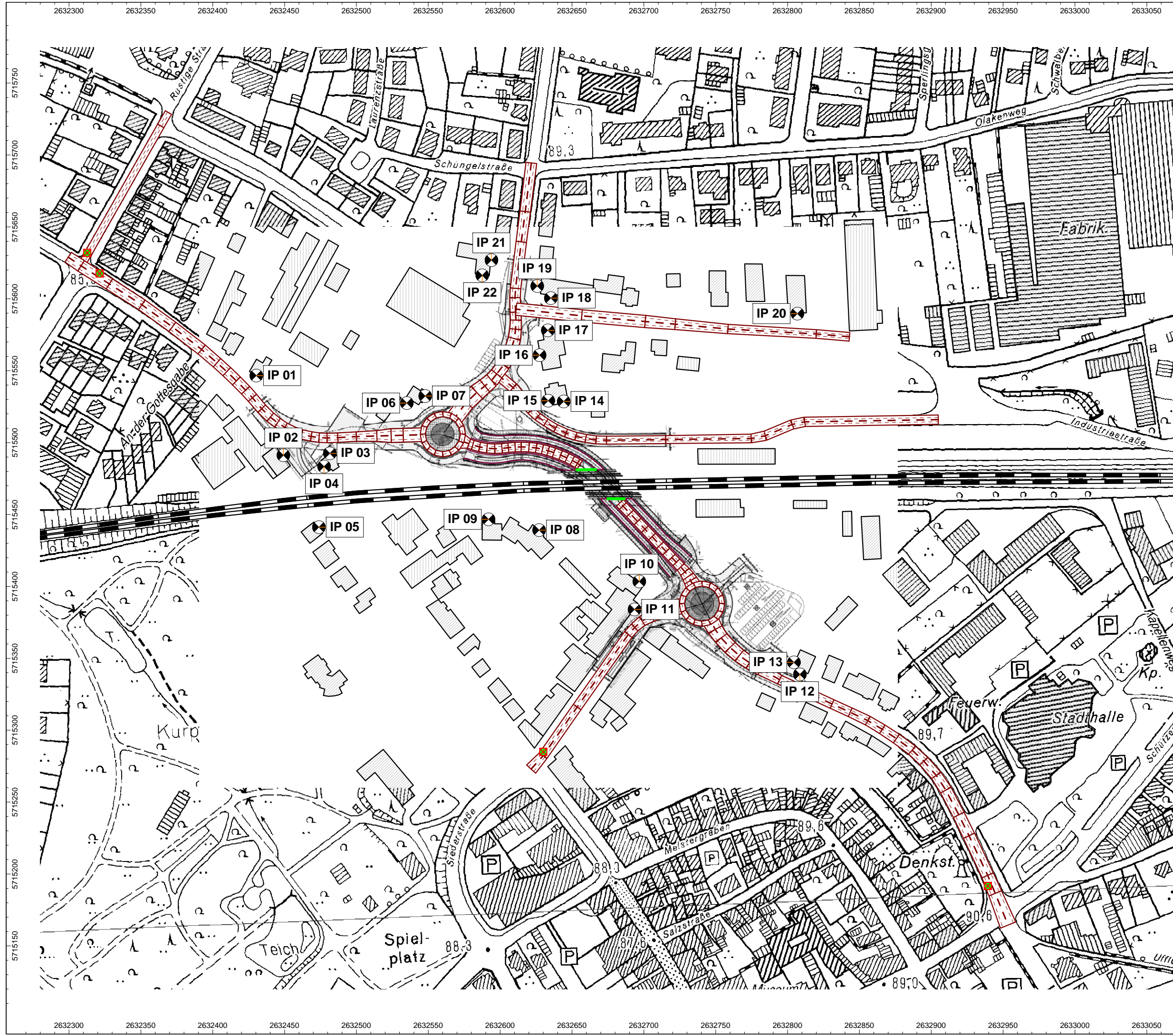
Tageszeit

Maßstab: 1:2500



Bearbeitung: Dipl.-Ing. (FH) J. Otterpohl
Version: Version 4.0.135 (32 Bit)
Variante: V01 - Analyse 2009
Datei:
M:\1 Projekt\6100\6198-1\Cadna\6198-10-1a.cna

Be-Nr. 6198/10-1a v. 22.11.2010
Lageplan - Analyse 2009
Anlage 1.1



INGENIEURBÜRO G. HOPPE
für Akustik und Bauphysik
vorm.
Schwetcke & Partner GbR
Grenzweg 41
44267 Dortmund

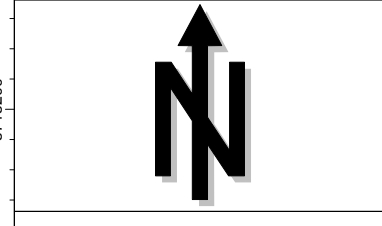
Projekt:
Schalltechnische Untersuchung
zum B-Plan Nr. 102
"Bahnhofsumfeld"
in 59457 Werl

Auftraggeber:
Stadt Werl - Abt. Stadtplanung,
Straßen und Umwelt,
Hedwig-Dransfeld-Straße 23-23a,
59457 Werl

- vert. Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Schiene
- Haus
- Höhenlinie
- Bruchkante
- Immissionspunkt

Tageszeit

Maßstab: 1:2500



Bearbeitung: Dipl.-Ing. (FH) J. Otterpohl
Version: Version 4.0.135 (32 Bit)
Variante: V02 - Prognose 2025
Datei:
M:\1 Projekt\6100\6198-1\Cadna\6198-10-1a.cna

Be-Nr. 6198/10-1a v. 22.11.2010
Lageplan - Prognose 2025
Anlage 1.2