



Schalltechnisches Beratungsbüro  
Prof. Dr. Kerstin Giering &  
Egmont Giering  
Kastanienweg 24  
66625 Nohfelden - Bosen  
Tel. 06852/82664

**Stadt Karben**

**Bebauungsplan 231 'Kindergarten, Grundschule und Wohnen  
Am Hang'**

**Schalltechnisches Gutachten**

Nohfelden - Bosen, den 08.03.2024

## Stadt Karben

# Bebauungsplan 231 `Kindergarten, Grundschule und Wohnen Am Hang`

## Schalltechnisches Gutachten

---

- Auftraggeber: Magistrat der Stadt Karben  
Rathausplatz 1  
61184 Karben
- Auftrag vom: Oktober 2023
- Aufgabenstellung: Im Zuge des Bebauungsplanverfahrens `Kindergarten, Grundschule und Wohnen Am Hang` sind im Rahmen eines schalltechnischen Gutachtens die folgenden Aufgabenstellungen zu untersuchen:
- Verkehrslärm im Plangebiet
  - Zunahme des Verkehrslärms
- Auftragnehmer: GSB GbR  
Prof. Dr. Kerstin Giering & Egmont Giering  
Kastanienweg 24  
66625 Nohfelden - Bosen  
Telefon: 06852 / 82664
- Bearbeitung durch: Prof. Dr. Kerstin Giering

Dieser Bericht besteht aus 18 Seiten und den Anhängen A und B.  
Bericht-Nr. 2329\_gut01

Nohfelden - Bosen, 08.03.2024

Prof. Dr. Kerstin Giering

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                     | Seite     |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Aufgabenstellung .....</b>                                     | <b>1</b>  |
| <b>2 Immissionsschutz- und planungsrechtliche Grundlagen.....</b>   | <b>1</b>  |
| 2.1 Verkehrslärm.....                                               | 2         |
| 2.2 Zunahme des Verkehrslärms .....                                 | 5         |
| <b>3 Digitales Simulationsmodell .....</b>                          | <b>6</b>  |
| <b>4 Schallberechnungsprogramm und gewählte Einstellungen .....</b> | <b>6</b>  |
| <b>5 Verkehrslärm .....</b>                                         | <b>7</b>  |
| 5.1 Ermittlung der Geräuschemissionen.....                          | 7         |
| 5.2 Ermittlung der Geräuschimmissionen .....                        | 8         |
| 5.3 Berechnungsergebnisse.....                                      | 8         |
| 5.4 Beurteilung der Berechnungsergebnisse.....                      | 9         |
| <b>6 Schallschutzkonzept.....</b>                                   | <b>10</b> |
| 6.1 Maßnahmen an den Schallquellen .....                            | 10        |
| 6.2 Differenzierte Ausweisung von Gebietsarten im Plangebiet.....   | 10        |
| 6.3 Aktive Schallschutzmaßnahmen .....                              | 10        |
| 6.4 Einhalten von Mindestabständen.....                             | 11        |
| 6.5 Grundrissorientierung schutzbedürftiger Aufenthaltsräume .....  | 12        |
| 6.6 Schallschutzmaßnahmen am Gebäude.....                           | 12        |
| <b>7 Vorschlag zu textlichen Festsetzungen .....</b>                | <b>14</b> |
| <b>8 Entwicklung des Verkehrslärms .....</b>                        | <b>15</b> |
| <b>9 Zusammenfassung.....</b>                                       | <b>16</b> |
| <b>10 Quellenverzeichnis .....</b>                                  | <b>18</b> |

## Tabellen

|           | Seite                                                                                                      |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tabelle 1 | Schalltechnische Orientierungswerte (OW) für Verkehrslärm gemäß<br>Beiblatt 1 zu DIN 18.005 Teil 1 ..... 3 |
| Tabelle 2 | Immissionsgrenzwerte (IGW) für Verkehrslärm gemäß 16. BImSchV ..... 5                                      |

## Anhang

### Anhang A

#### Abbildungen

|               |                                                                                                                                                                                       |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Abbildung A01 | Lageplan                                                                                                                                                                              |
| Abbildung A02 | Vorentwurf des Bebauungsplans                                                                                                                                                         |
| Abbildung A03 | Schienenverkehrslärm, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Berechnungshöhe: 6 m, Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)                                           |
| Abbildung A04 | Schienenverkehrslärm, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Berechnungshöhe: 12 m, Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)                                          |
| Abbildung A05 | Schienenverkehrslärm, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Berechnungshöhe: 2 m, Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)                                           |
| Abbildung A06 | Schienenverkehrslärm, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Berechnungshöhe: 6 m, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)                                         |
| Abbildung A07 | Schienenverkehrslärm, Gebäudelärmkarte, Bestandsgebäude, Berechnungshöhe: EG, Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)                                                          |
| Abbildung A08 | Schienenverkehrslärm, Lärmschutzkonzept, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Lärmschutzwand, 4 m, Berechnungshöhe: 6 m, Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)   |
| Abbildung A09 | Schienenverkehrslärm, Lärmschutzkonzept, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Lärmschutzwand, 4 m, Berechnungshöhe: 2 m, Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)   |
| Abbildung A10 | Schienenverkehrslärm, Lärmschutzkonzept, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Lärmschutzwand, 4 m, Berechnungshöhe: 6 m, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr) |
| Abbildung A11 | Schienenverkehrslärm, Lärmschutzkonzept, Gebäudelärmkarte, Bestandsgebäude, Lärmschutzwand, 4 m, Berechnungshöhe: EG, Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)                  |
| Abbildung A12 | Schienenverkehrslärm, Lärmschutzkonzept, maßgeblicher Außenlärmpegel, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Lärmschutzwand, 4 m, Berechnungshöhe: 6 m                      |

Abbildung A13 Schienenverkehrslärm, Lärmschutzkonzept, maßgeblicher Außenlärmpegel, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Lärmschutzwand, 4 m, Berechnungshöhe: 12 m, Nutzungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

## **Anhang B**

### **Tabellen**

Tabelle B01 Schienenverkehrslärm, Dokumentation der umgesetzten Emissionspegel

## 1 Aufgabenstellung

Die Stadt Karben hat die Einleitung des Verfahrens zur Aufstellung des Bebauungsplans 231 'Kindergarten, Grundschule und Wohnen Am Hang' beschlossen, um auf dem Gelände des jetzigen P + R - Parkplatzes sowie des Sportplatzes, südlich der Straße 'Am Hang', eine zweizügige Grundschule zu errichten. Ferner sollen die bestehende Kindertagesstätte und der Hort planungsrechtlich gesichert werden. Nördlich der Straße 'Am Hang' ist die Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebiets geplant, um neue Wohnbauflächen für ca. 9 Einfamilienhäuser zu schaffen.

Das Planvorhaben, welches eine Fläche von ca. 2,2 ha umfasst, befindet sich im Westen der Stadt Karben, unmittelbar östlich schließen die stark befahrene Schienenstrecke 3990 Frankfurt-Friedberg sowie die im Ausbau befindliche Strecke 3684 an. Nördlich verlaufen die BAB 3 und die L 3205, westlich liegt die Frankfurter Straße. Aufgrund der Dominanz der Schienenstrecke und der größeren Entfernungen zu den Straßenverkehrslärmquellen wurde durch den AG von einer detaillierten Untersuchung des Straßenverkehrslärms abgesehen.

Im Zuge des Bebauungsplanverfahrens ist zur Sicherstellung der schalltechnischen Verträglichkeit des Planvorhabens die Erarbeitung eines schalltechnischen Gutachtens erforderlich. Folgende Aufgabenstellungen sind dabei zu berücksichtigen:

**Verkehrslärm im Plangebiet:** Es sind die Verkehrslärmeinwirkungen durch die Schienenstrecken 3990 und 3684 auf das Plangebiet zu untersuchen und zu bewerten. Als maßgebliche Beurteilungsgrundlage für den Verkehrslärm wird die DIN 18.005 'Schallschutz im Städtebau' vom Juli 2023 i. V. m. dem Beiblatt 1 vom Juli 2023 herangezogen. Es ist ein Schallschutzkonzept zu entwickeln.

**Zunahme des Verkehrslärms:** Durch die Entwicklung des Plangebiets wird zusätzlicher Verkehr auf den vorhandenen Straßenabschnitten generiert. Für die Aufgabenstellung 'Zunahme des Verkehrslärms' gibt es keine rechtlich fixierte Beurteilungsgrundlage, dennoch ist die Veränderung des Straßenverkehrslärms auch in Straßenabschnitten zu prüfen, in denen keine baulichen Veränderungen vorgenommen werden, sondern eine Verkehrszunahme durch das Planvorhaben erfolgt. Es erfolgt eine verbale Beurteilung.

Die Lage des Plangebiets und die räumliche Gesamtsituation wird in der Abbildung A01 im Anhang A dargestellt. Die Abbildung 02 zeigt den Entwurf des Bebauungsplans.

## 2 Immissionsschutz- und planungsrechtliche Grundlagen

Für die Erarbeitung des schalltechnischen Gutachtens im Rahmen der Aufstellung eines Bebauungsplanes ist die gesetzliche Grundlage das

- Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 zuletzt geändert am 20. Dezember 2023 /1/.

Die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes entsprechend § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB /1/ sind zu berücksichtigen. Die gesetzliche Grundlage für die Beurteilung der Immissionen stellt das

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge - Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013, zuletzt geändert am 26. Juli 2023 /2/

dar. Gemäß § 50 BImSchG /2/ sind `bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen ... auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete ... so weit wie möglich vermieden werden`.

Bei städtebaulichen Aufgabenstellungen, wie der Aufstellung eines Bebauungsplans, ist originär die

- DIN 18.005 `Schallschutz im Städtebau` vom Juli 2023 /3/ i. V. m. dem
- Beiblatt 1 `Schallschutz im Städtebau - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung` vom Juli 2023 /4/

heranzuziehen.

Nach DIN 18.005, Beiblatt 1 /4/ sind bei der Bauleitplanung in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z. B. Bauflächen, Baugebiete, sonstige Flächen) Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zuzuordnen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebiets oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastung zu erfüllen.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht energetisch addiert werden.

## 2.1 Verkehrslärm

Die Tabelle 1 zeigt in einer Übersicht die Orientierungswerte für verschiedene Gebietsnutzungen für Verkehrslärm.

Tabelle 1 Schalltechnische Orientierungswerte (OW) für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18.005  
Teil 1

| Gebietsart                                                                                                                      | Orientierungswert in dB(A) |                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|
|                                                                                                                                 | Tags (06.00-22.00)         | Nachts (22.00-06.00) |
| Reine Wohngebiete (WR)                                                                                                          | 50                         | 40                   |
| Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)<br>Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete und Campingplatz-<br>gebiete | 55                         | 45                   |
| Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen                                                                                   | 55                         | 55                   |
| Besondere Wohngebiete (WB)                                                                                                      | 60                         | 45                   |
| Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischge-<br>biete (MI) und Urbane Gebiete (MU)                                   | 60                         | 50                   |
| Kerngebiete (MK)                                                                                                                | 63                         | 53                   |
| Gewerbegebiete (GE)                                                                                                             | 65                         | 55                   |
| Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbe-<br>darf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart       | 45 bis 65                  | 35 bis 65            |
| Industriegebiete (GI)                                                                                                           | -                          | -                    |

Die Tageswerte beziehen sich auf einen Beurteilungspegel für die Zeit von 06.00 bis 22.00 Uhr. Für die Nachtwerte gilt der Zeitraum von 22.00 bis 06.00 Uhr. Der Beurteilungspegel beinhaltet eine energetische Mittelung der Immissionspegel innerhalb der genannten Zeitintervalle.

Für ein Allgemeines Wohngebiet /5/ betragen die Orientierungswerte 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht. Für Kindertagesstätten und Schulen werden in der DIN 18.005 keine gesonderten Orientierungswerte (OW) benannt. Die Schutzwürdigkeit ist nach dem Einzelfall festzulegen. Für diese Nutzungen ist der relevante Beurteilungszeitraum der Zeitbereich Tag (06.00 bis 22.00 Uhr). Nach Tabelle 1 wird der OW für Sondergebiete mit einem Wert zwischen 45 und 65 dB(A), je nach Nutzungsart, angegeben. Die Werte für ein Allgemeines Wohngebiet werden hier auch zur Beurteilung der Lärmsituation der geplanten Schule und des bestehenden Horts und der Kindertagesstätte herangezogen: Die Landeshauptstadt München gibt in ihrem Hinweisblatt 'Städtische Anforderungen an Freispielbereiche von Kinderspieleinrichtungen; Lärmvorsorge bei hoher Verkehrslärmbelastung' /6/ Hinweise zum wünschenswerten Schallschutz bei Kinderspielplätzen (Außenbereich der KiTa). Ziel dabei ist die Einhaltung des schalltechnischen Orientierungswertes nach DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) auf einer Höhe von 2 m über Grund (Außenbereiche).

Die Orientierungswerte haben keine bindende Wirkung, sondern sind ein Maßstab des wünschenswerten Schallschutzes. Nach Beiblatt 1 der DIN 18.005 /4/ stellen sie eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau dar. Im Rahmen der städtebaulichen Planung sind sie zumindest hinsichtlich des Verkehrslärms abwägungsfähig. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. Dies wird durch die unten aufgeführten Gerichtsurteile untermauert.

Im Beiblatt 1 zu DIN 18.005 /4/ wird weiterhin ausgeführt, dass in vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage, die Orientierungswerte sich oft nicht einhalten lassen. 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. geeignete Gebäudeanordnung



und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Folgende Gerichtsurteile konkretisieren beispielhaft die Anwendung und Bedeutung der Orientierungswerte:

### **Bundesverwaltungsgericht, Beschluss vom 18.12.1990 (Az. 4 N 6.88)**

Da die Werte des Beiblatts 1 der DIN 18.005 lediglich eine Orientierungshilfe für die Bauleitplanung sind, darf von ihnen abgewichen werden. Entscheidend ist, ob die Abweichung im Einzelfall noch mit dem Abwägungsgebot des § 1 Abs. 6 BauGB vereinbar ist. Eine Überschreitung der Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete um 5 dB(A) kann das Ergebnis einer gerechten Abwägung sein.

### **OVG Lüneburg, Beschluss vom 04.12.1997 (Az. 7 M 1050/97)**

Die in § 43 BImSchG erhaltene Ermächtigung des Ordnungsgebers zur normativen Festsetzung der Zumutbarkeitsschwelle von Verkehrslärm schließt es grundsätzlich aus, Lärmimmissionen, die die in der Verkehrslärmschutzverordnung festgesetzten Grenzwerte unterschreiten, im Einzelfall als erhebliche Belästigung einzustufen. Die Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung betragen in reinen und allgemeinen Wohngebieten tags 59 dB(A), nachts 49 dB(A), in Mischgebieten tags 64 dB(A), nachts 54 dB(A). Es ist davon auszugehen, dass bei Einhaltung der Werte für Mischgebiete gesunde Wohnverhältnisse noch gewahrt sind.

### **Bundesverwaltungsgericht, Urteil vom 22.03.2007 (Az. BVerwG 4 CN 2.06)**

Zum städtebaulich begründeten Verzicht auf aktive Schallschutzmaßnahmen bei der Neuausweisung von Wohngebieten entlang von stark frequentierten Verkehrswegen führt das Gericht aus, dass an den Rändern eines Wohngebietes die Orientierungswerte des Beiblatts 1 der DIN 18.005 um bis zu 15 dB überschritten werden können, wenn diese Werte im Inneren des Gebiets im Wesentlichen eingehalten werden. Dies ist jedenfalls dann mit dem Gebot gerechter planerischer Abwägung nach § 1 Abs. 6, 7 BauGB vereinbar, wenn im Inneren der betroffenen Randgebäude durch die Raumanordnung, passiven Lärmschutz und die Verwendung schallschützender Außenbauteile angemessener Lärmschutz gewährleistet wird. Dabei kann insbesondere in die Abwägung eingestellt werden, dass durch eine geschlossene Riegelbebauung geeignete geschützte Außenwohnbereiche auf den straßenabgewandten Flächen derselben Grundstücke und ggf. weiterer Grundstücke geschaffen werden können. Die DIN 18.005 sieht eine solche Lärmschutzmaßnahme in ihrer Nummer 5.5 gerade vor.

Bei Verkehrslärm wird der Abwägungsspielraum, den die DIN 18.005 mit dem Begriff des 'Orientierungswertes' bietet, durch die Immissionsgrenzwerte der

- 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 20. Juni 1990, zuletzt geändert am 04. November 2020 /7/

eingengt. Bei einem Neubau oder einer wesentlichen Änderung eines Verkehrsweges dürfen die in der Tabelle 2 dargestellten Grenzwerte nicht überschritten werden. Für Allgemeinde Wohngebiete liegen diese um 4 dB über denen der DIN 18.005, für Schulen, bei einem vorausgesetzten OW von 55 dB(A) tags, um 2 dB.

Tabelle 2 Immissionsgrenzwerte (IGW) für Verkehrslärm gemäß 16. BImSchV

| Gebietsart                                                                    | Immissionsgrenzwert in dB(A) |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------|
|                                                                               | Tags (06.00-22.00)           | Nachts (22.00-06.00) |
| Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime                               | 57                           | 47                   |
| Reine (WR) und Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)        | 59                           | 49                   |
| Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI) und Urbane Gebiete (MU) | 64                           | 54                   |
| Gewerbegebiete (GE)                                                           | 69                           | 59                   |

Werden im Rahmen der Bauleitplanung schalltechnische Konflikte in einer noch abwägbaren Größe festgestellt, kann zugunsten anderer Belange eine Zurückstellung des Schallschutzes erfolgen. Bei Überschreiten des Abwägungsspielraumes werden geeignete Schallschutzmaßnahmen (aktiv und/oder passiv) erforderlich.

## 2.2 Zunahme des Verkehrslärms

Für die Beurteilung der Zunahme des Verkehrslärms auf den bestehenden Straßen durch die Anbindung des Plangebiets gibt es keine rechtlich fixierte Beurteilungsgrundlage. Daher sind die schalltechnischen Auswirkungen von städtebaulichen Projekten im Einzelfall zu diskutieren.

Eine planbedingte Zunahme des Verkehrslärms durch eine Einspeisung zusätzlichen Verkehrs auf vorhandenen Straßen ist für lärmbeeinträchtigte Bereiche außerhalb des Planbereiches eines Bebauungsplans grundsätzlich in die Abwägung einzubeziehen. Dies kommt insbesondere in Betracht bei der Ausweisung von neuen Baugebieten oder konkreten Einzelvorhaben, die an vorhandene Straßen angebunden werden. Die Abwägungsrelevanz der 'Einspeisung' von planbedingtem Zusatzverkehr setzt ferner voraus, dass ein eindeutiger Ursachenzusammenhang zwischen der planbedingten Zunahme und der zu erwartenden Verkehrszunahme auf der vorhandenen Straße besteht. Oftmals besteht ein Ursachenzusammenhang nicht, wenn der planbedingte Zusatzverkehr sich in verschiedene Richtungen im Straßennetz verteilt.

In Anlehnung an die

- 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärm-schutzverordnung - 16. BImSchV) /7/

kann das 3 dB-Kriterium zur Beurteilung der Wesentlichkeit der Zunahme herangezogen werden. Es ist zu untersuchen, ob durch die Entwicklung des Plangebiets eine im Sinne der 16. BImSchV erhebliche Zunahme (Erhöhung um 3 dB(A)) der Verkehrsräusche auf öffentlichen Verkehrswegen statt-

findet. Das 3 dB-Kriterium wird auch in der TA Lärm und der 18. BImSchV <sup>1</sup> zur Beurteilung der Zunahme des Verkehrslärms bei Einzelvorhaben herangezogen.

Sofern eine wesentliche Zunahme der Verkehrsgeräusche ermittelt wird, sehen sowohl die 16. BImSchV als auch die TA Lärm vor, dass die ermittelten Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV verglichen und beurteilt werden. Werden die Immissionsgrenzwerte eingehalten, so ist die Geräuschzunahme als zumutbar einzustufen.

Eine Änderung kann im Einzelfall auch wesentlich sein, wenn sie die genannten Bedingungen nicht erfüllt. Der Gesetzgeber sieht vor, dass weitere Faktoren wie beispielsweise die Funktion der Straße und die Erwartbarkeit von Verkehrszunahmen in die Einzelfallbetrachtung einfließen.

### 3 Digitales Simulationsmodell

Es wurde zunächst ein digitales Simulationsmodell (DSM) erstellt, um die für die Schallausbreitung bedeutsamen topografischen und baulichen Gegebenheiten lage- und höhenmäßig zu erfassen und in ein abstraktes Computermodell umzusetzen.

Das Höhenmodell für das Plangebiet und dessen Umgebung konnte anhand der vorliegenden Höhendaten /8/ ermittelt werden. Somit sind die tatsächlichen Höhenverläufe im Modell berücksichtigt. Die Lage der vorhandenen Gebäude wurde den vorliegenden Katasterdaten /9/ entnommen. Gebäudehöhen wurden pauschalisiert zur Verfügung gestellt /10/ und entsprechend im digitalen Simulationsmodell berücksichtigt.

Das DSM berücksichtigt alle entsprechend der Aufgabenstellung relevanten Schallquellen nach Lage und Höhe mit den für sie ermittelten Emissionen.

### 4 Schallberechnungsprogramm und gewählte Einstellungen

Der Aufbau des Digitalen Simulationsmodells und die Durchführung aller schalltechnischen Berechnungen erfolgten mit dem Schallberechnungsprogramm SoundPLAN 9.0 der Fa. SoundPLAN GmbH, Update vom 28. Februar 2024.

Für die Ausbreitungsberechnungen wurden folgende Rechenlaufparameter gewählt:

#### Schienerverkehrslärm

- Reflexionsordnung: 3
- Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger: 200 m
- Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle: 50 m
- Suchradius: 5.000 m

---

<sup>1</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz 'Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)' vom 26. August 1998, Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmverordnung – 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991.

- Filter: dB(A)
- Toleranz: 0,1 dB
- Zulässige Toleranz gilt für Gesamtergebnis
- Rasterkarte:
  - Rasterabstand: 2,0 m
  - Höhe über Gelände: 2,0 m (Außenwohnbereich), 6,0 m (1. OG), 12,0 m (Schulgebäude)
- Rasterinterpolation:
  - Feldgröße = 9 x 9
  - Min / Max = 10,0 dB
  - Differenz = 0,15 dB
- Richtlinie: Schall 03.

## 5 Verkehrslärm

Das Ziel der Untersuchungen zum Verkehrslärm ist es, die auf das Plangebiet einwirkende Lärmbelastung durch den Schienenverkehr zu bewerten und ein Schallschutzkonzept zu entwickeln. Die Lage der Schienenstrecken kann der Abbildung A01 im Anhang A entnommen werden.

### 5.1 Ermittlung der Geräuschemissionen

Der Emissionspegel einer Schienenstrecke ist der Mittelungspegel in einer Entfernung von 25 m zur Achse des Verkehrsweges. Die Ermittlung der Emissionen getrennt für die Beurteilungszeiträume Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr) erfolgt nach dem Teilstückverfahren der

- `Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege` (Schall 03) /11/.

Die zur Berechnung der Schienenverkehrsemissionen maßgeblichen Zugzahlen, Fahrzeugkategorien und Fahrzeugzahlen, Geschwindigkeiten sowie Angaben zum Gleisbett wurden durch die Deutsche Bahn AG für die Strecken 3990 und 3684 für den Abschnitt Oberkarben bis Dortelweil /12/ zur Verfügung gestellt. Für das Jahr 2030 prognostiziert die DB AG auf der Strecke 3900 insgesamt 225 Züge am Tag (06.00 bis 22.00 Uhr), davon 21 Güterzüge. In der Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr) werden insgesamt 42 Züge erwartet, davon 12 Güterzüge. Auf der Strecke 3684 verkehren ausschließlich S-Bahnen, 125 tags und 15 nachts.

Für die schalltechnischen Berechnungen wurde davon ausgegangen, dass auf dem gesamten Streckenabschnitt eine Standardfahrbahn (Schotterbett, keine Korrektur) zu berücksichtigen ist. Die Schienenstrecken weisen keine Kurvenradien unter 500 m auf. Die Streckengeschwindigkeit ist in dem Bereich auf 140 km/h begrenzt.

Die Zahl und Art der berücksichtigten Züge sowie weitere Parameter zur Emissionsberechnung sind in der Tabelle B01 im Anhang B als Ausdruck aus dem Berechnungsprogramm dokumentiert.

## 5.2 Ermittlung der Geräuschimmissionen

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen im Plangebiet werden flächendeckende Isolinienkarten bei semifreier Schallausbreitung (Berücksichtigung des Gebäudebestands) in Höhen von 2,0 m (Außenwohnbereich) sowie 6,0 m (1. OG) mit einem Rasterabstand von 2,0 m berechnet. Weiterhin wurde eine Isolinienkarte in 12,0 m (3. OG) Höhe berechnet, um eine Aussage über die zu erwartende Lärmbelastung im Bereich der Fläche für Gemeinbedarf und damit der geplanten Schule treffen zu können. Des Weiteren wurde, um die Auswirkungen des Verkehrslärms auf die im Plangebiet vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen aufzuzeigen, eine Gebäudelärmkarte berechnet, mit der die Belastung an den Fassadenabschnitten dargestellt werden kann. Dazu wurden repräsentative Immissionsorte gelegt. Der unterste Immissionsort, auf Höhe des Fensters im Erdgeschoss, wird mit ca. 2,4 m Höhe über Grund angenommen.

Das Berechnungsverfahren für die Ermittlung der Schienenverkehrsimmissionen ist durch die Schall 03 /11/ festgelegt.

## 5.3 Berechnungsergebnisse

Die folgenden Abbildungen im Anhang A zeigen die Berechnungsergebnisse:

- Abbildung A03 Schienenverkehrslärm, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Berechnungshöhe: 6 m, Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
- Abbildung A04 Schienenverkehrslärm, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Berechnungshöhe: 12 m, Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
- Abbildung A05 Schienenverkehrslärm, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Berechnungshöhe: 2 m, Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
- Abbildung A06 Schienenverkehrslärm, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Berechnungshöhe: 6 m, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)
- Abbildung A07 Schienenverkehrslärm, Gebäudelärmkarte, Bestandsgebäude, Berechnungshöhe: EG, Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Zur vereinfachten Lesbarkeit sind die Abbildungen so skaliert, dass auf den Flächen, die in grünen Farben dargestellt sind, Geräuscheinwirkungen vorliegen, auf denen die Orientierungswerte der DIN 18.005 für Allgemeinde Wohngebiete von 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht eingehalten werden. Überschreitungen werden durch orange, rote und violette Farben dargestellt.

## 5.4 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

Am **Tag** wird der Orientierungswert (OW) der DIN 18.005 von 55 dB(A) für ein Allgemeines Wohngebiet bei semifreier Schallausbreitung im gesamten Plangebiet überschritten. Es werden in einer Berechnungshöhe von 6 m über Grund Beurteilungspegel bis zu 72 dB(A) im Osten und > 55 dB(A) im Nordwesten ermittelt. Innerhalb der Baufenster werden Werte zwischen 56 und 61 dB(A) berechnet<sup>2</sup>. Aus der Abbildung A04 ist ersichtlich, dass bei einer Berechnungshöhe von 12 m in dem Bereich, der für den Schulneubau vorgesehen ist, Pegel zwischen 61 und 72 dB(A) auftreten.

Zu den Außenwohnbereichen gehören neben Terrassen auch Balkone und ähnliche zu Aufenthaltszwecken nutzbare Außenanlagen. Hierzu zählen auch die Freibereiche der Kindertagesstätte, des Horts und der geplanten Schule. Dabei gilt der Schutzanspruch für diese Bereiche nur tagsüber, da sie in der Nacht nicht zum dauernden Aufenthalt von Menschen genutzt werden. Im Außenwohnbereich kann davon ausgegangen werden, dass bei Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV von 64 dB(A) für Urbane Gebiete, in denen prinzipiell Wohnen zulässig ist, noch gesunde Wohnverhältnisse gewahrt werden. Die Abbildung A05 zeigt eine Isolinienkarte in 2 m Höhe bei semifreier Schallausbreitung. Es werden Beurteilungspegel zwischen 43 und 70 dB(A) berechnet. Innerhalb der Baufenster wird im Wesentlichen der Wert von 60 dB(A) nicht überschritten. Es kann somit von einer zufriedenstellenden Aufenthaltsqualität ausgegangen werden. Im südlich der Kindertagesstätte gelegenen Freibereich derselben werden Pegel zwischen 61 und 63 dB(A) ermittelt. Hier ist zwar der IGW für ein Urbanes Gebiet eingehalten, allerdings liegen die Pegel deutlich über dem für Kindertagesstätten anzustrebenden Wert /6/ von 55 dB(A). Im Bereich, der für den geplanten Schulneubau zur Verfügung steht, werden Beurteilungspegel zwischen 60 und 70 dB(A) prognostiziert.

Die Fassadenpegel der Gebäude im Plangebiet (vgl. Abbildung A07) liegen zwischen 40 und 62 dB(A), also z. T. deutlich über dem Orientierungswert.

In der **Nacht** stellt sich die schalltechnische Situation aufgrund der höheren Belastung durch den Schienenverkehrslärm ungünstiger dar. Im gesamten Plangebiet wird der Orientierungswert deutlich überschritten. Es werden Pegel zwischen 52 dB(A) im Nordwesten und 69 dB(A) im Osten berechnet. Innerhalb der Baufenster liegen die Beurteilungspegel zwischen 52 und 58 dB(A)<sup>3</sup>. Der Immissionsgrenzwert der Verkehrslärmschutzverordnung von 49 dB(A) wird, z. T. deutlich, überschritten.

Aufgrund der deutlichen Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18.005 /4/ und der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung /7/ ist die Entwicklung eines Schallschutzkonzepts erforderlich.

---

2 Das Plangebiet ist außerdem dem Straßenverkehrslärm der BAB 3, der L 3205 und der Frankfurter Straße ausgesetzt. Die Lärmkartierung Hessen 2022 zeigt auf, dass der Lärmindex  $L_{DEN}$  im Plangebiet Werte von bis zu 50 dB(A) erreicht. Dies würde im Bereich der Baufenster zu einer Pegelerhöhung um maximal 1 dB führen.

3 Die Lärmkartierung zeigt Werte von bis zu 45 dB(A) für den Lärmindex  $L_{Night}$  auf. Dies würde innerhalb der Baufenster zu einer Pegelerhöhung um maximal 0,8 dB führen.

## 6 Schallschutzkonzept

Zur Aufstellung eines Schallschutzkonzeptes gibt es grundsätzlich folgende Möglichkeiten, die nachstehend aufgeführt sind:

- Maßnahmen an der Schallquelle
- Differenzierte Ausweisung von Gebietsarten im Plangebiet
- Aktive Schallschutzmaßnahmen
- Einhalten von Mindestabständen
- Grundrissorientierung schutzbedürftiger Aufenthaltsräume
- Schallschutzmaßnahmen am Gebäude.

### 6.1 Maßnahmen an den Schallquellen

Eine Möglichkeit auf der Ebene des Bebauungsplans einen Einfluss auf das Emissionsverhalten der Schiene zu nehmen, besteht nicht. Die Möglichkeit der Errichtung von Lärmschutzwänden unmittelbar entlang dieser Verkehrswege ist ebenfalls nicht gegeben.

### 6.2 Differenzierte Ausweisung von Gebietsarten im Plangebiet

Durch eine differenzierte Gebietsgliederung unter schalltechnischen Aspekten, d. h. einer Anordnung von Nutzungen mit geringer Störepfindlichkeit näher zur Schallquelle als Nutzungen mit einer hohen Störepfindlichkeit, lassen sich Konflikte vermeiden oder zumindest reduzieren.

Es ist die Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebiets und einer Fläche für Gemeinbedarf für einen Schulstandort beabsichtigt. Aus städtebaulicher Sicht ist an diesem Standort die Entwicklung eines Mischgebietes nicht gewollt; aufgrund der geringen Fläche des Plangebiets ist eine differenzierte Nutzungsmischung auch nicht sinnvoll.

### 6.3 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Bei der Auswahl der einzusetzenden Schallschutzmaßnahmen zur Schaffung gesunder Wohnverhältnisse sollte dem aktiven Schallschutz Vorrang gegeben werden, da durch diesen eine Verringerung der Geräuschimmissionen im Wohnumfeld, d. h. auch in den Außenwohnbereichen erreicht werden kann. Damit wird dem Grundgedanken des Gebietsschutzes der DIN 18.005 Rechnung getragen. Als aktive Schallschutzmaßnahmen können z. B. Schallschutzwände oder eine Schallschutzbebauung in unmittelbarer Nähe zur Emissionsquelle oder zu den Immissionsorten eingesetzt werden, um die Schallausbreitung zwischen Emissionsquelle und schutzwürdiger Nutzung zu behindern und damit die Geräuschimmissionen an den schutzwürdigen Nutzungen zu vermindern.

Zum Schutz des Plangebiets wird eine Schallschutzwand an der östlichen Plangrenze mit einer Höhe von 4,0 m betrachtet; eine geringere Höhe ist nicht ausreichend, um im Außenbereich ein adäquates Schallschutzniveau zu gewährleisten.

Die folgenden Abbildungen im Anhang A zeigen die Berechnungsergebnisse bei Realisierung der Schallschutzwand:

Abbildung A08 Schienenverkehrslärm, Lärmschutzkonzept, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Lärmschutzwand, 4 m, Berechnungshöhe: 6 m, Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Abbildung A09 Schienenverkehrslärm, Lärmschutzkonzept, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Lärmschutzwand, 4 m, Berechnungshöhe: 2 m, Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Abbildung A10 Schienenverkehrslärm, Lärmschutzkonzept, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Lärmschutzwand, 4 m, Berechnungshöhe: 6 m, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Abbildung A11 Schienenverkehrslärm, Lärmschutzkonzept, Gebäudelärmkarte, Bestandsgebäude, Lärmschutzwand, 4 m, Berechnungshöhe: EG, Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Am Tag kann der Orientierungswert der DIN 18.005 von 55 dB(A) für ein Allgemeines Wohngebiet in 6 m Höhe (Abbildung A08) nahezu in dem gesamten westlichen Baufenster eingehalten werden. Die Beurteilungspegel innerhalb der Baufenster liegen zwischen 54 und 59 dB(A). Der Immissionsgrenzwert der Verkehrslärmschutzverordnung von 59 dB(A) wird somit eingehalten. Auf der Fläche für Gemeinbedarf für den Schulstandort werden Beurteilungspegel bis zu 71 dB(A) im Osten und > 58 dB(A) im Westen ermittelt.

Im Außenbereich (Abbildung A09) kann im geplanten Allgemeinen Wohngebiet der Orientierungswert eingehalten werden. Auf der Freispielfläche der Kindertagesstätte wird ein Wert von 57 dB(A) nicht überschritten, in großen Teilen der Fläche für Gemeinbedarf überschreitet der Beurteilungspegel diesen Wert ebenfalls nicht.

An den Gebäuden der Kindertagesstätte und des Horts kann, bis auf die Fassaden der KiTa in Nordostausrichtung, der Orientierungswert eingehalten werden (Abbildung A11).

In der Nacht (Abbildung A10) werden innerhalb der Baufenster Beurteilungspegel zwischen 50 und 56 dB(A) ermittelt.

#### **6.4 Einhalten von Mindestabständen**

In der für den Schulneubau vorgesehenen Fläche für Gemeinbedarf werden tags Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) ermittelt. Dies ist bei einer Berechnungshöhe von 12 m auch mit Errichtung der Lärmschutzwand der Fall. Diese Pegel liegen über der Schwelle zur Gesundheitsgefährdung (tags



70 dB(A) und nachts 60 dB(A)). Das Schulgebäude ist mit der östlich ausgerichteten Fassade außerhalb dieser 70 dB(A)-Isolinie zu errichten.

## 6.5 Grundrissorientierung schutzbedürftiger Aufenthaltsräume

Bei der Überschreitung der Schwelle zur Gesundheitsgefährdung (tags 70 dB(A) und nachts 60 dB(A)) sind bei der Konzeption von Schallschutzmaßnahmen insbesondere auch solche zu berücksichtigen, die über den passiven Schallschutz hinausgehen. Dabei kommen vor allem Grundrissorientierungen in Betracht, die eine von den Verkehrslärmquellen abgewandte Ausrichtung von Fassaden schutzbedürftiger Aufenthaltsräume vorsehen.

Eine Grundrissorientierung ist für die geplante Schule nicht umsetzbar. Mit dem Einhalten eines Mindestabstands (s. 6.5) werden Werte über der Schwelle zur Gesundheitsgefährdung am geplanten Schulgebäude vermieden. Eine Grundrissorientierung wird aus gutachterlicher Sicht nicht erforderlich.

## 6.6 Schallschutzmaßnahmen am Gebäude

Aktivem Schallschutz sollte der Vorrang gewährt werden; für den Fall, dass der Einsatz aktiver Schallschutzmaßnahmen nicht ausreichend oder aus anderen Gründen nicht möglich ist, kommen passive Schallschutzmaßnahmen, d. h. Maßnahmen an dem schutzwürdigen Gebäude, in Betracht.

Als ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen an den geplanten Gebäuden kommen insbesondere Vorgaben für die Umsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen (Verbesserung der Schalldämmung der Außenbauteile sowie der Einbau von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen in zum Schlafen genutzten Aufenthaltsräumen) in Frage. Durch diese Maßnahmen kann sichergestellt werden, dass als Mindestqualität in den Aufenthaltsräumen der schutzwürdigen Nutzungen verträgliche Innenpegel erreicht werden. Aus schalltechnischer Sicht wird für das Planvorhaben die ergänzende Umsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Zur Dimensionierung der Schallschutzmaßnahmen ist die

- DIN 4109 `Schallschutz im Hochbau` vom Januar 2018 mit den Teilen 1 und 2 /13/

die maßgebliche Berechnungsvorschrift. Die Qualität und der erforderliche Umfang der passiven Lärmschutzmaßnahmen bestimmen sich nach den Vorschriften im Kapitel 7 der DIN 4109, Teil 1 i. V. m. Kapitel 4.4.5 des Teils 2. Hierin werden Aussagen zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln, zu den Anforderungen an die Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten und Nutzungen, zu den Anforderungen für Lüftungseinrichtungen und/oder Rollladenkästen getroffen, die beim Bau der Gebäude zu berücksichtigen sind.

Der Ausgangspunkt für die Bestimmung der erforderlichen Qualität der Außenbauteile ist entsprechend den Vorgaben der DIN 4109-1 der maßgebliche Außenlärmpegel. Dieser berechnet sich nach den in DIN 4109-2, Kapitel 4.4.5 beschriebenen Verfahren: Für den Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) und die Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr) aus dem zugehörigen Beurteilungspegel unter Addition eines Wertes

von 3 dB (Freifeldkorrektur). Für die Nacht ist ein Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht) zu erteilen: Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A), ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von insgesamt 13 dB(A). Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße der Außenbauteile ist der Beurteilungspegel von Schienenverkehrslärm pauschal um 5 dB zu mindern. Der Anlagenlärm wird pauschal über den gebietspezifischen Immissionsrichtwert tags berücksichtigt. Beim Einwirken mehrerer Schallquellen erfolgt je Tageszeitraum eine energetische Addition der Einzelbeurteilungspegel zu einem Gesamtbeurteilungspegel. Maßgeblich für die Bestimmung des Außenlärmpegels ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Das erforderliche gesamte Bauschall-Dämmmaß  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich aus dem maßgeblichen Außenlärmpegel unter Berücksichtigung der Raumart. Damit soll ein der jeweiligen Nutzung entsprechender ausreichend niedriger Innenraumpegel sichergestellt werden. Dieser raumartspezifische Wert beträgt 30 dB(A) für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches<sup>4</sup>. Die erforderlichen Schalldämmmaße sind in Abhängigkeit von der Raumnutzungsart und Raumgröße im Baugenehmigungsverfahren auf Basis der DIN 4109 nachzuweisen.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel im Plangebiet sind bei semifreier Schallausbreitung auf Höhe des kritischen 1. OG (6,0 m) in der Abbildung A12 dargestellt. Die maßgeblichen Außenlärmpegel liegen im Plangebiet zwischen 58 und 76 dB(A). Entsprechend ist ein gesamtes Bauschall-Dämmmaß  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von bis zu 46 dB(A) erforderlich. Im Allgemeinen Wohngebiet liegen die maßgeblichen Außenlärmpegel in den Baufenstern zwischen 58 und 63 dB(A) und erfordern ein gesamtes Bauschall-Dämmmaß  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von bis zu 33 dB(A).

Gemäß

- VDI 2179 `Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen` /14/

sind bei Beurteilungspegeln von größer 50 dB(A) nachts an den Fassaden der zum Schlafen genutzten Räume schalldämmende Lüfter oder gleichwertige Maßnahmen technischer Art vorzusehen, die bei geschlossenen Fenstern eine ausreichende Belüftung sicherstellen. Im gesamten Plangebiet wird der Pegel von 50 dB(A) überschritten. Deshalb wird der Einbau von Lüftern in zum Schlafen genutzten Räumen überall erforderlich.

In der Abbildung A13 sind die maßgeblichen Außenlärmpegel für die Gemeinbedarfsfläche (ausschließlich Tagnutzung) in einer Höhe von 12,0 m dargestellt. Es werden maßgebliche Außenlärmpegel zwischen 58 und 68 dB(A) berechnet. Entsprechend ist ein gesamtes Bauschall-Dämmmaß  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von bis zu 38 dB(A) erforderlich. Ohne Berücksichtigung der ausschließlichen Tagnutzung (Abbildung A12) liegen die maßgeblichen Außenlärmpegel zwischen 62 und 72 dB(A) und erfordern ein gesamtes Bauschall-Dämmmaß  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von bis zu 42 dB(A). Es wird empfohlen, diese Werte heranzuziehen.

<sup>4</sup> Gemäß Anmerkung zu Tabelle 6 DIN 4109-1 sind vergleichbare Einrichtungen bspw. öffentliche Kindertagesstätten.

## 7 Vorschlag zu textlichen Festsetzungen

Zur Umsetzung des Schallschutzkonzepts in den Bebauungsplan werden die nachfolgend aufgeführten textlichen Festsetzungen vorgeschlagen.

### Lärmschutzwand

*Es ist eine Lärmschutzwand mit einer durchgehenden Mindesthöhe von 4,0 m vorzusehen und dauerhaft zu erhalten. Die Lage der Lärmschutzanlage kann der Planzeichnung (Abbildung A12 des schalltechnischen Gutachtens) entnommen werden. Die Lärmschutzwand muss eine Schalldämmung  $DL_R$  von mindestens 25 dB aufweisen.*

### Einhalten von Mindestabständen

*Eine Errichtung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen innerhalb des Abstandsbereichs der Planzeichnung (gemäß der Abbildung A13 des schalltechnischen Gutachtens) ist auszuschließen.*

### Maßgeblicher Außenlärmpegel

*Bei der Errichtung von Gebäuden im Geltungsbereich des Bebauungsplans sind die Außenbauteile der schutzbedürftigen, dem ständigen Aufenthalt von Personen dienenden Aufenthaltsräume mindestens entsprechend den Anforderungen der in der Planzeichnung (gemäß der Abbildung A12 des schalltechnischen Gutachtens) festgesetzten maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-1: 2018-01 'Schallschutz im Hochbau' bzw. der jeweils aktuell baurechtlich eingeführten Fassung dieser DIN auszubilden. Für die Fläche für Gemeinbedarf kann auf die Anforderungen in der Planzeichnung (gemäß der Abbildung A13 des schalltechnischen Gutachtens) zurückgegriffen werden.*

*Die erforderlichen Schalldämmmaße sind in Abhängigkeit von der Raumnutzungsart und der Raumgröße im Baugenehmigungsverfahren auf Basis der DIN 4109 nachzuweisen.*

*Es können Ausnahmen von dieser Festsetzung zugelassen werden, soweit im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen wird, dass geringere maßgebliche Außenlärmpegel vorliegen. Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile sind dann entsprechend den Vorgaben der DIN 4109 zu reduzieren.*

### Bemerkung

Es wird empfohlen, für die sensible Nutzung 'Schulgebäude' die Ausbildung der Außenbauteile der schutzbedürftigen, dem ständigen Aufenthalt von Personen dienenden Aufenthaltsräume auf der Fläche für Gemeinbedarf gemäß der Abbildung A12 des schalltechnischen Gutachtens vorzunehmen.

### Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen

*Als Ergänzung zu den erforderlichen Schallschutzmaßnahmen der Außenbauteile sind im gesamten Plangebiet bei der Errichtung von Gebäuden in den schutzbedürftigen Räumen, die zum Nachtschlaf genutzt werden können, an Fassaden mit Beurteilungspegeln über 50 dB(A) nachts zwingend fensterunabhängige, schallgedämmte Lüftungen einzubauen oder technische Maßnahmen vorzusehen, die eine ausreichende Belüftung (Mindestluftwechsel gemäß DIN 1946-6: 2019-12 'Raumluftechnik – Teil 6: Lüftung von Wohnungen') bei Einhaltung der Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile sicherstellen.*

*Es können Ausnahmen von dieser Festsetzung zugelassen werden, soweit im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen wird, dass im Einzelfall vor dem Fenster des zum Nachtschlaf genutzten Raumes der Beurteilungspegel nachts 50 dB(A) nicht überschreitet oder der Raum über ein weiteres Fenster (mit Beurteilungspegel  $\leq 50$  dB(A) nachts) her belüftet werden kann.*

## **8 Entwicklung des Verkehrslärms**

Durch die Entwicklung des Plangebiets wird es auf der Straße 'Am Hang' zu einer Zunahme der Verkehre und damit des Verkehrslärms kommen, da das Plangebiet über diese Straße an das öffentliche Straßennetz angebunden werden soll. Durch das Verkehrsgutachten /15/ werden insgesamt 192 Kfz-Fahrten pro Tag, davon 5 Lkw-Fahrten, prognostiziert. Bei dieser geringen Verkehrszunahme ist an den umliegenden schutzwürdigen Nutzungen eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung mit Sicherheit auszuschließen <sup>5</sup>.

Zudem ist die Entwicklung einer brachliegenden Fläche, wie sie insbesondere der Bereich des Allgemeinen Wohngebiets darstellt, erwartbar und somit sind die mit der Entwicklung des Plangebiets verbundenen Mehrverkehre auch hinnehmbar.

Die Zunahme des Verkehrslärms durch die Entwicklung des Plangebiets wird als zumutbar eingestuft. Schalltechnische Konflikte werden nicht erwartet.

---

5 Eine Überprüfung erfolgte durch Berechnungen.

## 9 Zusammenfassung

Die Stadt Karben hat die Einleitung des Verfahrens zur Aufstellung des Bebauungsplans 231 'Kindergarten, Grundschule und Wohnen Am Hang' beschlossen, um den Bau einer zweizügigen Grundschule zu ermöglichen. Ferner sollen die bestehende Kindertagesstätte und der Hort planungsrechtlich gesichert werden. Nördlich der Straße 'Am Hang' ist die Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebiets geplant, um neue Wohnbauflächen für ca. 9 Einfamilienhäuser zu schaffen.

Das Planvorhaben, welches eine Fläche von ca. 2,2 ha umfasst, befindet sich im Westen der Stadt Karben, unmittelbar östlich schließen die stark befahrene Schienenstrecke 3990 Frankfurt-Friedberg sowie die im Ausbau befindliche Strecke 3684 an.

Im Zuge des Bebauungsplanverfahrens wurde zur Sicherstellung der schalltechnischen Verträglichkeit des Planvorhabens die Erarbeitung eines schalltechnischen Gutachtens erforderlich, welches zu folgenden Ergebnissen kommt:

### Schienenverkehrslärm

Am Tag wird der Orientierungswert der DIN 18.005 von 55 dB(A) für ein Allgemeines Wohngebiet bei semifreier Schallausbreitung im gesamten Plangebiet überschritten. Es werden in einer Berechnungshöhe von 6 m Beurteilungspegel bis zu 72 dB(A) im Osten und > 55 dB(A) im Nordwesten ermittelt. Innerhalb der Baufenster werden Werte zwischen 56 und 61 dB(A) berechnet.

Für die Außenwohnbereiche wird innerhalb der Baufenster im Wesentlichen der Wert von 60 dB(A) nicht überschritten. Es kann somit von einer zufriedenstellenden Aufenthaltsqualität ausgegangen werden. Im südlich der Kindertagesstätte gelegenen Freibereich derselben werden Pegel zwischen 61 und 63 dB(A) berechnet. Im Bereich, der für den geplanten Schulneubau zur Verfügung steht, werden Beurteilungspegel zwischen 60 und 70 dB(A) prognostiziert.

In der Nacht stellt sich die schalltechnische Situation ungünstiger dar. Im gesamten Plangebiet wird der Orientierungswert deutlich überschritten. Es werden Pegel zwischen 52 dB(A) im Nordwesten und 69 dB(A) im Osten berechnet. Innerhalb der Baufenster liegen die Beurteilungspegel zwischen 52 und 58 dB(A).

Aufgrund der deutlichen Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18.005 und der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung ist die Entwicklung eines Schallschutzkonzepts erforderlich.

### Schallschutzkonzept

Bei der Überschreitung der Schwelle zur Gesundheitsgefährdung sind Schallschutzmaßnahmen zu konzipieren, die über den passiven Schallschutz hinausgehen. Im vorliegenden Fall wird ein Abstandsbereich empfohlen, innerhalb dessen die Errichtung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen auszuschließen ist.

Das Schallschutzkonzept sieht weiterhin die Errichtung einer 4,0 m hohen und ca. 127 m langen Lärmschutzwand vor. Diese gewährleistet insbesondere für die Freibereiche der Kindertagesstätte und für die Fläche für Gemeinbedarf eine zufriedenstellende Aufenthaltsqualität.

Aus schalltechnischer Sicht wird für das Plangebiet ergänzend die Umsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen, d. h. Maßnahmen an den schutzwürdigen Gebäuden (Verbesserung der Schalldämmung der Außenbauteile sowie der Einbau von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen in zum Schlafen genutzten Aufenthaltsräumen), erforderlich. Dadurch soll sichergestellt werden, dass als Mindestqualität in den Aufenthaltsräumen der schutzwürdigen Nutzungen verträgliche Innenpegel erreicht werden.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel liegen im Bereich der Baufenster zwischen 58 und 63 dB(A). Entsprechend ist ein gesamtes Bauschall-Dämmmaß  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von bis zu 33 dB(A) erforderlich. Zusätzlich sind bei Beurteilungspegeln von größer 50 dB(A) nachts an den Fassaden der zum Schlafen genutzten Räume (z. B. Schlaf- und Kinderzimmer) schalldämmende Lüfter oder gleichwertige Maßnahmen technischer Art vorzusehen, die bei geschlossenen Fenstern eine ausreichende Belüftung sicherstellen. Es wird empfohlen, auf dem Bereich der Fläche für Gemeinbedarf den maßgeblichen Außenlärmpegel ohne Berücksichtigung der ausschließlichen Tagnutzung heranzuziehen. Somit ist hier von maßgeblichen Außenlärmpegeln zwischen 62 und 72 dB(A) auszugehen.

Das Schallschutzkonzept zum Verkehrslärm (s. Kapitel 6 dieses Gutachtens) ist im Bebauungsplan verbindlich festzusetzen. Das Kapitel 7 dieses Gutachtens enthält geeignete Vorschläge für die textlichen Festsetzungen.

### Entwicklung des Verkehrslärms

Aufgrund der durch die Entwicklung des Plangebiets bedingten geringen Zunahme der Verkehre und damit des Verkehrslärms kann eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung ausgeschlossen werden. Die Zunahme des Verkehrslärms durch die Entwicklung des Plangebiets wird als zumutbar eingestuft. Schalltechnische Konflikte werden nicht erwartet.

## 10 Quellenverzeichnis

- /1/ Baugesetzbuch- BauGB in der Fassung der Bekanntmachung vom 08. November 2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert am 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394)
- /2/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge - Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert am 26. Juli 2023 (BGBl. 2023I Nr. 202)
- /3/ DIN 18.005 'Schallschutz im Städtebau: Grundlagen und Hinweise für die Planung' vom Juli 2023
- /4/ DIN 18.005 Beiblatt 1: 'Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung' vom Juli 2023
- /5/ Vorentwurf Bebauungsplan, Büro Fischer-Plan, Stand September 2023
- /6/ Hinweisblatt, Städtische Anforderungen an Freispielbereiche von Kinderspieleinrichtungen, Lärmvorsorge bei hoher Verkehrslärmbelastung, Landeshauptstadt München, Stand März 2015
- /7/ 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ('Verkehrslärm-schutzverordnung – 16. BImSchV') vom 20. Juni 1990, zuletzt geändert am 04. November 2020 (BGBl. I S. 2334)
- /8/ Höhendaten zur Erstellung des digitalen Simulationsmodells, Stadt Karben, per Mail am 13. Februar 2024
- /9/ Katasterdaten, Büro Fischer-Plan, per Mail am 21. Februar 2024
- /10/ Höhenangaben zu Gebäuden, Stadt Karben, per Mail am 04. März 2024
- /11/ 'Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege' (Schall 03), Ausgabe 2014 in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I 2014, S. 2271-2313)
- /12/ Zugzahlen Strecken 3990 und 3684, DB AG, per Mail am 21. Dezember 2023
- /13/ DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' mit den Teilen DIN 4109-1 'Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen' und DIN 4109-2 'Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen', Januar 2018
- /14/ VDI 2719 'Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen' vom August 1987
- /15/ Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan 231 in Karben-Kloppenheim, Büro HEINZ + FEIER GmbH, Stand 29.02.2024

# Anhang

## Anhang A

### Abbildungen

Abbildung A01 Lageplan

Abbildung A02 Vorentwurf des Bebauungsplans

Abbildung A03 Schienenverkehrslärm, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Berechnungshöhe: 6 m, Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Abbildung A04 Schienenverkehrslärm, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Berechnungshöhe: 12 m, Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Abbildung A05 Schienenverkehrslärm, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Berechnungshöhe: 2 m, Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Abbildung A06 Schienenverkehrslärm, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Berechnungshöhe: 6 m, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Abbildung A07 Schienenverkehrslärm, Gebäudelärmkarte, Bestandsgebäude, Berechnungshöhe: EG, Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Abbildung A08 Schienenverkehrslärm, Lärmschutzkonzept, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Lärmschutzwand, 4 m, Berechnungshöhe: 6 m, Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Abbildung A09 Schienenverkehrslärm, Lärmschutzkonzept, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Lärmschutzwand, 4 m, Berechnungshöhe: 2 m, Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Abbildung A10 Schienenverkehrslärm, Lärmschutzkonzept, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Lärmschutzwand, 4 m, Berechnungshöhe: 6 m, Beurteilungszeitraum Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Abbildung A11 Schienenverkehrslärm, Lärmschutzkonzept, Gebäudelärmkarte, Bestandsgebäude, Lärmschutzwand, 4 m, Berechnungshöhe: EG, Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Abbildung A12 Schienenverkehrslärm, Lärmschutzkonzept, maßgeblicher Außenlärmpegel, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Lärmschutzwand, 4 m, Berechnungshöhe: 6 m

Abbildung A13 Schienenverkehrslärm, Lärmschutzkonzept, maßgeblicher Außenlärmpegel, Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung, Lärmschutzwand, 4 m, Berechnungshöhe: 12 m, Nutzungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)



## **Anhang B**

### **Tabellen**

Tabelle B01    Schienenverkehrslärm, Dokumentation der umgesetzten Emissionspegel



**Zeichenerklärung**

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Gebäude Bestand
- Flurstücke
- Schienenachse
- Baulinie/Baugrenze
- Fläche für Gemeinbedarf
- Geltungsbereich des Bebauungsplans

**Abbildung A01**

Lageplan

**Projekt**

Stadt Karben  
 Bebauungsplan 231, 'Kindergarten, Grundschule und  
 Wohnen Am Hang'

Schalltechnisches Gutachten

**Auftraggeber**

Magistrat der Stadt Karben  
 Rathausplatz 1  
 61184 Karben

Blattgröße A3; Maßstab 1:2.000      Stand: 08.03.2024

A01.sps      23-29      0.res      Bearbeiter: KG



**Schalltechnisches Beratungsbüro**

Prof. Dr. Kerstin Giering & Egmont Giering  
 Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen - 06852/82664  
 www.gsb-gbr.de - k.giering@gsb-gbr.de



**Abbildung A02**  
Vorentwurf Bebauungsplan

**Projekt**  
Stadt Karben  
Bebauungsplan 231, 'Kindergarten, Grundschule und Wohnen Am Hang'  
Schalltechnisches Gutachten

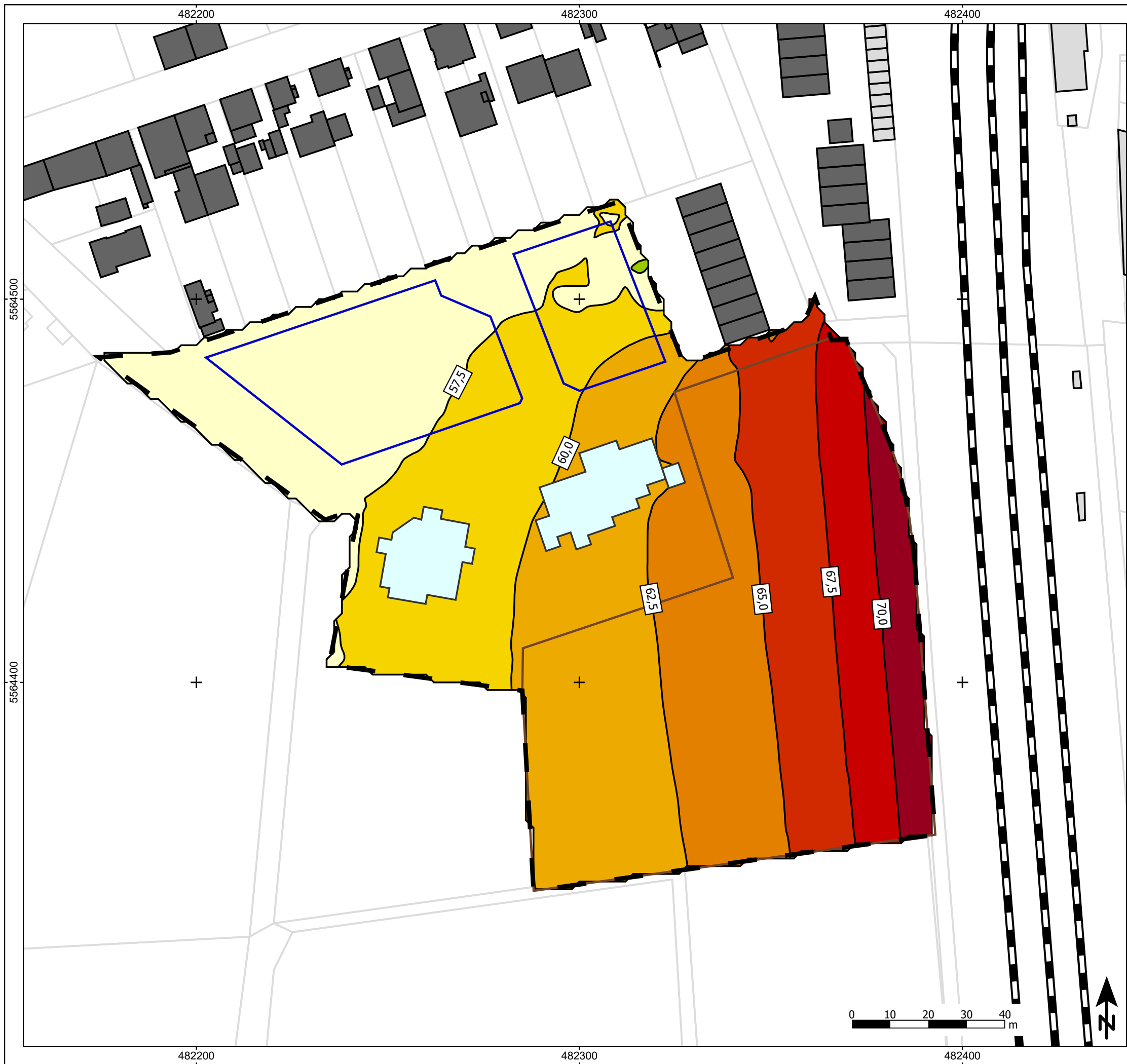
**Auftraggeber**  
Magistrat der Stadt Karben  
Rathausplatz 1  
61184 Karben

Blattgröße A3; Maßstab 1:2.000      Stand: 08.03.2024

A02.sps      23-29      0.res      Bearbeiter: KG



**Schalltechnisches Beratungsbüro**  
Prof. Dr. Kerstin Giering & Egmont Giering  
Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen - 06852/82664  
www.gsb-gbr.de - k.giering@gsb-gbr.de



- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Gebäude Bestand
  - Flurstücke
  - Schienenachse
  - Baulinie/Baugrenze
  - Fläche für Gemeinbedarf
  - Geltungsbereich des Bebauungsplans

**Pegelwerte LrT**  
in dB(A)

|  |                      |
|--|----------------------|
|  | <= 47,5              |
|  | 47,5 < <= 50,0       |
|  | 50,0 < <= 52,5       |
|  | 52,5 < <= 55,0 OW WA |
|  | 55,0 < <= 57,5       |
|  | 57,5 < <= 60,0       |
|  | 60,0 < <= 62,5       |
|  | 62,5 < <= 65,0       |
|  | 65,0 < <= 67,5       |
|  | 67,5 < <= 70,0       |
|  | 70,0 < <= 72,5       |
|  | 72,5 <               |

**Abbildung A03**  
 Schienenverkehrslärm  
 Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung  
 Berechnungshöhe: 6 m  
 Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00Uhr)

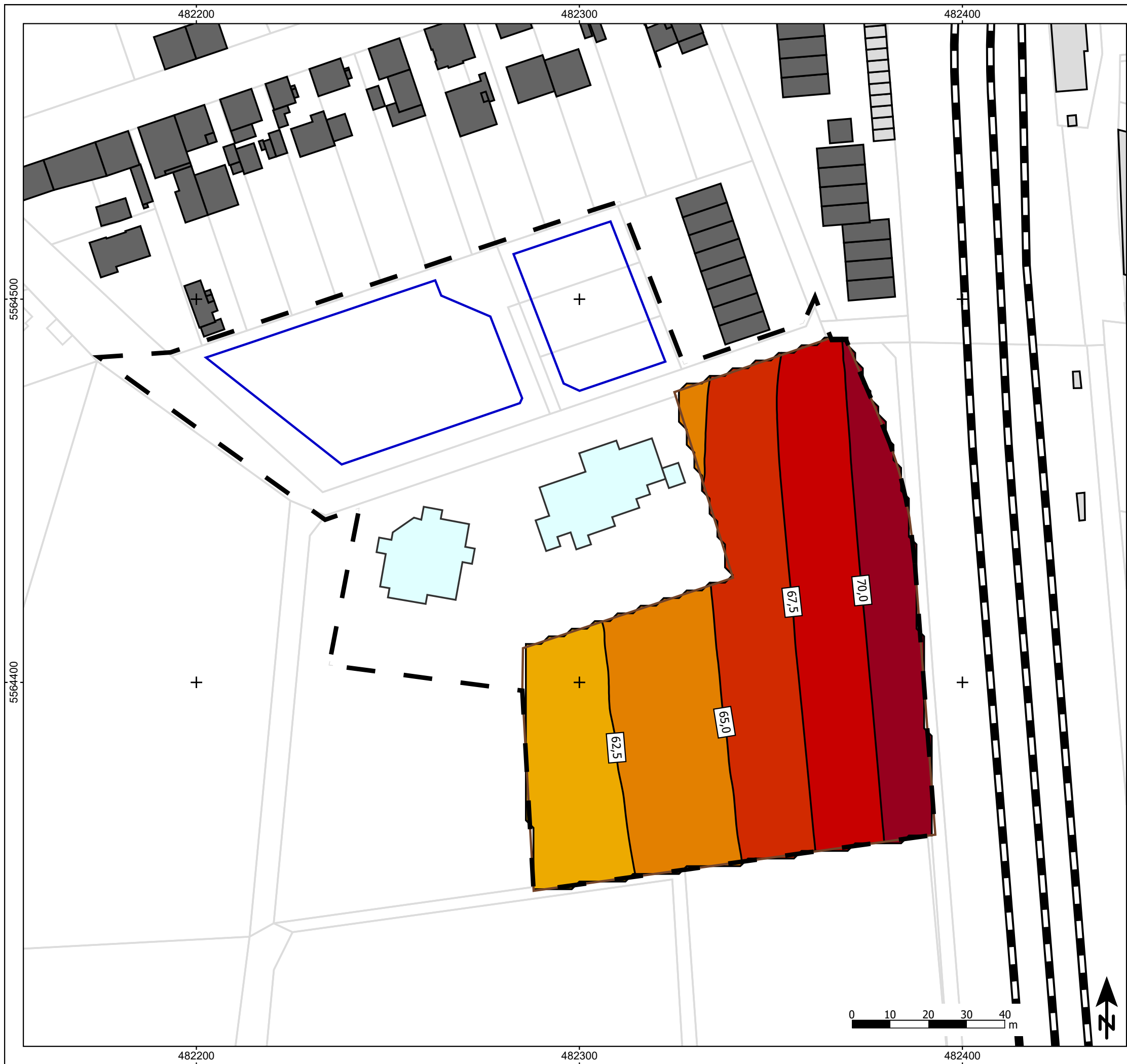
**Projekt**  
 Stadt Karben  
 Bebauungsplan 231, 'Kindergarten, Grundschule und Wohnen Am Hang'  
 Schalltechnisches Gutachten

**Auftraggeber**  
 Magistrat der Stadt Karben  
 Rathausplatz 1  
 61184 Karben

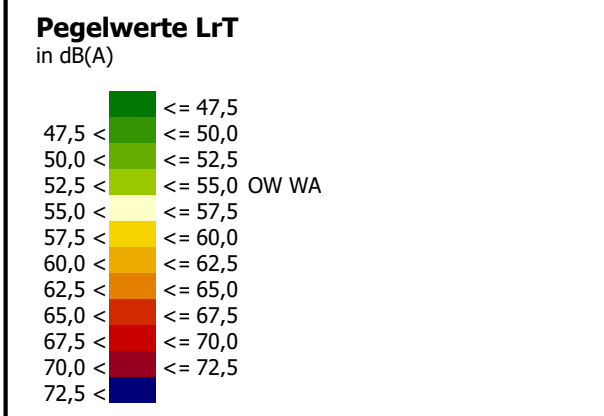
Blattgröße A3; Maßstab 1:1.000      Stand: 08.03.2024



**Schalltechnisches Beratungsbüro**  
 Prof. Dr. Kerstin Giering & Egmont Giering  
 Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen - 06852/82664  
 www.gsb-gbr.de - k.giering@gsb-gbr.de



- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Gebäude Bestand
  - Flurstücke
  - Schienenachse
  - Baulinie/Baugrenze
  - Fläche für Gemeinbedarf
  - Geltungsbereich des Bebauungsplans



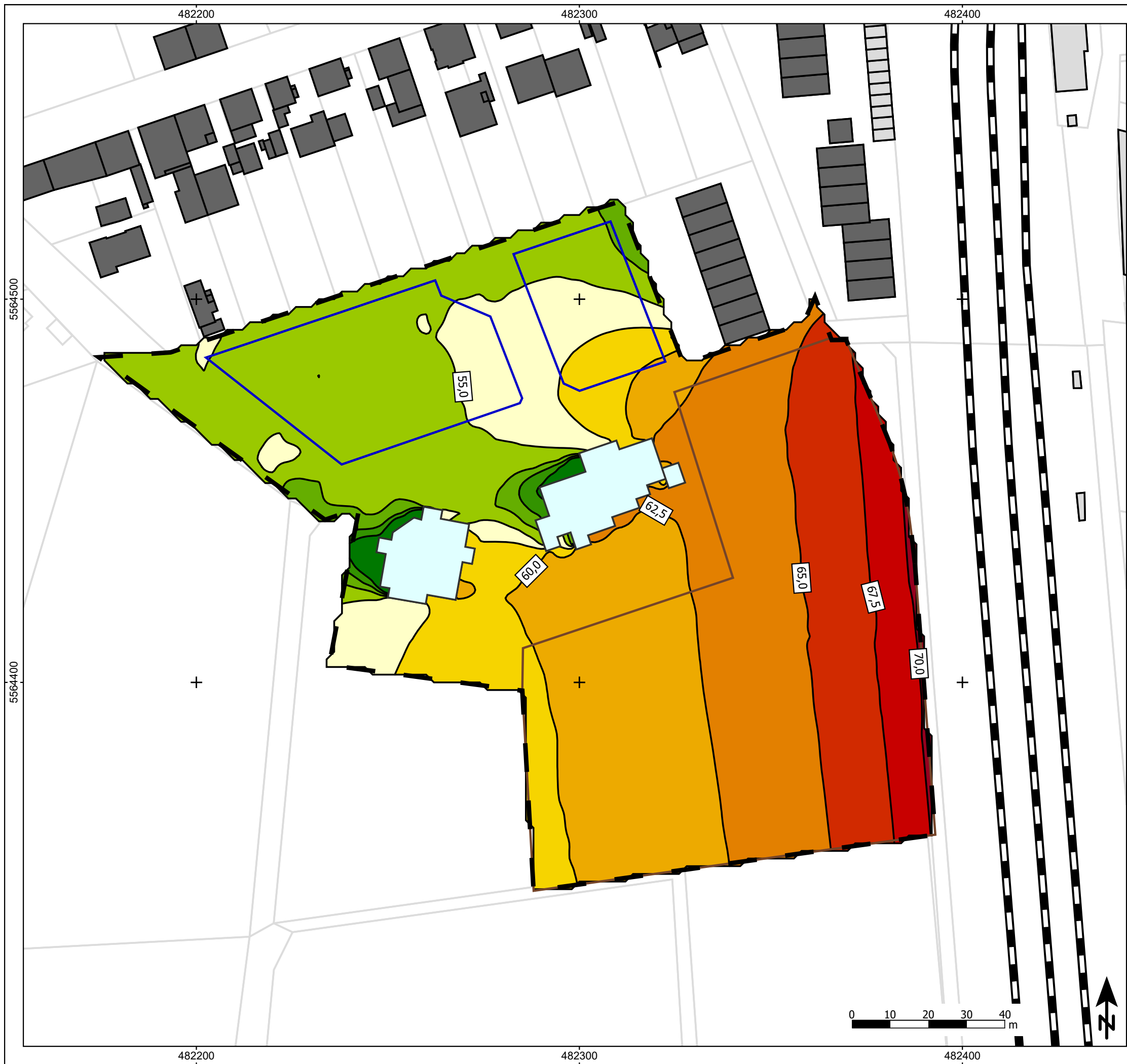
**Abbildung A04**  
Schienenverkehrslärm  
Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung  
Berechnungshöhe: 12 m  
Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00Uhr)

**Projekt**  
Stadt Karben  
Bebauungsplan 231, 'Kindergarten, Grundschule und Wohnen Am Hang'  
  
Schalltechnisches Gutachten

**Auftraggeber**  
Magistrat der Stadt Karben  
Rathausplatz 1  
61184 Karben

|                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| Blattgröße A3; Maßstab 1:1.000 | Stand: 08.03.2024           |
| RLK 12m                        |                             |
| A04.sps                        | 23-29 10.res Bearbeiter: KG |

**Schalltechnisches Beratungsbüro**  
Prof. Dr. Kerstin Giering & Egmont Giering  
Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen - 06852/82664  
www.gsb-gbr.de - k.giering@gsb-gbr.de



- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Gebäude Bestand
  - Flurstücke
  - Schienenachse
  - Baulinie/Baugrenze
  - Fläche für Gemeinbedarf
  - Geltungsbereich des Bebauungsplans

**Pegelwerte LrT**  
in dB(A)

|  |                      |
|--|----------------------|
|  | <= 47,5              |
|  | 47,5 < <= 50,0       |
|  | 50,0 < <= 52,5       |
|  | 52,5 < <= 55,0 OW WA |
|  | 55,0 < <= 57,5       |
|  | 57,5 < <= 60,0       |
|  | 60,0 < <= 62,5       |
|  | 62,5 < <= 65,0       |
|  | 65,0 < <= 67,5       |
|  | 67,5 < <= 70,0       |
|  | 70,0 < <= 72,5       |
|  | 72,5 <               |

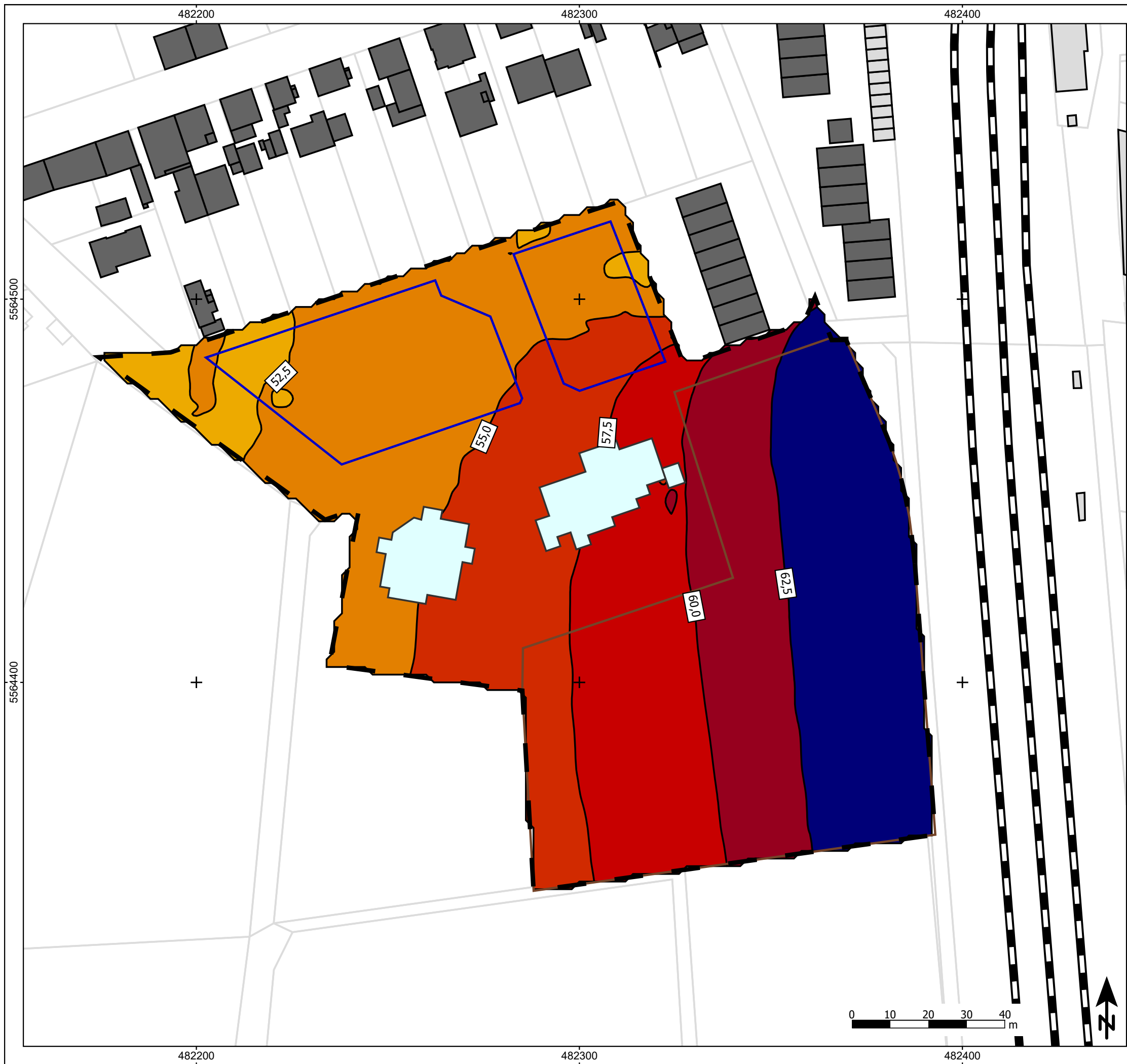
**Abbildung A05**  
 Schienenverkehrslärm  
 Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung  
 Berechnungshöhe: 2 m  
 Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00Uhr)

**Projekt**  
 Stadt Karben  
 Bebauungsplan 231, 'Kindergarten, Grundschule und Wohnen Am Hang'  
 Schalltechnisches Gutachten

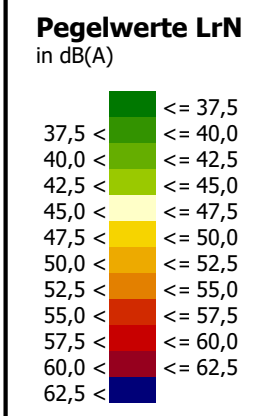
**Auftraggeber**  
 Magistrat der Stadt Karben  
 Rathausplatz 1  
 61184 Karben

Blattgröße A3; Maßstab 1:1.000      Stand: 08.03.2024  
RLK 2m  
 A05.sps      23-29      3.res      Bearbeiter: KG

**Schalltechnisches Beratungsbüro**  
 Prof. Dr. Kerstin Giering & Egmont Giering  
 Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen - 06852/82664  
 www.gsb-gbr.de - k.giering@gsb-gbr.de



- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Gebäude Bestand
  - Flurstücke
  - Schienenachse
  - Baulinie/Baugrenze
  - Fläche für Gemeinbedarf
  - Geltungsbereich des Bebauungsplans



**Abbildung A06**  
 Schienenverkehrslärm  
 Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung  
 Berechnungshöhe: 6 m  
 Beurteilungszeitraum Nacht (22.00 bis 06.00Uhr)

**Projekt**  
 Stadt Karben  
 Bebauungsplan 231, 'Kindergarten, Grundschule und Wohnen Am Hang'  
 Schalltechnisches Gutachten

**Auftraggeber**  
 Magistrat der Stadt Karben  
 Rathausplatz 1  
 61184 Karben

Blattgröße A3; Maßstab 1:1.000      Stand: 08.03.2024

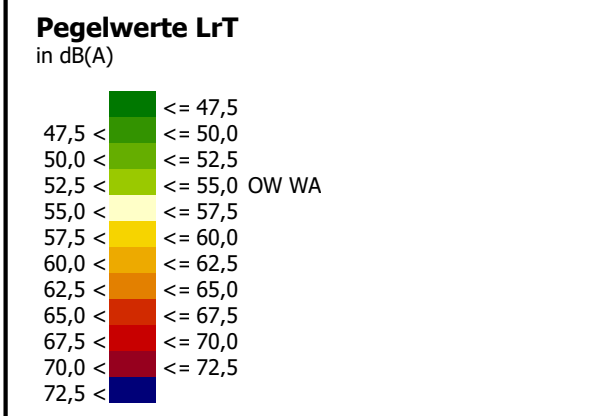
|        |       |       |                |
|--------|-------|-------|----------------|
| RLK 6m | 23-29 | 2.res | Bearbeiter: KG |
|--------|-------|-------|----------------|



**Schalltechnisches Beratungsbüro**  
 Prof. Dr. Kerstin Giering & Egmont Giering  
 Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen - 06852/82664  
 www.gsb-gbr.de - k.giering@gsb-gbr.de



- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Gebäude Bestand
  - Flurstücke
  - Schienenachse
  - Baulinie/Baugrenze
  - Fläche für Gemeinbedarf
  - Geltungsbereich des Bebauungsplans



**Abbildung A07**  
 Schienenverkehrslärm  
 Gebäudelärmkarte, Bestandsgebäude  
 Berechnungshöhe: EG  
 Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00Uhr)

**Projekt**  
 Stadt Karben  
 Bebauungsplan 231, 'Kindergarten, Grundschule und Wohnen Am Hang'  
 Schalltechnisches Gutachten

**Auftraggeber**  
 Magistrat der Stadt Karben  
 Rathausplatz 1  
 61184 Karben

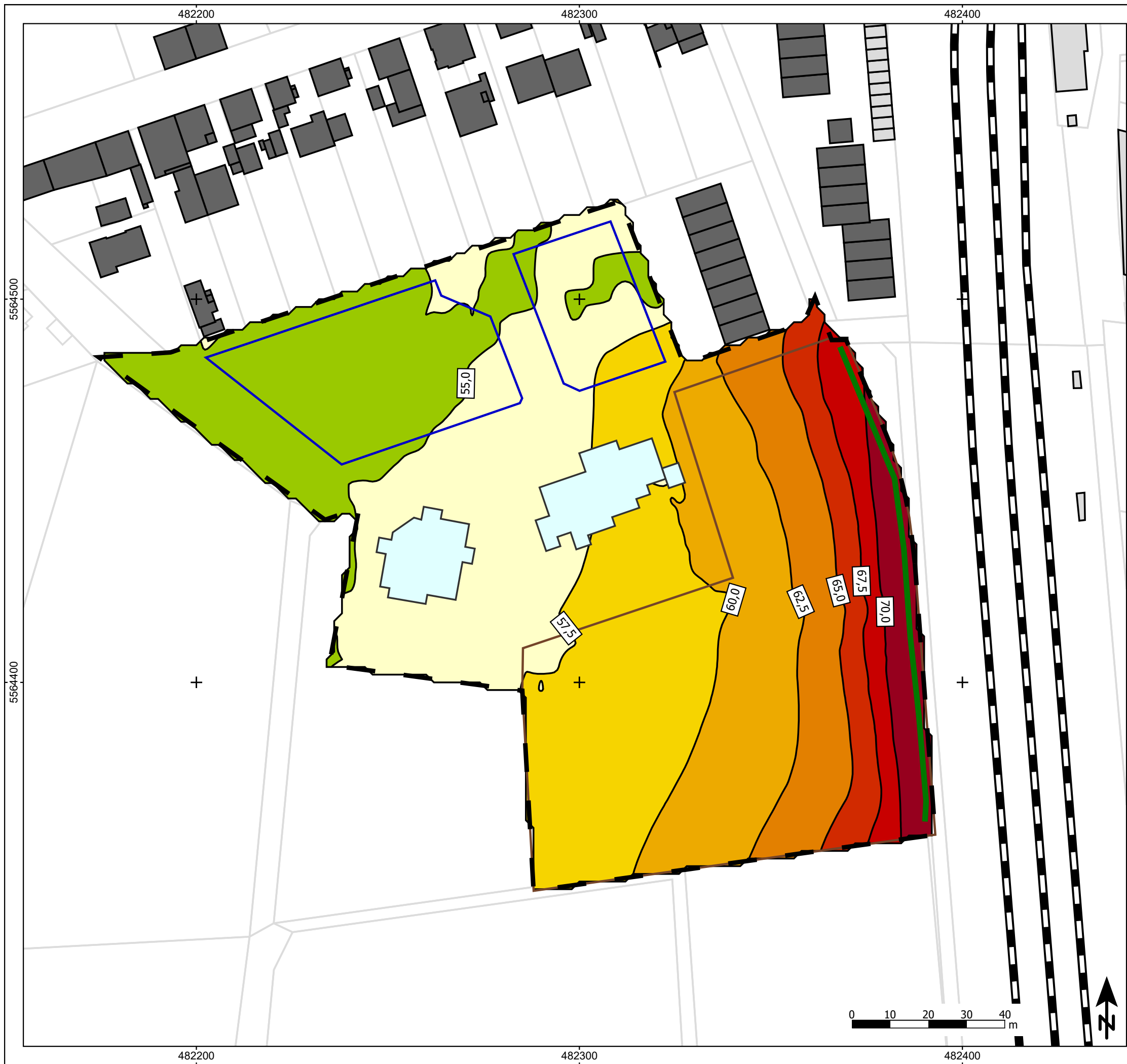
Blattgröße A3; Maßstab 1:1.000      Stand: 08.03.2024

|     |       |       |                |
|-----|-------|-------|----------------|
| GLK | 23-29 | 4.res | Bearbeiter: KG |
|-----|-------|-------|----------------|



**Schalltechnisches Beratungsbüro**  
 Prof. Dr. Kerstin Giering & Egmont Giering  
 Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen - 06852/82664  
 www.gsb-gbr.de - k.giering@gsb-gbr.de





- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Gebäude Bestand
  - Flurstücke
  - Schienenachse
  - Baulinie/Baugrenze
  - Fläche für Gemeinbedarf
  - Lärmschutzwand
  - Geltungsbereich des Bebauungsplans

**Pegelwerte LrT**  
in dB(A)

|  |                      |
|--|----------------------|
|  | <= 47,5              |
|  | 47,5 < <= 50,0       |
|  | 50,0 < <= 52,5       |
|  | 52,5 < <= 55,0 OW WA |
|  | 55,0 < <= 57,5       |
|  | 57,5 < <= 60,0       |
|  | 60,0 < <= 62,5       |
|  | 62,5 < <= 65,0       |
|  | 65,0 < <= 67,5       |
|  | 67,5 < <= 70,0       |
|  | 70,0 < <= 72,5       |
|  | 72,5 <               |

**Abbildung A08**  
 Schienenverkehrslärm, Lärmschutzkonzept  
 Isolienkarte bei semifreier Schallausbreitung  
 Lärmschutzwand, 4 m  
 Berechnungshöhe: 6 m  
 Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00Uhr)

**Projekt**  
 Stadt Karben  
 Bebauungsplan 231, 'Kindergarten, Grundschule und Wohnen Am Hang'  
 Schalltechnisches Gutachten

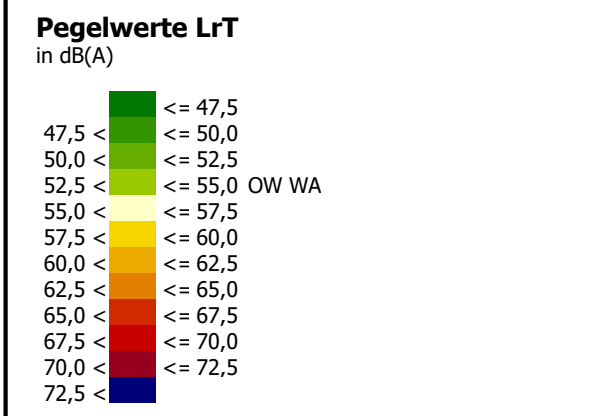
**Auftraggeber**  
 Magistrat der Stadt Karben  
 Rathausplatz 1  
 61184 Karben

Blattgröße A3; Maßstab 1:1.000      Stand: 08.03.2024  
RLK 6m mit Wand      A08.sgs      23-29      5.res      Bearbeiter: KG

**Schalltechnisches Beratungsbüro**  
 Prof. Dr. Kerstin Giering & Egmont Giering  
 Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen - 06852/82664  
 www.gsb-gbr.de - k.giering@gsb-gbr.de



- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Gebäude Bestand
  - Flurstücke
  - Schienenachse
  - Baulinie/Baugrenze
  - Fläche für Gemeinbedarf
  - Lärmschutzwand
  - Geltungsbereich des Bebauungsplans



**Abbildung A09**  
 Schienenverkehrslärm, Lärmschutzkonzept  
 Isolienkarte bei semifreier Schallausbreitung  
 Lärmschutzwand, 4 m  
 Berechnungshöhe: 2 m  
 Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00Uhr)

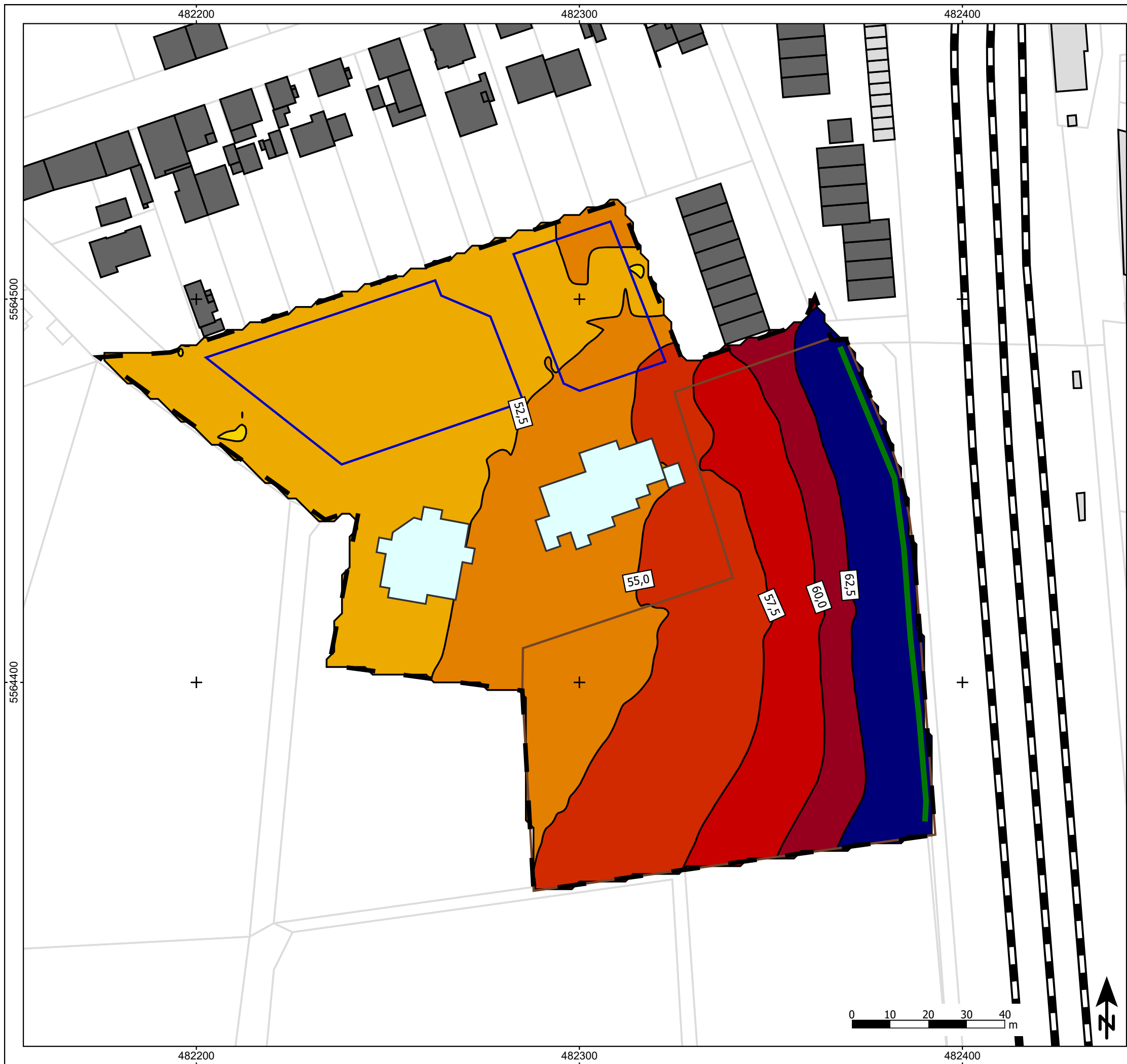
**Projekt**  
 Stadt Karben  
 Bebauungsplan 231, 'Kindergarten, Grundschule und Wohnen Am Hang'  
 Schalltechnisches Gutachten

**Auftraggeber**  
 Magistrat der Stadt Karben  
 Rathausplatz 1  
 61184 Karben

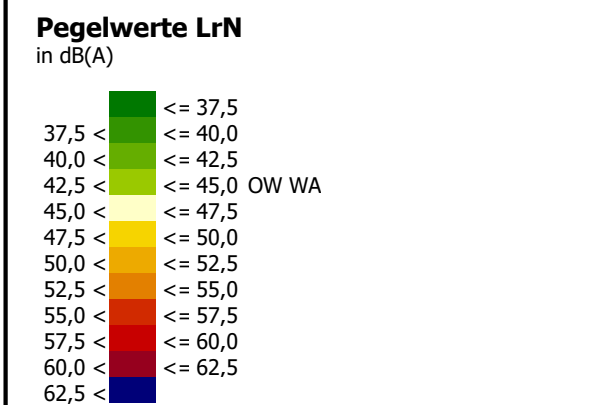
Blattgröße A3; Maßstab 1:1.000      Stand: 08.03.2024  
RLK 2m mit Wand  
A09.sgs      23-29      6.res      Bearbeiter: KG



**Schalltechnisches Beratungsbüro**  
 Prof. Dr. Kerstin Giering & Egmont Giering  
 Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen - 06852/82664  
 www.gsb-gbr.de - k.giering@gsb-gbr.de



- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Gebäude Bestand
  - Flurstücke
  - Schienenachse
  - Baulinie/Baugrenze
  - Fläche für Gemeinbedarf
  - Lärmschutzwand
  - Geltungsbereich des Bebauungsplans



**Abbildung A10**  
 Schienenverkehrslärm, Lärmschutzkonzept  
 Isolinkarte bei semifreier Schallausbreitung  
 Lärmschutzwand, 4 m  
 Berechnungshöhe: 6 m  
 Beurteilungszeitraum Nacht (22.00 bis 06.00Uhr)

**Projekt**  
 Stadt Karben  
 Bebauungsplan 231, 'Kindergarten, Grundschule und Wohnen Am Hang'  
 Schalltechnisches Gutachten

**Auftraggeber**  
 Magistrat der Stadt Karben  
 Rathausplatz 1  
 61184 Karben

Blattgröße A3; Maßstab 1:1.000      Stand: 08.03.2024  
RLK 6m mit Wand      A10.sgs      23-29      5.res      Bearbeiter: KG

**GSB**

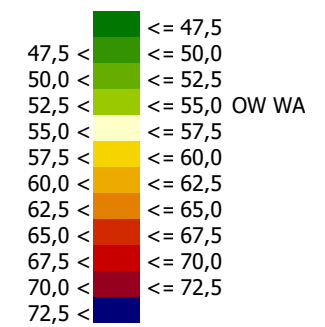
**Schalltechnisches Beratungsbüro**  
 Prof. Dr. Kerstin Giering & Egmont Giering  
 Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen - 06852/82664  
 www.gsb-gbr.de - k.giering@gsb-gbr.de



**Zeichenerklärung**

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Gebäude Bestand
- Flurstücke
- Schienenachse
- Baulinie/Baugrenze
- Fläche für Gemeinbedarf
- Fassadenpunkt
- Konflikt-Fassadenpunkt
- Lärmschutzwand
- Geltungsbereich des Bebauungsplans

**Pegelwerte LrT**  
in dB(A)



**Abbildung A11**

Schienenverkehrslärm, Lärmschutzkonzept  
Gebäudelärmkarte, Bestandsgebäude  
Lärmschutzwand, 4 m  
Berechnungshöhe: EG  
Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00Uhr)

**Projekt**

Stadt Karben  
Bebauungsplan 231, 'Kindergarten, Grundschule und Wohnen Am Hang'

Schalltechnisches Gutachten

**Auftraggeber**

Magistrat der Stadt Karben  
Rathausplatz 1  
61184 Karben

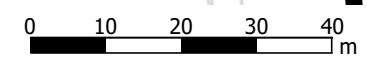
Blattgröße A3; Maßstab 1:1.000      Stand: 08.03.2024

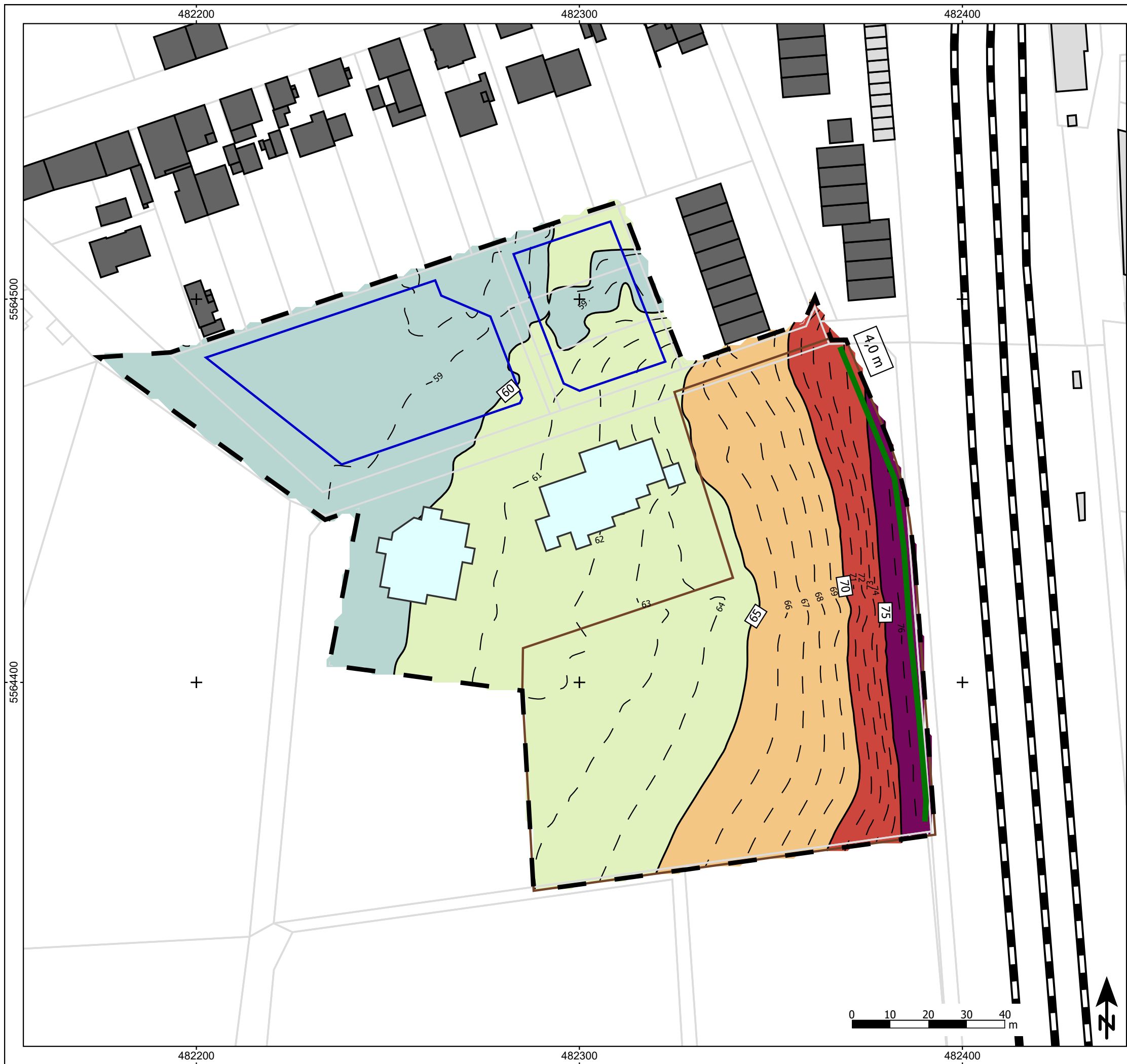
|              |       |       |                |
|--------------|-------|-------|----------------|
| GLK mit Wand | 23-29 | 7.res | Bearbeiter: KG |
| A11.sps      |       |       |                |



**Schalltechnisches Beratungsbüro**

Prof. Dr. Kerstin Giering & Egmont Giering  
Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen - 06852/82664  
www.gsb-gbr.de - k.giering@gsb-gbr.de





- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Gebäude Bestand
  - Flurstücke
  - Schienenachse
  - Baulinie/Baugrenze
  - Fläche für Gemeinbedarf
  - Lärmschutzwand
  - Geltungsbereich des Bebauungsplans

- Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109**  
in dB(A)
- ≤ 55
  - 55 - 60
  - 60 - 65
  - 65 - 70
  - 70 - 75
  - 75 - 80
  - > 80

**Abbildung A12**  
 Schienenverkehrslärm, Lärmschutzkonzept  
 Maßgeblicher Außenlärmpegel  
 Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung  
 Lärmschutzwand, 4 m  
 Berechnungshöhe: 6 m

**Projekt**  
 Stadt Karben  
 Bebauungsplan 231, 'Kindergarten, Grundschule und Wohnen Am Hang'  
 Schalltechnisches Gutachten

**Auftraggeber**  
 Magistrat der Stadt Karben  
 Rathausplatz 1  
 61184 Karben

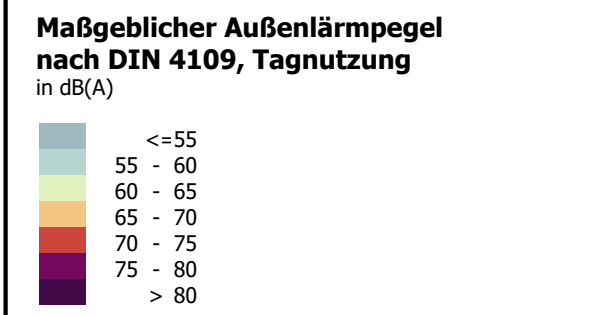
Blattgröße A3; Maßstab 1:1.000      Stand: 08.03.2024  
RLK(S,2) + 8; A12.sps      23-29      0.res      Bearbeiter: KG

**GSB**

**Schalltechnisches Beratungsbüro**  
 Prof. Dr. Kerstin Giering & Egmont Giering  
 Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen - 06852/82664  
 www.gsb-gbr.de - k.giering@gsb-gbr.de



- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
  - Nebengebäude
  - Gebäude Bestand
  - Flurstücke
  - Schienenachse
  - Baulinie/Baugrenze
  - Fläche für Gemeinbedarf
  - Lärmschutzwand
  - Geltungsbereich des Bebauungsplans



**Abstandsbereich**

  LrT > 70dB(A)

**Abbildung A13**  
 Schienenverkehrslärm, Lärmschutzkonzept  
 Maßgeblicher Außenlärmpegel  
 Isolinienkarte bei semifreier Schallausbreitung  
 Lärmschutzwand, 4 m  
 Berechnungshöhe: 12 m  
 Nutzungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00Uhr)

**Projekt**  
 Stadt Karben  
 Bebauungsplan 231, 'Kindergarten, Grundschule und Wohnen Am Hang'  
 Schalltechnisches Gutachten

**Auftraggeber**  
 Magistrat der Stadt Karben  
 Rathausplatz 1  
 61184 Karben

Blattgröße A3; Maßstab 1:1.000      Stand: 08.03.2024



**Schalltechnisches Beratungsbüro**  
 Prof. Dr. Kerstin Giering & Egmont Giering  
 Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen - 06852/82664  
 www.gsb-gbr.de - k.giering@gsb-gbr.de

# Bebauungsplan 231, 'Kindergarten, Grundschule und Wohnen Am Hang'

Schienenverkehrslärm, Dokumentation der umgesetzten Emissionspegel

| 3684 Gleis: 1+2 Richtung: Abschnitt: 1 Km: 0+000 |                  |                       |                              |                              |                       |                                      |                            |      |      |                      |      |      |
|--------------------------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------|------|------|----------------------|------|------|
| Zugart Name                                      |                  | Anzahl Züge           |                              | Geschwindigkeit km/h         | Länge je Zug m        | Max                                  | Emissionspegel L'w [dB(A)] |      |      |                      |      |      |
|                                                  |                  | Tag                   | Nacht                        |                              |                       |                                      | Tag                        |      |      | Nacht                |      |      |
|                                                  |                  | 0 m                   | 4 m                          | 5 m                          | 0 m                   | 4 m                                  | 5 m                        |      |      |                      |      |      |
| 1                                                | RV-ET            | 125,0                 | 15,0                         | 140                          | 203                   | -                                    | 85,3                       | 66,2 | 63,9 | 79,1                 | 60,0 | 57,7 |
| -                                                | Gesamt           | 125,0                 | 15,0                         | -                            | -                     | -                                    | 85,3                       | 66,2 | 63,9 | 79,1                 | 60,0 | 57,7 |
| Schienenkilometer km                             | Fahrbahnart c1   | Fahrflächenzustand c2 | Streckengeschwindigkeit km/h | Kurvenfahrgeschwindigkeit dB | Gleisbremsgeräusch dB | Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB | Sonstige Geräusche dB      |      |      | Brücke KBr dB KLM dB |      |      |
| 0+000                                            | Standardfahrbahn | -                     | 140,0                        | -                            | -                     | -                                    | -                          |      |      | -                    |      |      |
| 3900 Gleis: 1 Richtung: Abschnitt: 1 Km: 0+000   |                  |                       |                              |                              |                       |                                      |                            |      |      |                      |      |      |
| Zugart Name                                      |                  | Anzahl Züge           |                              | Geschwindigkeit km/h         | Länge je Zug m        | Max                                  | Emissionspegel L'w [dB(A)] |      |      |                      |      |      |
|                                                  |                  | Tag                   | Nacht                        |                              |                       |                                      | Tag                        |      |      | Nacht                |      |      |
|                                                  |                  | 0 m                   | 4 m                          | 5 m                          | 0 m                   | 4 m                                  | 5 m                        |      |      |                      |      |      |
| 1                                                | RV-ET            | -                     | -                            | 140                          | 203                   | -                                    | -                          | -    | -    | -                    | -    | -    |
| 3                                                | GZ-E 2           | 1,0                   | 1,0                          | 120                          | 734                   | -                                    | 72,5                       | 56,2 | 34,8 | 75,5                 | 59,2 | 37,8 |
| 2                                                | GZ-E 1           | 7,0                   | 4,0                          | 100                          | 734                   | -                                    | 79,8                       | 63,9 | 39,3 | 80,4                 | 64,5 | 39,9 |
| 4                                                | Grundlast        | 3,0                   | 2,0                          | 100                          | 207                   | -                                    | 70,6                       | 54,2 | 35,6 | 71,8                 | 55,5 | 36,9 |
| 5                                                | ICE              | 7,0                   | 2,0                          | 230                          | 184                   | -                                    | 71,0                       | 52,1 | 44,6 | 68,6                 | 49,7 | 42,2 |
| 7                                                | RB/RE-E 1        | 16,0                  | 2,0                          | 160                          | 204                   | -                                    | 78,5                       | 61,8 | 50,2 | 72,4                 | 55,8 | 44,2 |
| 8                                                | RB/RE-E 2        | 24,0                  | 3,0                          | 160                          | 135                   | -                                    | 77,2                       | 57,3 | 55,0 | 71,1                 | 51,3 | 49,0 |
| 9                                                | RB/RE-E 3        | 32,0                  | 5,0                          | 160                          | 135                   | -                                    | 77,6                       | 58,6 | 56,2 | 72,6                 | 53,5 | 51,2 |
| 10                                               | RB/RE-E 4        | 16,0                  | 2,0                          | 140                          | 203                   | -                                    | 76,4                       | 57,3 | 55,0 | 70,4                 | 51,3 | 49,0 |
| 6                                                | IC-E             | 8,0                   | 2,0                          | 140                          | 257                   | -                                    | 76,4                       | 58,9 | 47,2 | 73,4                 | 55,9 | 44,2 |
| -                                                | Gesamt           | 114,0                 | 23,0                         | -                            | -                     | -                                    | 86,1                       | 68,7 | 61,0 | 84,0                 | 67,3 | 55,8 |
| Schienenkilometer km                             | Fahrbahnart c1   | Fahrflächenzustand c2 | Streckengeschwindigkeit km/h | Kurvenfahrgeschwindigkeit dB | Gleisbremsgeräusch dB | Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB | Sonstige Geräusche dB      |      |      | Brücke KBr dB KLM dB |      |      |
| 0+000                                            | Standardfahrbahn | -                     | 140,0                        | -                            | -                     | -                                    | -                          |      |      | -                    |      |      |
| 3900 Gleis: 2 Richtung: Abschnitt: 1 Km: 0+000   |                  |                       |                              |                              |                       |                                      |                            |      |      |                      |      |      |
| Zugart Name                                      |                  | Anzahl Züge           |                              | Geschwindigkeit km/h         | Länge je Zug m        | Max                                  | Emissionspegel L'w [dB(A)] |      |      |                      |      |      |
|                                                  |                  | Tag                   | Nacht                        |                              |                       |                                      | Tag                        |      |      | Nacht                |      |      |
|                                                  |                  | 0 m                   | 4 m                          | 5 m                          | 0 m                   | 4 m                                  | 5 m                        |      |      |                      |      |      |
| 1                                                | RV-ET            | -                     | -                            | 140                          | 203                   | -                                    | -                          | -    | -    | -                    | -    | -    |
| 3                                                | GZ-E 2           | 1,0                   | -                            | 120                          | 734                   | -                                    | 72,5                       | 56,2 | 34,8 | -                    | -    | -    |
| 2                                                | GZ-E 1           | 6,0                   | 3,0                          | 100                          | 734                   | -                                    | 79,1                       | 63,2 | 38,7 | 79,1                 | 63,2 | 38,7 |
| 4                                                | Grundlast        | 3,0                   | 2,0                          | 100                          | 207                   | -                                    | 70,6                       | 54,2 | 35,6 | 71,8                 | 55,5 | 36,9 |
| 5                                                | ICE              | 7,0                   | 2,0                          | 230                          | 184                   | -                                    | 71,0                       | 52,1 | 44,6 | 68,6                 | 49,7 | 42,2 |
| 7                                                | RB/RE-E 1        | 15,0                  | 1,0                          | 160                          | 204                   | -                                    | 78,2                       | 61,6 | 49,9 | 69,4                 | 52,8 | 41,2 |
| 8                                                | RB/RE-E 2        | 24,0                  | 3,0                          | 160                          | 135                   | -                                    | 77,2                       | 57,3 | 55,0 | 71,1                 | 51,3 | 49,0 |
| 9                                                | RB/RE-E 3        | 32,0                  | 5,0                          | 160                          | 135                   | -                                    | 77,6                       | 58,6 | 56,2 | 72,6                 | 53,5 | 51,2 |
| 10                                               | RB/RE-E 4        | 16,0                  | 2,0                          | 140                          | 203                   | -                                    | 76,4                       | 57,3 | 55,0 | 70,4                 | 51,3 | 49,0 |
| 6                                                | IC-E             | 7,0                   | 1,0                          | 200                          | 257                   | -                                    | 75,9                       | 58,4 | 46,6 | 70,4                 | 52,9 | 41,2 |
| -                                                | Gesamt           | 111,0                 | 19,0                         | -                            | -                     | -                                    | 85,8                       | 68,4 | 60,9 | 82,2                 | 65,4 | 55,4 |
| Schienenkilometer km                             | Fahrbahnart c1   | Fahrflächenzustand c2 | Streckengeschwindigkeit km/h | Kurvenfahrgeschwindigkeit dB | Gleisbremsgeräusch dB | Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB | Sonstige Geräusche dB      |      |      | Brücke KBr dB KLM dB |      |      |
| 0+000                                            | Standardfahrbahn | -                     | 140,0                        | -                            | -                     | -                                    | -                          |      |      | -                    |      |      |

Ergebnis-Nr.: .res - Stand: 08.03.2024

**Tabelle B01**

GSB GbR  
 Prof. Dr. Kerstin Giering & Egmont Giering  
 Kastanienweg 24 - 66625 Nohfelden - Bosen  
 Tel. 06852/82664 - k.giering@gsb-gbr.de

Seite 1/1