

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg bei München

Telefon +49(89)85602 0
Telefax +49(89)85602 111

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Ing. (FH) Angelika Schmökel
Telefon +49(89)85602 3027
Angelika.Schmoekel@mbbm.com

02. Januar 2023
M154137/03 Version 2 SMK/DNK

Garmisch-Partenkirchen, Bahnhofsareal West – Bereich Süd 1 und Süd 2

Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung

Bericht Nr. M154137/03

Auftraggeber:	LongLeif GaPa gemeinnützige GmbH Bahnhofstraße 37 // 2. OG 82467 Garmisch-Partenkirchen
Bearbeitet von:	Dipl.-Ing. (FH) Angelika Schmökel
Berichtsumfang:	Insgesamt 177 Seiten, davon 104 Seiten Textteil, 15 Seiten Anhang A, 19 Seiten Anhang B, 15 Seiten Anhang C, 9 Seiten Anhang D, 9 Seiten Anhang E und 6 Seiten Anhang F

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	6
1 Situation und Aufgabenstellung	14
1.1 Situation	14
1.2 Aufgabenstellung	18
2 Anforderungen an den Schallschutz	19
2.1 DIN 18005 – Schallschutz in der Bauleitplanung	19
2.2 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung	21
2.3 TA Lärm – gewerbliche Geräuschemissionen	22
2.4 18. BImSchV – Sportanlagenlärmschutzverordnung	23
2.5 Immissionsorte und Schutzwürdigkeiten	25
2.6 Schalltechnische Anforderungen im vorliegenden Fall	26
2.6.1 Verkehrsgeräuschemissionen, auf das Plangebiet einwirkend	26
2.6.2 Verkehrsgeräuschemissionen, Neubau öffentlicher Verkehrsflächen im Plangebiet, auf die Nachbarschaft einwirkend	27
2.6.3 Gewerbegeräuschemissionen, auf das Plangebiet einwirkend	27
2.6.4 Gewerbegeräuschemissionen, vom Plangebiet ausgehend, auf die Nachbarschaft einwirkend	27
2.6.5 Sportgeräuschemissionen, auf das Plangebiet einwirkend	28
2.7 Zunahme des Verkehrslärms in der Nachbarschaft	28
3 Verkehrsgeräusche	30
3.1 Schallemissionen	30
3.1.1 Schienenverkehr	30
3.1.2 Straßenverkehr (bestehendes Straßennetz)	32
3.1.3 Öffentliche Parkplätze	34
3.1.4 Geplante öffentliche Verkehrsflächen im Bahnhofsareal West (Bereich Nord, Süd 1 und Süd 2)	35
3.2 Schallimmissionen	37
3.2.1 Vorgehensweise	37
3.2.2 Untersuchte Situationen	37
3.2.3 Beurteilungspegel Plangebiet	38
3.2.4 Beurteilungspegel Nachbarschaft	39
3.2.5 Beurteilungspegel Neubau öffentlicher Verkehrswege (Nachbarschaft)	40
3.3 Beurteilung	41
3.3.1 Plangebiet	41

3.3.2	Nachbarschaft	42
3.3.3	Nachbarschaft – Neubau öffentlicher Verkehrswege	42
4	Gewerbegeräusche	43
4.1	Vorbemerkung	43
4.2	Schallemissionen der Geräuschvorbelastung	43
4.2.1	Stationäre Anlagen der Gemeindewerke Garmisch-Partenkirchen (BHKW-Anlage und ORC-Anlage)	43
4.2.2	Gebäude Olympiastraße 25 / Lidl-Einkaufsmarkt	46
4.2.3	Bebauungsplan Nr. 92 (Hotel)	51
4.3	Schallemissionen der Zusatzbelastung (Bahnhofsareal West – Bereich Nord, Bereich Süd 1 und 2)	53
4.3.1	Allgemeines zu den geplanten Nutzungen	53
4.3.2	Exemplarisches Nutzungskonzept	54
4.3.3	Tiefgaragenzufahrten	55
4.3.4	Oberirdische Stellplätze (Bahnhofsareal West – Bereich Süd, Teil 1)	57
4.3.5	Anlieferungen (Bahnhofsareal West – Bereich Nord und Bereich Süd, Teil 1)	57
4.3.6	Außergastronomie (Bahnhofsareal West – Bereich Nord und Bereich Süd, Teil 1)	58
4.3.7	Stationäre Anlagen (TGA) (Bahnhofsareal West – Bereich Nord und Bereich Süd, Teil 1 und 2)	59
4.4	Schallemission - Maximalpegelbetrachtung	60
4.5	Schallimmissionen	60
4.5.1	Vorgehensweise	60
4.5.2	Untersuchte Situationen	61
4.5.3	Beurteilungspegel Plangebiet	62
4.5.4	Beurteilungspegel Nachbarschaft	63
4.5.5	Kurzzeitige Geräuschspitzen	63
4.6	Beurteilung	64
4.6.1	Plangebiet	64
4.6.2	Nachbarschaft	65
4.6.3	Kurzzeitige Geräuschspitzen	65
5	Sportgeräusche (auf das Plangebiet einwirkend)	66
5.1	Vorbemerkungen	66
5.2	Schallemissionen	66
5.2.1	Olympia-Eissportzentrum O EZ	66
5.2.2	Fußballfeld TSV Partenkirchen	72

5.2.3	Alpspitz-Wellenbad	72
5.2.4	Bahnhofsareal West – Bereich Süd 2: befestigte Fläche für Spiel und Sport	73
5.2.5	Pkw-Stellplätze	73
5.2.6	Maximalpegelbetrachtung	74
5.3	Schallimmissionen	74
5.3.1	Vorgehensweise	74
5.3.2	Untersuchte Situationen	75
5.3.3	Beurteilungspegel Plangebiet	75
5.3.4	Kurzzeitige Geräuschspitzen	76
5.4	Beurteilung	77
5.4.1	Plangebiet	77
5.4.2	Kurzzeitige Geräuschspitzen	78
6	Mögliche Schallschutzmaßnahmen	78
6.1	Allgemeine Hinweise zur weiteren Planung	78
6.2	Verkehrsgerausche	78
6.2.1	Abschirmeinrichtungen	78
6.2.2	Grundrissgestaltung	79
6.2.3	(Teil-)verglaste Vorbauten	79
6.2.4	Lüftungseinrichtungen	79
6.2.5	Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen	80
6.2.6	Schutz der Nachbarschaft	81
6.3	Gewerbegeräusche	81
6.3.1	Allgemeines	81
6.3.2	Lieferzone (Bebauungsplan Süd 1)	82
6.3.3	Grundrissgestaltung (Bebauungsplan Süd 1)	83
6.3.4	Baulich-technische Maßnahmen (Bebauungsplan Süd 1)	84
6.3.5	Maßnahmen außerhalb der Bebauungsplangebiete	84
6.4	Sportgeräusche	85
6.4.1	Grundrissgestaltung	85
6.4.2	Baulich-technische Maßnahmen	86
6.4.3	Maßnahmen außerhalb der Bebauungsplangebiete	86
7	Textvorschläge zur Übernahme in die Bebauungspläne	87
7.1	Vorbemerkungen	87
7.2	Bebauungsplan „Bahnhofsareal West“ (Bereich Süd – Teil 1)	87
7.2.1	Festsetzungen im Planteil	87

7.2.2	Textliche Festsetzungen	90
7.2.3	Vorschläge für die Begründung des Bebauungsplans	92
7.3	Bebauungsplan „Bahnhofsareal West“ (Bereich Süd – Teil 2)	96
7.3.1	Festsetzungen im Planteil	96
7.3.2	Textliche Festsetzungen	97
7.3.3	Vorschläge für die Begründung des Bebauungsplans	98
8	Grundlagen	101

Anhang A:	Abbildungen – Verkehrsgeräuschsituation
Anhang B:	Abbildungen – Gewerbegeräuschsituation
Anhang C:	Abbildungen – Sportgeräuschsituation
Anhang D:	Datengrundlagen der Verkehrsmengen, EDV-Eingabedaten und Berechnungsergebnisse – Verkehrsgeräusche (auszugsweise)
Anhang E:	EDV-Eingabedaten und Berechnungsergebnisse – Gewerbegeräusche (auszugsweise)
Anhang F:	EDV-Eingabedaten und Berechnungsergebnisse – Sportgeräusche (auszugsweise)

Zusammenfassung

Für das Bahnhofsareal West plant der Markt Garmisch-Partenkirchen die Aufstellung von drei (Angebots-)Bebauungsplänen:

- **Bereich Nord** unmittelbar westlich des Bahnhofs Garmisch-Partenkirchen (Flur-Nrn. 2450/68, 2450/111, 2450/113 und 2081):
Ausweisung als Mischgebiet MI, unterteilt in den nördlichen Bereich A und den südlichen Bereich B.
Im geplanten nördlichen Gebäudekomplex (Bereich A) sollen im Erdgeschoss gewerbliche Nutzungen (Sportverleih, Geschäfte, Gastronomie etc.) und in den oberen Stockwerken Wohnungen untergebracht werden.
Im südlichen Bereich B besteht bereits der Neubau des Bahnhofs der Bayerische Zugspitzbahn. Östlich daran anschließend sowie nördlich davon sind in zwei Gebäudekomplexen im Erdgeschoss Geschäfte und in den oberen Stockwerken Wohnungen geplant.
- **Bereich Süd – Teil 1**, südlich an den Bereich Nord anschließend (Flur-Nrn. 2450/93, 2081/3 und 2450/109 TF):
Ausweisung als Sondergebiet SO, unterteilt in die Teilbereiche SO TB1 / Forschungs- und Bildungszentrum im Norden und SO TB2 / Pflegezentrum im Süden.
In dem geplanten Gebäudekomplex sollen Forschungseinrichtungen der Technischen Universität München im SO TB1 sowie verschiedene Pflegeeinrichtungen (Stationäre Pflege, Betreutes Wohnen, Tagespflege) im SO TB2 entstehen.
- **Bereich Süd – Teil 2**, südlich an den Bereich Süd 1 anschließend (Flur-Nrn. 2450/93 TF, 2081/3 TF, 2450/109 TF, 2275/1, 2450/110, 2526/1, 2130/18):
Ausweisung als Allgemeines Wohngebiet.
Der Gebäudekomplex soll für Betreutes Wohnen zur Verfügung stehen.

Die Erschließung aller drei Bereiche erfolgt über eine dem öffentlichen Verkehr gewidmete Straße entlang der Ostseite des Areals, von der aus auch die Zufahrt zu einer gemeinsamen Tiefgarage (ca. 250 Pkw-Stellplätze) erfolgt.

Die folgende Abbildung 1 zeigt die Lage der drei Bebauungspläne in der Übersicht.

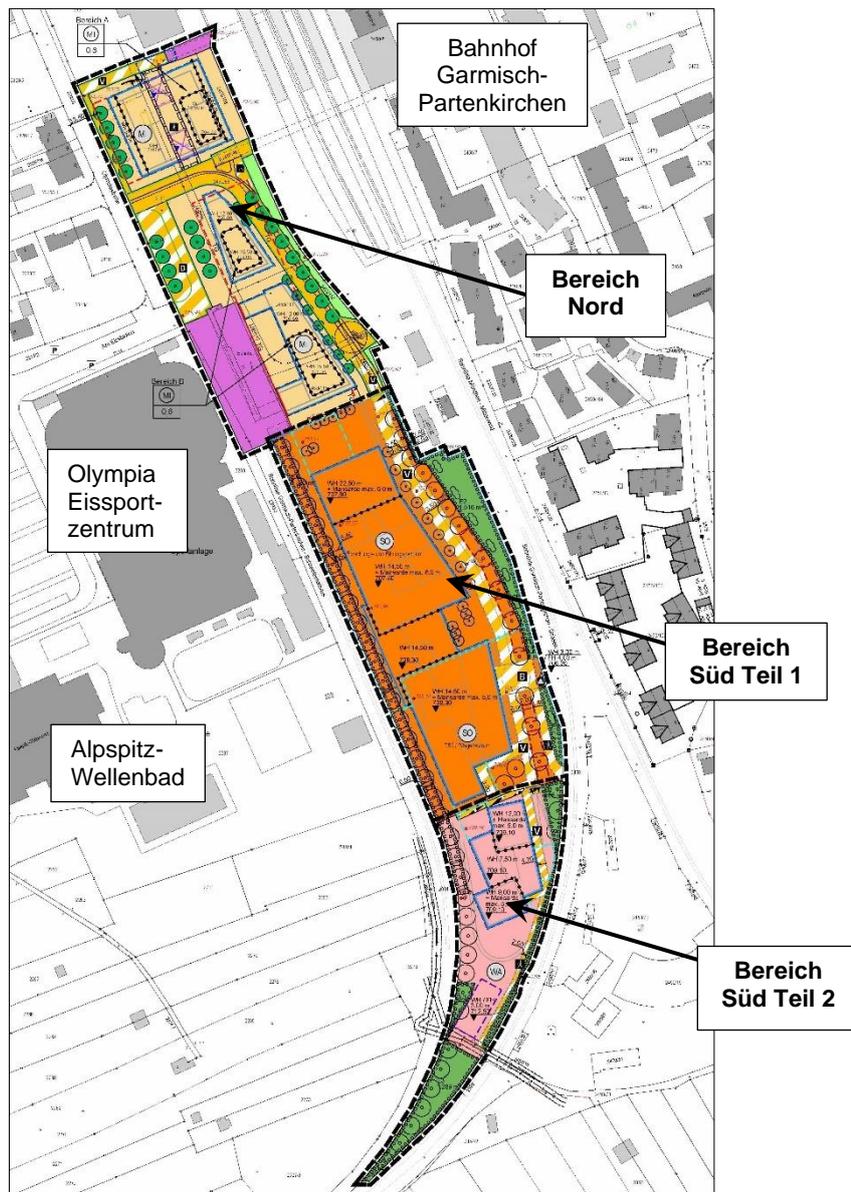


Abbildung 1. Übersicht der Bebauungspläne für das Bahnhofsareal West ([1], [2], [3]).

Das Gebiet des Bebauungsplans „Bahnhofsareal West“ (Bereich Süd 1) wird im Westen von den Gleisanlagen der Bayerischen Zugspitzbahn und im Osten von der Bahnstrecke Garmisch-Partenkirchen – Griesen begrenzt. Vorgesehen ist die Ausweisung der Fläche als Sondergebiet mit zwei miteinander verbundenen Teilbereichen SO TB1 / Forschungs- und Bildungszentrum und SO TB2 / Pflegezentrum.

Das Gebiet des Bebauungsplans „Bahnhofsareal West“ (Bereich Süd 2) liegt ebenfalls zwischen den Gleisanlagen der Bayerischen Zugspitzbahn im Westen und der Bahnstrecke Garmisch-Partenkirchen – Griesen im Osten. Vorgesehen ist die Ausweisung der Fläche als Allgemeines Wohngebiet.

Es wirken verschiedene Geräuschquellen auf die Plangebiete ein:

- Verkehrswege (DB-Strecken, Bayerische Zugspitzbahn, öffentliche Straßen, öffentlich gewidmete Parkplätze)
- Gewerbliche Schallquellen außerhalb (stationäre Anlagen der Gemeindewerke Garmisch-Partenkirchen im Bereich des Olympia-Eissportzentrums, des Alpspitz-Wellenbads, der BHKW-Anlage und der ORC-Anlage, Lidl-Einkaufsmarkt, Hotel im Bebauungsplan Nr. 92) und innerhalb der Bebauungspläne des Bahnhofsareals West (Tiefgaragenzufahrt, oberirdische Stellplätze, Ladetätigkeiten, Außengastronomie, RLT-Anlagen)
- Sport- und Freizeitanlagen (Olympia-Eissportzentrum, Alpspitz-Wellenbad, Fußballfeld TSV Partenkirchen)

Außerdem werden in der bestehenden schutzbedürftigen Nachbarschaft durch die Nutzungen des Plangebiets Geräusche verursacht. Als Geräuschquellen sind hier insbesondere zu nennen:

- Öffentliche Verkehrsflächen (Erschließungsstraße)
- Gewerbliche Schallquellen (Tiefgaragenzufahrt, oberirdische Stellplätze, Ladetätigkeiten, Außengastronomie, RLT-Anlagen)

Im Rahmen der Bebauungsplanaufstellungen „Bahnhofsareal West“ (Bereich Süd 1 und Süd 2) wurde eine schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung erstellt, in der sowohl die auf das Plangebiete einwirkenden als auch die in der Nachbarschaft verursachten Geräuschimmissionen prognostiziert und anhand einschlägiger Regelwerke beurteilt wurden.

Die Untersuchung kam folgenden Ergebnissen:

Verkehrsgerauschsituation:

Plangebiet (vgl. Kapitel 3.3.1 sowie Abbildungen im Anhang A, Seiten 4 bis 15)

Süd 1, SO TB1:

Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden an allen Fassaden eingehalten.

Süd 1, SO TB2:

Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden an allen Fassaden eingehalten.

Die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts – maßgebend für die Beurteilung von Bereichen für Betreutes Wohnen – werden an den Westfassaden tags um 3 dB überschritten und nachts eingehalten sowie an den Ostfassaden tags um bis zu 1 dB und nachts um bis zu 4 dB überschritten.

Die Orientierungswerte für Reine Wohngebiete von 50 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts – maßgebend für die Beurteilung von Pflegebereichen innerhalb des Pflegezentrums – werden an den Westfassaden tags um 8 dB überschritten und nachts eingehalten sowie an den Ostfassaden tags um bis zu 6 dB und nachts um bis zu 9 dB überschritten.

Die häufig zur Abwägung herangezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Allgemeine Wohngebiete (Betreutes Wohnen) von 59 dB(A) tags / 49 dB(A) nachts werden eingehalten.

Die Immissionsgrenzwerte für Kur- und Altenheime von 57 dB(A) tags und 47 dB(A) nachts werden an den Westfassaden tags um bis zu 1 dB überschritten und nachts eingehalten sowie an den Ostfassaden tags eingehalten und nachts um bis zu 2 dB überschritten.

Die Schwellenwerte zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden nicht erreicht.

Süd 2:

Die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden an den Westfassaden des südlichen Gebäudes und des Verbindungsbaus tags um bis zu 2 dB überschritten und nachts eingehalten sowie an den Ostfassaden dieser beiden Gebäude tags und nachts um bis zu 2 dB überschritten. In den übrigen Bereichen werden die Orientierungswerte eingehalten.

Die häufig zur Abwägung herangezogenen Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV von 59 dB(A) tags / 49 dB(A) nachts werden an allen Fassaden eingehalten.

Freiflächen:

Im Bereich der Freiflächen wird der Orientierungswert für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags im Bebauungsplan Süd 1 um bis zu 3 dB und im Bebauungsplan Süd 2 um bis zu 5 dB überschritten.

Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags wird mit Ausnahme eines bis zu 5 m breiten Streifens entlang der Bayerischen Zugspitzbahn im Bebauungsplan Süd 2 (dort Überschreitung um ca. 1 dB) eingehalten.

Nachbarschaft (vgl. Kapitel 3.3.2)

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [14] von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts für Allgemeine Wohngebiete (WA) werden bereits im Bestand (Prognosenullfall) an den Immissionsorten westlich der Olympiastraße deutlich um bis zu 4 dB tags und 7 dB nachts und an den Immissionsorten östlich der Bahnlinie München – Mittenwald um bis zu 4 dB nachts überschritten. Im Urbanen Gebiet (MU) östlich der Bahnlinie München – Mittenwald werden die Grenzwerte (64 dB(A) tags und 54 dB(A)) eingehalten.

Durch die im Prognoseplanfall höhere Verkehrsbelastung der Olympiastraße sowie die geänderte bauliche Situation und die damit verbundenen höheren Reflexionen der Schienenverkehrsgeräusche in Richtung Osten ist eine Erhöhung der Schallimmissionen an der Nachbarbebauung um bis zu 1,7 dB zu erwarten.

Da die Pegelerhöhungen weniger als 3 dB betragen und die häufig in der Rechtsprechung genannten Schwellenwerte zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts nicht erreicht werden, kann die Verschlechterung der Verkehrsgerauschsituation unter Berücksichtigung aller städtebaulicher Belange abgewogen werden.

Gewerbegeräuschsituation

Plangebiet (vgl. Kapitel 4.6.1 sowie Abbildungen im Anhang B, Seiten 7 bis 14)

Im Bebauungsplan Süd 1 / Bereich des SO TB1 (Forschungszentrum) wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm von 60 dB(A) tags und nachts für Mischgebiete ohne erhöhten Schutzbedarf für die Nachtzeit an allen Fassaden eingehalten.

Im Bebauungsplan Süd 1 / Bereich des SO TB2 (Pflegezentrum) erfolgt die Beurteilung differenziert nach den dort möglichen Nutzungen entsprechend den Ausführungen in Kapitel 2.5. Es ergeben sich folgende Überschreitungen der Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm:

- **Pflegebereiche innerhalb des Pflegezentrums;** IRW 45 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts:
 - Ostfassade: Überschreitung durch die Anlieferzone tags um bis zu 20 dB; nachts und an Sonn- und Feiertagen IRW eingehalten
 - Westfassade: Überschreitung tags um bis zu 3 dB, nachts um bis zu 10 dB
 - Nordfassade Mansardengeschoss: Überschreitung tags um bis zu 3 dB, nachts um bis zu 9 dB
 - Südfassaden: IRW tags und nachts eingehalten
- **Wohnnutzung (Betreutes Wohnen);** IRW 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts:
 - Ostfassade: Überschreitung durch die Anlieferzone tags um bis zu 10 dB; nachts und an Sonn- und Feiertagen IRW eingehalten
 - Westfassade: IRW tags eingehalten, nachts Überschreitung um bis zu 5 dB
 - Nordfassade Mansardengeschoss: IRW tags eingehalten, nachts Überschreitung um bis zu 4 dB
 - Südfassaden: IRW tags und nachts eingehalten
- **Sonstige Nutzungen** (z. B. Praxisräume, Therapieräume, Büros, Übernachtungsräume für Pflegepersonal etc.); 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts:
 - Ostfassade: Überschreitung durch die Anlieferzone tags um bis zu 5 dB; nachts und an Sonn- und Feiertagen IRW eingehalten
 - Übrige Fassaden: IRW tags und nachts eingehalten

Im Bebauungsplan Süd 2 werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts für Allgemeine Wohngebiete (WA) an allen Fassaden eingehalten.

Nachbarschaft (vgl. Kapitel 4.6.2)

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [13] für Allgemeine Wohngebiete (WA) von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts werden an den Immissionsorten Olympiastraße 34 bis 38 um 1 bis 3 dB tags überschritten.

Die Schallquellen der Bebauungspläne Süd 1 und 2 spielen in Bezug auf den Gesamtbeurteilungspegel eine vollkommen untergeordnete Rolle.

An allen übrigen Immissionsorten in der Nachbarschaft werden die Immissionsrichtwerte tagsüber und nachts eingehalten.

Kurzzeitigen Geräuschspitzen (vgl. Kapitel 4.6.3)

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen liegen in der Tagzeit 30 dB(A) und in der Nachtzeit 20 dB(A) über den Immissionsrichtwerten der TA Lärm. Somit betragen sie tags / nachts für Urbane Gebiete 93 / 65 dB(A), für Mischgebiete 90 / 65 dB(A), für Allgemeine Wohngebiete 85 / 60 dB(A) und für Pflegeanstalten 75 / 55 dB(A).

Im Bereich der Anlieferung werden die Anforderungen an kurzzeitige Geräuschspitzen für Pflegeanstalten tagsüber erheblich überschritten. Geeignete Schallschutzmaßnahmen sind in Kapitel 6.3.1 dargestellt.

In allen anderen Bereichen werden die Anforderungen an kurzzeitige Geräuschspitzen tagsüber und nachts eingehalten.

Sportgeräuschsituation Plangebiet (vgl. Kapitel 5.4.1 sowie Abbildungen im Anhang C, Seiten 4 bis 15)

Im Bebauungsplan Süd 1 / Bereich des SO TB1 (Forschungszentrum) wird der Immissionsrichtwert der 18. BImSchV von 60 dB(A) tags und nachts für Mischgebiete ohne erhöhten Schutzbedarf für die Nachtzeit an allen Fassaden eingehalten. Ebenso wird der für die Nachtzeit bei seltenen Ereignissen maßgebende, um 10 dB erhöhte Immissionsrichtwert eingehalten.

Im Bebauungsplan Süd 1 / Bereich des SO TB2 (Pflegezentrum) erfolgt die Beurteilung differenziert nach den dort möglichen Nutzungen entsprechend den Ausführungen in Kapitel 2.5. Es ergeben sich folgende Überschreitungen der Immissionsrichtwerte (IRW) der 18. BImSchV:

- **Pflegebereiche innerhalb des Pflegezentrums;** IRW 45 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts:

Westfassade: Überschreitung tags um bis zu 9 dB, in der Ruhezeit um bis zu 7 dB, nachts um bis zu 10 dB. Bei seltenen Ereignissen Überschreitung nachts um bis zu 7 dB (um 10 dB erhöhter Immissionsrichtwert); die Immissionshöchstwerte für seltene Ereignisse werden eingehalten.

Nordfassade Mansardengeschoss: Überschreitung tags um 1 – 7 dB, in der Ruhezeit um bis zu 5 dB, nachts um bis zu 10 dB. Bei seltenen Ereignissen Überschreitung nachts um bis zu 7 dB (um 10 dB erhöhter Immissionsrichtwert); die Immissionshöchstwerte für seltene Ereignisse werden eingehalten.

Ost- und Südfassaden: IRW tags und nachts eingehalten, auch bei seltenen Ereignissen.

- **Wohnnutzung** (Betreutes Wohnen); IRW 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts:

West- und Nordfassade: IRW tags und in der Ruhezeit eingehalten. Nachts Überschreitung um bis zu 5 dB. Bei seltenen Ereignissen Überschreitung nachts um bis zu 2 dB (um 10 dB erhöhter Immissionsrichtwert); die Immissionshöchstwerte für seltene Ereignisse werden eingehalten.

Ost- und Südfassaden: IRW tags und nachts eingehalten, auch bei seltenen Ereignissen.

- **Sonstige Nutzungen** (z. B. Praxisräume, Therapieräume, Büros, Übernachtungsräume für Pflegepersonal etc.); 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts:

Alle Fassaden: IRW tags und nachts eingehalten, auch bei seltenen Ereignissen.

Im Bebauungsplan Süd 2 werden tagsüber die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts für Allgemeine Wohngebiete (WA) an allen Fassaden eingehalten. Nachts ergeben sich stellenweise an den nach Nordwesten orientierten Fassaden insbesondere des Zwischenbaus Überschreitungen um bis zu 2 dB. Der für die Nachtzeit bei seltenen Ereignissen maßgebende um 10 dB erhöhte Immissionsrichtwert wird eingehalten.

Die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV für kurzzeitigen Geräuschspitzen liegen in der Tagzeit 30 dB(A) und in der Nachtzeit 20 dB(A) über den Immissionsrichtwerten der 18. BImSchV. Somit betragen sie tags / nachts für Mischgebiete 90 / 65 dB(A), für Allgemeine Wohngebiete 85 / 60 dB(A) und Pflegeanstalten 75 / 55 dB(A). Diese Anforderungen werden in allen Bereichen und für alle Nutzungsarten tagsüber und nachts eingehalten.

Fazit:

Im Plangebiet liegen viele unterschiedliche schalltechnische Anforderungen vor, welche teilweise überschritten werden. Unter Berücksichtigung der umfangreichen Schallschutzmaßnahmen, die in Kapitel 6 dargestellt sind, kann grundsätzlich eine schalltechnische Verträglichkeit der vorliegenden Planung mit den angrenzenden Nutzungen hergestellt werden. Im Rahmen der Baugenehmigungsverfahren sind diese Maßnahmen auf der Grundlage der dann konkretisierten Planung in einem Schallimmissionsschutznachweis im Detail festzulegen.

In Kapitel 6.4.3 ist ein Festsetzungsvorschlag zur Übernahme von Schallschutzmaßnahmen in den Bebauungsplan enthalten.

Für den technischen Inhalt verantwortlich:



Dipl.-Ing. (FH) Angelika Schmökel
Telefon +49 (0)89 85602 – 3027

Projektverantwortliche

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14119-01-01
D-PL-14119-01-02
D-PL-14119-01-03
D-PL-14119-01-04

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

1 Situation und Aufgabenstellung

1.1 Situation

Für das Bahnhofsareal West plant der Markt Garmisch-Partenkirchen die Aufstellung von drei (Angebots-)Bebauungsplänen:

- **Bereich Nord** unmittelbar westlich des Bahnhofs Garmisch-Partenkirchen (Flur-Nrn. 2450/68, 2450/111, 2450/113 und 2081):
Ausweisung als Mischgebiet MI, unterteilt in den nördlichen Bereich A und den südlichen Bereich B.
Im geplanten nördlichen Gebäudekomplex (Bereich A) sollen im Erdgeschoss gewerbliche Nutzungen (Sportverleih, Geschäfte, Gastronomie etc.) und in den oberen Stockwerken Wohnungen untergebracht werden.
Im südlichen Bereich B besteht bereits der Neubau des Bahnhofs der Bayerische Zugspitzbahn. Östlich daran anschließend sowie nördlich davon sind in zwei Gebäudekomplexen im Erdgeschoss Geschäfte und in den oberen Stockwerken Wohnungen geplant.
- **Bereich Süd – Teil 1**, südlich an den Bereich Nord anschließend (Flur-Nrn. 2450/93, 2081/3 und 2450/109 TF):
Ausweisung als Sondergebiet SO, unterteilt in die Teilbereiche SO TB1 / Forschungs- und Bildungszentrum im Norden und SO TB2 / Pflegezentrum im Süden.
In dem geplanten Gebäudekomplex sollen Forschungseinrichtungen der Technischen Universität München im SO TB1 sowie verschiedene Pflegeeinrichtungen (Stationäre Pflege, Betreutes Wohnen, Tagespflege) im SO TB2 entstehen.
- **Bereich Süd – Teil 2**, südlich an den Bereich Süd 1 anschließend (Flur-Nrn. 2450/93 TF, 2081/3 TF, 2450/109 TF, 2275/1, 2450/110, 2526/1, 2130/18):
Ausweisung als Allgemeines Wohngebiet.
Der Gebäudekomplex soll für Betreutes Wohnen zur Verfügung stehen.

Die Festsetzungen der drei Bebauungspläne [1], [2] und [3] sehen folgende Art der baulichen Nutzungen vor:

- Nord: Nach § 6 BauNVO im MI zulässige Nutzungen mit Ausnahme von Gartenbaubetrieben und Tankstellen; im Erdgeschoss ist Wohnnutzung unzulässig.
- Süd 1: Zulässig sind im SO TB1 bauliche Anlagen für Hochschuleinrichtungen und für Einrichtungen des Bildungszentrums (für Forschung, Lehre und Ausbildung für Gesundheitsberufe) sowie ein Zentralbereich.
Im SO TB2 bauliche Anlagen für Einrichtungen des Pflegezentrums mit ambulanten, teil- und vollstationären Versorgungsangeboten, Wohnen und Wirtschaftshof sowie eine Kantine.
Im SO TB1 und SO TB2: Anlagen für Verwaltung, Anlagen für Stellplätze und Tiefgaragen.
- Süd 2: Nach § 4 BauNVO im WA zulässige Nutzungen ohne die Ausnahmen gemäß § 4 Abs. 3 Nrn. 1 bis 5 BauNVO.

Die Erschließung aller drei Bereiche erfolgt über eine dem öffentlichen Verkehr gewidmete Straße entlang der Ostseite des Areals, von der aus auch die Zufahrt zu einer gemeinsamen Tiefgarage (ca. 250 Pkw-Stellplätze) erfolgt.

Die folgende Abbildung 2 zeigt die Lage der drei Bebauungspläne in der Übersicht:

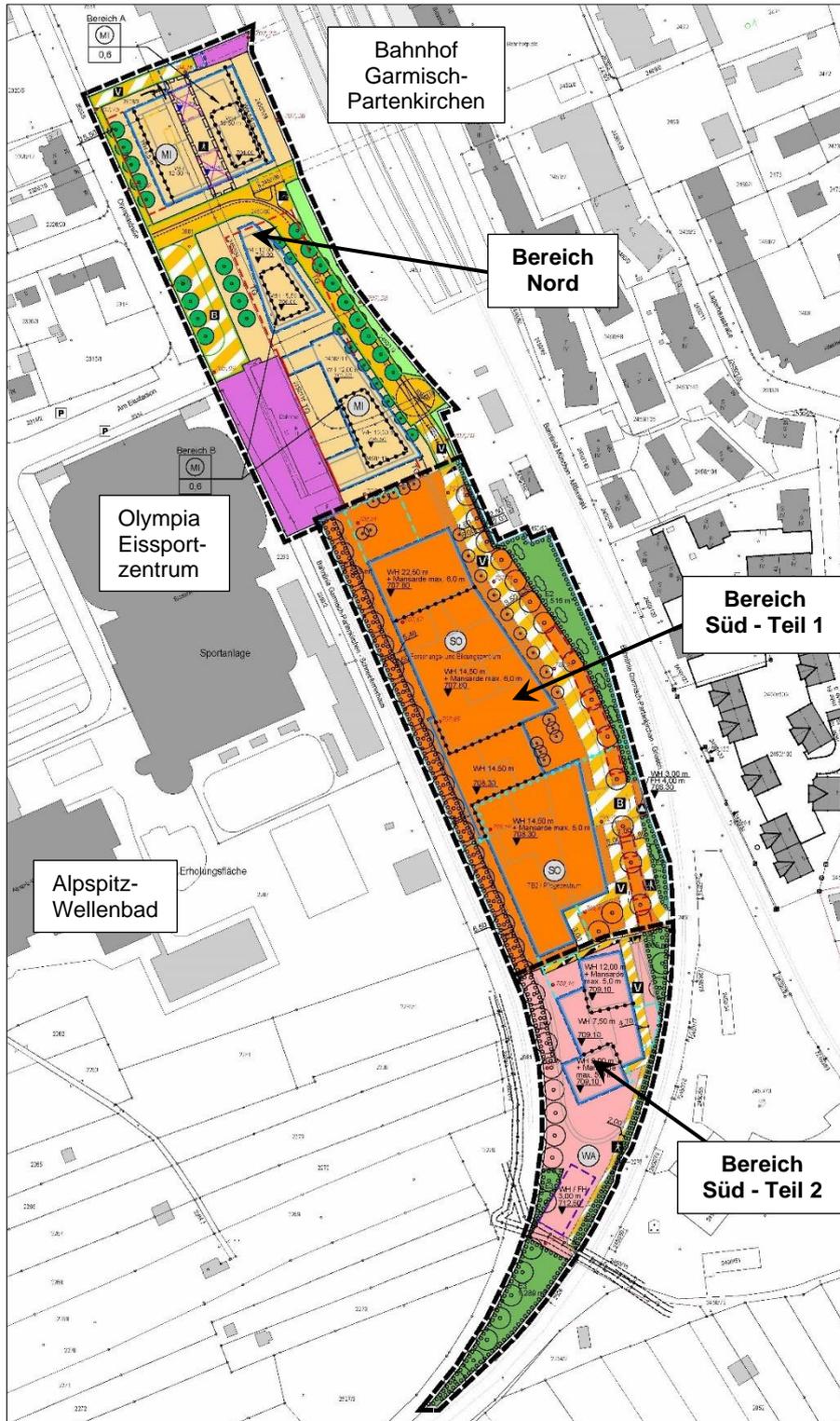


Abbildung 2. Übersicht der Bebauungspläne für das Bahnhofsareal West ([1], [2], [3]).

Das Gebiet des Bebauungsplans „Bahnhofsareal West“ (Bereich Süd Teil 1) wird im Westen von den Gleisanlagen der Bayerischen Zugspitzbahn und im Osten von der Bahnstrecke Garmisch-Partenkirchen – Griesen begrenzt.

Das Gebiet des Bebauungsplans „Bahnhofsareal West“ (Bereich Süd Teil 2) liegt zwischen den Gleisanlagen der Bayerischen Zugspitzbahn im Westen und der Bahnstrecke Garmisch-Partenkirchen – Griesen im Osten.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Bebauungsplanentwürfe [2] und [3]:

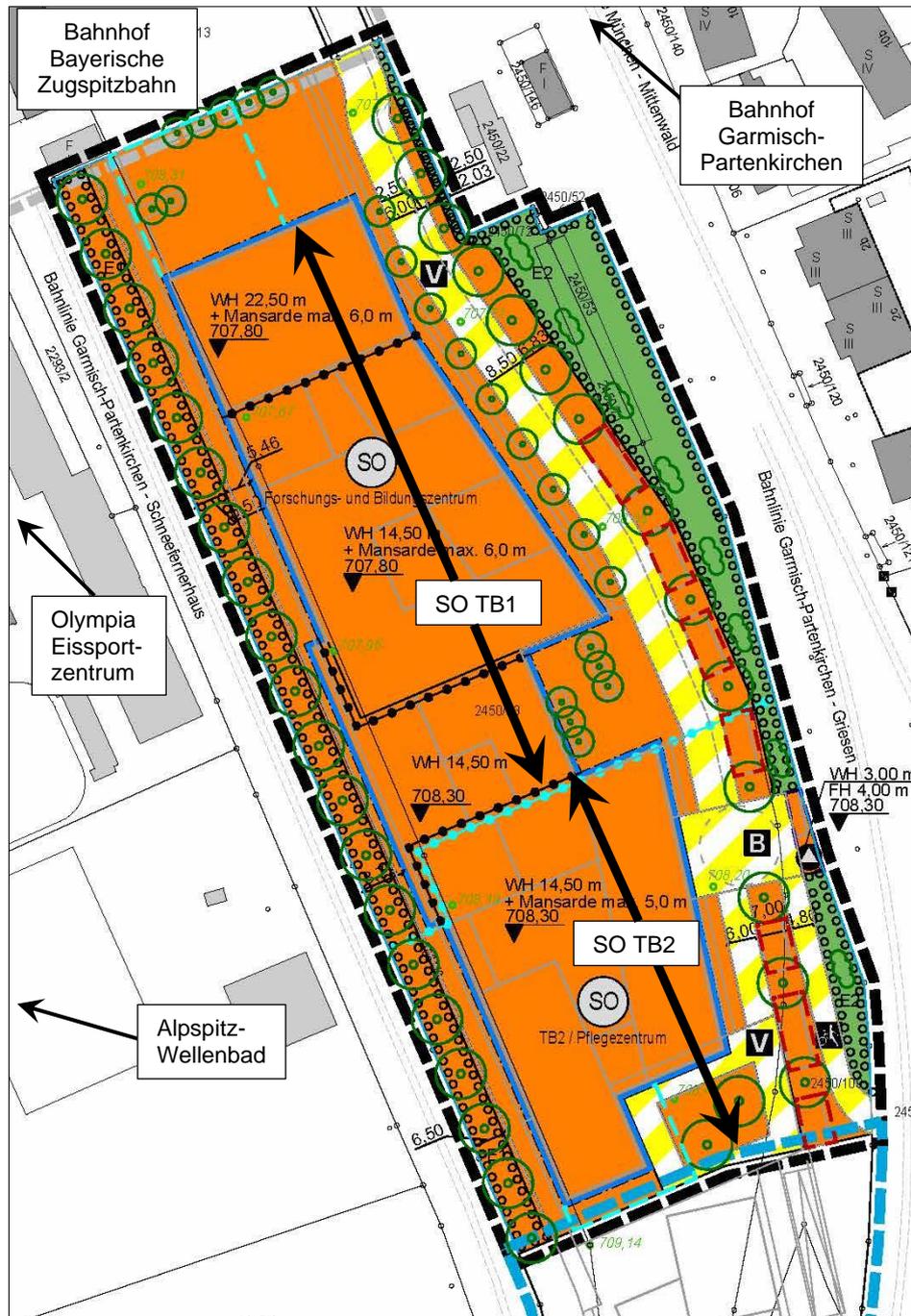


Abbildung 3. Vorentwurf für den Bebauungsplan Bahnhofsareal West – Bereich Süd Teil 1 [2].

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Pro\154\W154137\W154137_03_Ber_2D.DOCX:02. 01. 2023

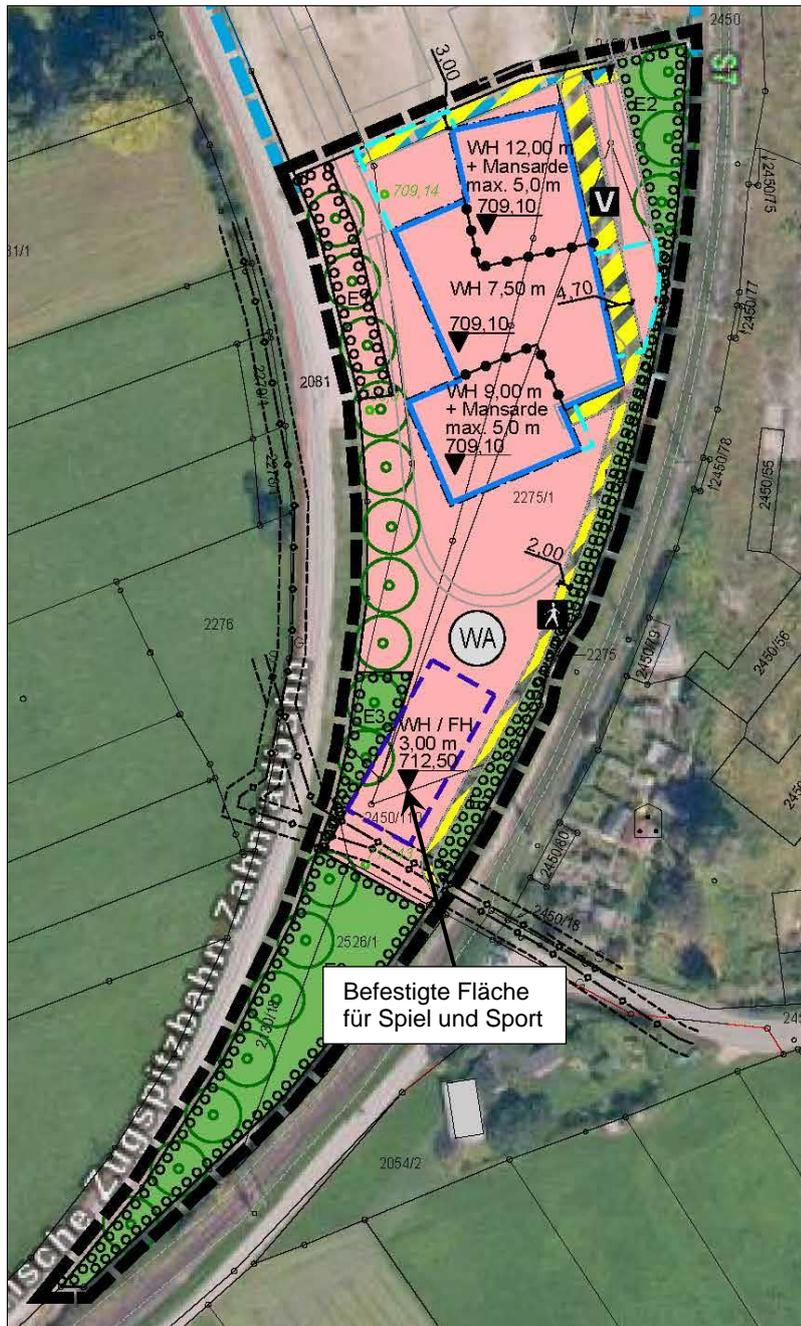


Abbildung 4. Vorentwurf für den Bebauungsplan Bahnhofsareal West – Bereich Süd Teil 2 [3].

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Pro\154\W154137\W154137_03_Ber_2D.DOCX:02. 01. 2023

1.2 Aufgabenstellung

Es wirken verschiedene Geräuschquellen auf die Plangebiete ein:

- Verkehrswege (DB-Strecken, Bayerische Zugspitzbahn, öffentliche Straßen, öffentlich gewidmete Parkplätze),
- Gewerbliche Schallquellen außerhalb (insbesondere stationäre Anlagen der Gemeindewerke Garmisch-Partenkirchen im Bereich des Olympia-Eissportzentrums, des Alpspitz-Wellenbads, der BHKW-Anlage und der ORC-Anlage) und innerhalb der Bebauungspläne des Bahnhofsareals West (Tiefgaragenzufahrt, oberirdische Stellplätze, Ladetätigkeiten, Außengastronomie, RLT-Anlagen),
- Sport- und Freizeitanlagen (Olympia-Eissportzentrum, Alpspitz-Wellenbad, Fußballfeld TSV Partenkirchen).

Außerdem werden in der bestehenden schutzbedürftigen Nachbarschaft durch die Nutzungen des Plangebiets Geräusche verursacht. Als Geräuschquellen sind hier insbesondere zu nennen:

- Öffentliche Verkehrsflächen (Erschließungsstraße)
- Gewerbliche Schallquellen (Tiefgaragenzufahrt, oberirdische Stellplätze, Ladetätigkeiten, Außengastronomie, RLT-Anlagen)

Im Rahmen der Bebauungsplanaufstellung „Bahnhofsareal West“ (Bereiche Süd – Teil 1 und Süd – Teil 2) ist eine schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung zu erstellen, in der sowohl die auf das Plangebiete einwirkenden als auch die in der Nachbarschaft verursachten Geräuschimmissionen prognostiziert und anhand einschlägiger Regelwerke beurteilt werden.

2 Anforderungen an den Schallschutz

2.1 DIN 18005 – Schallschutz in der Bauleitplanung

Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau gibt die Norm DIN 18005 [11]. Sie enthält im Beiblatt 1 schalltechnische Orientierungswerte „Außen“ für die städtebauliche Planung, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebiets verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Tabelle 1. Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A) nach DIN 18005, Beiblatt 1.

Gebietseinstufung	Orientierungswerte in dB(A)		
	tags	nachts	
	Verkehrslärm, Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm	Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhaus- und Feriengebiete	50	40	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	45	40
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD)	60	50	45
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55	50

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr und nachts von 22:00 bis 06:00 Uhr zugrunde zu legen.

Außerdem werden im Beiblatt 1 der DIN 18005 u.a. folgende Hinweise gegeben:

- Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.
- Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.
- In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

- Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.
- Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.

Die Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern für Bau und Verkehr führt in einem Rundschreiben vom 25.07.2014 in den Kapiteln II.1.1.b) und II.4.2 aus, dass die in der DIN 18005 [11] niedergelegten Orientierungswerte für den Fall, dass eine schutzbedürftige Nutzung an einen bestehenden Verkehrsweg heran-geplant wird, abwägungsfähig sind:

"[...] Im Bauleitplanverfahren ist die Gemeinde allerdings nicht von vorneherein gehindert, im Wege der Abwägung Nutzungen festzulegen, die die Richtwerte der DIN 18005 über- oder unterschreiten. Dies folgt [...] daraus, dass die technischen Regelwerke gerade keinen Rechtssatzcharakter haben, sondern nach der Rechtsprechung (vgl. BVerwG, Urt. v. 22.03.2007 - 4 CN 2.06 juris -) lediglich "... als Orientierungshilfen im Rahmen gerechter Abwägung herangezogen werden können".

Je weiter die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden, desto gewichtiger müssen allerdings die für die Planung sprechenden städtebaulichen Gründe und Belange sein, und umso mehr hat die Gemeinde die baulichen und technischen Möglichkeiten auszuschöpfen, die ihr zu Gebote stehen, um diese Auswirkungen zu verhindern. [...]

[Es] ist zunächst insbesondere in Erwägung zu ziehen, ob Verkehrslärmeinwirkungen durch Maßnahmen des aktiven Lärmschutzes vermieden werden können. [...]

Bei Planung und Abwägung sind des Weiteren auch die vernünftigerweise in Erwägung zu ziehenden Möglichkeiten des passiven Schallschutzes auszuschöpfen [...]. [...]

Mit dem Gebot gerechter Abwägung kann es auch (noch) vereinbar sein, Wohngebäude an der dem Lärm zugewandten Seite des Baugebiets Außenpegeln auszusetzen, die deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen, wenn durch eine entsprechende Anordnung der Räume und die Verwendung schallschützender Außenteile jedenfalls im Innern der Gebäude angemessener Lärmschutz (siehe oben) gewährleistet ist und außerdem darauf geachtet worden ist, dass auf der straßenabgewandten Seite des Grundstücks geeignete geschützte Außenwohnbereiche geschaffen werden. [...]"

Ob im Rahmen der städtebaulichen Abwägung eine Überschreitung der Orientierungswerte gemäß DIN 18005 für Verkehrsgerausche toleriert werden kann, ist für den jeweiligen Einzelfall von den zuständigen Genehmigungsbehörden zu entscheiden.

In der Verwaltungspraxis werden für die o. g. Abwägung der Verkehrsgeräusche oftmals hilfsweise die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [14] herangezogen, welche streng genommen ausschließlich für den Neubau und die wesentliche Änderung von Verkehrswegen gelten. Sie sind in der Tabelle 2 in Kapitel 2.2 dargestellt.

Ferner führt die Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern für Bau und Verkehr in dem o. g. Rundschreiben unter Punkt II.4.3 Folgendes aus:

"[...] Sofern die Immissionen jedoch ein Ausmaß erreichen, das eine Gesundheits- oder Eigentumsverletzung (Art. 2 Abs. 2 Satz 1, Art. 14 Abs. 1 Satz 1 GG) befürchten lässt, was jedenfalls bei Werten unter 70 db (A) tags und 60 db (A) nachts nicht anzunehmen ist, ist die Grenze der gemeindlichen Abwägung erreicht. [...]"

2.2 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung

Im Rahmen der Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [10] gelten für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen die Anforderungen der 16. Bundes-Immissionsschutzverordnung (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV vom 12.06.1990 [14]).

Beim Bau oder der wesentlichen Änderung ist dann sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet.

Tabelle 2. Immissionsgrenzwerte in dB(A) nach der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung.

Gebietseinstufung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)	nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Reine Wohngebiete (WR), Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
Mischgebiete (MI), Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD), Urbane Gebiete (MU)	64	54
Gewerbegebiete (GE)	69	59

Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden.

2.3 TA Lärm – gewerbliche Geräuschimmissionen

Zur Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG [10]) ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [13]) heranzuziehen. Sie kann in der Bauleitplanung als mittelbare Konkretisierung der DIN 18005 [11] gelten.

Die TA Lärm enthält folgende Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung:

Tabelle 3. Immissionsrichtwerte in dB(A) nach TA Lärm in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung.

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)	nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Misch-, Kern- und Dorfgebiete (MI/MD/MK)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Einzelne, kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB, nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Für folgende Zeiten ist ein Ruhezeitenzuschlag in Höhe von 6 dB anzusetzen:

an Werktagen	06:00 bis 07:00 Uhr, 20:00 bis 22:00 Uhr,
an Sonn- und Feiertagen	06:00 bis 09:00 Uhr, 13:00 bis 15:00 Uhr, 20:00 bis 22:00 Uhr.

Für Immissionsorte in MI-/MD-/MK-Gebieten, MU-Gebieten sowie Gewerbe- und Industriegebieten ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräuschimmissionen gewerblicher Schallquellen. Geräuschimmissionen anderer Arten von Schallquellen (z. B. Verkehrsgeräusche, Sport- und Freizeitgeräusche) sind getrennt zu beurteilen.

2.4 18. BImSchV – Sportanlagenlärmschutzverordnung

Für die Errichtung und den Betrieb von Anlagen für sportliche Zwecke gilt die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV [15]).

In einer Veröffentlichung des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz zur Beurteilung von Sport- und Freizeitanlagen (Stand 09.2004) [53] wird ferner empfohlen, die Geräuschimmissionen von Freizeitanlagen ebenso wie die von Sportanlagen nach der 18. BImSchV zu beurteilen.

Um zum einen schädliche Geräuscheinwirkungen für die Anwohner zu vermeiden und zum anderen den bestehenden Betrieb der Sportanlagen ohne weitere Einschränkungen sicherzustellen, muss durch entsprechende Planung des Bauvorhabens die Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach 18. BImSchV gewährleistet werden.

Die 18. BImSchV gilt auch für Geräusche, die durch Einrichtungen verursacht werden, die mit der Sportanlage in einem engen räumlichen und betrieblichen Zusammenhang stehen; dazu gehören z. B. Parkplätze¹ und Vereinsheime.

Die 18. BImSchV enthält auszugsweise folgende Immissionsrichtwerte, die nicht überschritten werden sollen.

Tabelle 4. Immissionsrichtwerte in dB(A) nach 18. BImSchV (außerhalb von Gebäuden).

für Immissionsorte in	Kur	WR	WA	MI	MU	GE
tags außerhalb der Ruhezeiten	45	50	55	60	63	65
tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen - werktags 06:00 – 08:00 Uhr - sonntags 07:00 – 09:00 Uhr	45	45	50	55	58	60
tags innerhalb der Ruhezeiten „im Übrigen“	45	50	55	60	63	65
ungünstigste Stunde während der Nacht	35	35	40	45	45	50

Die Gebietsnutzung „Kur“ umfasst Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten.

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

Als maßgeblicher Immissionsort ist gemäß Anhang 1 der 18. BImSchV Abs. 1.2 a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb, etwa vor der Mitte des geöffneten, vom Geräusch am stärksten betroffenen Fensters eines zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmten Raumes einer Wohnung, eines Krankenhauses, einer Pflegeanstalt oder einer anderen ähnlichen schutzbedürftigen Einrichtung zu berücksichtigen. Inwiefern dies auch für Büroräume gilt, ist nicht abschließend geklärt.

¹ Sofern es sich bei den Parkplätzen um öffentlich gewidmete Stellplätze handelt, sind diese jedoch getrennt von den Sportgeräuschen zu betrachten.

Bei seltenen Ereignissen sollen

- die Geräuschimmissionen die Immissionsrichtwerte (vgl. Tabelle 4) um nicht mehr als 10 dB(A), keinesfalls aber die folgenden Höchstwerte überschritten werden:

tags außerhalb der Ruhezeiten	70 dB(A),
tags innerhalb der Ruhezeiten	65 dB(A),
nachts	55 dB(A)

und

- einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die für seltene Ereignisse geltenden Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten².

Seltene Ereignisse werden nach Nr. 1.5 des Anhangs der 18. BImSchV wie folgt definiert:

Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen gelten als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten. Dies gilt unabhängig von der Zahl der einwirkenden Sportanlagen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Beurteilungszeiträume:

Tabelle 5. Beurteilungszeiträume nach 18. BImSchV.

Tag	Zeitraum	Randbedingung	Beurteilungszeit
tagsüber außerhalb der Ruhezeiten			
werktags	08:00 bis 20:00 Uhr		12 Std.
sonntags	09:00 bis 13:00 Uhr		
	15:00 bis 20:00 Uhr	wenn Nutzung sonntags mind. 4 Std.	9 Std.
	09:00 bis 20:00 Uhr	wenn Nutzung sonntags < 4 Std., zusammenhängend und mind. 0,5 Std. zwischen 13:00 und 15:00 Uhr	4 Std.
	09:00 bis 20:00 Uhr	wenn Nutzung sonntags < 4 Std., nicht zusammenhängend oder weniger als 0,5 Std. zwischen 13:00 und 15:00 Uhr	11 Std.
tagsüber innerhalb der Ruhezeiten			
werktags	06:00 bis 08:00 Uhr		2 Std.
	20:00 bis 22:00 Uhr		2 Std.
sonntags	07:00 bis 09:00 Uhr		2 Std.
	20:00 bis 22:00 Uhr		2 Std.
	13:00 bis 15:00 Uhr	nur zu berücksichtigen, wenn Nutzung sonntags mind. 4 Std.	2 Std.
nachts			
werktags	22:00 bis 06:00 Uhr	ungünstigste Stunde	1 Std.
sonntags	22:00 bis 07:00 Uhr	ungünstigste Stunde	1 Std.

² Die Anforderungen an kurzzeitige Geräuschspitzen sind damit in WR-, WA- und MI-Gebieten für den Normalbetrieb und für seltene Ereignisse gleich hoch.

Zur Nutzungsdauer der Anlage gehören auch die Zeiten des An- und Abfahrverkehrs sowie des Zu- und Abgangs.

Die Geräuschimmissionen, die von den der Anlage zuzurechnenden Parkplatzflächen ausgehen, sind nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen [16] zu berechnen. Bei der Bestimmung der Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde ist, sofern keine genaueren Zahlen vorliegen, von bei vergleichbaren Anlagen gewonnenen Erfahrungswerten auszugehen.

Verkehrsgerausche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Anlage durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen sind bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht selten auftreten und im Zusammenhang mit der Nutzung der Anlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgerausche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen. Hierbei ist das Berechnungsverfahren der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung [14]) sinngemäß anzuwenden.

2.5 Immissionsorte und Schutzwürdigkeiten

Das Plangebiet des Bebauungsplans soll für den Bereich Süd – Teil 1 als Sondergebiet SO festgesetzt werden. Auf die Gesamtfläche des Bebauungsplans für den Bereich Süd – Teil 1 gesehen ist eine gemischte Nutzung aus gewerblicher Nutzung (Sondergebiet SO TB1 / Forschungs- und Bildungszentrum) und Wohnnutzung im weiteren Sinn (Sondergebiet SO TB2, Pflegezentrum) gegeben. Somit wird insgesamt der Schutzbedarf eines Mischgebiets angesetzt.

In der üblichen Verwaltungspraxis werden Einrichtungen für Betreutes Wohnen jedoch nach den strengeren Anforderungen für Allgemeine Wohngebiete beurteilt. Darüber hinaus legen die meisten der in den vorangegangenen Kapiteln genannten Regelwerke für Pflegeanstalten, Altenheime etc. eigene Richtwerte fest, die sich nicht auf die Gebietsausweisung sondern auf das geplante Objekt beziehen. Die Schutzwürdigkeit des Sondergebiets SO TB2 wird deshalb differenziert für die verschiedenen möglichen Nutzungen angesetzt.

Im Sondergebiet SO TB1 ist keine Wohnnutzung zulässig. Somit ist davon auszugehen, dass in der Nachtzeit kein erhöhter Schutzbedarf besteht.

Das Plangebiet des Bebauungsplans für den Bereich Süd – Teil 2 soll als Allgemeines Wohngebiet WA festgesetzt werden.

Die für die Beurteilung der Verkehrs- und Gewerbegeräusche in der Nachbarschaft außerhalb des Plangebiets „Bahnhofsareal West“ maßgebenden Immissionsorte befinden sich westlich der Olympiastraße sowie östlich der Bahnlinie München – Mittenwald.

Die Bebauung östlich der Bahnlinie München – Mittenwald ist im nördlichen Bereich als Urbanes Gebiet MU (Bebauungsplan Nr. 119 [5]) und im südlichen Bereich als Allgemeines Wohngebiet WA (Bebauungsplan Nr. 112 [6]) ausgewiesen.

Die Bebauung westlich der Olympiastraße ist nach einem auszugsweise vorliegenden Schreiben des Landratsamtes Garmisch-Partenkirchen [52] als Allgemeines Wohngebiet WA einzustufen.

Folgende repräsentative Immissionsorte³ außerhalb des Plangebiets werden berücksichtigt (die Lage der Immissionsorte ist aus den Abbildungen auf Seite 2 in Anhang B ersichtlich):

Tabelle 6. Immissionsorte außerhalb des Plangebiets und Gebietseinstufung.

Immissionsort			
Nr.	Bezeichnung	Stockwerke	Gebietseinstufung
IO 1	Olympiastraße 34 (Fl.-Nr. 2326/17)	II	WA
IO 2	Olympiastraße 38 (Fl.-Nr. 2326/20)	II	WA
IO 3	Riffelstraße 1 (Fl.-Nr. 2318)	II	WA
IO 4	Bahnhofplatz 27 (Fl.-Nr. 2450/5)	IV	MU
IO 5	Lagerhausstraße 4b (Fl.-Nr. 2450/45)	IV	MU
IO 6	Wannerweg 2c (Fl.-Nr. 2450/13)	III	WA
IO 7	Wannerweg 6c (Fl.-Nr. 2450/103)	III	WA
IO 8	Wannerweg 10 (Fl.-Nr. 2450/103)	III	WA

2.6 Schalltechnische Anforderungen im vorliegenden Fall

2.6.1 Verkehrsgeräuschimmissionen, auf das Plangebiet einwirkend

Für die Beurteilung der Verkehrsgeräuschimmissionen im Plangebiet gelten folgende schalltechnische Orientierungswerte nach der Norm DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" [11]:

MI-Gebiet allgemein:	tagsüber 60 dB(A) / nachts 50 dB(A)
MI-Gebiet im SO TB1 ⁴ :	tagsüber 60 dB(A) / nachts 60 dB(A)
Bereiche Betreutes Wohnen:	tagsüber 55 dB(A) / nachts 45 dB(A)
Pflegebereiche im Pflegezentrum (hilfsweise WR):	tagsüber 50 dB(A) / nachts 40 dB(A)
WA-Gebiet:	tagsüber 55 dB(A) / nachts 45 dB(A)

Im Rahmen der städtebaulichen Abwägung werden häufig die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [14] herangezogen. Diese betragen für ein

MI-Gebiet allgemein:	tagsüber 64 dB(A) / nachts 54 dB(A)
MI-Gebiet im SO TB1 ⁴ :	tagsüber 64 dB(A) / nachts 64 dB(A)
Bereiche Betreutes Wohnen:	tagsüber 59 dB(A) / nachts 49 dB(A)
Pflegebereiche im Pflegezentrum:	tagsüber 57 dB(A) / nachts 47 dB(A)
WA-Gebiet:	tagsüber 59 dB(A) / nachts 49 dB(A)

Die Tagzeit umfasst jeweils den Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr, die Nachtzeit den Zeitraum von 22:00 bis 06:00 Uhr.

³ Die Immissionsorte 1, 2 und 4 sind für die Bebauungspläne Bahnhofsareal West – Bereich Süd 1 und 2 nicht relevant. Sie wurden für den Bereich Nord in [33] festgelegt und werden der Vollständigkeit halber auch in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigt.

⁴ Keine Wohnnutzung zulässig, siehe Kapitel 2.5.

2.6.2 Verkehrsgeräuschimmissionen, Neubau öffentlicher Verkehrsflächen im Plangebiet, auf die Nachbarschaft einwirkend

Für die Beurteilung des Neubaus der öffentlichen Verkehrsflächen im Plangebiet (Erschließungsstraße, Bushaltestelle) gelten folgende Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [14], die an der bestehenden Bebauung in der Nachbarschaft nicht überschritten werden dürfen:

WA-Gebiet:	tagsüber 59 dB(A) / nachts 49 dB(A)
MU-Gebiet:	tagsüber 64 dB(A) / nachts 54 dB(A)

Die Tagzeit umfasst jeweils den Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr, die Nachtzeit den Zeitraum von 22:00 bis 06:00 Uhr.

In Anlehnung an die Verkehrslärmschutzrichtlinien 97 (VLärmSchR 97 [19]) werden bei den Berechnungen hierzu ausschließlich die neu zu errichtenden öffentlichen Verkehrsflächen berücksichtigt.

2.6.3 Gewerbegeräuschimmissionen, auf das Plangebiet einwirkend

Für die Beurteilung der auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbegeräuschimmissionen gelten folgende Immissionsrichtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [13]):

MI-Gebiet allgemein:	tagsüber 60 dB(A) / nachts 45 dB(A)
MI-Gebiet im SO TB1 ⁵ :	tagsüber 60 dB(A) / nachts 60 dB(A)
Bereiche Betreutes Wohnen:	tagsüber 55 dB(A) / nachts 40 dB(A)
Pflegebereiche im Pflegezentrum:	tagsüber 45 dB(A) / nachts 35 dB(A)
WA-Gebiet:	tagsüber 55 dB(A) / nachts 40 dB(A)

Die Tagzeit umfasst jeweils den Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr, die Nachtzeit die ungünstigste Stunde innerhalb des Zeitraums von 22:00 bis 06:00 Uhr.

2.6.4 Gewerbegeräuschimmissionen, vom Plangebiet ausgehend, auf die Nachbarschaft einwirkend

Für die Beurteilung der durch die geplanten Nutzungen des Plangebiets in der Nachbarschaft verursachten Gewerbegeräuschimmissionen gelten folgende Immissionsrichtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [13]):

WA-Gebiet:	tagsüber 55 dB(A) / nachts 40 dB(A)
MU-Gebiet:	tagsüber 63 dB(A) / nachts 45 dB(A)

Die Tagzeit umfasst jeweils den Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr, die Nachtzeit die ungünstigste Stunde innerhalb des Zeitraums von 22:00 bis 06:00 Uhr.

⁵ Keine Wohnnutzung zulässig, siehe Kapitel 2.5

2.6.5 Sportgeräuschimmissionen, auf das Plangebiet einwirkend

Für die Beurteilung der auf das Plangebiet einwirkenden Sportgeräuschimmissionen gelten folgende Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV [15]:

MI-Gebiet allgemein:	tagsüber 60 dB(A) / nachts 45 dB(A)
MI-Gebiet im SO TB1 ⁶ :	tagsüber 60 dB(A) / nachts 60 dB(A)
Bereiche Betreutes Wohnen:	tagsüber 55 dB(A) / nachts 40 dB(A)
Pflegebereiche im Pflegezentrum:	tagsüber 45 dB(A) / nachts 35 dB(A)
WA-Gebiet:	tagsüber 55 dB(A) / nachts 40 dB(A)

Bei seltenen Ereignissen gelten um 10 dB erhöhte Immissionsrichtwerte bzw. die Immissionshöchstwerte in Höhe von tags 70 dB(A) / Ruhezeit 65 dB(A) / nachts 55 dB(A), die keinesfalls überschritten werden dürfen.

Die genauen Beurteilungszeiträume sind in Kapitel 2.4 genannt. In den morgendlichen Ruhezeiten finden keine Nutzungen statt (vgl. Kapitel 5.2.1.1). Auf eine Nennung der zugehörigen Immissionsrichtwerte wird deshalb an dieser Stelle verzichtet.

2.7 Zunahme des Verkehrslärms in der Nachbarschaft

Bezüglich der von einem neuen Baugebiet auf den bestehenden Verkehrswegen in der Nachbarschaft hervorgerufenen Verkehrslärmzunahme gibt es keine abschließenden Richt- oder Grenzwerte technischer Regelwerke, anhand derer geurteilt werden kann.

Die Zumutbarkeit der Erhöhung der Verkehrsgeräuschimmissionen in der Nachbarschaft orientiert sich zumeist an grundsätzlichen Aussagen der Lärmwirkungsforschung, den Empfehlungen thematisch verwandter Regelwerke zu ähnlichen Fragestellungen, der einschlägigen Verwaltungspraxis und der aktuellen Rechtsprechung zum Thema.

In den meisten Fällen werden zur Beurteilung hilfsweise als erste Abwägungsschwellen die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005 bzw. die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (siehe Kapitel 2.1 und 2.2) herangezogen. Sofern die o. g. Werte (unabhängig von der Höhe der zu erwartenden Pegelzunahme) im Prognoseplanfall unterschritten bzw. eingehalten werden, können i. d. R. maßgebliche Belästigungen ausgeschlossen werden. Weitere Schallschutzmaßnahmen werden in diesem Fall normalerweise nicht ergriffen.

Wird der Beurteilungspegel für den Verkehrslärm durch das Bauvorhaben (entweder durch zusätzlichen Verkehr oder zusätzliche Reflexionen) darüber hinaus erhöht, orientiert sich die Beurteilung bzw. die Notwendigkeit für Schallschutzmaßnahmen i. d. R. an der Höhe der Pegelzunahme.

⁶ Keine Wohnnutzung zulässig, siehe Kapitel 2.5.

Weitergehende Maßnahmen zum Schutz vor dem Verkehrslärm sind zumeist dann angezeigt, wenn in Anlehnung an Kapitel 7.4 der TA Lärm [13] bzw. an die Ausführungen der 16. BImSchV [14] die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV erstmals oder weitergehend übertroffen werden und die Pegelzunahme (aufgerundet) mindestens 3 dB beträgt. Fällt die Pegelzunahme geringer aus, ist sie von den betroffenen Anwohnern kaum mehr wahrnehmbar und kann – eine entsprechende Abwägung aller städtebaulichen Belange vorausgesetzt – im Einzelfall zugemutet werden.

Die Grenze der Zumutbarkeit bzw. Obergrenze der Abwägung ist zumeist dann erreicht, wenn bedingt durch die einem Bauvorhaben zuzurechnende Verkehrsbelastung die Beurteilungspegel in der Nachbarschaft die in der einschlägigen Rechtsprechung formulierten „Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung“ erstmals oder weitergehend überschreiten. Diese sind nicht abschließend festgelegt, werden aber meist mit ca. 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht in Wohngebieten angegeben. Das heißt, sofern durch die dem Bauvorhaben zuzurechnende Verkehrsgeschallsbelastung die letztgenannten Werte erstmals oder weitergehend überschritten werden, sind i. d. R. Maßnahmen zum Schutz der bestehenden Nachbarbebauung angezeigt, ohne dass es einer Pegelzunahme von 3 dB oder mehr bedarf.

Für die Beurteilung der durch das Vorhaben zu erwartenden Erhöhung der Verkehrsgeschallsbelastung werden exemplarisch die Immissionsorte IO 2, IO 5 und IO 6 in der Nachbarschaft des Plangebiets berücksichtigt (siehe Kapitel 2.5).

3 Verkehrsgeräusche

3.1 Schallemissionen

3.1.1 Schienenverkehr

Die Schallemission von Schienenwegen wird nach der Berechnungsvorschrift Schall 03 [18] u. a. aus der Zugfrequenz während der Tagzeit (06:00 bis 22:00 Uhr) und Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr), der Art des Gleisbettes, der Anzahl der Achsen und der zulässigen Höchstgeschwindigkeit berechnet. Hinzu kommen Zuschläge für die Streckenbeschaffenheit (z. B. Art der Schwellen) sowie für Bahnübergänge, Brücken und Kurven mit engen Radien (< 500 m).

Die erforderlichen Angaben für die Strecken der DB wurden durch die Deutsche Bahn AG zur Verfügung gestellt [38] und können im Detail dem Anhang D (Seiten 2 und 3) entnommen werden. Die Schallemissionspegel für das Prognosejahr 2030 sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 7. Schallemissionspegel der Schienenstrecke (längenbezogener Schalleistungspegel) $L_{w,T/N}$, tags/nachts in dB(A) für das Prognosejahr Jahr 2030.

*: Summe beider Richtungen.

Strecke	Abschnitt	Anzahl Züge je Richtung		Geschwindigkeit in km/h	$L_{w'}$ in dB(A) je Richtung	
		Tag	Nacht		Tag	Nacht
5504	München – Garmisch-Partenkirchen	46	8	70	72,4	67,8
5504	München – Garmisch-Partenk., Brücke ⁷	46	8	70	75,2	70,6
5504	Garmisch-Partenkirchen – Mittenwald	41	6	70	71,9	66,6
5504	Garmisch-Partenkirchen – Mittenwald	41	6	50	70,9	65,5
5504	Garmisch-Partenkirchen – Mittenwald	41	6	60	71,4	66,0
5504	GAP – Mitt., Kurve Radius 300-500 m	41	6	60	74,1	68,8
5452	Garmisch-Partenkirchen - Griesen	25*	1*	40	68,3*	57,3*
5452	GAP - Griesen, Kurve Radius 300-500 m	25*	1*	40	70,8*	59,8*

*: Anzahl Züge für beide Fahrrichtungen zusammen

Die Züge der Strecke 5504 München – Mittenwald benutzen laut dem aktuellen Fahrplan der DB etwa zur Hälfte Gleis 3, zur anderen Hälfte die Gleise 1 oder 2; im Rechenmodell werden die in Tabelle 7 angegebenen Schallemissionspegel (energetisch) hälftig aufgeteilt auf zwei Linienschallquellen (Gleis 1/2 und Gleis 3).

⁷ Unterführung der St.-Martin-Straße, Brückenart „Brücken mit massive Fahrbahnplatte und Schwellengleis im Schotterbett“.

Für die Bayerische Zugspitzbahn liegen folgende Angaben zur Zugfrequenz und zum verwendeten Zugmaterial im Regelbetrieb vom Betreiber vor:

- Es kommen Elektro-Triebwagen zum Einsatz; ein Zug besteht aus 1 – 2 Triebwagen (Länge je maximal 30 m, Anzahl der Achsen je maximal 8).
- An Tagen mit hohem Fahrgastaufkommen verkehren 22 Zugpaare, d. h. 22 Züge fahren vom Bahnhof Garmisch ab und 22 Züge kommen am Bahnhof Garmisch an.
- Zwischen 22:00 und 06:00 Uhr erfolgen keine regulären Fahrten.
- Die Fahrgeschwindigkeit beträgt im relevanten Bereich maximal 60 km/h.
- Die Kurve südlich des Bahnhofs weist einen Radius von 200 m auf, Quietschgeräusche treten jedoch nach [51] in aller Regel nicht auf, da Radschallabsorber eingebaut sind.

Aus diesen Angaben (im Rahmen einer worst-case-Abschätzung wird für alle Züge eine Länge von zwei Triebwagen und eine Achszahl von 8 angesetzt sowie eine Fahrgeschwindigkeit von 60 km/h auf der gesamten Strecke) lässt sich nach Schall 03 folgender längenbezogener Schalleistungspegel für den Tagzeitraum berechnen (Anhang D, Seiten 7 und 8):

Bayerische Zugspitzbahn

$$L'_w = \text{tags } 73,5 \text{ dB(A)}$$

Zur Überprüfung des Schallemissionsansatzes wurden außerdem orientierende Schallpegelmessungen vor Ort durchgeführt [45]. Gemessen wurde jeweils eine Vorbeifahrt eines aus zwei Triebwagen mit jeweils sechs Achsen bestehenden Zuges. Gegenüber der Berechnung nach Schall 03 ergibt sich daraus ein um ca. 3 dB geringerer längenbezogener Schalleistungspegel. Mit der Berechnung nach Schall 03 liegt man somit auf der sicheren Seite, höhere Werte sind nicht zu erwarten.

3.1.2 Straßenverkehr (bestehendes Straßennetz)

3.1.2.1 Prognoseplanfall 2035

Der längenbezogene Schallleistungspegel L_w' einer Straße wird nach den RLS-19 [16] aus der Verkehrsstärke, den Anteilen verschiedener Fahrzeuggruppen (Pkw, Lkw ohne Anhänger, Lkw mit Anhänger, Motorräder) sowie Zu- und Abschlägen für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßendeckschichten und Längsneigungen $> 2\%$ berechnet.

Berücksichtigt werden in dieser schalltechnischen Untersuchung die Verkehrsgeräusche, die von der St.-Martin-Straße, der Olympiastraße sowie der Straße „Am Eisstadion“ ausgehen.

Eine aktuelle Verkehrsuntersuchung mit Berücksichtigung des vom Bahnhofsareal West erzeugten Verkehrs liegt nicht vor. Nach Auskunft des Bauamts Garmisch-Partenkirchen [40] soll eine Verkehrsuntersuchung der Planungsgesellschaft Stadt-Land-Verkehr [39] aus dem Jahr 2014 zugrunde gelegt werden, die für eine frühere Planung des Bahnhofsareals West (Parkhaus und drei Hotels) erstellt wurde. Diese Untersuchung enthält für den Prognoseplanfall 2025 folgende Verkehrsmengenangaben (Anlagen 6.1 und 6.2 in [39]; siehe Anhang D, Seiten 4 und 5):

Tabelle 8. Verkehrsmengenangaben für die relevanten Straßen nach [39].

Straßenabschnitte	Prognosebelastung DTV (Kfz/24 h)	Schwerverkehrsanteil p in %
St.-Martin-Straße (östl. Achenfeldstraße, westl. Olympiastraße)	23.700	2,2
St.-Martin-Straße (östl. Olympiastraße)	22.890	1,6
Olympiastraße (südl. St.-Martin-Straße)	6.410	6,9
Olympiastraße (südl. BPlan Nr. 92)	5.990	6,9
Olympiastraße (nördl. St.-Martin-Straße)	7.070	3,8
Am Eisstadion	2.600	2,7

Zur Hochrechnung dieser Verkehrsmengenangaben auf das Prognosejahr 2035 wird von einem linearen Wachstum der Verkehrsstärke vom Jahr 2025 bis 2035 ausgegangen. Dabei wird eine jährliche Zunahme der Durchschnittlichen Täglichen Verkehrsstärke DTV um 1% pro Jahr bezogen auf das Jahr 2025 angenommen. Somit ergibt sich für das Prognosejahr 2035 eine relative Steigerung der DTV um 10% . Die Lkw-Zunahme wird über die pauschale Steigerung der DTV berücksichtigt.

Die angegebenen Lkw-Anteile unterscheiden nicht zwischen den beiden Fahrzeuggruppen Lkw1 (Lkw ohne Anhänger) und Lkw2 (Lkw mit Anhänger) der RLS-19. Alle Lkw werden deshalb der Fahrzeuggruppe Lkw2 zugeordnet, die einen höheren Schallemissionsansatz aufweist. Der längenbezogene Schallleistungspegel insgesamt (in der Summe über alle Fahrzeuggruppen) liegt damit auf der für die Betroffenen sicheren Seite.

Die Verkehrsuntersuchung [39] weist keine Verkehrsmengenangaben für die Riffelstraße aus. Es wird vorsorglich die gleiche Verkehrsmenge und -zusammensetzung angenommen wie für die Straße „Am Eisstadion“.

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt auf den relevanten Straßenzügen 50 km/h. Die Längsneigung liegt auf der St.-Martin-Straße östlich der Olympiastraße teilweise über 2 %; der Steigungszuschlag wird vom Programm für die Schallausbreitungsberechnung entsprechend den Straßenhöhen automatisch vergeben. Auf den anderen Straßenabschnitten liegt die Längsneigung unter 2 %.

Zu den vorhandenen Straßendeckschichten liegen Angaben des Tiefbauamts Garmisch [41] vor. Demnach ist für alle relevanten Straßen von einem Asphaltbeton < AC11 auszugehen.

Die Ausgangsdaten für die Berechnung und die daraus resultierenden längenbezogenen Schallleistungspegel L_W' für das Jahr 2035 sind in Anhang D (Seite 6 ff.) dokumentiert. Die wichtigsten Größen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 9. Schallemissionskenngrößen für das Prognosejahr 2035 (Prognoseplanfall): Durchschnittliche tägliche Verkehrsmengen DTV , maßgebende stündliche Verkehrsstärken M , Lkw-Anteile $p2$ und längenbezogene Schallleistungspegel $L_{W'A}$ in dB(A); tags/nachts.

Straße	DTV in Kfz/24 h	M_T in Kfz/h	M_N in Kfz/h	$p2_T$ in %	$p2_N$ in %	$L_{W'AT}$ in dB(A)	$L_{W'AN}$ in dB(A)
St.-Martin-Straße West	26.070	1.499	261	2,2	2,2	83,1	75,5
St.-Martin-Straße Ost	25.179	1.448	252	1,6	1,6	82,8	75,2
Olympiastraße südl. St.-M.-Str.	7.051	405	71	6,9	6,9	78,4	70,9
Olympiastraße südl. BPlan 92	6.589	379	66	6,9	6,9	78,1	70,6
Olympiastraße Nord	7.777	447	78	3,8	3,8	78,2	70,6
Riffelstraße	2.860	164	29	2,7	2,7	73,6	66,1
Am Eisstadion	2.860	164	29	2,7	2,7	73,6	66,1

Im Bereich der lichtzeichengeregelten Kreuzung St.-Martin-Straße / Olympiastraße ist gemäß RLS-19 ein Zuschlag zu vergeben. Dies erfolgt bei der Immissionsberechnung (siehe Kapitel 3.2).

3.1.2.2 Prognosenullfall 2035

Für die Beurteilung der Zunahme des Verkehrslärms in der Nachbarschaft ist bzgl. der Erhöhung der Verkehrsmenge in erster Linie die Olympiastraße südlich der St.-Martin-Straße relevant⁸.

Die Verkehrsuntersuchung [39] enthält keine prognostizierten Verkehrsmengen für den Prognosenullfall, also die Verkehrsbelastung ohne Realisierung der Vorhaben im Bahnhofsareal West. Zur Hochrechnung der in [39] enthaltenen Zählergebnisse von 2014 auf das Prognosejahr 2035 wird das in Kapitel 3.1.2.1 beschriebene Verfahren herangezogen (jährliche Zunahme der Durchschnittlichen Täglichen Verkehrsstärke DTV um 1 % pro Jahr, von 2014 bis 2035 insgesamt 21 %).

Für die Olympiastraße ergibt sich damit eine für den Prognosenullfall 2035 anzusetzende Verkehrsmenge von $DTV = 5.093$ Kfz/24 h bei einem Lkw-Anteil von 6,9 %. Die Ausgangsdaten für die Berechnung und die daraus resultierenden längenbezogenen Schalleistungspegel $L_{W'}$ für das Jahr 2035 ($L_{W'} = 77,0$ dB(A) tagsüber / $L_{W'} = 69,4$ dB(A) nachts) sind in Anhang D (Seite 6 ff.) dokumentiert.

3.1.3 Öffentliche Parkplätze

Westlich des Olympia-Eissportzentrums bestehen ca. 500 Pkw- und sieben Bus-Stellplätze, die als öffentliche Verkehrsfläche insbesondere den Besuchern des Olympia-Eissportzentrums und des Alpspitz-Wellenbads zur Verfügung stehen. Westlich des Alpspitz-Wellenbades besteht ein weiterer öffentlicher Parkplatz mit ca. 75 Pkw-Stellplätzen.

Die Ermittlung der Schallemission der Parkplatzflächen erfolgt nach dem Verfahren der RLS-19 [16]. Es werden folgende Bewegungshäufigkeiten N angesetzt:

Tagzeit (06:00 bis 22:00 Uhr)

Pkw: 10 Bew. je Stellplatz und Tag, $N = 10/16 = 0,625$ Bew. je Stellpl. und Stunde

Busse: 2 Bew. je Stellplatz und Tag, $N = 2/16 = 0,125$ Bew. je Stellpl. und Stunde

Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr)

Pkw: 1 Bew. je Stellplatz und Nacht, $N = 1/8 = 0,125$ Bew. je Stellpl. und Stunde

Busse: 1 Bew. je Stellplatz und Nacht, $N = 1/8 = 0,125$ Bew. je Stellpl. und Stunde

Die Zuschläge für unterschiedliche Parkplatztypen $D_{P,PT}$ werden gemäß Tabelle 6 der RLS-19 wie folgt vergeben:

Parkplatztyp: „Pkw-Parkplätze“ $D_{P,PT} = 0$ dB(A)

Parkplatzart: „Lkw- und Omnibus-Parkplätze“ $D_{P,PT} = 10$ dB(A)

Die im Detail für die Parkplatzflächen resultierenden Schalleistungspegel können den EDV-Eingabedaten in Anhang D (Seite 6 ff.) entnommen werden. Es werden Flächenschallquellen in einer Höhe von 0,5 m über Gelände angesetzt.

⁸ Eine mögliche Erhöhung der Verkehrsmengen auf der Riffelstraße und der Straße „Am Eisstadion“ kann aufgrund fehlender Verkehrsmengenangaben in der Verkehrsuntersuchung [39] nicht untersucht werden.

3.1.4 Geplante öffentliche Verkehrsflächen im Bahnhofsareal West (Bereich Nord, Süd 1 und Süd 2)

3.1.4.1 Erschließungsstraße

Die Erschließungsstraße des gesamten Bahnhofsareals West (Bereiche Nord und Süd) wird als öffentliche Verkehrsfläche gewidmet. Es wird ebenfalls von eine Asphaltbeton > AC11 (oder akustisch vergleichbar) als Straßendeckschicht ausgegangen. Die Berechnung der längenbezogenen Schalleistungspegel L_w' nach den RLS-19 erfolgt wie in Kapitel 3.1.2 beschrieben.

Folgende Bewegungszahlen werden aufgrund der vorgesehenen und in Kapitel 4.3.2 beschriebenen Nutzungen angenommen:

Zufahrt zur Tiefgarage (250 Pkw-Stellplätze):

je Stellplatz 2 Belegungen pro Tag	1000 Pkw-Vorbeifahrten/Tag
eine Bew. auf 50 % der Stellpl. pro Nacht	125 Pkw-Vorbeifahrten /Nacht

Zufahrt zu den oberirdischen Stellplätzen zwischen Tiefgaragenzufahrt und Wirtschaftshof Bereich Süd 1 (20 Pkw-Stellplätze):

je Stellplatz 2 Belegungen pro Tag	80 Pkw-Vorbeifahrten /Tag
------------------------------------	---------------------------

Zufahrt zu den oberirdischen Stellplätzen südlich des Wirtschaftshofs Bereich Süd 1 (35 Pkw-Stellplätze):

je Stellplatz 2 Belegungen pro Tag	140 Pkw-Vorbeifahrten /Tag
eine Bew. auf 50 % der Stellpl. pro Nacht	18 Pkw-Vorbeifahrten /Nacht

Anlieferungen Lkw Bereich Nord:

11 Lkw pro Tag	22 Lkw-Vorbeifahrten /Tag
1 Lkw pro Nacht	2 Lkw-Vorbeifahrten /Nacht

Anlieferungen Transporter Bereich Nord:

18 Transporter pro Tag	36 Transporter-Fahrten/Tag
2 Transporter pro Nacht	4 Transporter-Fahrten /Nacht

Anlieferungen Lkw Bereich Süd (Wirtschaftshof):

9 Lkw pro Tag	18 Lkw-Vorbeifahrten /Tag
1 Lkw pro Nacht	2 Lkw-Vorbeifahrten /Nacht

Anlieferungen Transporter Bereich Süd (Wirtschaftshof):

15 Transporter pro Tag	30 Transporter-Fahrten/Tag
------------------------	----------------------------

Die angenommenen Bewegungszahlen und die daraus resultierenden längenbezogenen Schalleistungspegel L_w' sind in Anhang D (Seite 6 ff.) dokumentiert. Die wichtigsten Größen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 10. Schallemissionskenngrößen für die geplante Erschließungsstraße: Verkehrsmengen (Transporter in Pkw enthalten), maßgebende stündliche Verkehrsstärken M , Lkw-Anteile p_2 und längenbezogene Schalleistungspegel $L_{W'A}$ in dB(A); tags/nachts.

Abschnitt:	nördl. Wendehammer	Wendehammer bis Zufahrt TG	Zufahrt TG bis Wirtschaftshof	südl. Wirtschaftshof
Kenngröße				
Anzahl Pkw 6-22 Uhr	1286	1250	250	140
Anzahl Pkw 22-6 Uhr	157	153	0	0
Anzahl Lkw 6-22 Uhr	40	18	18	0
Anzahl Lkw 22-6 Uhr	4	2	2	0
M_T in Kfz/h	83	79	17	9
M_N in Kfz/h	20	19	0,25	0
p_{2T} in %	3,0	1,4	6,7	0
p_{2N} in %	2,5	1,3	100	0
$L_{W'AT}$ in dB(A)	67,8	66,8	62,4	56,6
$L_{W'AN}$ in dB(A)	61,4	60,6	53,1	0

Es wird eine Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h angesetzt. Die Lage der Erschließungsstraße und die angesetzten Teilstücke sind aus der Abbildung auf Seite 3 in Anhang A ersichtlich.

3.1.4.2 Bushaltestelle

Weiterhin ist eine Bushaltestelle im Bebauungsplan für den Bereich Nord vorgesehen, die ebenfalls als öffentliche Verkehrsfläche gewidmet wird. Dort sollen sowohl Linienbusse als auch Reisbusse, Flixbusse etc. halten.

Die Ermittlung der Schallemission der Bushaltestelle nach den RLS-19 erfolgt wie in Kapitel 3.1.3 beschrieben⁹. In der Verkehrsuntersuchung [39] ist durch die Einrichtung einer Bushaltestelle für den ÖPNV mit ca. 240 Busfahrten auf der Olympiastraße zu rechnen (entsprechend 120 Bussen, die von der St.-Martin-Straße kommen, die Haltestelle anfahren und wieder zur St.-Martin-Straße ausfahren). Unter Berücksichtigung von zehn zusätzlichen Bussen pro Tag (Reisebusse, Flixbusse) und einer Aufteilung der Busse von 95 % Tag / 5 % Nacht werden folgende Bewegungshäufigkeiten N angenommen (jeder Bushalt verursacht zwei Bewegungen: halten und wieder anfahren):

Tagzeit (06:00 bis 22:00 Uhr)

$$N = 130 \cdot 2 \cdot 0,95 / 16 = 15,4 \text{ Bewegungen je Stunde}$$

Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr)

$$N = 130 \cdot 2 \cdot 0,05 / 8 = 1,6 \text{ Bewegungen je Stunde}$$

Die daraus resultierenden Schalleistungspegel können den EDV-Eingabedaten in Anhang D (Seite 6 ff.) entnommen werden. Es werden Flächenschallquellen in einer Höhe von 0,5 m über Gelände angesetzt.

⁹ Die Schallemissionen der Bushaltestelle haben für die Bebauungspläne Bahnhofsareal West – Bereich Süd 1 und 2 nur eine untergeordnete Bedeutung. Sie wurden für den Bereich Nord in [33] angesetzt und werden der Vollständigkeit halber auch in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigt.

3.2 Schallimmissionen

3.2.1 Vorgehensweise

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung für Straßenverkehrsgeräusche nach den RLS-19 [16] und für Schienenverkehrsgeräusche nach der Schall 03 2014 [18].

Hierzu wird über das Untersuchungsgebiet ein rechtwinkliges Koordinatensystem gelegt. Die Koordinaten aller schalltechnisch relevanten Elemente werden dreidimensional in die EDV-Anlage eingegeben. Die umgebende Bebauung wird gemäß [9] und die geplante Bebauung gemäß den in den Bebauungsplan-Entwürfen [2], [3] vorgesehenen maximalen Wandhöhen in das Modell eingepflegt.

Das eingesetzte Programm Cadna/A (Version 2022 MR 1) unterteilt die Schallquellen in Teilstücke bzw. -flächen, deren Ausdehnungen klein gegenüber den Abständen von den Immissionsorten sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Das Gelände weist nur geringe Höhenunterschiede auf und wird als eben angesetzt.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch Abstand und Luftabsorption, Boden- und Meteorologiedämpfung und Abschirmung erfasst. Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden wird im Rahmen der Bauleitplanung bis zur 3. Reflexion berücksichtigt. Der Reflexionsverlust wird dabei (auch für die Schienenverkehrsgeräusche) entsprechend den RLS-19 [16] mit 0,5 dB angesetzt. Für lichtzeichengeregelte Kreuzungen (St.-Martin-Straße / Olympiastraße) wird ein abstandsabhängiger Zuschlag gemäß RLS-19 berücksichtigt.

Die in die EDV-Anlage eingegebenen Daten sind in den Abbildungen im Anhang A grafisch dargestellt.

3.2.2 Untersuchte Situationen

Die Realisierung der geplanten Neubebauung im Bahnhofsareal West (Bereich Nord, Bereich Süd 1, Bereich Süd 2) kann möglicherweise zeitlich versetzt erfolgen. Insbesondere ist denkbar, dass der Bereich Süd 1 bebaut wird, bevor die Bereiche Nord und Süd 2 (vollständig) umgesetzt sind. Eine Errichtung von Bereich Süd 2 vor Bereich Süd 1 ist nicht zu erwarten; ebenso ist innerhalb des Bereichs Süd 1 eine Errichtung des Pflegezentrums vor Errichtung des Forschungs- und Bildungszentrums ausgeschlossen [37].

Abschirmwirkungen und zusätzliche Schallreflexionen an den Plangebäuden auch der jeweils benachbarten Bereiche können zu unterschiedlichen Beurteilungspegeln führen, je nachdem ob die benachbarten Bereiche schon realisiert sind oder nicht. Es wurden deshalb im Rahmen einer Vorprüfung folgende Varianten betrachtet:

- Variante 1: vollständige Umsetzung aller drei Bereiche des Bahnhofsareals West (Bereich Nord, Bereich Süd 1, Bereich Süd 2); Verkehrsmengen des Prognoseplanfalls 2035
- Variante 2: Umsetzung nur der Bereiche Süd 1 und Süd 2; Verkehrsmengen des Prognoseplanfalls 2035

Die Vorprüfung hat ergeben, dass die Variante 2 sowohl für die geplante Bebauung im Bebauungsplangebiet Süd als auch für die bestehende Bebauung östlich der Bahnlinie München – Mittenwald den ungünstigeren Fall (worst case) darstellt. Für die Immissionsorte westlich der Olympiastraße ergeben sich zwar um bis zu 0,5 dB höhere Pegel für die Variante 1; dies liegt jedoch an der fehlenden Abschirmwirkung der Schienenverkehrsgeräusche durch die Bebauung im Bereich Nord und stellt im Wesentlichen die Bestandssituation dar. Die weiteren Berechnungen erfolgen deshalb für die Umsetzung ausschließlich des Bereichs Süd.

Weiterhin wird für die bestehende Bebauung in der Nachbarschaft (westlich der Olympiastraße sowie östlich der Bahnlinie München – Mittenwald) auch die Geräuschbelastung für den Prognosefall 2035 ohne Bebauung des Bahnhofsareals West berechnet (für die Beurteilung des zuzurechnenden Verkehrs) sowie die ausschließlich durch die neu zu errichtende Erschließungsstraße hervorgerufene Geräuschbelastung (für die Beurteilung des Straßenneubaus nach der 16. BImSchV).

3.2.3 Beurteilungspegel Plangebiet

Die Schallimmissionen der Verkehrsgeräusche für den Prognosefall 2035 werden im Plangebiet in Form von Gebäudelärmkarten¹⁰ Bebauungsplan Süd1/TB1 getrennt für die Tag- und Nachtzeit sowie für die zum längeren Aufenthalt geeigneten Freiflächen in einer Höhe von 2 m über Gelände berechnet.

Die Ergebnisse sind aus den Abbildungen im Anhang A auf den Seiten 4 bis 9 für die Tagzeit und auf den Seiten 10 bis 15 für die Nachtzeit ersichtlich (alle Pegel in dB(A)):

Anhang A, Seite 4:	Beurteilungspegel EG und Rasterlärmkarte (RLK) in 2 m Höhe über Gelände; Tagzeit
Anhang A, Seite 5:	Beurteilungspegel 1. OG; Tagzeit
Anhang A, Seite 6:	Beurteilungspegel 2. OG; Tagzeit
Anhang A, Seite 7:	Beurteilungspegel 3. OG; Tagzeit
Anhang A, Seite 8:	Beurteilungspegel 4. OG; Tagzeit
Anhang A, Seite 9:	Beurteilungspegel 5. OG; Tagzeit
Anhang A, Seite 10:	Beurteilungspegel EG und Rasterlärmkarte (RLK) in 2 m Höhe über Gelände; Nachtzeit
Anhang A, Seite 11:	Beurteilungspegel 1. OG; Nachtzeit
Anhang A, Seite 12:	Beurteilungspegel 2. OG; Nachtzeit
Anhang A, Seite 13:	Beurteilungspegel 3. OG; Nachtzeit
Anhang A, Seite 14:	Beurteilungspegel 4. OG; Nachtzeit
Anhang A, Seite 15:	Beurteilungspegel 5. OG; Nachtzeit

¹⁰ Die Stockwerkszahlen sind im Bebauungsplanentwurf noch nicht enthalten. Üblicherweise ist bei Forschungseinrichtungen mit größeren Stockwerkshöhen zu rechnen als bei Wohnnutzungen. Daher werden in Bereichen mit festgesetzter Wandhöhe von 14,5 m für den Bebauungsplan Süd1/TB1 drei Stockwerke und für die Bebauungspläne Süd1/TB2 und Süd2 vier Stockwerke angenommen.

Wie aus den Abbildungen deutlich wird, werden folgende maximale Beurteilungspegel im Plangebiet erreicht:

Westfassaden:

BPlan Süd 1, SO TB1	tags bis zu	59 dB(A)
	nachts bis zu	41 dB(A)
BPlan Süd 1, SO TB2	tags bis zu	58 dB(A)
	nachts bis zu	36 dB(A)
BPlan Süd 2	tags bis zu	57 dB(A)
	nachts bis zu	39 dB(A)

Ostfassaden:

BPlan Süd 1, SO TB1	tags bis zu	56 dB(A)
	nachts bis zu	49 dB(A)
BPlan Süd 1, SO TB2	tags bis zu	56 dB(A)
	nachts bis zu	49 dB(A)
BPlan Süd 2	tags bis zu	57 dB(A)
	nachts bis zu	47 dB(A)

Freiflächen:

BPlan Süd 1	tags bis zu	58 dB(A)
BPlan Süd 2	tags bis zu	60 dB(A) ¹¹

3.2.4 Beurteilungspegel Nachbarschaft

Die Berechnungsergebnisse sind in Anhang D (Seite 6 ff.) dokumentiert und in der folgenden Tabelle 11 zusammengefasst. An den Immissionsorten in der Nachbarschaft ergeben sich folgende Beurteilungspegel L_r für den Prognosefall 2035 und den Prognoseplanfall 2035:

Tabelle 11. Beurteilungspegel L_r an den maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft für den Prognosefall (NF) und dem Prognoseplanfall (PF) sowie daraus resultierender Differenzpegel ΔL_r (PF-NF) und zugehörige Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV.

Immissionsort	Nutzung	IGW in dB(A)		L_r NF in dB(A)		L_r PF in dB(A)		dL_r (PF-NF) in dB	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO 1: Olympiastraße 34	WA	59	49	63	55	65	57	1,7	1,7
IO 2: Olympiastraße 38	WA	59	49	63	56	65	57	1,6	1,6
IO 3: Riffelstraße 1	WA	59	49	62	55	64	56	1,7	1,7
IO 4: Bahnhofplatz 27	MU	64	54	58	52	58	52	0,5	0,4
IO 5: Lagerhausstraße 4b	MU	64	54	59	53	59	53	0,4	0,4
IO 6: Wannernweg 2c	WA	59	49	59	53	59	53	0,3	0,4
IO 7: Wannernweg 6c	WA	59	49	59	53	59	53	0,2	0,3
IO 8: Wannernweg 10	WA	59	49	59	53	59	54	0,2	0,2

¹¹ Nur in einem schmalen Streifen entlang der Bayerischen Zugspitzbahn; im weitaus überwiegenden Teil der Freiflächen beträgt der Beurteilungspegel tags maximal 59 dB(A).

Westlich der Olympiastraße (IO 1 bis IO 3) errechnen sich im Prognosenullfall 2035 Beurteilungspegel von bis zu 63 dB(A) tags und 56 dB(A) nachts. Diese werden im Prognoseplanfall 2035 um bis zu 1,7 dB tags und nachts erhöht auf bis zu 65 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts.

Östlich der der Bahnlinie München – Mittenwald errechnen sich im Prognosenullfall 2035 Beurteilungspegel von bis zu 59 dB(A) tags und 53 dB(A) nachts. Diese werden im Prognoseplanfall 2035 um bis zu 0,5 dB tags und 0,4 dB nachts erhöht.

Die Geräuschzunahme wird dabei westlich der Olympiastraße überwiegend durch den zuzurechnenden Verkehr zu den Plangebieten des Bahnhofsareals West sowie östlich der der Bahnlinie München – Mittenwald überwiegend durch die geänderte bauliche Situation und den damit verbundenen höheren Reflexionen der Schienenverkehrsgeräusche verursacht.

3.2.5 Beurteilungspegel Neubau öffentlicher Verkehrswege (Nachbarschaft)

Für die Beurteilung des Straßenneubaus der Erschließungsstraße anhand der 16. BImSchV sind an den Immissionsorten in der Nachbarschaft die Beurteilungspegel ausschließlich der neu zu errichtenden Straßenabschnitte maßgebend. Es wurden hierbei auch die Geräuschemissionen der neu zu errichtenden Bushaltestelle im Bereich Nord berücksichtigt.

Die Berechnungsergebnisse sind in Anhang D (Seite 9) dokumentiert und in der folgenden Tabelle 12 zusammengefasst:

Tabelle 12. Beurteilungspegel L_r für den Straßenneubau der Erschließungsstraße an den maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft (lautestes Stockwerk) und zugehörige Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV.

Immissionsort	Nutzung	IGW in dB(A)		L_r in dB(A)	
		tags	nachts	tags	nachts
IO 1: Olympiastraße 34	WA	59	49	39	32
IO 2: Olympiastraße 38	WA	59	49	44	36
IO 3: Riffelstraße 1	WA	59	49	49	41
IO 4: Bahnhofplatz 27	MU	64	54	42	36
IO 5: Lagerhausstraße 4b	MU	64	54	44	37
IO 6: Wannerweg 2c	WA	59	49	40	32
IO 7: Wannerweg 6c	WA	59	49	39	30
IO 8: Wannerweg 10	WA	59	49	36	27

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\154\W154137\154137_03_Ber_2D.DOCX:02.01.2023

3.3 Beurteilung

3.3.1 Plangebiet

Süd 1, SO TB1:

Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden an allen Fassaden eingehalten.

Süd 1, SO TB2:

Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden an allen Fassaden eingehalten.

Die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts – maßgebend für die Beurteilung von Bereichen für Betreutes Wohnen – werden an den Westfassaden tags um 3 dB überschritten und nachts eingehalten sowie an den Ostfassaden tags um bis zu 1 dB und nachts um bis zu 4 dB überschritten.

Die Orientierungswerte für Reine Wohngebiete von 50 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts – maßgebend für die Beurteilung von Pflegebereichen innerhalb des Pflegezentrums – werden an den Westfassaden tags um 8 dB überschritten und nachts eingehalten sowie an den Ostfassaden tags um bis zu 6 dB und nachts um bis zu 9 dB überschritten.

Die häufig zur Abwägung herangezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Allgemeine Wohngebiet (Betreutes Wohnen) von 59 dB(A) tags / 49 dB(A) nachts werden eingehalten.

Die Immissionsgrenzwerte für Kur- und Altenheime von 57 dB(A) tags und 47 dB(A) nachts werden an den Westfassaden tags um bis zu 1 dB überschritten und nachts eingehalten sowie an den Ostfassaden tags eingehalten und nachts um bis zu 2 dB überschritten.

Die Schwellenwerte zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden nicht erreicht.

Süd 2:

Die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden an den Westfassaden des südlichen Gebäudes und des Verbindungsbaus tags um bis zu 2 dB überschritten und nachts eingehalten sowie an den Ostfassaden dieser beiden Gebäude tags und nachts um bis zu 2 dB überschritten. In den übrigen Bereichen werden die Orientierungswerte eingehalten.

Die häufig zur Abwägung herangezogenen Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV von 59 dB(A) tags / 49 dB(A) nachts werden an allen Fassaden eingehalten.

Freiflächen:

Im Bereich der Freiflächen wird der Orientierungswert für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags im Bebauungsplan Süd 1 um bis zu 3 dB und im Bebauungsplan Süd 2 um bis zu 5 dB überschritten.

Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags wird mit Ausnahme eines bis zu 5 m breiten Streifens entlang der Bayerischen Zugspitzbahn im Bebauungsplan Süd 2 (dort Überschreitung um ca. 1 dB) eingehalten.

Aufgrund der Überschreitungen der schalltechnischen Anforderungen sind für den Bereich Süd 1, SO TB2 Schallschutzmaßnahmen erforderlich, welche in Kapitel 6.1 erläutert werden.

Aufgrund der teilweisen Überschreitungen sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich, welche in Kapitel 6 diskutiert werden.

3.3.2 Nachbarschaft

Wie aus den Berechnungsergebnissen in Tabelle 11 deutlich wird, werden bereits im Bestand (Prognosenullfall) die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [14] von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts für Allgemeine Wohngebiete (WA) an den Immissionsorten westlich der Olympiastraße deutlich um bis zu 4 dB tags und 7 dB nachts und an den Immissionsorten östlich der der Bahnlinie München – Mittenwald um bis zu 4 dB nachts überschritten. Im Urbanen Gebiet (MU) östlich der der Bahnlinie München – Mittenwald werden die Grenzwerte (64 dB(A) tags und 54 dB(A)) eingehalten.

Die häufig in der Rechtsprechung genannten Schwellenwerte zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden nicht erreicht.

Im Prognoseplanfall ist eine Erhöhung der Schallimmissionen an der Nachbarbebauung westlich der Olympiastraße von bis zu 1,7 dB tags und nachts zu erwarten. Für die Bebauung östlich der Bahnlinie München – Mittenwald liegt die Erhöhung bei bis zu 0,5 dB tags und nachts. Die Schwellenwerte zur Gesundheitsgefährdung werden weiterhin überall unterschritten.

Da die Pegelerhöhungen weniger als 3 dB betragen, kann die Verschlechterung der Verkehrsgerauschsituation unter Berücksichtigung aller städtebaulicher Belange abgewogen werden.

3.3.3 Nachbarschaft – Neubau öffentlicher Verkehrswege

Die Berechnungsergebnisse in Kapitel 3.2.5 zeigen, dass die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV an allen Immissionsorten in der Nachbarschaft eingehalten werden.

4 Gewerbegeräusche

4.1 Vorbemerkung

An das Bahnhofsareal West grenzen im Norden und Westen bestehende gewerbliche Nutzungen an, die Bestandsschutz genießen und bzgl. ihrer Schallemission nicht durch die Planungen in diesem Areal eingeschränkt werden dürfen.

Im Folgenden werden die auf das Plangebiet und die Nachbarschaft einwirkenden Gewerbegeräusche bestehender gewerblicher Nutzungen (Geräuschvorbelastung) sowie im Bahnhofsareal West entstehender Nutzungen (Zusatzbelastung) untersucht.

4.2 Schallemissionen der Geräuschvorbelastung

4.2.1 Stationäre Anlagen der Gemeindewerke Garmisch-Partenkirchen (BHKW-Anlage und ORC-Anlage)

4.2.1.1 Vorbemerkungen

Im Bereich Olympia-Eissportzentrum / Alpspitz-Wellenbad bestehen umfangreiche stationären Anlagen, insbesondere eine BHKW-Anlage und eine ORC-Anlage¹² der Gemeindewerke Garmisch-Partenkirchen sowie Lüftungs- und Kälteanlagen auf den Dächern des Olympia-Eissportzentrums und des Alpspitz-Wellenbads und eine Kälteanlage des Olympia-Eissportzentrums zwischen BHKW und ORC-Anlage.

Die BHKW-Anlage, die kürzlich um ein zweites BHKW erweitert wurde, und die ORC-Anlage stellen immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Anlagen nach 4. BImSchV dar, die als gewerbliche Geräuschimmissionen nach der TA Lärm zu beurteilen sind (siehe Kapitel 4.2.1.3).

Dagegen stellen die Lüftungs- und Kälteanlagen des Olympia-Eissportzentrums und des Alpspitz-Wellenbads Einrichtungen dar, die in einem engen räumlichen und betrieblichen Zusammenhang mit den Sportanlagen stehen. Sie werden deshalb als Sportgeräuschimmissionen nach der 18. BImSchV beurteilt (siehe Kapitel 5.2.1.3).

4.2.1.2 Durchführung von Schallpegelmessungen

Am 20.02.2020 wurden Schallemissionsmessungen an den bestehenden stationären Anlagen des Alpspitz-Wellenbads, des Olympia-Eissportzentrums sowie der BHKW-Anlage und ORC-Anlage der Gemeindewerke Garmisch-Partenkirchen durchgeführt [38].

Einzelne Anlagenkomponenten, die sich nicht bzw. nur zeitweise in Betrieb befanden (z. B. Verdampfer, Lüftungsgeräte etc.), wurden für die Schallmessungen durch den jeweiligen Betreiber kurzzeitig in Betrieb genommen.

Die Bestimmung der Schalleistungspegel L_{WA} der im Freien befindlichen Einzelschallquellen erfolgte unter Verwendung des Hüllflächenverfahrens nach DIN EN ISO 3746 [29].

¹² Organic Rankine Cycle; Gewinnung elektrischer Energie aus der Abwärme des BHKW

Von den Vorgaben der vorgenannten Messnormen wurde im vorliegenden Fall dahingehend abgewichen, dass die Anzahl der Messpunkte teilweise reduziert bzw. große Flächen zeitlich und örtlich gemittelt wurden. Dies hat jedoch keinen relevanten Einfluss auf die Genauigkeit der Messergebnisse, da die Messpunkte und Messflächen repräsentativ für die Abstrahlcharakteristik der untersuchten Quellen gewählt wurden.

Bei den Messungen wurden die nachfolgend aufgelisteten Messgeräte verwendet:

Tabelle 13. Verwendete Messgeräte.

Nr.	Gerät	Hersteller	Typ	Serien Nr.
1	Präzisionsschallpegelmesser	Norsonic	140	1405986
2	½" Kondensatormikrofon	Norsonic	1225	208186
3	Akustischer Kalibrator	Norsonic	1251	34088

Der verwendete Schallpegelmesser und der akustische Kalibrator entsprechen der Klasse 1 der DIN EN 61672 [30] (Schallpegelmesser) bzw. DIN EN 60942 [31] (Kalibratoren).

Die o. g. Messkette war zum Zeitpunkt der Messungen durch eine DAkkS-akkreditiertes Kalibrierlaboratorium rückführbar kalibriert.

Die Kalibrierung der verwendeten Messgerätekette wurde zu Beginn der Messungen überprüft. Am Ende der Messungen wurde die Konsistenz der Kalibrierung überprüft und bestätigt. Im Rahmen des hauseigenen Qualitätssicherungssystems werden die Geräte zusätzlich in regelmäßigen Abständen überwacht und kontrolliert.

Das Mikrofon war während der Luftschallmessungen mit einem Windschutz versehen.

Für die Zeitbewertung des Schallpegelmessers wurde die Einstellung "Fast" verwendet.

4.2.1.3 Schallemissionen der BHKW-Anlagen und der ORC-Anlage

Die Schallemissionen des bestehenden BHKW sowie des neu errichteten BHKW 2 werden gemäß Müller-BBM Bericht Nr. M137445/07 [34] berücksichtigt. Das BHKW 2 wurde nach Angaben des Betreibers [50] so errichtet wie in der Schallemissionsprognose [34] angesetzt; die Abnahmemessung wird jedoch voraussichtlich erst in den nächsten Monaten stattfinden.

Die detaillierten Eingabedaten sind dem Anhang E zu entnehmen.

Für die ORC-Anlage werden folgende Schallemissionen berücksichtigt:

Tabelle 14. Berücksichtigte A-bewertete Schalleistungspegel (L_{WA}) der Schallemissionen im Bereich der ORC-Anlage.

Bezeichnung	L_{WA} in dB(A)
ORC-Anlage – Kältemittelleitungen Dachdurchtritt	82
ORC-Anlage – Strömungsgeräusche Kältemittelintritt Verflüssiger 1	84
ORC-Anlage – Strömungsgeräusche Kältemittelintritt Verflüssiger 2	84
ORC-Anlage – Verflüssiger 1	80
ORC-Anlage – Verflüssiger 2	80
Container Fassade	
ORC-Anlage – Container	69

Folgender mittlerer Raumpegel wird für die Berechnung der Schallemissionen über die Fassade des Containers berücksichtigt:

Tabelle 15. Berücksichtigter A-bewerteter Schalldruckpegel (L_{pA}) im Bereich des ORC-Containers:

Bezeichnung	L_{pA} in dB(A)
Mittlerer Raumpegel Container, stationärer Betrieb	80

Alle Schallquellen werden mit durchgehendem, kontinuierlichem Betrieb über 24 Stunden pro Tag angesetzt.

4.2.2 Gebäude Olympiastraße 25 / Lidl-Einkaufsmarkt¹³

4.2.2.1 Allgemeines und Betriebsabläufe

Die folgende Abbildung 5 zeigt das Gebäude Olympiastraße 25a, in dem sich im Erdgeschoss ein Lidl-Einkaufsmarkt sowie in den Obergeschossen Praxen, Büros und Wohnungen befinden.



Abbildung 5. Gebäude Olympiastraße 25a ([2], [6]).

Für den Lidl-Einkaufsmarkt liegen uns Angaben zu den Betriebsabläufen vor. Danach ist von einer Öffnungszeit von 07:00 bis 20:00 Uhr (Montag bis Samstag) auszugehen.

¹³ Die Schallemissionen dieses Gebäudes sind für die Bebauungspläne Bahnhofsareal West – Bereich Süd 1 und 2 nicht relevant. Sie wurden für den Bereich Nord in [33] erfasst und werden der Vollständigkeit halber auch in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigt.

Als wesentliche Geräuschquellen sind zu nennen:

- Pkw-Bewegungen
- Lkw-Bewegungen
- Entladung von Lkw
- stationäre Anlagen

Nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) sowie sonn- und feiertags herrscht – mit Ausnahme der stationären Anlagen – Betriebsruhe.

Hinzu kommen Geräuschquellen durch den Pkw- und Lkw-Verkehr zu den Praxen, Büros und Wohnungen. Hierzu liegen keine Betriebsangaben vor. Es werden im Folgenden für den Tagzeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr) Annahmen getroffen. Für den Nachtzeitraum (22:00 bis 06:00 Uhr) sowie an Sonn- und Feiertagen werden mit Ausnahme der Nutzung der Tiefgarage keine Betriebsvorgänge angenommen.

4.2.2.2 Pkw-Bewegungen

Insgesamt befinden sich auf dem Gelände ca. 105 Pkw-Stellplätze westlich und nördlich des Lidl-Marktgebäudes. Die Berechnung der Emission erfolgt nach dem zusammengefassten Verfahren anhand Kapitel 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie [54]. Die Bewegungshäufigkeit wird entsprechend der Parkplatzlärmstudie (Parkplatzart: Discounter und Getränkemarkt) mit 0,17 Bewegungen je m² Nettoverkaufsfläche und Stunde für den Tagzeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr) angesetzt; bei einer Nettoverkaufsfläche von 1.190 m² entspricht dies ca. 1.620 Pkw-Kunden pro Tag.

Weiterhin stehen östlich des Marktgebäudes elf oberirdische Stellplätze für die Besucher der Praxen und Büros zur Verfügung. Die Berechnung der Emission erfolgt nach dem getrennten Verfahren anhand Kapitel 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie [54]. Für diese Stellplätze gehen wir von einer Bewegung je Stellplatz und Stunde tagsüber aus. Die Schallemission der Zufahrtswege wird gemäß Kapitel 8.2.2.2 der Parkplatzlärmstudie nach den RLS-90 [16] mit einem längenbezogenen Schallleistungspegel von $L_{W'A} = 47,5$ dB(A) für eine Bewegung pro Stunde berechnet.

Die Zuschläge für die Parkplatzart K_{PA} und für Impulshaltigkeit K_I werden gemäß Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie vergeben:

$K_{PA} =$	3 dB(A)	PP an Einkaufszentren bzw.
	0 dB(A)	Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
$K_I =$	4 dB(A)	

In dem Zuschlag K_{PA} für Parkplätze an Einkaufszentren sind auch die Geräuschemissionen durch das Schieben der Einkaufswagen über den Parkplatz enthalten.

Die Stellplätze werden im Berechnungsmodell als Element „Parkplatz“, der Zufahrtsweg als Linienschallquelle modelliert (siehe Abbildung auf Seite 3 im Anhang B). Die angesetzten Schallemissionspegel können den EDV-Eingabedaten in Anhang E entnommen werden.

4.2.2.3 Tiefgaragenzufahrt

Im Untergeschoss des Gebäudes Olympiastraße 25a befindet sich eine Tiefgarage mit ca. 30 Stellplätzen, die von den Bewohnern des Hauses genutzt wird. Die Zufahrt liegt an der Ostseite des Gebäudes und ist nicht eingehaust.

Die Geräusche vom Fahrverkehr auf der Zufahrt werden gemäß Kapitel 8.3.1 der Parkplatzlärmstudie nach den RLS-90 [16] angesetzt mit einem längenbezogenen Schallleistungspegel von $L_{W'AT,1h} = 47,5$ dB(A) je Meter Fahrweglänge für eine Vorbeifahrt pro Stunde und eine Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h.

Die Bewegungshäufigkeit wird entsprechend der Parkplatzlärmstudie (Parkplatzart: Tiefgarage von Wohnanlagen) mit 0,15 Bewegungen je Stellplatz und Stunde für den Tagzeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr) und 0,09 Bewegungen je Stellplatz und Stunde für die ungünstigste Nachtstunde innerhalb von 22:00 bis 06:00 Uhr angenommen.

Es ergeben sich somit folgende längenbezogene Schallleistungspegel:

$$\text{tags (06:00 bis 22:00 Uhr)} \quad L_{W'AT} = 47,5 + 10 \log(30 \cdot 0,15) = 54,0 \text{ dB(A)}$$

$$\text{lauteste Nachtstunde} \quad L_{W'AT} = 47,5 + 10 \log(30 \cdot 0,09) = 51,8 \text{ dB(A)}$$

Für den Bereich der Rampe mit einer Steigung von 12,5 % werden diese Werte gemäß RLS-90 um einen Zuschlag von 4,5 dB erhöht.

Es werden zwei Linienschallquellen in einer Höhe von 0,5 m über Gelände angesetzt (siehe Abbildung auf Seite 3 im Anhang B).

4.2.2.4 Lkw-Bewegungen (Fahrwege)

Für die Fahrstrecken der Lkw auf dem Betriebsgelände (außerhalb der öffentlichen Straße) wird nach der Studie [56] ein Schallleistungspegel je m Fahrweglänge von

$$L_{W'ATm} = 63 \text{ dB(A)}$$

für einen Lkw pro Stunde angesetzt.

Nach den Angaben der Fa. Lidl [41] ist mit maximal zwei Lkw-Anlieferungen (Sattelzug) pro Tag in der morgendlichen Ruhezeit (06:00 bis 07:00 Uhr) zu rechnen. Die Entladerampe befindet sich im südlichen Teil des Marktgebäudes. Die Lkw fahren vom Parkplatz rückwärts an die Entladerampe heran.

Für die Zufahrt wird eine Linienschallquelle in einer Höhe von 1 m über Grund angesetzt (siehe Abbildung auf Seite 3 im Anhang B).

4.2.2.5 Rangieren von Lkw

Für Rangiervorgänge ist nach [55] ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 99$ dB(A) für die Dauer des Rangierens anzusetzen. Die Rangierdauer kann nach [55] mit 2 Minuten je Lkw angesetzt werden.

Es wird eine Flächenschallquelle in einer Höhe von 1 m über Gelände angesetzt (siehe Abbildung auf Seite 3 im Anhang B).

4.2.2.6 Entladung von Lkw

Je Lkw werden nach [41] 26 Paletten mittels Hubwagen über die Überladebrücke entladen. Nach [55] kann für die Entladegeräusche ein auf eine Entladung pro Stunde bezogener Schalleistungspegel in Höhe von

$$L_{WA,1h} = 88,4 \text{ dB(A)}$$

angesetzt werden. Die Überdachung der Anlieferzone wird im EDV-Modell als „auskragender Schirm“ modelliert.

Es wird eine Punktschallquelle in einer Höhe von 0 m über Umgebungsgelände an der Entladerampe angesetzt (siehe Abbildung auf Seite 3 im Anhang B).

4.2.2.7 Anlieferungen mit Transportern

Die Anzahl weiterer Anlieferungen sowohl des Lidl-Marktes als auch der übrigen Nutzungen des Gebäudes Olympiastraße 25a (z. B. befindet sich an der Westseite des Gebäudes eine DHL-Packstation) ist uns nicht bekannt. Wir nehmen hierfür acht Transporter bzw. Klein-Lkw pro Tag an der Gebäudewestseite (davon zwei innerhalb der Ruhezeiten 06:00 bis 07:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr) an sowie drei an der Gebäudeostseite außerhalb der Ruhezeiten. Wir gehen von einer geräuscharmen Verladung von Hand aus.

Die Schallemission des Fahrwegs kann nach [58] mit einem Wert von $L_{W'AT,1h} = 56 \text{ dB(A)}$ je Meter Fahrweglänge für eine Vorbeifahrt pro Stunde zugrunde gelegt werden.

Für Rangier- und Haltevorgänge wird ein Schalleistungspegel von $L_{WATeq} = 99 \text{ dB(A)}$ für die Dauer des Rangierens angesetzt (siehe Kapitel 4.2.2.5). Für Transporter wird mit einer Dauer des Rangiervorgangs mit 1 Minute gerechnet. Es werden Flächenschallquellen in einer Höhe von 1 m über Gelände angesetzt.

Es werden Linienschallquellen für die beiden Fahrwege (West- und Ostseite) und Flächenschallquellen für die Rangierbereiche jeweils in einer Höhe von 0,5 m über Gelände angesetzt, siehe Abbildung auf Seite 3 im Anhang B.

4.2.2.8 Stationäre Anlagen

An der Südfassade des Marktgebäudes befinden sich in der Anlieferzone verschiedene Außengeräte zur Lüftung und Klimatisierung des Marktes sowie Kühlaggregate, zu deren Schallemission (Gerätebezeichnung, Datenblatt, Messergebnisse) von der Fa. Lidl keine näheren Angaben gemacht wurden:

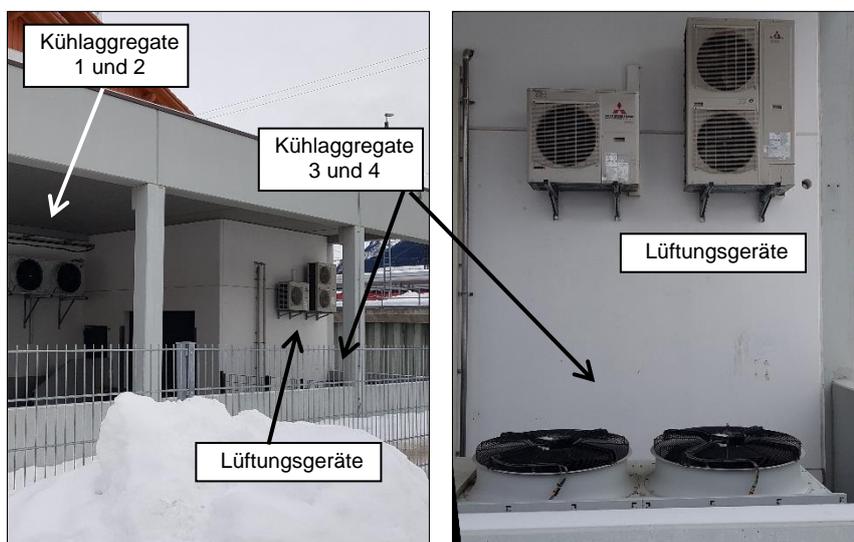
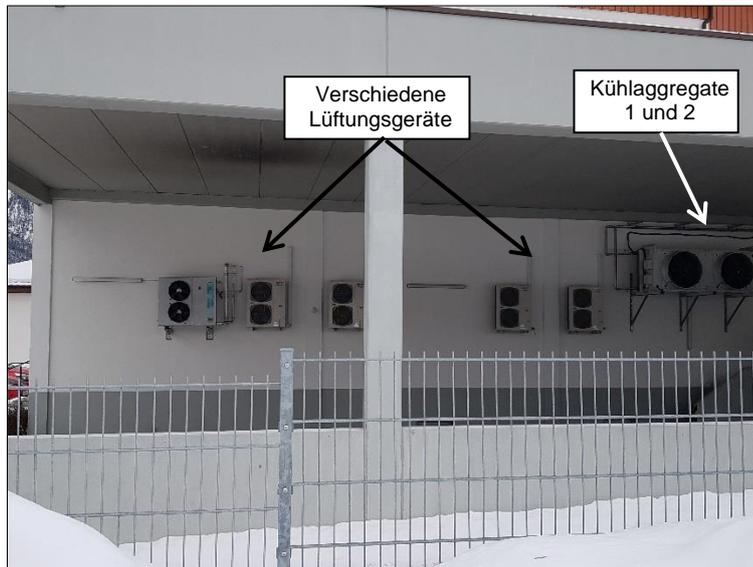


Abbildung 6. Stationäre Anlagen Gebäude Olympiastraße 25a ([2], [6]).

Aufgrund unserer Erfahrungen mit vergleichbaren Anlagen setzen wir folgende Schalleistungspegel an:

- Kühlaggregate (Rückkühler) je: $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$ tags / 68 dB(A) nachts
- Lüftungsgeräte, je Einheit: $L_{WA} = 60 \text{ dB(A)}$

Es wird von einem kontinuierlichen Betrieb aller Geräte für den Tag- und Nachtzeitraum ausgegangen. Die Geräte werden im Rechenmodell als Punktschallquellen angesetzt (siehe Abbildung auf Seite 3 im Anhang B).

4.2.3 Bebauungsplan Nr. 92 (Hotel)¹⁴

Im Kapitel 10 „Immissionsschutz“ des Bebauungsplans Nr. 92 „Für das Gebiet südlich der St.-Martin-Straße zwischen Achenfeldstraße und Olympiastraße“ [4] sind für die im Planteil gekennzeichneten zwei Teilflächen (ersichtlich aus der Abbildung auf Seite 3 in Anhang B) des Bebauungsplans Emissionskontingente nach DIN 45691 wie folgt festgesetzt:

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die festgesetzten Emissionskontingente L_{EK} inklusive Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ nach DIN 45691 weder tags (06:00 bis 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) überschreiten.

Tabelle 16. Emissionskontingente tags und nachts in dB.

Teilfläche	Fläche (m ²)	$L_{EK,tags}$	$L_{EK,nachts}$
Hotel III+D	7.777	49	44
Hotel II+D	1.625	56	42

Alle Bebauungspläne für das „Bahnhofsareal West“ (Bereich Nord, Süd 1 und Süd 2) sowie die bestehende Bebauung östlich der Bahnlinie München – Mittenwald liegen im Richtungssektor D des Bebauungsplans Nr. 92. Die bestehende Bebauung westlich der Olympiastraße befindet sich im Richtungssektor C.

Für diese Richtungssektoren sind folgende Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ festgesetzt:

Sektor C: $L_{EK,zus} = 2 \text{ dB für den Tag} / 0 \text{ dB für die Nacht}$

Sektor D: $L_{EK,zus} = 19 \text{ dB für den Tag} / 13 \text{ dB für die Nacht}$

Die Festsetzungen des Bebauungsplans Nr. 92 gestatten somit formal in Richtung Osten (Sektor D) sehr hohe Geräuschemissionen. Die Emissionskontingente des Bebauungsplans Nr. 92 betragen einschließlich Zusatzkontingenten in Richtung Sektor D:

Teilfläche SO Hotel III+D: $L_{EK} = 68 \text{ dB(A) tags} / 57 \text{ dB(A) nachts}$

Teilfläche SO Hotel II+D: $L_{EK} = 75 \text{ dB(A) tags} / 55 \text{ dB(A) nachts}$

Es ist aufgrund der Höhe dieser Werte, die zumindest tagsüber eher für Industriegebiete üblich sind, nicht davon auszugehen, dass die Festsetzungen von einem Hotelbetrieb ausgeschöpft werden können. Als Basis für die vorliegende schalltechnische Untersuchung wurden deshalb auf der Grundlage der Schallimmissionsprognose zum Neubau des aja-Hotels des Büros Graner Ingenieure GmbH [43] reduzierte Zusatzkontingente für den Bebauungsplan Nr. 92 in Richtung Osten (Sektor D) angesetzt, die dem Hotelbetrieb angemessen sind und ausreichend große Reserven für mögliche Erweiterungen zur Verfügung stellen.

¹⁴ Die Schallemissionen dieses Bebauungsplans sind für die Bebauungspläne Bahnhofsareal West – Bereich Süd 1 und 2 nicht relevant. Sie wurden für den Bereich Nord in [33] erfasst und werden der Vollständigkeit halber auch in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigt.

Zur Ermittlung einer angemessenen Höhe der Zusatzkontingente wurden zunächst die Schallimmissionen ermittelt, die an dem im Osten bestehenden Immissionsort der Untersuchung [43] (Lidl-Einkaufsmarkt) aus den Festsetzungen des Bebauungsplans Nr. 92 resultieren (Immissionskontingente L_{IK}):

Teilfläche SO Hotel III+D: $L_{IK} = 55,7 \text{ dB(A) tags} / 44,7 \text{ dB(A) nachts}$

Teilfläche SO Hotel II+D: $L_{IK} = 57,8 \text{ dB(A) tags} / 37,8 \text{ dB(A) nachts}$

Die nach der Schallimmissionsprognose des Büros Graner [43] zu erwartenden Beurteilungspegel durch die Geräuschimmissionen des aja-Hotels betragen an diesem Immissionsort (Lidl-Einkaufsmarkt):

Hotel („Hotel III+D“): $L_r = 46,7 \text{ dB(A) tags} / 35,8 \text{ dB(A) nachts}$

Appartementhaus („II+D“): $L_r = 22,9 \text{ dB(A) tags} / 21,7 \text{ dB(A) nachts}$

Die Emissionskontingente werden somit durch den tatsächlichen Hotelbetrieb erheblich unterschritten. Deshalb werden in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung folgende reduzierte Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ des Bebauungsplans Nr. 92 in Richtung Sektor D angesetzt:

Teilfläche SO Hotel III+D: $L_{EK,zus} = 15 \text{ dB(A) tags} / 9 \text{ dB(A) nachts}$

Teilfläche SO Hotel II+D: $L_{EK,zus} = 4 \text{ dB(A) tags} / 8 \text{ dB(A) nachts}$

Damit ergeben sich folgende Emissionskontingente des Bebauungsplans Nr. 92 einschließlich Zusatzkontingenten in Richtung Sektor D:

Teilfläche SO Hotel III+D: $L_{EK} = 64 \text{ dB(A) tags} / 53 \text{ dB(A) nachts}$

Teilfläche SO Hotel II+D: $L_{EK} = 60 \text{ dB(A) tags} / 50 \text{ dB(A) nachts}$

Diese Kontingente lassen für mögliche Betriebsveränderungen / Erweiterungen des Hotels gegenüber den in [43] zugrunde gelegten Betriebsabläufen eine Reserve in Höhe von

Hotel („Hotel III+D“): $\Delta L = 5 \text{ dB(A) tags} / 5 \text{ dB(A) nachts}$

Appartementhaus („II+D“): $\Delta L = 20 \text{ dB(A) tags} / 11 \text{ dB(A) nachts}$

Diese Reserve ermöglicht für das Hotel („Hotel III+D“) eine Steigerung der Betriebsabläufe um den Faktor 3. Für das Appartementhaus („Hotel II+D“) ist die Reserve nochmals erheblich höher.

Die so angesetzten reduzierten Zusatzkontingente, die in Abstimmung mit dem Bauamt des Marktes Garmisch [42] der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zugrunde gelegt werden, betreffen ausschließlich den Richtungssektor D. In Richtung Süden (bestehende Wohnbebauung westlich der Olympiastraße) werden die Zusatzkontingente aus dem Bebauungsplan unverändert übernommen.

Weiterhin ist in Bezug auf die Bebauungspläne „Bahnhofsareal West“ Bereich Süd – Teil 1 und 2 zu beachten, dass die Schallausbreitungsrechnung nach Kapitel 4.5 der DIN 45691 [21] bei großen Abständen und/oder abschirmenden Gebäuden zwischen Schallquelle und Immissionsort deutlich zu hohe Immissionspegel liefert. Dies liegt darin begründet, dass ausschließlich die geometrische Ausbreitungsdämpfung in die Vollkugel ($4 \pi^2$ über ebenem Gelände) Berücksichtigung findet.

Hindernisse auf dem Ausbreitungsweg werden nicht berücksichtigt.

Für die Immissionsorte in den Bebauungsplänen „Bahnhofsareal West“ Bereich Süd – Teil 1 und 2 wird deshalb die Schallausbreitungsrechnung nicht nach DIN 45691 [21] sondern nach ISO 9613 [20] durchgeführt. Die Schallemissionen der hierfür berücksichtigten Flächenschallquellen wurden so dimensioniert, dass sich am für den Richtungssektor D maßgebenden Immissionsort (Lidl-Einkaufsmarkt) gleich hohe Immissionspegel ergeben wie bei Ansatz der o. g. reduzierten Emissionskontingente nach DIN 45691.

Es werden zwei Flächenschallquellen angesetzt (siehe Abbildung auf Seite 3 im Anhang B).

4.3 Schallemissionen der Zusatzbelastung (Bahnhofsareal West – Bereich Nord, Bereich Süd 1 und 2)

4.3.1 Allgemeines zu den geplanten Nutzungen

In Kapitel 1.1 sind die vorgesehenen Nutzungen der drei Bebauungsplanareale in den Grundzügen dargestellt.

Über die Erschließungsstraße sind die Tiefgaragenzufahrten im Bereich Nord und im Bereich Süd 2, oberirdische Stellplätze in den Bereichen Süd 1 und Süd 2 sowie die Bereiche zur Anlieferung erreichbar. Die gemeinsame Tiefgarage mit ca. 250 Pkw-Stellplätzen (110 Stellplätze für Bereich Nord, 140 Stellplätze für Bereich Süd 1 und 2) erstreckt sich unter den Gebäuden aller drei Bebauungspläne und soll nur für Bewohner und Mitarbeiter der geplanten Nutzungen zur Verfügung stehen und nicht von Kunden und Besuchern genutzt werden.

Als mögliche Schallquellen innerhalb der Bebauungspläne sind zu berücksichtigen:

- öffentliche Verkehrsflächen
- Tiefgarage (nicht öffentlich gewidmeter Anteil der Zufahrt, Schallabstrahlung Portale)
- oberirdische Stellplätze
- Anlieferverkehr und Ladevorgänge
- stationäre Anlagen

Bei den drei Bebauungsplänen handelt es sich um Angebots-Bebauungspläne (keine vorhabenbezogenen Bebauungspläne), die nur allgemeine Angaben zur zulässigen Nutzung enthalten (siehe Kapitel 1.1).

Somit können zum derzeitigen Stand keine konkreten Betriebsabläufe zugrunde gelegt werden. Es wird deshalb eine exemplarische Nutzung angenommen, um grundlegende mögliche Konflikte aufzuzeigen. Detaillierte Schallschutzmaßnahmen sind im späteren Baugenehmigungsverfahren zu konkretisieren.

4.3.2 Exemplarisches Nutzungskonzept

Im Rahmen eines Angebots-Bebauungsplans können noch keine detaillierten Betriebsabläufe berücksichtigt werden. In der vorliegenden Untersuchung wird deshalb das im Folgenden dargestellte exemplarische Nutzungskonzept zugrunde gelegt, um so die grundsätzliche Machbarkeit des Bebauungsplanes darzustellen und mögliche Konflikte aufzuzeigen:

- Tiefgarage Bereich Nord:
 - 250 Stellplätze
 - Zufahrt von der Erschließungsstraße am südlichen Rand des Bebauungsplans für den Bereich Nord
 - Jeder Stellplatz wird pro Tag zweimal belegt; nachts findet auf jedem zweiten Stellplatz eine Bewegung (Ankunft oder Abfahrt) statt, davon die Hälfte innerhalb einer Stunde (lauteste Nachtstunde).
 - Öffnungsfläche des Portals 25 m²; Rampensteigung 15 %; Rampenbereich eingehaust; entsprechend dem Stand der Technik schallabsorbierende Verkleidung der Decke oder der Innenwände im Rampenbereich
 - Zusätzliche Zufahrt im Bereich Süd (Teil 2) nur für Bewohner des Bereichs Süd (Teil 2), 30 zugeordnete Stellplätze, Bewegungszahlen nach Parkplatzlärmstudie für Tiefgaragen von Wohnanlagen (0,15 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde tagsüber und 0,09 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde innerhalb der lautesten Nachtstunde); Öffnungsfläche des Portals 11 m²; Rampensteigung 15 %; Rampenbereich eingehaust; entsprechend dem Stand der Technik schallabsorbierende Verkleidung der Decke oder der Innenwände im Rampenbereich

- Oberirdische Stellplätze:
 - Entlang der Erschließungsstraße insgesamt ca. 55 Stellplätze südlich der Tiefgaragenzufahrt
 - Jeder Stellplatz wird pro Tag zweimal belegt; nachts finden keine Bewegungen statt (Sperrung).

- Anlieferungen:
 - Bereich Nord: 12 Lkw und 20 Transporter innerhalb des Tagzeitraums (06:00 bis 22:00 Uhr). An jedem der drei Gebäude Annahme einer Anlieferzone (Süd- bzw. Ostfassade), Aufteilung der Fahrzeuge auf die Anlieferzonen etwa wie Grundflächenaufteilung der Gebäude (von Nord nach Süd: 5/3/4 Lkw und 8/5/7 Transporter)
 - Bereich Süd (Teil 1 und Teil 2): 10 Lkw und 15 Transporter innerhalb des Tagzeitraums (06:00 bis 22:00 Uhr). Eine Anlieferzone (SO TB2 Ostseite). Es ist ein Wirtschaftshof geplant, in den die Fahrzeuge einfahren und dort entladen werden. Nachdem die Ausgestaltung im Bebauungsplan noch nicht definiert ist, wird eine Anlieferzone im Freien angesetzt.
 - Angenommene Verladedauer je Lkw 20 Minuten
 - Transporter werden händisch (geräuscharm) entladen

Hinweis:

Berechnungen im Rahmen einer Vorprüfung haben ergeben, dass Anliefervorgänge während der Nachtzeit zu erheblichen Richtwertüberschreitungen an den nahegelegenen Fassadenbereichen führen würden. Es werden deshalb nur Anlieferungen zur Tagzeit berücksichtigt. Im Rahmen der Baugenehmigungsverfahren sind nächtliche Anlieferungen auszuschließen.

- Außengastronomie:
 - Drei gastronomische Betriebe mit Freisitzbereichen im Bereich Nord, ein gastronomischer Betrieb mit Freisitzbereich auf dem Dach des nördlichsten Gebäudeteils im Bereich Süd 1
 - Öffnungszeit im Bereich Nord nur innerhalb des Tagzeitraums 06:00 bis 22:00 Uhr (siehe [33]), im Bereich Süd 1 auch über 22:00 Uhr hinaus
 - Durchschnittliche Belegung Bereich Nord (06:00 bis 22:00 Uhr) mit jeweils 50 Personen
 - Durchschnittliche Belegung Bereich Süd 1 zwischen 06:00 bis 22:00 Uhr mit jeweils 50 Personen, in der ungünstigsten Nachtstunde (z. B. 22:00 bis 23:00 Uhr) mit 100 Personen
- Stationäre Anlagen (TGA):
 - Dezentrale Aufstellung von RLT-Anlagen auf den Gebäudedächern (bei unterschiedlichen Dachhöhen eines Gebäudes überwiegend auf den höher gelegenen Dachflächen)

Mit Ausnahme der Anlieferungen (nur werktags) legen wir für Werktage und Sonn- und Feiertage die gleichen Nutzungen zugrunde.

Im Folgenden sind die daraus resultierenden Schallemissionen beschrieben. Die Ermittlung der Schallemissionen der öffentlichen Verkehrsflächen enthält Kapitel 3.1.4.

4.3.3 Tiefgaragenzufahrten

Die Bebauungsplan-Entwürfe [1] und [3] enthalten keine Einhausungen der Tiefgaragenrampen. In einer Vorprüfung wurde ermittelt, dass durch kurzzeitige Pegelspitzen durch Pkw-Fahrten auf einer offenen Tiefgaragenrampe (Schalleistungspegel nach Parkplatzlärmstudie $L_{WAFmax} = 94 \text{ dB(A)}$) die Anforderungen der TA Lärm an Maximalpegel an den über der Tiefgaragenrampe gelegenen Gebäuden in den Obergeschossen um bis zu 5 dB überschritten werden. Außerdem stellt eine Einhausung eine dem Stand der Technik entsprechende Maßnahme zur Geräuschminderung dar. Im Folgenden wird deshalb von einer Einhausung der Steigungsbereiche der beiden Tiefgaragenrampen ausgegangen.

Die Geräuschemissionen von geöffneten Portalen eingehauster Tiefgaragenrampen werden nach der Parkplatzlärmstudie [54] berechnet. Danach ist von einem Grundwert der flächenbezogenen Schallemission in Höhe von $L_{W'',1h} = 48 \text{ dB(A)}$ für eine Bewegung je Stunde bei schallabsorbierender Verkleidung der Tiefgaragenwände auszugehen.

Dieser Wert wurde bei einer Rampensteigung von 13 % ermittelt. Nach RLS-90 [17] erhöht sich der Steigungszuschlag je Prozent Steigung um 0,6 dB(A). Somit beträgt der bzgl. der Rampensteigung korrigierte Grundwert:

$$L_{W'',1h} = 49,2 \text{ dB(A)}$$

Unter Berücksichtigung der Anzahl der erschlossenen Stellplätze von 250 (Hauptzufahrt Bereich Nord) bzw. 30 (Zufahrt Bereich Süd Teil 2) ergeben sich daraus folgende flächenbezogene Schalleistungspegel $L_{WA''}$ für die Portale der Tiefgarage für die in Kapitel 4.3.2 genannten Bewegungszahlen:

Nord:	Tag:	$L_{W''_{ATm}} = 49,2 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log (250 \cdot 4/16) = 67,2 \text{ dB(A)}$
	Laut. Nachtstd.:	$L_{W''_{ATm}} = 49,2 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log (250 \cdot 0,25/1) = 67,2 \text{ dB(A)}$
Süd 2:	Tag:	$L_{W''_{ATm}} = 49,2 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log (30 \cdot 0,15) = 55,7 \text{ dB(A)}$
	Laut. Nachtstd.:	$L_{W''_{ATm}} = 49,2 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log (30 \cdot 0,09) = 53,5 \text{ dB(A)}$

Seitlich des Portals (90° zur senkrechten Richtung) treten um 8 dB geringere Schallpegel auf. Der o. g. $L_{W''_{ATm}}$ für das Tiefgaragenportal enthält die Richtwirkungskorrektur im Sinne der Parkplatzlärmstudie noch nicht, sie wird bei der Schallausbreitungsberechnung berücksichtigt. Das Portal wird als vertikale Flächenschallquelle eingegeben.

Die Schallemissionen des (nicht öffentlich gewidmeten) Fahrwegs im Freien zwischen der Erschließungsstraße und Tiefgaragenportal der Hauptzufahrt werden gemäß Kapitel 8.3.1 der Parkplatzlärmstudie nach den RLS-90 [16] angesetzt mit einem längenbezogenen Schalleistungspegel von $L_{W'_{AT,1h}} = 47,5 \text{ dB(A)}$ je Meter Fahrweglänge für eine Vorbeifahrt pro Stunde und eine Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h.

Bei den in Kapitel 4.3.2 genannten Bewegungszahlen ergeben sich somit folgende längenbezogene Schalleistungspegel:

tags (06:00 bis 22:00 Uhr)	$L_{W'_{AT}} = 47,5 + 10 \log (250 \cdot 4/16) = 65,5 \text{ dB(A)}$
lauteste Nachtstunde	$L_{W'_{AT}} = 47,5 + 10 \log (250 \cdot 0,25/1) = 65,5 \text{ dB(A)}$

Diese Schallemission wird auf die beiden Fahrwege Einfahrt und Ausfahrt energetisch gleichmäßig aufgeteilt (jeweils $L_{W'_{AT}} = 62,5 \text{ dB}$).

Die Fahrwege werden als Linienschallquellen mit einer Höhe von 0,5 m über Gelände eingegeben.

Eine getrennte Berücksichtigung eines Fahrwegs zum Tiefgaragenportal der Zufahrt im Bereich Süd 2 ist nicht erforderlich, da die Zufahrt bis zum Portal auf der öffentlich gewidmeten Erschließungsstraße verläuft.

4.3.4 Oberirdische Stellplätze (Bahnhofsareal West – Bereich Süd, Teil 1)

Die Ermittlung der Schallemission der Parkplatzflächen und der Zufahrtswege erfolgt nach dem getrennten Verfahren anhand Kapitel 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie [54]. Es werden nach Kapitel 4.3.2 folgende Bewegungshäufigkeiten N angesetzt:

Tagzeit (06:00 bis 22:00 Uhr):
 $N = 4/16 = 0,25$ Bewegungen pro Stellplatz und Stunde

Die Zuschläge für die Parkplatzart K_{PA} und für Impulshaltigkeit K_I werden gemäß Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie (Parkplatzart: „Besucher- und Mitarbeiterparkplätze“) wie folgt vergeben:

$K_{PA} = 0$ dB(A) $K_I = 4$ dB(A)

Die sich im Detail für die Stellplatzflächen ergebenden Schalleistungspegel können den EDV-Eingabedaten in Anhang E entnommen werden. Es werden Flächenschallquellen in einer Höhe von 0,5 m über Gelände angesetzt.

4.3.5 Anlieferungen (Bahnhofsareal West – Bereich Nord und Bereich Süd, Teil 1)

Die Zufahrt der Lkw und Transporter erfolgt auf der öffentlichen Erschließungsstraße, die Fahrwege sind somit in den Verkehrsgeräuschen enthalten. An jeder Anlieferzone werden Rangiergeräusche (Lkw und Transporter) sowie Verladegeräusche (Lkw) berücksichtigt.

Für Rangiervorgänge ist nach [55] ein Schalleistungspegel von $L_{WATEq} = 99$ dB(A) für die Dauer des Rangierens anzusetzen. Die Rangierdauer kann nach [55] für Lkw mit 2 Minuten je Rangiervorgang angesetzt werden. Für Transporter wird mit einer Dauer des Rangiervorgangs mit 1 Minute gerechnet. Es werden Flächenschallquellen in einer Höhe von 1 m über Gelände angesetzt.

Für die Entladevorgänge der Lkw wird gemäß [56] ein Schalleistungspegel in Höhe von

$$L_{WATEq} = 94 \text{ dB(A)}$$

für die Dauer der Entladung (je Lkw 20 Minuten) berücksichtigt. Es werden Flächenschallquellen in einer Höhe von 1 m über Gelände angesetzt. Die Lage der Schallquellen wird exemplarisch an vier verschiedenen Orten angenommen; sie ist aus der Abbildung auf Seite 5 in Anhang B ersichtlich.

4.3.6 Außengastronomie (Bahnhofsareal West – Bereich Nord und Bereich Süd, Teil 1)

Die Schallemissionen von gastronomischen Freisitzbereichen werden nach dem Verfahren der VDI-Richtlinie 3770 [27] quantifiziert.

Bei einem

Grundwert für eine gehoben sprechende Person $L_{WAeq} = 70 \text{ dB(A)}$,

einem Anteil sprechender Personen von 50 % und

einem Impulzzuschlag für 25 sprechende Personen

gemäß [27] von $K_I = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \log(25)$

$K_I = 3,2 \text{ dB}$

einem Impulzzuschlag für 50 sprechende Personen

gemäß [27] von $K_I = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \log(50)$

$K_I = 1,9 \text{ dB}$

errechnet sich daraus ein gesamtbeschreibender Schallleistungspegel von

Kommunikationsgeräusche, 50 Personen

$L_{WAT} = 87,2 \text{ dB(A)}$,

Kommunikationsgeräusche, 100 Personen

$L_{WAT} = 88,9 \text{ dB(A)}$.

Im Bereich Nord werden Flächenschallquellen in einer Höhe von 1,2 m Höhe über Gelände angesetzt. Die Lage der Schallquellen wird exemplarisch an vier verschiedenen Orten angenommen. Im Bereich Süd wird eine Flächenschallquelle in einer Höhe von 24 m über Gelände (bei einer Gebäudehöhe von 22,5 m) als 6 m breiter Streifen umlaufend auf dem Gebäudedach angesetzt, um mögliche Dachterrassen abzubilden.

Die Lage der Schallquellen ist aus der Abbildung auf Seite 5 in Anhang B ersichtlich.

4.3.7 Stationäre Anlagen (TGA) (Bahnhofsareal West – Bereich Nord und Bereich Süd, Teil 1 und 2)

Auf folgenden Dachflächen werden exemplarisch Flächenschallquellen für die Aufstellung von Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung TGA angesetzt:

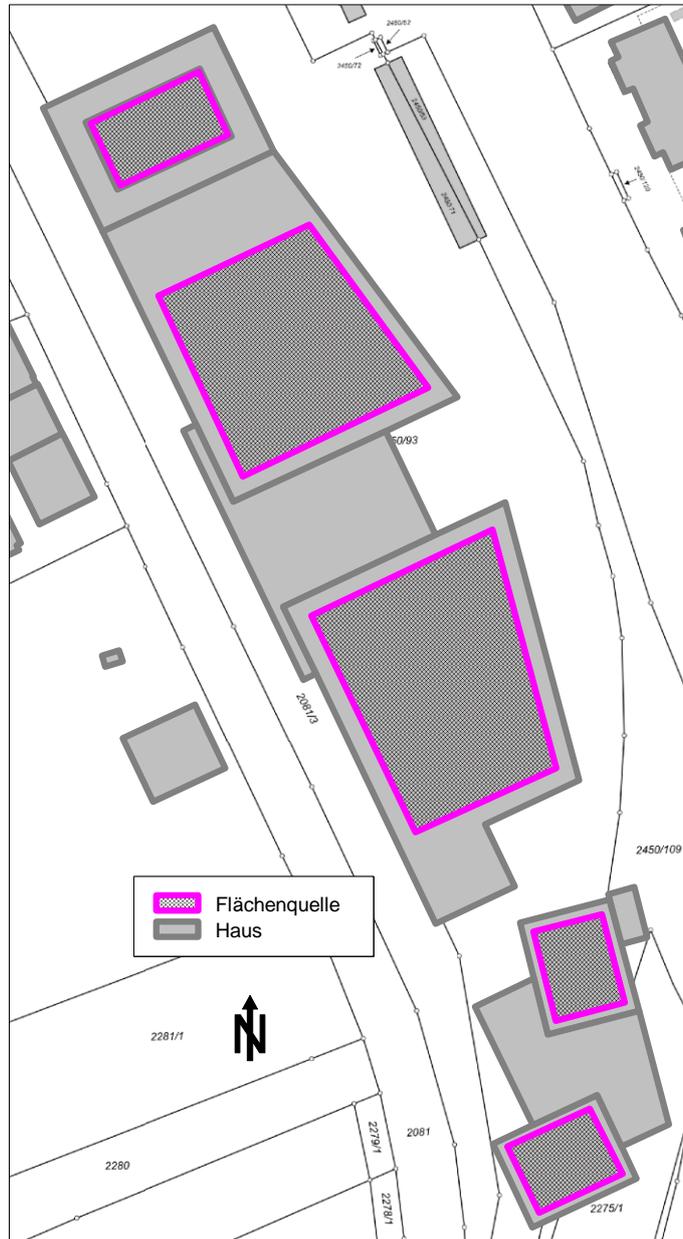


Abbildung 7. Angenommene Flächenschallquellen der TGA-Anlagen.

Der Gesamt-Schallleistungspegel für jede Dachfläche wird im Bebauungsplan Bahnhofsareal West – Bereich Süd Teil 1 mit $L_{WAeq} = 80 \text{ dB(A)}$ tagsüber / $L_{WAeq} = 70 \text{ dB(A)}$ nachts angenommen, im Bebauungsplan Bahnhofsareal West – Bereich Süd Teil 2 aufgrund der ausschließlichen Wohnnutzung nur mit $L_{WAeq} = 70 \text{ dB(A)}$ tagsüber / $L_{WAeq} = 60 \text{ dB(A)}$ nachts.

4.4 Schallemission - Maximalpegelbetrachtung

Zur Betrachtung der kurzzeitigen Geräuschspitzen wird eine eigenständige Immissionsberechnung durchgeführt, bei der folgende Maximalschallleistungspegel zugrunde gelegt werden:

$L_{WAFmax} = 90 \text{ dB(A)}$	Rufen, laut, nach [27], Freisitzbereich Gastronomie
$L_{WAFmax} = 114 \text{ dB(A)}$	Verladung Paletten nach [55], Anlieferung
$L_{WAFmax} = 88 \text{ dB(A)}$	Tiefgarage (geschlossene Rampe, vor Garagentor) nach [54], Tiefgarage Bahnhofsareal West

Nachts ist nur für die Außengastronomie auf dem Gebäudedach (Bereich Süd 1) ein Maximalpegel anzusetzen, da die Erschließungsstraße zwischen 22:00 und 06:00 Uhr gesperrt wird.

Es werden Punktschallquellen in einer Höhe von 0,5 m (Pkw) / 1 m (Verladung) / 1,2 m (Rufen) über Gelände angesetzt. Die Lage der Schallquellen kann der Abbildung auf Seite 6 in Anhang B entnommen werden.

4.5 Schallimmissionen

4.5.1 Vorgehensweise

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung mit der Software Cadna/A, Version 2022 MR 1. Hierzu wird über das Untersuchungsgebiet ein rechtwinkliges Koordinatensystem gelegt. Die Koordinaten aller schalltechnisch relevanten Elemente werden dreidimensional in die EDV-Anlage eingegeben. Die umgebende Bebauung wird gemäß [9] und die geplante Bebauung gemäß den in den Bebauungsplan-Entwürfen [1], [2] und [3] vorgesehenen maximalen Wandhöhen in das Modell eingepflegt.

Das Programm unterteilt die Schallquellen in Teilstücke bzw. -flächen, deren Ausdehnungen klein gegenüber den Abständen von den Immissionsorten sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Das Gelände weist nur geringe Höhenunterschiede auf und wird als eben angesetzt.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch Abstand und Luftabsorption, Boden- und Meteorologiedämpfung und Abschirmung erfasst. Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden wird im Rahmen der Bauleitplanung bis zur 3. Reflexion berücksichtigt. Der Reflexionsverlust wird dabei mit 1 dB angesetzt.

Die Ausbreitungsrechnung für Gewerbegeräusche erfolgt nach TA Lärm entsprechend den Vorschriften der Norm DIN ISO 9613-2 [20] unter folgenden Randbedingungen:

- Der Bodeneffekt wird nach Kapitel 7.3.2. der Norm DIN ISO 9613-2 ("alternatives Verfahren") ermittelt.
- Der standortbezogene Korrekturfaktor C_0 zur Berechnung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird für alle Richtungen mit 2 dB angesetzt.

Die Berechnungen erfolgen mit A-bewerteten Schallpegeln bei messtechnisch erfassten Schallquellen spektral in Oktavbändern und bei allen übrigen Schallquellen für eine Schwerpunktfrequenz von 500 Hz.

Es werden getrennte Rechenläufe für Werktage und Sonn- und Feiertage durchgeführt. Sonn- und feiertags erfolgen in allen Bereichen des Bebauungsplans „Bahnhofsareal West“ keine Anlieferungen (Lkw, Transporter). Demgegenüber sind sonntags längere Ruhezeiten zu berücksichtigen, in denen der Zuschlag von 6 dB nach TA Lärm anzusetzen ist (nur relevant für Immissionsorte in Gebieten mit mindestens der Schutzwürdigkeit eines WA-Gebietes, vgl. Kapitel 2.3).

Die in die EDV-Anlage eingegebenen Daten sind in den Abbildungen im Anhang B, Seiten 2 bis 6 grafisch dargestellt.

4.5.2 Untersuchte Situationen

Die Realisierung der geplanten Neubebauung im Bahnhofsareal West (Bereich Nord, Bereich Süd 1, Bereich Süd 2) kann möglicherweise zeitlich versetzt erfolgen. Insbesondere ist denkbar, dass der Bereich Süd 1 bebaut wird, bevor die Bereiche Nord und Süd 2 (vollständig) umgesetzt sind. Eine Errichtung von Bereich Süd 2 vor Bereich Süd 1 ist nicht zu erwarten; ebenso ist innerhalb des Bereichs Süd 1 eine Errichtung des Pflegezentrums vor Errichtung des Forschungs- und Bildungszentrums ausgeschlossen [37].

Abschirmwirkungen und zusätzliche Schallreflexionen an den Plangebäuden auch der jeweils benachbarten Bereiche können zu unterschiedlichen Beurteilungspegeln führen, je nachdem, ob die benachbarten Bereiche schon realisiert sind oder nicht. Es wurden deshalb im Rahmen einer Vorprüfung folgende Varianten betrachtet:

- Variante 1: vollständige Umsetzung aller drei Bereiche des Bahnhofsareals West (Bereich Nord, Bereich Süd 1, Bereich Süd 2)
- Variante 2: Umsetzung ausschließlich der Bereiche Süd 1 und Süd 2

Die Vorprüfung hat ergeben, dass die Variante 1 sowohl für die geplante Bebauung im Bebauungsplangebiet als auch für die bestehende Bebauung in der Nachbarschaft den ungünstigeren Fall (worst case) darstellt. Die weiteren Berechnungen erfolgen deshalb für die vollständige Umsetzung aller drei Bereiche des Bahnhofsareals West (Bereich Nord, Bereich Süd 1, Bereich Süd 2).

4.5.3 Beurteilungspegel Plangebiet

Die Schallimmissionen der Gewerbegeräusche werden im Plangebiet in Form von Gebäudelärmkarten¹⁵ getrennt für die Tag- und Nachtzeit berechnet.

Die Ergebnisse sind aus den Abbildungen im Anhang B auf den Seiten 7 bis 13 für die Tagzeit und auf den Seiten 14 bis 19 für die Nachtzeit ersichtlich (alle Pegel in dB(A)):

Anhang B, Seite 7:	Beurteilungspegel EG; Tagzeit (Sonntag)
Anhang B, Seite 8:	Beurteilungspegel 1. OG; Tagzeit (Sonntag)
Anhang B, Seite 9:	Beurteilungspegel 2. OG; Tagzeit (Sonntag)
Anhang B, Seite 10:	Beurteilungspegel 3. OG; Tagzeit (Sonntag)
Anhang B, Seite 11:	Beurteilungspegel 4. OG; Tagzeit (Sonntag)
Anhang B, Seite 12:	Beurteilungspegel 5. OG; Tagzeit (Sonntag)
Anhang B, Seite 13:	Beurteilungspegel 1. OG; Tagzeit (Werktag)
Anhang B, Seite 14:	Beurteilungspegel EG; Nachtzeit
Anhang B, Seite 15:	Beurteilungspegel 1. OG; Nachtzeit
Anhang B, Seite 16:	Beurteilungspegel 2. OG; Nachtzeit
Anhang B, Seite 17:	Beurteilungspegel 3. OG; Nachtzeit
Anhang B, Seite 18:	Beurteilungspegel 4. OG; Nachtzeit
Anhang B, Seite 19:	Beurteilungspegel 5. OG; Nachtzeit

Wie aus den Abbildungen deutlich wird, werden folgende maximale Beurteilungspegel im Plangebiet erreicht:

BPlan Süd 1, Westfassaden:

SO TB1 (Forschungszentrum)	tags bis zu	52 dB(A)
	nachts bis zu	51 dB(A)
SO TB2 (Pflegezentrum)	tags bis zu	48 dB(A)
	nachts bis zu	45 dB(A)

BPlan Süd 1, Ostfassaden:

SO TB1 (Forschungszentrum)	tags bis zu	45 dB(A)
	nachts bis zu	44 dB(A)
SO TB2 (Pflegezentrum)	tags bis zu	65 dB(A) (Werktag)
	tags bis zu	44 dB(A) (Sonntag)
	nachts bis zu	32 dB(A)

BPlan Süd 2:

tags bis zu	41 dB(A)
nachts bis zu	36 dB(A)

¹⁵ Die Stockwerkszahlen sind im Bebauungsplanentwurf noch nicht enthalten. Üblicherweise ist bei Forschungseinrichtungen mit größeren Stockwerkshöhen zu rechnen als bei Wohnnutzungen. Daher werden in Bereichen mit festgesetzter Wandhöhe von 14,5 m für den Bebauungsplan Süd1/TB1 drei Stockwerke und für die Bebauungspläne Süd1/TB2 und Süd2 vier Stockwerke angenommen.

4.5.4 Beurteilungspegel Nachbarschaft

Die Berechnungsergebnisse sind in Anhang E (Seite 9) einschließlich aller Teilbeurteilungspegel der Einzelschallquellen dokumentiert und in der folgenden Tabelle 17 zusammengefasst. An den Immissionsorten in der Nachbarschaft ergeben sich folgende Beurteilungspegel L_r für die Gewerbegeräusche:

Tabelle 17. Beurteilungspegel L_r der Gewerbegeräusche an den maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft, zugehörige Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm sowie daraus resultierende Richtwertüberschreitung.

Immissionsort	Nutzung	IRW in dB(A)		L_r in dB(A)		Überschreitung in dB	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO 1: Olympiastraße 34	WA	55	40	58	38	3	-
IO 2: Olympiastraße 38	WA	55	40	56	36	1	-
IO 3: Riffelstraße 1	WA	55	40	52	36	-	-
IO 4: Bahnhofplatz 27	MU	63	45	46	37	-	-
IO 5: Lagerhausstraße 4b	MU	63	45	46	42	-	-
IO 6: Wannernweg 2c	WA	55	40	46	38	-	-
IO 7: Wannernweg 6c	WA	55	40	48	35	-	-
IO 8: Wannernweg 10	WA	55	40	46	33	-	-

Westlich der Olympiastraße (IO 1 bis IO 3) errechnen sich Beurteilungspegel von bis zu 58 dB(A) tags und 38 dB(A) nachts. Östlich der der Bahnlinie München – Mittenwald betragen die Beurteilungspegel bis zu 48 dB(A) tags und 42 dB(A) nachts.

4.5.5 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Im Plangebiet und in der Nachbarschaft wurden repräsentative Immissionsorte gewählt, deren Lage aus der Abbildung auf Seite 6 in Anhang B ersichtlich ist. Die ausgehend von den Schallemissionen gemäß Kapitel 4.4 resultierenden Maximalpegel L_{max} an diesen Immissionsorten sind im Detail aus Anhang E, Seite 9 ersichtlich. Sie können wie folgt zusammengefasst werden:

Plangebiet:

Rufen:

Pflegezentrum L_{max} bis zu 40 dB(A) Tag und Nacht

Verladung Paletten:

Pflegezentrum L_{max} bis zu 87 dB(A) Tag

Tiefgarage:

Pflegezentrum L_{max} bis zu 51 dB(A) Tag

Nachbarschaft:

Rufen:

Wannenweg 2c L_{max} bis zu 52 dB(A) Tag und Nacht

Verladung Paletten:

Wannenweg 6c L_{max} bis zu 70 dB(A) Tag

4.6 Beurteilung

4.6.1 Plangebiet

Im Bebauungsplan Süd 1 / Bereich des SO TB1 (Forschungszentrum) wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm von 60 dB(A) tags und nachts für Mischgebiete ohne erhöhten Schutzbedarf für die Nachtzeit an allen Fassaden eingehalten.

Im Bebauungsplan Süd 1 / Bereich des SO TB2 (Pflegezentrum) erfolgt die Beurteilung differenziert nach den dort möglichen Nutzungen entsprechend den Ausführungen in Kapitel 2.5. Es ergeben sich folgende Überschreitungen der Immissionsrichtwerte IRW der TA Lärm:

- **Pflegebereiche innerhalb des Pflegezentrums;** IRW 45 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts:
 - Ostfassade: Überschreitung durch die Anlieferzone tags um bis zu 20 dB; nachts und an Sonn- und Feiertagen IRW eingehalten
 - Westfassade: Überschreitung tags um bis zu 3 dB, nachts um bis zu 10 dB
 - Nordfassade Mansardengeschoss: Überschreitung tags um bis zu 3 dB, nachts um bis zu 9 dB
 - Südfassaden: IRW tags und nachts eingehalten
- **Wohnnutzung** (Betreutes Wohnen); IRW 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts:
 - Ostfassade: Überschreitung durch die Anlieferzone tags um bis zu 10 dB; nachts und an Sonn- und Feiertagen IRW eingehalten
 - Westfassade: IRW tags eingehalten, nachts Überschreitung um bis zu 5 dB
 - Nordfassade Mansardengeschoss: IRW tags eingehalten, nachts Überschreitung um bis zu 4 dB
 - Südfassaden: IRW tags und nachts eingehalten
- **Sonstige Nutzungen** (z. B. Praxisräume, Therapieräume, Büros, Übernachtungsräume für Pflegepersonal etc.); 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts:
 - Ostfassade: Überschreitung durch die Anlieferzone tags um bis zu 5 dB; nachts und an Sonn- und Feiertagen IRW eingehalten
 - Übrige Fassaden: IRW tags und nachts eingehalten

Im Bebauungsplan Süd 2 werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts für Allgemeine Wohngebiete (WA) an allen Fassaden eingehalten.

Aufgrund der Überschreitung der schalltechnischen Anforderungen sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich, welche in Kapitel 6.3 erläutert werden.

4.6.2 Nachbarschaft

Wie aus den Berechnungsergebnissen in Tabelle 17 ersichtlich ist, werden an den Immissionsorten Olympiastraße 34 bis 38 die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [13] für Allgemeine Wohngebiete (WA) von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts um 1 bis 3 dB für die Tagzeit überschritten. Die Schallquellen der Bebauungspläne Süd 1 und 2 spielen im Tagzeitraum in Bezug auf den Gesamtbeurteilungspegel mit Teilbeurteilungspegeln von bis zu 33 dB(A) eine untergeordnete Rolle.

An allen übrigen Immissionsorten in der Nachbarschaft werden die Immissionsrichtwerte tagsüber und nachts eingehalten.

4.6.3 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für kurzzeitigen Geräuschspitzen liegen in der Tagzeit 30 dB(A) und in der Nachtzeit 20 dB(A) über den Immissionsrichtwerten der TA Lärm. Somit betragen sie tags / nachts für Urbane Gebiete 93 / 65 dB(A), für Mischgebiete 90 / 65 dB(A), für Allgemeine Wohngebiete 85 / 60 dB(A) und Pflegeanstalten 75 / 55 dB(A).

Plangebiet:

Im Bereich der Anlieferung werden die Anforderungen an kurzzeitige Geräuschspitzen für Pflegeanstalten tagsüber erheblich überschritten. Geeignete Schallschutzmaßnahmen sind in Kapitel 6.3.1 dargestellt.

In allen anderen Bereichen werden die Anforderungen an kurzzeitige Geräuschspitzen tagsüber und nachts eingehalten.

Nachbarschaft:

Die Anforderungen an kurzzeitige Geräuschspitzen werden tagsüber und nachts an allen Immissionsorten eingehalten.

5 Sportgeräusche (auf das Plangebiet einwirkend)

5.1 Vorbemerkungen

Folgende Sportgeräuschquellen bestehen im Umfeld des Bahnhofsareals West:

- Olympia-Eissportzentrum
- Alpspitz-Wellenbad
- Fußballfeld des TSV-Garmisch-Partenkirchen (asphaltiert)

Eine zeitliche Überschneidung der Sommer- und Winternutzungen ist gegeben, da der Eishockeybetrieb in den Hallen bereits im Juli wieder aufgenommen wird.

Auf der Grundlage der vorliegenden Nutzungsangaben [47] für die verschiedenen bestehenden Sportanlagen werden im Rechenmodell die folgenden Zeiträume im Sinne einer worst-case-Abschätzung als maßgebliche Beurteilungszeiten nach 18. BImSchV berücksichtigt (weitere Ausführungen hierzu in Kapitel 5.2.1.1):

- tagsüber außerhalb der Ruhezeiten – werktags 08:00 bis 20:00 Uhr
- tagsüber innerhalb der Ruhezeit – werktags 20:00 bis 22:00 Uhr (Regelbetrieb)
- nachts (Regelbetrieb)
- tagsüber innerhalb der Ruhezeit – werktags 20:00 bis 22:00 Uhr bei Eishockeyspiel mit 3.500 Zuschauern (seltenes Ereignis)
- nachts bei Eishockeyspiel mit 3.500 Zuschauern (seltenes Ereignis)

5.2 Schallemissionen

5.2.1 Olympia-Eissportzentrum OEZ

5.2.1.1 Allgemeines

Das Sportgelände des OEZ umfasst im Wesentlichen folgende schallemittierende Anlagen (siehe Abbildung 8):

- 1: Eishalle I (Olympiahalle, nördliche Halle)
- 2: Eishalle II (Alpspitzhalle, südliche Halle)

Die mit 3 bezeichnete Freieisfläche südlich der Halle II wird nicht mehr genutzt. Die mit 4 (Tribüne) und 5 (Büroeinheit) bezeichneten Anlagen stellen keine separaten Schallquellen dar; die Geräusche der Zuschauer (Tribüne) werden in der Schallemission der Freifläche berücksichtigt.

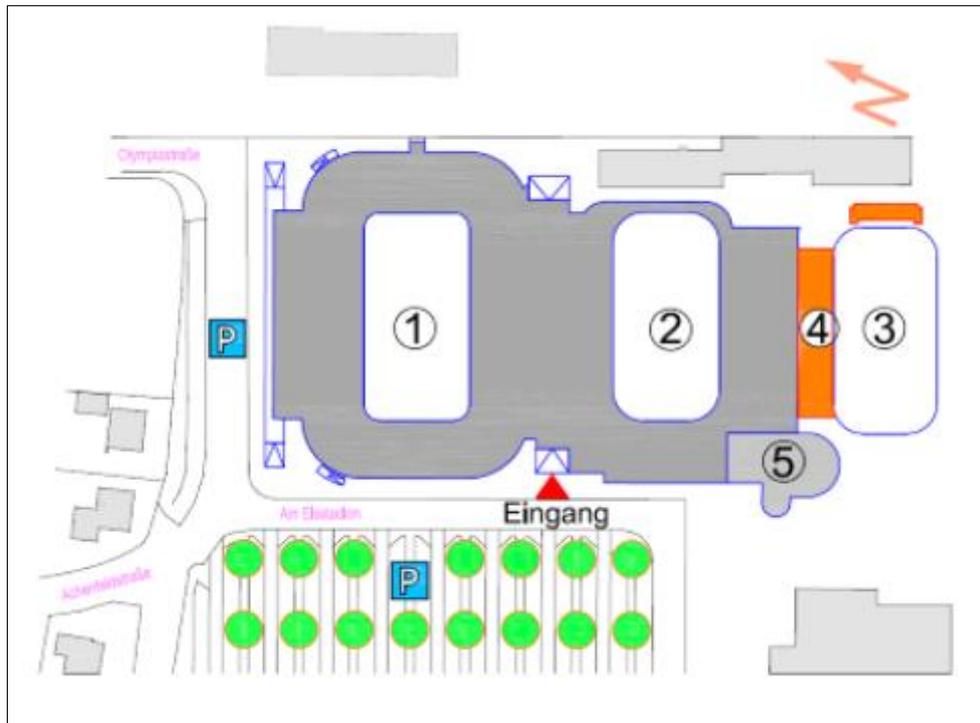


Abbildung 8. Übersichtsplan des Olympia-Eissport-Zentrums Garmisch-Partenkirchen (<https://www.gw-gap.de/eissport-zentrum/uebersichtsplan>).

Es liegen Angaben der Gemeindewerke [47] zu den regelmäßigen Nutzungen vor sowie die Belegungspläne im Internet [48]. In Verbindung mit den Beurteilungszeiträumen der 18. BImSchV ergeben sich folgende Nutzungen in den maßgebenden Beurteilungszeiten:

- Tagsüber außerhalb der Ruhezeiten – werktags 08:00 bis 20:00 Uhr:

Halle I:	Eishockeytraining:	6 Stunden
Halle II:	Publikumslauf:	3 Stunden
	Eishockeytraining:	1,5 Stunden
	Patch ¹⁶ :	6 Stunden

- Tagsüber außerhalb der Ruhezeiten – sonntags 09:00 bis 13:00/
15:00 bis 20:00 Uhr:

Halle I:	Eishockeyspiele:	4 Stunden
Halle II:	Publikumslauf:	3 Stunden
	Eishockeytraining:	2 Stunden
	Patch:	4 Stunden

¹⁶ Eiskunstlauftraining, bei dem einzelne Sportler jeweils einen Teil der Eisfläche mieten und dort trainieren können.

- Tagsüber innerhalb der Ruhezeit – werktags 20:00 bis 22:00 Uhr:

Halle I:	Eishockeytraining:	2	Stunden	<u>oder</u>
	Eishockeyspiel:	2	Stunden	
Halle II:	Eishockeytraining:	2	Stunden	

- Tagsüber innerhalb der Ruhezeit – sonntags 13:00 bis 15:00 Uhr:

Halle I:	Eishockeyspiel:	2	Stunden
Halle II:	Publikumslauf:	2	Stunden

- Nachts (lauteste Stunde im Zeitraum von 22:00 bis 06:00/07:00 Uhr):

Halle I:	Eishockeytraining:	0,5	Stunden	<u>oder</u>
	Eishockeyspiel:	1	Stunde	
Halle II:	Eishockeytraining:	0,75	Stunden	

Nach [47] ist mit folgenden Zuschauerzahlen bei den Eishockeyspielen zu rechnen:

- 1. Mannschaft SC Riessersee 1.400 durchschnittlich / 3.500 maximal
- 1. Mannschaft TSV Farchant und 1. Mannschaft EV Mittenwald
50 durchschnittlich / 150 maximal
- DNL (Jugend) SC Riessersee 50 durchschnittlich / 600 maximal

Die Spiele der 1. Mannschaft finden in der Regel freitags um 19:00 Uhr oder sonntags um 17:00 oder 18:00 Uhr statt, die Spiele der DNL überwiegend samstags oder sonntags zu unterschiedlichen Uhrzeiten. Die Freitagsspiele der 1. Mannschaft können bis 22:30 Uhr andauern. Die Spiele des TSV Farchant und des EV Mittenwald (1. Mannschaft), die gelegentlich auch in der Halle I in Garmisch-Partenkirchen ausgetragen werden, beginnen meist freitags um 19:00 Uhr oder sonntags um 17:00 Uhr.

Sehr gut besuchte Spiele der 1. Mannschaft SC Riessersee mit bis zu 3.500 Zuschauern finden nur teilweise in der Ruhezeit mit möglichem Spielende nach 22:00 Uhr statt. Auch unter Berücksichtigung einzelner überdurchschnittlich gut besuchter Eishockeyspiele der anderen Mannschaften ist daher davon auszugehen, dass an weniger als 18 Tagen eines Jahres Spiele mit mehreren Tausend Zuschauern zu erwarten sind und diese somit als seltenes Ereignis im Sinne der 18. BImSchV angesehen werden kann.

Die Lage der Sportanlagen ist den Abbildungen in Anhang C auf den Seiten 2 und 3 zu entnehmen.

5.2.1.2 Schallemission der Gebäudeabstrahlung der Eishallen

Allgemeines:

Die Schalleistungspegel L_{WA} für die von den Außenbauteilen abgestrahlte Schalleistung errechnet sich im Wesentlichen aus dem Innenpegel in der Halle und der Schalldämmung der Außenbauteile unter Berücksichtigung der Größe der abstrahlenden Flächen. Die VDI-Richtlinie 2571 [32] enthält hierzu folgende Formel:

$$L_{WA} = L_i - R' - \Delta L_F + 10 \lg \left(\frac{S}{S_0} \right)$$

mit

L_i	Innenpegel (Mittelungspegel) im Raum in dB(A)
R'	Schalldämm-Maß des Außenbauteils in dB (für offene Flächen 0 dB)
ΔL_F	Schallfeldkorrektur für den Übergang vom Diffus zum Freifeld in dB (6 dB für spektrale Berechnung, 4 dB für eine Schwerpunktfrequenz von 500 Hz)
S	abstrahlende Fläche in m^2
S_0	Bezugsfläche mit $S_0 = 1 m^2$

Die 18. BImSchV [15] enthält das gleiche Berechnungsverfahren, jedoch beschränkt auf die Berechnung für eine Schwerpunktfrequenz von 500 Hz. Aufgrund der hohen tieffrequenten Schallanteile wird deshalb hier das Verfahren der VDI-Richtlinie 2571 herangezogen.

Halleninnenpegel L_i :

Zur Ermittlung des Halleninnenpegels während eines Eishockeyspiels des SC Riesen-see wurden beim Heimspiel gegen den EC Peiting am 28.02.2020 Schallpegelmessungen durchgeführt [45]. Sie ergaben während der Spielzeiten einen Pegel in der Halle in Höhe von

$$L_{AFTm} = 95 \text{ dB(A)}.$$

Nach dem offiziellen Spielbericht befanden sich 1600 Zuschauer im Stadion, was nach [47] etwas mehr als der durchschnittlichen Zuschauerzahl entspricht.

Auf der Grundlage dieser und weiterer eigener Messerfahrungen und unter Berücksichtigung der in der VDI-Richtlinie 3770 [27] genannten Schalleistungspegel werden für die A-bewerteten Halleninnenpegel folgende Werte angesetzt:

$L_{AFTm} = 95 \text{ dB(A)}$	Eishockeyspiel mit > 1000 Zuschauern
$L_{AFTm} = 90 \text{ dB(A)}$	Eishockeytraining und Spiel mit < 1000 Zuschauern
$L_{AFTm} = 85 \text{ dB(A)}$	Publikumslauf
$L_{AFTm} = 80 \text{ dB(A)}$	Patch

Zuschlag für Informationshaltigkeit:

Nach 18. BImSchV ist bei Lautsprecherdurchsagen und Musikwiedergaben je nach Auffälligkeit des Geräusches ein Zuschlag für Informationshaltigkeit in Höhe von 3 dB bzw. 6 dB anzusetzen. 6 dB sollen gewählt werden, wenn Lautsprecherdurchsagen gut verständlich oder Musikwiedergaben deutlich hörbar sind. Bei der Schallpegelmessung [45] waren am Messpunkt auf dem Gelände des Bahnhofsareals West – Bereich Süd (in ca. 67 m Entfernung von der südöstlichen Ecke der Halle I in südsüd-östlicher Richtung) die Lautsprecherdurchsagen gerade noch verständlich und Musikwiedergaben zeitweise deutlich zu hören. Die kritischen Immissionsorte im Bereich des Pflegezentrums befinden sich jedoch in größerem Abstand zur Halle, so dass davon ausgegangen werden kann, dass ein Zuschlag von 3 dB ausreichend ist.

Dieser Zuschlag wird ausschließlich für die Eishockeyspiele mit erheblicher Zuschauerbeteiligung angesetzt. Für die übrigen Nutzungen ist die Vergabe nicht erforderlich.

Schalldämmung der Gebäudeaußenhaut:

Uns liegen Erfahrungswerte für die spektralen Schalldämm-Maße verschiedener Außenbauteilkonstruktionen vor. Nachdem uns der detaillierte Aufbau nicht bekannt ist und insbesondere bei der nördlichen Halle I verschiedene Materialien eingesetzt sind, wurde für die Halle I eine Außenwandkonstruktion angesetzt, die im Rechenmodell gut mit den bei der Schallpegelmessung [45] ermittelten Immissionspegeln am Messpunkt auf dem Planungsgelände korreliert ($R'_w = 25$ dB).

An der südlichen Halle II bestimmen die Fensterflächen die Schallabstrahlung der Außenwände. Es wird ein spektrales Schalldämm-Maß für Fenster mit einem Aufbau von 6 mm Glas / 20 mm Luft / 6 mm Glas angesetzt ($R'_w = 35$ dB).

Für die Dachflächen der beiden Hallen wird ein typisches spektrales Schalldämm-Maß für vergleichbare Hallendächer angesetzt ($R'_w = 30$ dB).

Schallabstrahlende Flächen:

Die Schallemissionen der nach Norden, Osten und Süden gerichteten Außenwände werden im Rechenmodell als vertikale Flächenschallquellen angesetzt, die Schallemissionen der Dachflächen als horizontale Flächenschallquellen in 0,1 m über der Dachfläche. Die mittlere Gebäudehöhe wird mit 15 m (Halle I) bzw. 11,5 m (Halle II) angenommen. Die vertikalen Flächenschallquellen wurden jeweils entlang der gesamten Fassadenlänge mit folgenden Höhen (beginnend von der Dachkante = mittlere Gebäudehöhe abwärts) angenommen:

Halle I, Ostfassade:	15 m
Halle I, Südfassade:	7 m
Halle II, Nordfassade:	3,5 m
Halle I, Ostfassade:	7,5 m
Halle I, Südfassade:	5 m

Die sich ergebenden Schallemissionen der Teilflächen sind aus Anhang F ersichtlich.

5.2.1.3 Schallemission stationärer Anlagen

Folgende Schallemissionen werden nach den in Kapitel 4.2.1.2 durchgeführten Schallpegelmessungen im Bereich des Olympia-Eissportzentrums berücksichtigt:

Tabelle 18. Berücksichtigte A-bewertete Schalleistungspegel (L_{WA}) der Schallemissionen im Bereich des Olympia-Eissportzentrums.

Bezeichnung	L_{WA} in dB(A)
Kältezentrale OEZ	
OEZ-Lüftungsöffnungen Ostfassade verschlossen	65
OEZ-Zuluft Ostfassade	62
OEZ-Verdunster Südwest	62
OEZ-Verdunster Mitte	73
OEZ-Verdunster Nord	73
OEZ-Verdunster Südost	71
OEZ-Dachventilator Anlage 1 Stufe 1	62
OEZ-Dachventilator Anlage 1.1 Stufe 1	62
OEZ-Zuluft Verdunster Ostfassade	73
OEZ-Zuluft Verdunster Westfassade Brettverschluss	74
OEZ-Zuluft Verdunster Westfassade Bereich Süd	74
Kältezentrale Fassade¹⁷	
Fassade Kälte Ost	47
Fassade Kälte Dach	64
OEZ-Fenster Nord	48
OEZ-Fenster Süd	48
Eishalle 1/2 OEZ	
OEZ-Anlage 18 - Halle 1 Zuluft, Jalousien geschlossen	66
OEZ-Anlage 18 - Halle 1, Tür Ventilatorzuluft	75
OEZ-Anlage 2 Umkleide Sport 1-3, Zuluft	61
OEZ-Anlage 7 Halle 2, Mischklappe Ost geschlossen	68
OEZ-Anlage 7 Halle 2, Mischklappe West geschlossen	74
OEZ-Anlage 18.1 - Halle 1, Tür Ventilatorzuluft	72
OEZ-Anlage 17 WC Restaurant	65
OEZ-Anlage 11 Curling-Halle, Mischklappe geschlossen	67

Folgender mittlerer Raumpegel wird für die Berechnung der Schallemissionen über die Fassade der Kältezentrale berücksichtigt:

Tabelle 19. Berücksichtigter A-bewerteter Schalldruckpegel (L_{pA}) im Bereich Kältezentrale:

Bezeichnung	L_{pA} in dB(A)
Mittlerer Raumpegel Kältezentrale OEZ Erdgeschoss/ 1. OG	79

¹⁷ Nach VDI 2571 [32] berechnete Schalleistungspegel der unter Berücksichtigung des gemessenen Raumpegels und der jeweiligen Schalldämm-Maße über die Fassade abgestrahlten Geräusche.

Alle Schallquellen werden mit kontinuierlichem Betrieb über 24 Stunden pro Tag angesetzt.

5.2.2 Fußballfeld TSV Partenkirchen

Nach [47] wird die Asphaltfläche am südlichen Rand des OEZ-Geländes derzeit vom TSV Partenkirchen als Fußball-Trainingsfeld genutzt.

Gemäß der VDI-Richtlinie 3770 [27] wird für den Fußball-Trainingsbetrieb ein Schallleistungspegel in Höhe von

$$L_{WATm} = 98 \text{ dB(A)}$$

angesetzt. Als Nutzungszeit wird die Zeit von 16:00 bis 21:00 Uhr angesetzt.

Der Schallleistungspegel wird im Rechenmodell gleichmäßig verteilt als Flächenschallquelle über das derzeitige Asphaltspielfeld gemäß VDI-Richtlinie 3770 [27] mit einer Höhe von jeweils 1,6 m über Geländeniveau angenommen.

5.2.3 Alpspitz-Wellenbad

Die Freibadeinrichtungen des Alpspitz-Wellenbades umfassen derzeit ein 50 m-Schwimmerbecken, einen Kinderbereich mit Kinderbecken und kleiner Rutsche sowie Liegewiesen. Für die Zukunft sind Veränderungen der Freibadanlage geplant. Diese sind jedoch nach [47] noch nicht im Detail bekannt. Nachdem nach unserer Kenntnis eine Verlegung des Kinderbeckens und ggf. der Liegewiese nur weiter nach Westen und damit weiter vom Planungsgebiet weg in Frage kommt wird im Sinne einer worst-case-Abschätzung den Berechnungen der derzeitige Zustand zugrunde gelegt.

Gemäß VDI-Richtlinie 3770 [27] sind für die verschiedenen Aufenthaltsbereiche eines Freibades folgende flächenbezogene Schallleistungspegel anzusetzen:

Kinderbecken	$L''_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$
Erwachsenen-Schwimmerbecken	$L''_{WA} = 65 \text{ dB(A)}$
Liegewiese	$L''_{WA} = 62 \text{ dB(A)}$

Als Öffnungszeit wurde in [47] ein Zeitraum von 09:00 bis 21:00 Uhr angegeben. Im Zeitraum von 20:00 bis 21:00 Uhr wird eine reduzierte Belegung (50 %, entsprechend um 3 dB reduzierter Schallleistungspegel) des Kinderbeckens und der Liegewiese zugrunde gelegt.

Die Schallleistungspegel werden im Rechenmodell gleichmäßig verteilt als Flächenschallquellen für die jeweiligen Aufenthaltsbereiche mit einer Höhe von 0,5 m (Becken) bzw. 1,6 m (Liegewiese) über Geländeniveau angenommen.

Hinzu kommen die Schallemissionen stationärer Anlagen. Folgende Schallquellen werden nach den in Kapitel 4.2.1.2 durchgeführten Schallpegelmessungen im Bereich des Alpspitz-Wellenbads berücksichtigt:

Tabelle 20. Berücksichtigte A-bewertete Schalleistungspegel (L_{WA}) der Schallemissionen im Bereich des Alpspitz-Wellenbads.

Bezeichnung	L_{WA} in dB(A)
AWB-Abluft Ostfassade	80
AWB-Lüftungskastengerät AL-KO Ostfassade	75
AWB-Lüftungskastengerät AL-KO Westfassade	76
AWB-Abluft	65
AWB-Lüftungsgerät Jalousien geschlossen	67
AWB-Zuluft/Abluft Anlage 1 – Caldarium, Restaurant Ruheraum u. Warmbecken	76
AWB-Zuluft/Abluft Anlage 2 – Dusche u. Umkleide	66
AWB-Abluftgerät WC + Lager - Restaurant	85
AWB-Fortluft Bewegungsbecken 1	83
AWB-Fortluft Bewegungsbecken 2	91

Alle stationären Schallquellen werden mit kontinuierlichem Betrieb über 24 Stunden pro Tag angesetzt.

5.2.4 Bahnhofsareal West – Bereich Süd 2: befestigte Fläche für Spiel und Sport

Der Bebauungsplan-Entwurf [3] sieht im südlichen Bereich eine Fläche für Gemeinschaftsanlagen (befestigte Fläche für Spiel und Sport) vor. Die Gestaltung der Fläche (Gras, Rasengittersteine, Tartanbelag...) sowie die Nutzung sind nicht näher bezeichnet.

Exemplarisch wurde in einer Vorprüfung eine Bolzplatznutzung angesetzt mit einem Schalleistungspegel gemäß der VDI-Richtlinie 3770 [27] in Höhe von $L_{WATm} = 101$ dB(A). Als Nutzungszeit wurde dabei für die kritische Ruhezeit (z. B. werktags 20:00 bis 22:00 Uhr, sonntags 13:00 bis 15:00 Uhr) eine Nutzungsdauer von einer Stunde (50 % des Beurteilungszeitraums) angesetzt.

Die Vorprüfung hat ergeben, dass eine solche Nutzung zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV an den geplanten Gebäuden des Bebauungsplans führt und somit nicht möglich ist. Zulässig sind somit nur geräuscharme Nutzungen wie Boccia, Yoga/Gymnastik, Kinderspielplatz und Ähnliches. Im Baugenehmigungsverfahren ist dies im Detail zu überprüfen.

5.2.5 Pkw-Stellplätze

Nach [47] handelt es sich bei den Parkplätzen zur Eishalle und zum Alpspitz-Wellenbad (westlich und nördlich der Eishallen) um öffentlich gewidmete Verkehrsflächen, die dementsprechend in Übereinstimmung mit der 18. BImSchV [15] bei der Untersuchung der Verkehrsgeräusche berücksichtigt wurden.

5.2.6 Maximalpegelbetrachtung

Zur Betrachtung der kurzzeitigen Geräuschspitzen wird eine eigenständige Immissionsberechnung durchgeführt, bei der nach VDI-Richtlinie 3770 [27] folgende Maximalschalleistungspegel zugrunde gelegt werden:

$L_{WAFmax} = 118 \text{ dB(A)}$	Schiedsrichterpfiffe (Fußballfeld)
$L_{WAFmax} = 108 \text{ dB(A)}$	Schreien, laut (östl. der Halle I)

Nachts sind nur die Maximalpegel für „Schreien“ östlich der Eishalle I anzusetzen. Bei der Schallpegelmessung [45] wurde beobachtet, dass sich während der Spielpausen Zuschauer in diesem Bereich im Freien aufhalten und dort auch gelegentlich „schreien“.

Es werden Punktschallquellen im Bereich des Fußballfeldes und östlich der Eishalle I in einer Höhe von 1,6 m über Gelände angesetzt. Die Lage der Schallquellen kann der Abbildung auf Seite 4 in Anhang C entnommen werden.

5.3 Schallimmissionen

5.3.1 Vorgehensweise

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung mit der Software Cadna/A, Version 2022 MR 1. Hierzu wird über das Untersuchungsgebiet ein rechtwinkliges Koordinatensystem gelegt. Die Koordinaten aller schalltechnisch relevanten Elemente werden dreidimensional in die EDV-Anlage eingegeben. Die umgebende Bebauung wird gemäß [9] und die geplante Bebauung gemäß den in den Bebauungsplan-Entwürfen [1], [2] und [3] vorgesehenen maximalen Wandhöhen in das Modell eingepflegt.

Das Programm unterteilt die Schallquellen in Teilstücke bzw. -flächen, deren Ausdehnungen klein gegenüber den Abständen von den Immissionsorten sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Das Gelände weist nur geringe Höhenunterschiede auf und wird als eben angesetzt.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch Abstand und Luftabsorption, Boden- und Meteorologiedämpfung und Abschirmung erfasst. Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden wird im Rahmen der Bauleitplanung bis zur 3. Reflexion berücksichtigt. Der Reflexionsverlust wird dabei mit 1 dB angesetzt.

Die Berechnungen der Sportgeräuschimmissionen erfolgt nach den Kriterien der 18. BImSchV [15] unter Berücksichtigung der VDI-Richtlinie 2714 [25] und der VDI-Richtlinie 2720 [26]. In den Emissionsansätzen nach Kapitel 5.1 sind bereits die Zuschläge nach den Kriterien der 18. BImSchV [15] für Impuls-, Ton- oder Informationshaltigkeit enthalten. Bei der Bildung der Beurteilungspegel werden diese nicht nochmals berücksichtigt.

Die Berechnungen erfolgen mit A-bewerteten Schallpegeln bei den schallabstrahlenden Außenflächen der Eishallen spektral in Oktavbändern und bei allen übrigen Schallquellen für eine Schwerpunktfrequenz von 500 Hz.

Die Lage der Schallquellen ist aus Anhang C ersichtlich (für die Berechnung der Beurteilungspegel auf Seite 2 und für die Maximalpegel auf Seite 3).

5.3.2 Untersuchte Situationen

Die Realisierung der geplanten Neubebauung im Bahnhofsareal West (Bereich Nord, Bereich Süd 1, Bereich Süd 2) kann möglicherweise zeitlich versetzt erfolgen. Insbesondere ist denkbar, dass der Bereich Süd 1 bebaut wird, bevor die Bereiche Nord und Süd 2 (vollständig) umgesetzt sind. Eine Errichtung von Bereich Süd 2 vor Bereich Süd 1 ist nicht zu erwarten; ebenso ist innerhalb des Bereichs Süd 1 eine Errichtung des Pflegezentrums vor Errichtung des Forschungs- und Bildungszentrums ausgeschlossen [37].

Abschirmwirkungen und zusätzliche Schallreflexionen an den Plangebäuden auch der jeweils benachbarten Bereiche können zu unterschiedlichen Beurteilungspegeln führen, je nachdem ob die benachbarten Bereiche schon realisiert sind oder nicht. Es wurden deshalb im Rahmen einer Vorprüfung folgende Varianten betrachtet:

- Variante 1: vollständige Umsetzung aller drei Bereiche des Bahnhofsareals West (Bereich Nord, Bereich Süd 1, Bereich Süd 2)
- Variante 2: Umsetzung ausschließlich der Bereiche Süd 1 und Süd 2

Die Vorprüfung hat ergeben, dass die Variante 1 sowohl für die geplante Bebauung im Bebauungsplangebiet als auch für den Großteil der bestehenden Bebauung in der Nachbarschaft den ungünstigeren Fall (worst case) darstellt. Für die nördlich gelegenen Immissionsorte östlich der Bahnlinie München – Mittenwald ergeben sich zwar höhere Pegel für die Variante 2; dies liegt jedoch an der fehlenden Abschirmwirkung der Sportgeräusche durch die Bebauung im Bereich Nord und stellt im Wesentlichen die Bestandssituation dar. Die weiteren Berechnungen erfolgen deshalb für die vollständige Umsetzung aller drei Bereiche des Bahnhofsareals West (Bereich Nord, Bereich Süd 1, Bereich Süd 2).

5.3.3 Beurteilungspegel Plangebiet

Die Schallimmissionen der Sportgeräusche werden im Plangebiet in Form von Gebäudelärmkarten¹⁸ getrennt für die in Kapitel 5.1 erläuterten Beurteilungszeiträume berechnet.

Die Ergebnisse sind aus den Abbildungen im Anhang C auf den Seiten 4 bis 15 ersichtlich (alle Pegel in dB(A)):

Anhang B, Seite	4:	Beurteilungspegel 1. OG; Tagzeit
Anhang B, Seite	5:	Beurteilungspegel 3. OG; Tagzeit
Anhang B, Seite	6:	Beurteilungspegel 4. OG; Tagzeit
Anhang B, Seite	7:	Beurteilungspegel 1. OG; Ruhezeit
Anhang B, Seite	8:	Beurteilungspegel 3. OG; Ruhezeit
Anhang B, Seite	9:	Beurteilungspegel 4. OG; Ruhezeit

¹⁸ Die Stockwerkszahlen sind im Bebauungsplanentwurf noch nicht enthalten. Üblicherweise ist bei Forschungseinrichtungen mit größeren Stockwerkshöhen zu rechnen als bei Wohnnutzungen. Daher werden in Bereichen mit festgesetzter Wandhöhe von 14,5 m für den Bebauungsplan Süd1/TB1 drei Stockwerke und für die Bebauungspläne Süd1/TB2 und Süd2 vier Stockwerke angenommen.

Anhang B, Seite 10:	Beurteilungspegel 1. OG; Nachtzeit Regelbetrieb
Anhang B, Seite 11:	Beurteilungspegel 3. OG; Nachtzeit Regelbetrieb
Anhang B, Seite 12:	Beurteilungspegel 4. OG; Nachtzeit Regelbetrieb
Anhang B, Seite 13:	Beurteilungspegel 1. OG; Nachtzeit seltenes Ereignis
Anhang B, Seite 14:	Beurteilungspegel 3. OG; Nachtzeit seltenes Ereignis
Anhang B, Seite 15:	Beurteilungspegel 4. OG; Nachtzeit seltenes Ereignis

Wie aus den Abbildungen deutlich wird, werden folgende maximale Beurteilungspegel im Plangebiet erreicht (RZ: Ruhezeit):

BPlan Süd 1, Westfassaden:

SO TB1 (Forschungszentr.)	tags bis zu	54 dB(A)	
	RZ bis zu	54 dB(A)	
	nachts bis zu	53 dB(A)	Regelbetrieb
	nachts bis zu	61 dB(A)	seltenes Ereignis
SO TB2 (Pflegezentrum)	tags bis zu	54 dB(A)	
	RZ bis zu	52 dB(A)	
	nachts bis zu	45 dB(A)	Regelbetrieb
	nachts bis zu	52 dB(A)	seltenes Ereignis

BPlan Süd 2:

tags bis zu	50 dB(A)	
RZ bis zu	48 dB(A)	
nachts bis zu	42 dB(A)	Regelbetrieb
nachts bis zu	49 dB(A)	seltenes Ereignis

5.3.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Im Plangebiet wurden repräsentative Immissionsorte gewählt, deren Lage aus der Abbildung auf Seite 3 in Anhang C ersichtlich ist. Die ausgehend von den Schallemissionen gemäß Kapitel 5.2.6 resultierenden Maximalpegel L_{max} an diesen Immissionsorten sind im Detail aus Anhang F, Seite 31 und 32 ersichtlich. Sie können wie folgt zusammengefasst werden:

Schiedsrichterpfiffe:

BPlan Süd 1 (Pflegezentr.) und Süd 2	L_{max} bis zu 68 dB(A)	Tag
--------------------------------------	---------------------------	-----

Schreien:

BPlan Süd 1, Forschungszentrum	L_{max} bis zu 68 dB(A)	Tag und Nacht
BPlan Süd 1, Pflegezentrum	L_{max} bis zu 54 dB(A)	Tag und Nacht
BPlan Süd 2	L_{max} bis zu 43 dB(A)	Tag und Nacht

5.4 Beurteilung

5.4.1 Plangebiet

Im Bebauungsplan Süd 1 / Bereich des SO TB1 (Forschungszentrum) wird der Immissionsrichtwert der 18. BImSchV von 60 dB(A) tags und nachts für Mischgebiete ohne erhöhten Schutzbedarf für die Nachtzeit an allen Fassaden eingehalten. Ebenso wird der für die Nachtzeit bei seltenen Ereignissen maßgebende um 10 dB erhöhte Immissionsrichtwert eingehalten.

Im Bebauungsplan Süd 1 / Bereich des SO TB2 (Pflegezentrum) erfolgt die Beurteilung differenziert nach den dort möglichen Nutzungen entsprechend den Ausführungen in Kapitel 2.5. Es ergeben sich folgende Überschreitungen der Immissionsrichtwerte IRW der 18. BImSchV:

- **Pflegebereiche innerhalb des Pflegezentrums;** IRW 45 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts:

Westfassade: Überschreitung tags um bis zu 9 dB, in der Ruhezeit um bis zu 7 dB, nachts um bis zu 10 dB. Bei seltenen Ereignissen Überschreitung nachts um bis zu 7 dB (um 10 dB erhöhter Immissionsrichtwert); die Immissionshöchstwerte für seltene Ereignisse werden eingehalten.

Nordfassade Mansardengeschoss: Überschreitung tags um 1 bis 7 dB, in der Ruhezeit um bis zu 5 dB, nachts um bis zu 10 dB. Bei seltenen Ereignissen Überschreitung nachts um bis zu 7 dB (um 10 dB erhöhter Immissionsrichtwert); die Immissionshöchstwerte für seltene Ereignisse werden eingehalten.

Ost- und Südfassaden: IRW tags und nachts eingehalten, auch bei seltenen Ereignissen.

- **Wohnnutzung** (Betreutes Wohnen); IRW 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts:

West- und Nordfassade: IRW tags und in der Ruhezeit eingehalten. Nachts Überschreitung um bis zu 5 dB. Bei seltenen Ereignissen Überschreitung nachts um bis zu 2 dB (um 10 dB erhöhter Immissionsrichtwert); die Immissionshöchstwerte für seltene Ereignisse werden eingehalten.

Ost- und Südfassaden: IRW tags und nachts eingehalten, auch bei seltenen Ereignissen.

- **Sonstige Nutzungen** (z. B. Praxisräume, Therapieräume, Büros, Übernachtungsräume für Pflegepersonal etc.); 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts:

Alle Fassaden: IRW tags und nachts eingehalten, auch bei seltenen Ereignissen.

Im Bebauungsplan Süd 2 werden tagsüber die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts für Allgemeine Wohngebiete (WA) an allen Fassaden eingehalten. Nachts ergeben sich stellenweise an den nach Nordwesten orientierten Fassaden insbesondere des Zwischenbaus Überschreitungen um bis zu 2 dB. Der für die Nachtzeit bei seltenen Ereignissen maßgebende um 10 dB erhöhte Immissionsrichtwert wird eingehalten.

Aufgrund der Überschreitung der schalltechnischen Anforderungen sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich, welche in Kapitel 6.3 erläutert werden.

5.4.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV für kurzzeitigen Geräuschspitzen liegen in der Tagzeit 30 dB(A) und in der Nachtzeit 20 dB(A) über den Immissionsrichtwerten der 18. BImSchV. Somit betragen sie tags / nachts für Mischgebiete 90 / 65 dB(A), für Allgemeine Wohngebiete 85 / 60 dB(A) und Pflegeanstalten 75 / 55 dB(A).

Diese Anforderungen werden in allen Bereichen und für alle Nutzungsarten tagsüber und nachts eingehalten.

6 Mögliche Schallschutzmaßnahmen

6.1 Allgemeine Hinweise zur weiteren Planung

Da die Baugrenzen des Bebauungsplanentwurfs weit gefasst sind und sich bei der konkreten Gebäudeplanung in Teilbereichen andere Kubaturen ergeben werden, ist im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ein detaillierter Schallimmissions-schutznachweis auf der Grundlage der Genehmigungsplanung zu erstellen.

Grundsätzlich sollten in der konkreten Gebäudeplanung im Bereich des Bebauungsplans Süd 1 ruhige Innenhofbereiche geschaffen werden, zu denen hin Fassadenabschnitte ohne Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für Gewerbe- und Sportgeräusche entstehen. Hiermit können auch ruhige Aufenthaltsbereiche im Freien geschaffen werden.

Erforderliche oder gewünschte Öffnungen solcher Innenhofbereiche nach Westen können durch Schallschutzwände (z. B. aus Glas) geschlossen werden. Ebenso kann durch eine (Glas-)Schallschutzwand über dem im Bebauungsplan vorgesehenen Mittelbau ohne zusätzlichem Mansardengeschoss an dessen westlichem Rand die Nordfassade des Bereichs SO TB2 wirksam geschützt werden.

6.2 Verkehrsgeräusche

6.2.1 Abschirmeinrichtungen

Aktive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz der Pflegebereiche innerhalb des Pflegezentrums im Bebauungsplan Süd 1 / SO TB2 (Lärmschutzwand zwischen Gebäude und Bahnlinie) können weder städtebaulich verträglich noch schalltechnisch effizient realisiert werden. Die Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind mit 1 dB an der Westfassade und 2 dB an der Ostfassade auch so gering, dass derartige Maßnahmen unverhältnismäßig wären.

Falls städtebaulich vertretbar sollte aus schalltechnischer Sicht entlang der westlichen Grenze des Bebauungsplans Süd 2 vom nördlichen Plangebietsrand bis zum Beginn der Naturschutzfläche für die Zauneidechse eine Schallschutzwand mit ca. 2 m Höhe errichtet werden. Dadurch kann eine spürbare Pegelminderung der Verkehrsgeräusche durch die Bayerische Zugspitzbahn für die Außenwohnbereiche (Terrassen und Gärten) erreicht werden.

6.2.2 Grundrissgestaltung

Grundsätzlich sind schutzbedürftige Aufenthaltsräume im Bebauungsplan Süd 1 / SO TB2 (insbesondere Räume der Pflege) nach Möglichkeit so anzuordnen, dass die Belüftung über ein Fenster in einem Fassadenbereich ohne Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Verkehrslärm möglich ist. Insbesondere bei Schlafräumen ist dies zu beachten. Zusätzliche Fenster eines Schlafräume sind dann auch in Fassaden mit höheren Beurteilungspegeln möglich.

6.2.3 (Teil-)verglaste Vorbauten

Für die verbleibenden zur Belüftung notwendigen Fenster von Aufenthaltsräumen im Bebauungsplan Süd 1 / SO TB2 können (teil)verglaste Vorbauten vorgesehen werden. Besonders für Fenster, deren Fensterfläche senkrecht zur Schallquelle angeordnet ist, ist diese Maßnahme sehr wirkungsvoll, da dort eine Belüftungsmöglichkeit des verglasten Vorbaus von einer leisen Seite möglich ist.

6.2.4 Lüftungseinrichtungen

Wenn für Schlafräume im Pflegebereich innerhalb des Pflegezentrums keine der in Kapitel 6.2.2 und 6.2.3 genannten Maßnahmen durchgeführt werden, ist der Einbau einer schalldämmenden Lüftungseinrichtung oder eine andere technisch geeignete Maßnahme zur Belüftung einzubauen. In der nachfolgenden Abbildung sind die Fassadenabschnitte mit Beurteilungspegeln von > 47 dB(A) nachts (Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV) in orange gekennzeichnet:

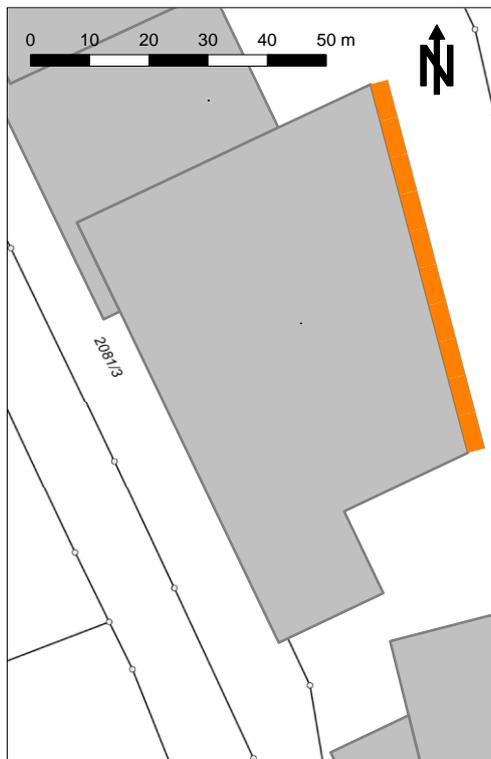


Abbildung 9. Fassaden im Bebauungsplan Süd 1 TB SO2 mit Verkehrsgeräusch-Beurteilungspegeln > 47 dB(A) nachts.

6.2.6 Schutz der Nachbarschaft

Wie aus Kapitel 3.3.2 deutlich wird, werden durch das Planvorhaben des Bahnhofsbereichs West westlich der Olympiastraße die Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche durch das zusätzliche Verkehrsaufkommen um bis zu 1,7 dB tags und nachts erhöht. Da die Pegelerhöhung weniger als 3 dB beträgt und die häufig in der Rechtsprechung genannten Schwellenwerte zur Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts nicht erreicht werden, kann die Verschlechterung der Verkehrsgeschäftssituation unter Berücksichtigung aller städtebaulicher Belange abgewogen werden.

Als mögliche aktive Schallschutzmaßnahmen in der Nachbarschaft sei dennoch eine Geschwindigkeitsreduzierung für den Verkehr auf 30 km/h auf der Olympiastraße genannt.

6.3 Gewerbegeräusche

6.3.1 Allgemeines

Der vorliegenden Untersuchung liegen bereits Schallschutzmaßnahmen zugrunde, die zum Teil aus verschiedenen Vorprüfungen resultieren (siehe Kapitel 4). Sie sind in der weiteren Planung beizubehalten bzw., sofern sie im Rahmen des Bebauungsplans als solche nicht festgesetzt werden können, im Rahmen der Baugenehmigung abschließend festzulegen:

Stellplätze (Bebauungsplan Süd 1):

Die oberirdischen Stellplätze entlang der Erschließungsstraße sind zwischen 22:00 und 06:00 Uhr zu sperren. Ausnahmen sind ggf. möglich, wenn im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens der Nachweis erbracht werden kann, dass die Anforderungen der TA Lärm im Plangebiet und in der Nachbarschaft eingehalten werden können.

Tiefgarage (Bebauungsplan Süd 2):

Die Tiefgaragenrampe ist in das Gebäude zu integrieren bzw. einzuhausen. Die Innenwände (ab 1 m Höhe über FOK) und Decke der Tiefgaragenrampe sind schallabsorbierend zu verkleiden und müssen einen Absorptionskoeffizienten von $\alpha \geq 0,8$ bei 500 Hz aufweisen. Abdeckungen in der Tiefgaragenabfahrt, z. B. für eine Regenrinne, sind dem Stand der Lärmreduzierungs-technik entsprechend mit verschraubten Abdeckungen oder technisch gleichwertig lärmarm auszuführen. Der Lärmbeitrag der baulich-technischen Einrichtungen (Rolltor, Regenrinne usw.) darf die Geräuschabstrahlung an der Tiefgaragenzufahrt / Anlieferzufahrt durch die Kraftfahrzeuge nicht nennenswert erhöhen (< 1 dB(A)). Die Tiefgaragenrampe und deren Zufahrtswege sind mit glattem Fahrbahnbelag mit $D_{StrO} = 0$ dB auszuführen.

Lieferverkehr (Bebauungsplan Süd 1):

Die Anlieferung mit Lkw ist im Plangebiet ausschließlich in der Tagzeit von 06:00 bis 22:00 Uhr zulässig. Ausnahmen sind ggf. möglich, wenn durch optimierte Schallschutzmaßnahmen im Bereich der Lieferzonen im Rahmen der Baugenehmigung der Nachweis erbracht werden kann, dass die Anforderungen der TA Lärm im Plangebiet und in der Nachbarschaft eingehalten werden können.

Stationäre Anlagen:

Im derzeitigen Planungsstadium ist Art, Anzahl, Lage und Schallemission von stationären Anlagen zur technischen Gebäudeausrüstung noch nicht bekannt. Daher wurden pauschal Gesamt-Schallleistungspegel für die verschiedenen Dachflächen im Bebauungsplan Bahnhofsareal West – Bereich Süd Teil 1 mit $L_{WAeq} = 80$ dB(A) tagsüber / $L_{WAeq} = 70$ dB(A) nachts angenommen, im Bebauungsplan Bahnhofsareal West – Bereich Süd Teil 2 mit $L_{WAeq} = 70$ dB(A) tagsüber / $L_{WAeq} = 60$ dB(A) nachts.

Die Einhaltung dieser Werte ist im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens nachzuweisen. Ausnahmen sind möglich, wenn der Nachweis erbracht werden kann, dass die Anforderungen der TA Lärm im Plangebiet und in der Nachbarschaft eingehalten werden können.

6.3.2 Lieferzone (Bebauungsplan Süd 1)

Im Bereich der Lieferzone an der Ostseite des Gebäudes SO TB2 treten erhebliche Überschreitungen der schalltechnischen Anforderungen auf. Der Konflikt kann durch eine Integration der Lieferzone ins Gebäude oder eine Einhausung gelöst werden. Hier sind im Rahmen der Baugenehmigung entsprechende Schallschutzmaßnahmen im Rahmen einer detaillierten Untersuchung auszuarbeiten.

Andernfalls dürfen in diesem Bereich keine zu öffnenden Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume angeordnet werden (siehe Maßnahmen in Kapitel 6.3.3 und 6.3.4). Der genaue Umfang des betroffenen Bereichs ist im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens auf der Grundlage der konkreten Betriebsabläufe in der Lieferzone zu ermitteln.

6.3.3 Grundrissgestaltung (Bebauungsplan Süd 1)

An Fassaden mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm dürfen keine zu öffnenden Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume angeordnet werden. Nicht schutzbedürftige Aufenthaltsräume im Sinne der DIN 4109 sind z. B. Bäder, Flure, Kochküchen, welche durch eine Tür vom Wohnbereich getrennt sind. Sollten dennoch Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume in diesen Fassadenbereichen Abschnitten vorgesehen werden, sind Schallschutzmaßnahmen nach Kapitel 6.3.4 oder 6.3.5 zu ergreifen.

In den folgenden Abbildungen sind die Fassadenabschnitte im Plangebiet mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm gekennzeichnet.

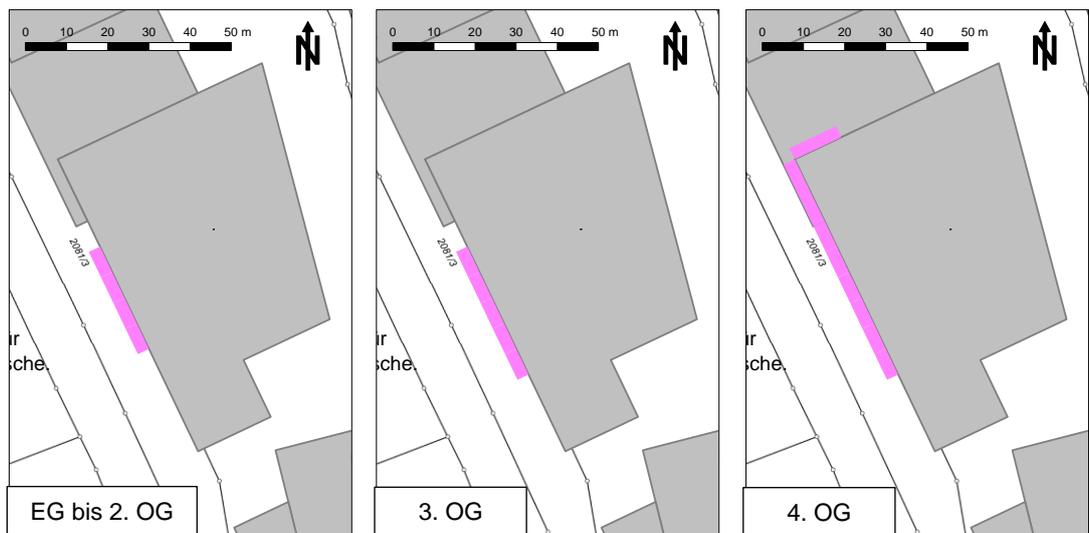


Abbildung 11. Fassaden mit Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Allgemeine Wohngebiete (maßgebend für Betreutes Wohnen) durch Gewerbegeräusche.

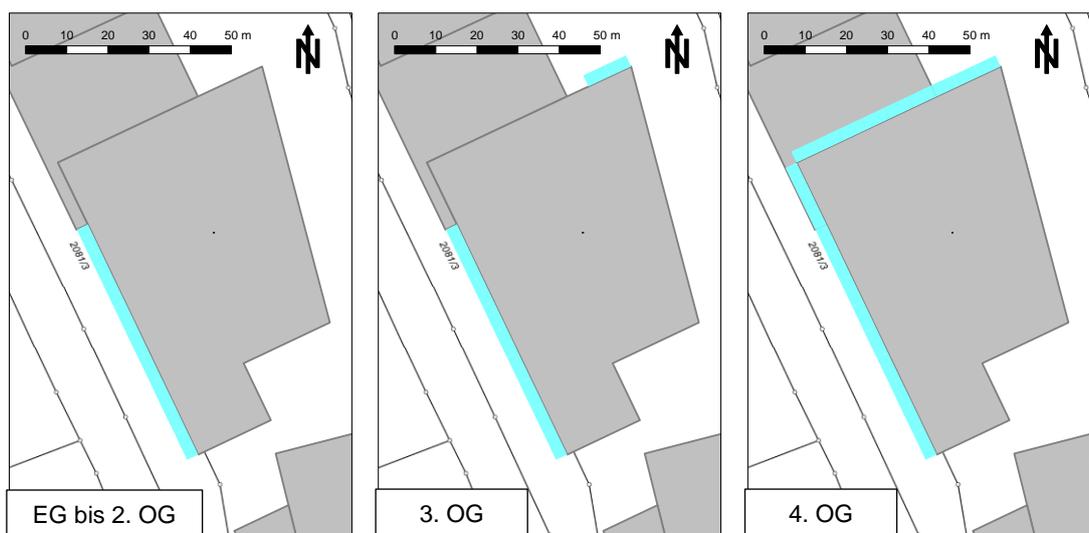


Abbildung 12. Fassaden mit Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Pflegeanstalten durch Gewerbegeräusche.

Die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete werden überall eingehalten.

6.3.4 Baulich-technische Maßnahmen (Bebauungsplan Süd 1)

Öffenbare Fenster von Aufenthaltsräumen von Wohnungen in den in Abbildung 11 und Abbildung 12 gekennzeichneten Fassadenabschnitten sind möglich, wenn durch entsprechende Schallschutzkonstruktionen die Einhaltung der schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm 0,5 m vor dem geöffneten Fenster nachgewiesen wird. Hierfür können Erkerlösungen, (teil-)verglaste Vorbauten, Prallscheiben oder Ähnliches zum Einsatz kommen.

6.3.5 Maßnahmen außerhalb der Bebauungsplangebiete

Schallschutzmaßnahmen an den maßgeblichen gewerblichen Schallquellen westlich der Zugspitzbahn (BHKW, BHKW2 und ORC-Anlage) können die Gewerbe Geräuschbelastung in den Bebauungsplangebieten Süd 1 und Süd 2 reduzieren:

- Betrieb in geringerem Umfang (z. B. reduzierter Nachtbetrieb)
- Austausch von Anlagen(teilen) durch Geräte mit niedrigerer Schallemission
- Errichtung von Abschirmeinrichtungen im Nahbereich der Schallquellen

Sollten zum Zeitpunkt des Baugenehmigungsverfahrens derartige Maßnahmen durchgeführt oder beschlossen sein, können sie in der schalltechnischen Untersuchung zum Baugenehmigungsverfahren berücksichtigt werden. Die in Kapitel 6.3.3 und 6.3.4 genannten Maßnahmen werden sich dann entsprechend reduzieren.

6.4 Sportgeräusche

6.4.1 Grundrissgestaltung

An Fassaden mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV dürfen keine zu öffnenden Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume angeordnet werden. Nicht schutzbedürftige Aufenthaltsräume im Sinne der DIN 4109 sind z. B. Bäder, Flure, Kochküchen, welche durch eine Tür vom Wohnbereich getrennt sind. Sollten dennoch Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume in diesen Fassadenbereichen Abschnitten vorgesehen werden, sind Schallschutzmaßnahmen nach Kapitel 6.4.2 oder 6.4.3 zu ergreifen.

In den folgenden Abbildungen sind die Fassadenabschnitte im Plangebiet mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV gekennzeichnet:

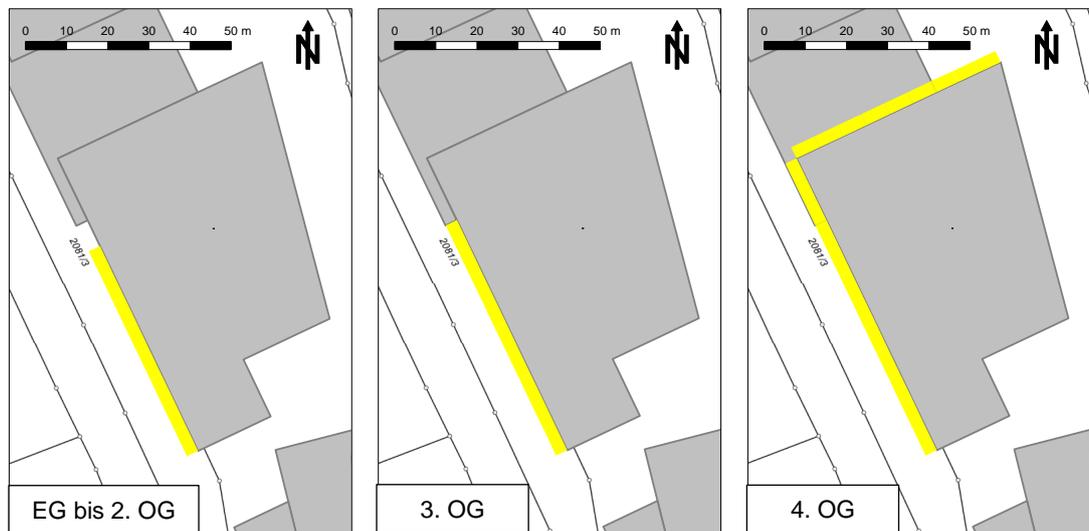


Abbildung 13. Fassaden mit Überschreitung des Immissionsrichtwerts der 18. BImSchV nachts für Allgemeine Wohngebiete durch Sportgeräusche.

Es sind die Fassaden zu kennzeichnen, an denen die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV von 45 dB(A) tags / 35 dB(A) nachts für Pflegeanstalten überschritten werden:



Abbildung 14. Fassaden mit Überschreitung des Immissionsrichtwerts der 18. BImSchV für Pflegeanstalten durch Sportgeräusche.

Die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete werden überall eingehalten.

6.4.2 Baulich-technische Maßnahmen

Öffenbare Fenster von Aufenthaltsräumen von Wohnungen in den in Abbildung 13 und Abbildung 14 gekennzeichneten Fassadenabschnitten sind möglich, wenn durch entsprechende Schallschutzkonstruktionen die Einhaltung der schalltechnischen Anforderungen der 18. BImSchV 0,5 m vor dem geöffneten Fenster nachgewiesen wird. Hierfür können Erkerlösungen, (teil-)verglaste Vorbauten, Prallscheiben oder Ähnliches zum Einsatz kommen.

6.4.3 Maßnahmen außerhalb der Bebauungsplangebiete

Schallschutzmaßnahmen an den maßgeblichen Sportgeräuschquellen westlich der Zugspitzbahn (OEZ, Fußballfeld TSV Partenkirchen und Alpspitz-Wellenbad) können die Sportgeräuschbelastung in den Bebauungsplangebieten Süd 1 und Süd 2 reduzieren:

- Änderung der Nutzungszeiten (z. B. Beendigung des regelmäßigen Spiel- und Trainingsbetriebs bis 22:00 Uhr)
- Verlegung von geräuschintensiven Sportflächen (z. B. des Kinderbeckens des Alpspitz-Wellenbads)
- Erhöhung der Schalldämmung der Außenbauteile der Eishallen (insbesondere Wand Halle I)

Sollten zum Zeitpunkt des Baugenehmigungsverfahrens derartige Maßnahmen durchgeführt oder beschlossen sein, können sie in der schalltechnischen Untersuchung zum Baugenehmigungsverfahren berücksichtigt werden. Die in Kapitel 6.4.1 und 6.4.2 genannten Maßnahmen werden sich dann entsprechend reduzieren.

7 Textvorschläge zur Übernahme in die Bebauungspläne

7.1 Vorbemerkungen

Die im Folgenden getroffenen Vorschläge für Festsetzungen von Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan bedürfen seitens des Plangebers noch einer Überprüfung auf andere städtebauliche und bauplanungsrechtliche Belange hin.

Bei der Festsetzung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen wird nach den Geräuscharten Verkehr, Gewerbe und Sport differenziert. Die Festsetzungen für Verkehrsgereusche unterscheiden sich grundsätzlich von jenen für Gewerbe und Sport. Für Gewerbe und Sport gelten jedoch die gleichen Festsetzungen, lediglich die im Planteil gekennzeichneten Fassadenabschnitte sind unterschiedlich. Für die derzeitige Situation werden die schalltechnischen Anforderungen vom Sportlärm bestimmt; die Anforderungen für Gewerbelärm sind vom Sportlärm mit abgedeckt. Die Festsetzungen werden dennoch differenziert dargestellt für den Fall, dass zu einem späteren Zeitpunkt die Sportgeräuschquellen eine geringere Bedeutung haben (z. B. durch Dämmung der Gebäudeaußenhaut der Eishallen).

7.2 Bebauungsplan „Bahnhofsareal West“ (Bereich Süd – Teil 1)

7.2.1 Festsetzungen im Planteil

Für den Planteil sind folgende Markierungen zu übernehmen. Die Markierung kann entweder in den Planteil integriert werden oder als gesonderte Abbildung dem Bebauungsplan beigelegt werden.

Verkehrsgereusche:

Es sind die Fassaden des SO TB2 zu kennzeichnen, an denen der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV von 47 dB(A) für Kur- und Altenheime in der Nachtzeit überschritten wird:



Abbildung A. Fassaden mit Anforderungen zu Schallschutzmaßnahmen (schalldämmte Lüftungseinrichtungen) für die Pflegebereiche innerhalb des Pflegezentrums bzgl. der Verkehrsgereusche.

Gewerbegeräusche:

Es sind die Fassaden zu kennzeichnen, an denen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm von 40 dB(A) für Allgemeine Wohngebiete in der Nachtzeit überschritten werden:

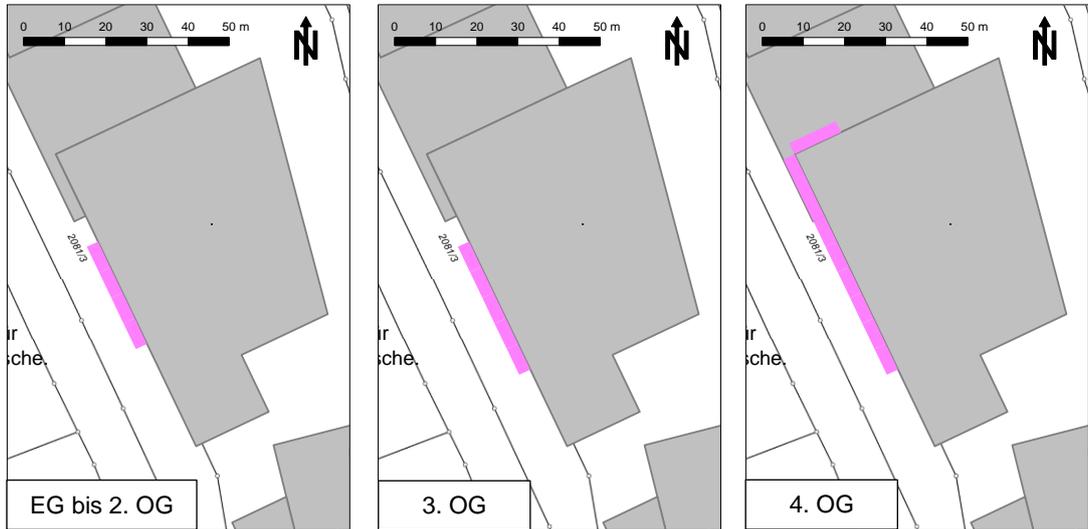


Abbildung B. Fassaden mit Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Allgemeine Wohngebiete (maßgebend für Betreutes Wohnen) durch Gewerbegeräusche.

Es sind weiterhin die Fassaden zu kennzeichnen, an denen darüber hinaus die Immissionsrichtwerte der TA Lärm von 35 dB(A) für Pflegeanstalten in der Nachtzeit überschritten werden:

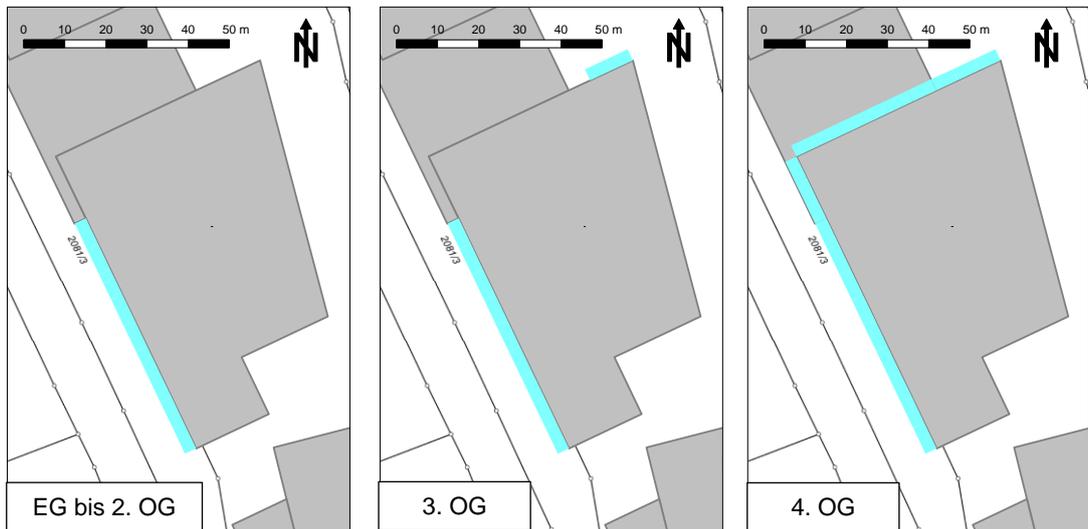


Abbildung C. Fassaden mit Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Pflegeanstalten durch Gewerbegeräusche.

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\154\W\154137\W\154137_03_Ber_2D.DOCX:02.01.2023

Sportgeräusche:

Es sind die Fassaden zu kennzeichnen, an denen der Immissionsrichtwert der 18. BImSchV von 40 dB(A) für Allgemeine Wohngebiete in der Nachtzeit überschritten wird:

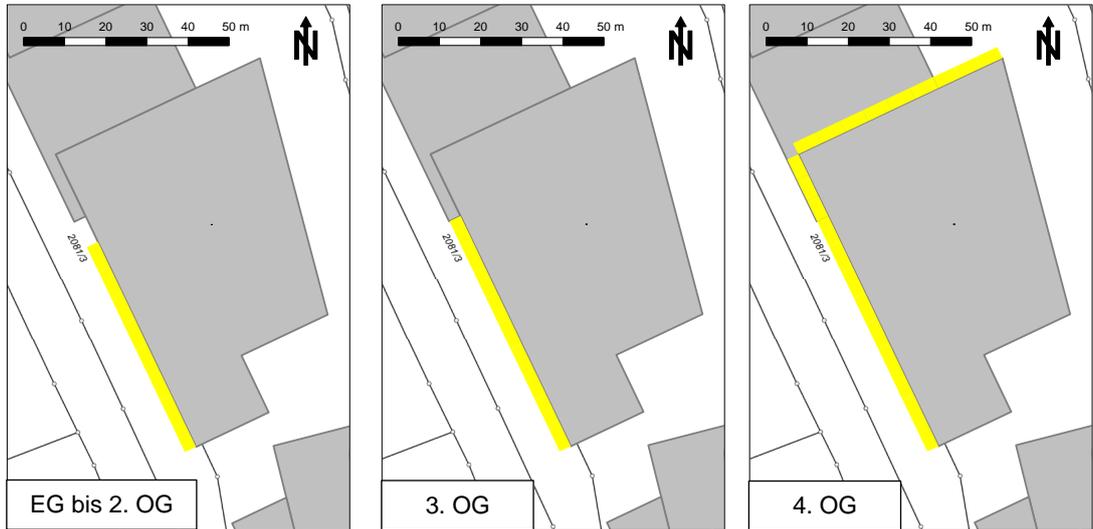


Abbildung E. Fassaden mit Überschreitung des Immissionsrichtwerts der 18. BImSchV nachts für Allgemeine Wohngebiete durch Sportgeräusche.

Es sind die Fassaden zu kennzeichnen, an denen die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV von 45 dB(A) tags / 35 dB(A) nachts für Pflegeanstalten überschritten werden:

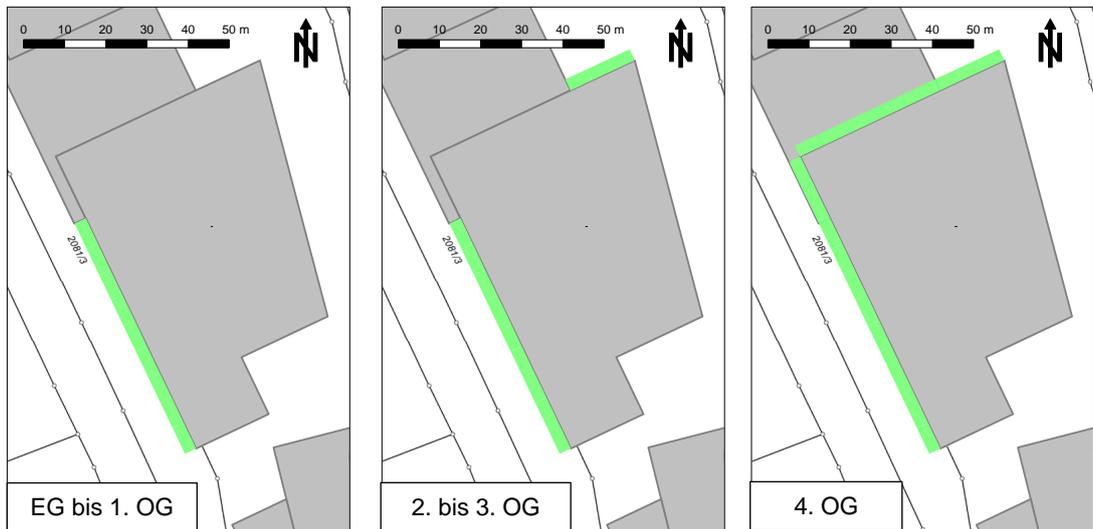


Abbildung F. Fassaden mit Überschreitung des Immissionsrichtwerts der 18. BImSchV für Pflegeanstalten durch Sportgeräusche.

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\154\W\154137\W\154137_03_Ber_2D.DOCX:02.01.2023

7.2.2 Textliche Festsetzungen

Für die textlichen Festsetzungen schlagen wir folgende Formulierungen vor:

(1) Baulicher Schallschutz

- a) *Bei der Errichtung und Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind technische Vorkehrungen nach der DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau“, gegenüber dem Außenlärm vorzusehen. Lüftungseinrichtungen sind beim Nachweis des Schallschutzes zu berücksichtigen und so zu bemessen, dass sich das resultierende Schalldämmmaß der Außenbauteilkonstruktionen eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes nicht maßgeblich verschlechtert.*

(2) Verkehrsgeräusche

- a) *Bei schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen in Pflegebereichen innerhalb des Pflegezentrums sind an den in Abbildung A gekennzeichneten Fassaden mit Verkehrsgeräuschbeurteilungspegeln von mehr als 47 dB(A) nachts schallgedämmte Lüftungseinrichtungen oder eine andere technisch geeignete Maßnahme zur Belüftung vorzusehen. Dies gilt nicht, falls die entsprechenden Räume über eine lärmabgewandte Seite belüftet werden können, an der die vorgenannten Verkehrsgeräuschpegel eingehalten werden.*

(3) Gewerbegeräusche

- a) *Öffenbare Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume von Wohnungen o. Ä. im Sinne der DIN 4109-1 sind an den in Abbildung B gekennzeichneten Fassaden mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Allgemeine Wohngebiete nur zulässig, soweit aufgrund geeigneter Maßnahmen zur Abschirmung des Gewerbelärms (z. B. architektonische Selbsthilfe, fest- oder teilverglaste Schallschutzkonstruktionen) im Rahmen der Baugenehmigung durch ein Fachgutachten nachgewiesen werden kann, dass die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm 0,5 m vor den offenbaren Fenstern nicht überschritten werden.*
- b) *Öffenbare Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume in Pflegebereichen innerhalb des Pflegezentrums sind an den in Abbildung C gekennzeichneten Fassaden mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Pflegeanstalten nur zulässig, soweit aufgrund geeigneter Maßnahmen zur Abschirmung des Gewerbelärms (z. B. architektonische Selbsthilfe, fest- oder teilverglaste Schallschutzkonstruktionen) im Rahmen der Baugenehmigung durch ein Fachgutachten nachgewiesen werden kann, dass die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der TA Lärm 0,5 m vor den offenbaren Fenstern nicht überschritten werden.*
- c) *Anlieferzonen sind in die Gebäude zu integrieren oder einzuhausen. Ausnahmen sind zulässig, wenn im Rahmen des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens durch ein Fachgutachten nachgewiesen wird, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an allen maßgeblichen Immissionsorten im Zusammenwirken mit allen weiteren gewerblichen Geräuschquellen eingehalten werden.*

- d) Für die vorgesehenen gewerblichen Nutzungen im Plangebiet ist im Rahmen des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens der Nachweis zu führen, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an allen maßgeblichen Immissionsorten durch die Gesamtbelastung von allen relevanten Anlagen nicht überschritten werden bzw. der Teilbeurteilungspegel eines Vorhabens die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB unterschreitet.

Zudem ist der Nachweis zu führen, dass einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen in der Tagzeit die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

(4) Sportgeräusche

- a) Öffentliche Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume von Wohnungen sowie ggf. von Übernachtungsräumen in Hotels o. Ä. im Sinne der DIN 4109-1 sind an den in Abbildung E gekennzeichneten Fassaden mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV für Allgemeine Wohngebiete nur zulässig, soweit aufgrund geeigneter Maßnahmen zur Abschirmung des Sportlärms (z. B. architektonische Selbsthilfe, fest- oder teilverglaste Schallschutzkonstruktionen) durch ein Fachgutachten nachgewiesen werden kann, dass die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV 0,5 m vor den öffentlichen Fenstern nicht überschritten werden.
- b) Öffentliche Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume in Pflegebereichen innerhalb des Pflegezentrums sind an den in Abbildung F gekennzeichneten Fassaden mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV für Pflegeanstalten nur zulässig, soweit aufgrund geeigneter Maßnahmen zur Abschirmung des Sportlärms (z. B. architektonische Selbsthilfe, fest- oder teilverglaste Schallschutzkonstruktionen) durch ein Fachgutachten nachgewiesen werden kann, dass die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV 0,5 m vor den öffentlichen Fenstern nicht überschritten werden.

7.2.3 Vorschläge für die Begründung des Bebauungsplans

Allgemeines

Auf das Bebauungsplanareal „Bahnhofsareal West“ (Bereich Süd – Teil 1) des Marktes Garmisch-Partenkirchen wirken Verkehrs-, Gewerbe- und Sportgeräuschemissionen ein.

Die Verkehrsgeräuschemissionen resultieren im Wesentlichen aus den Geräuschen der östlich gelegenen Bahngleise des Bahnhofs Garmisch-Partenkirchen (DB-Strecken München – Garmisch-Partenkirchen, Garmisch-Partenkirchen – Mittenwald und Garmisch-Partenkirchen – Griesen), der westlich gelegenen Gleise der Zugspitzbahn und der geplanten Erschließungsstraße des Areals.

Die gewerblichen Geräuschemissionen im Plangebiet werden in erster Linie durch stationäre Anlagen der Gemeindewerke Garmisch-Partenkirchen (BHKW, ORC-Anlage) und die künftigen gewerblichen Nutzungen im Bahnhofsareal West hervorgerufen.

Die Sportgeräuschemissionen gehen vom Olympia-Eissportzentrum, dem Alpspitz-Wellenbad und dem Fußballplatz des TSV Partenkirchen aus.

Weiterhin wird sich durch das Vorhaben in Bezug auf die bestehende Bebauung in der Nachbarschaft der Verkehrslärm ausgehend von der Olympiastraße erhöhen sowie die geplante Erschließungsstraße des Areals zu weiteren Verkehrsgeräuschemissionen führen. Außerdem werden von den auf dem Planareal neu hinzukommenden gewerblichen Nutzungen Geräuschemissionen an der bestehenden Bebauung in der Nachbarschaft verursacht.

Die o. g. Geräuschemissionen wurden in der schalltechnischen Untersuchung Müller-BBM Bericht Nr. M154137/03 vom 02.01.2023 ermittelt und beurteilt.

Es wurden

- *die auf das Bebauungsplanareal einwirkenden Verkehrsgeräuschemissionen rechnerisch prognostiziert und anhand der Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, bzw. hilfsweise anhand der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) beurteilt,*
- *die dem Vorhaben geschuldete Verkehrslärmzunahme an repräsentativen Immissionsorten in der Nachbarschaft berechnet und beurteilt,*
- *die auf das Bebauungsplanareal sowie die Nachbarschaft einwirkenden Gewerbegeräusche rechnerisch nach den Kriterien der TA Lärm „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ prognostiziert und beurteilt und*
- *die auf das Bebauungsplanareal einwirkenden Sportgeräusche rechnerisch nach den Kriterien der 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung) prognostiziert und beurteilt.*

Verkehrslärm, auf das Plangebiet einwirkend

Im Hinblick auf den auf das Planungsareal einwirkenden Verkehrslärm kommt die schalltechnische Untersuchung zu dem Ergebnis, dass die einschlägigen Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005 von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts für Mischgebiete an allen Fassaden eingehalten werden.

Die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete (maßgebend für Betreutes Wohnen) von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden im Bereich SO TB2 an den Westfassaden tags um bis zu 3 dB überschritten und nachts eingehalten sowie an den Ostfassaden tags um bis zu 1 dB und nachts um bis zu 4 dB überschritten. Die hilfsweise herangezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) für Allgemeine Wohngebiete werden eingehalten.

Die Orientierungswerte für Reine Wohngebiete (hilfsweise für Bereiche in Pflegebereichen innerhalb des Pflegezentrums angesetzt) von 50 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts werden im Bereich SO TB2 an den Westfassaden tags um bis zu 8 dB überschritten und nachts eingehalten sowie an den Ostfassaden tags um bis zu 6 dB und nachts um bis zu 9 dB überschritten. Die hilfsweise herangezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) für Kur- und Altenheime werden an der Westfassade tags um bis zu 1 dB und an der Ostfassade nachts um bis zu 2 dB überschritten.

Aufgrund der o. g. Überschreitungen der Anforderungen der hilfsweise herangezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) ist es notwendig, im Bebauungsplan Festsetzungen zum Schutz der Pflegebereiche innerhalb des Pflegezentrums vor dem Verkehrslärm zu treffen.

Aktive Schallschutzmaßnahmen zum Schutz der Pflegebereiche innerhalb des Pflegezentrums (Lärmschutzwand zwischen Gebäude und Bahnlinie) können weder städtebaulich verträglich noch schalltechnisch effizient realisiert werden.

Zur Bewältigung der Lärmsituation an den Fassaden, an denen die hilfsweise herangezogenen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) überschritten werden, wird daher bei den immissionsschutztechnischen Festsetzungen auf passive Schallschutzmaßnahmen abgestellt, um ausreichend niedrige Innenschallpegel in schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zu gewährleisten. Dabei handelt es sich um die Kennzeichnung der Fassadenabschnitte, bei denen für Schlafräume aufgrund eines nächtlichen Beurteilungspegels für den Verkehrslärm von über 47 dB(A) geeignete verglaste Vorbauten, verglaste Loggien, Prallscheiben oder schalldämmende Lüftungseinrichtungen zur Sicherstellung der dauerhaften Belüftung vorzusehen sind.

Legt der Bauherr Wert auf erhöhten Schallschutz, ist der Einbau von schalldämmenden Lüftungseinrichtungen an der Ostfassaden darüber hinaus für Schlafräume zu empfehlen, die dem Betreuten Wohnen zugeordnet sind.

Verkehrslärm, vom Plangebiet ausgehend

Bedingt durch das Vorhaben wird die Verkehrslärmbelastung in der bestehenden benachbarten Wohnbebauung erhöht. Die Geräuschzunahme wird dabei westlich der Olympiastraße überwiegend durch den zuzurechnenden Verkehr zu den Plangebieten des Bahnhofsareals West sowie östlich der der Bahnlinie München – Mittenwald überwiegend durch die geänderte bauliche Situation und den damit verbundenen höheren Reflexionen der Schienenverkehrsgeräusche verursacht.

Westlich der Olympiastraße errechnen sich im Prognosenullfall 2035 Beurteilungspegel von bis zu 63 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts. Diese werden im Prognoseplanfall 2035 um bis zu 1,7 dB tags und nachts erhöht auf bis zu 65 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts. Somit wird im Prognoseplanfall 2035 die in der Rechtsprechung formulierten Schwellenwerte zur Gesundheitsgefährdung in Höhe von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht nicht überschritten. Die Verkehrslärmzunahme wird von den betroffenen Anwohnern kaum wahrnehmbar sein.

Östlich der der Bahnlinie München – Mittenwald errechnen sich im Prognosenullfall 2035 Beurteilungspegel von bis zu 59 dB(A) tags und 53 dB(A) nachts. Diese werden im Prognoseplanfall 2035 um bis zu 0,2 dB tags und 0,5 dB nachts erhöht und werden von den Anwohnern subjektiv nicht wahrnehmbar sein.

Im Verfahren zum Bebauungsplan Bahnhofsareal West sind demnach keine Schallschutzmaßnahmen an den bestehenden Wohngebäuden in der Olympiastraße erforderlich.

Gewerbegeräusche

Die auf das Bebauungsplanareal einwirkenden Gewerbegeräusche halten die einschlägigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts für Mischgebiete an allen Fassaden mit Ausnahme der Westfassade des Bereichs SO TB1 ein. In diesem Bereich sind Wohnnutzungen jedoch nicht zulässig, sodass von keinem erhöhten Schutzbedarf während der Nachtzeit auszugehen ist.

Die Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete (maßgebend für Betreutes Wohnen) von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts werden an den nach Nordwesten gerichteten Fassaden des Bereichs SO TB2 nachts um bis zu 5 dB überschritten, in den übrigen Bereichen eingehalten.

Die Immissionsrichtwerte für Pflegeanstalten von 45 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts werden an den nach Nordwesten gerichteten Fassaden des Bereichs SO TB2 tags um bis zu 2 dB überschritten, sonst eingehalten. Nachts sind Überschreitungen der Immissionsrichtwerte um bis zu 10 dB zu erwarten.

Die stationären Anlagen der Gemeindewerke Garmisch-Partenkirchen stellen die Hauptschallquellen dar.

Für die Bereiche, an denen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm übertroffen werden, werden im Bebauungsplan differenziert nach der vorgesehenen Nutzung Schallschutzmaßnahmen vorgesehen. Da nach den Kriterien der TA Lärm der Immissionsrichtwert durch den Gewerbelärm vor keinem zu öffnenden Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes im Freien übertroffen werden darf, sieht der Bebauungsplan entsprechende Einschränkungen zur Anordnung öffentlicher Fenster vor.

Sportgeräusche

Die auf das Bebauungsplanareal einwirkenden Sportgeräusche werden durch die Nutzung des Alpspitz-Wellenbads (tagsüber und Ruhezeit), des Fußballfeldes des TSV Partenkirchen (Ruhezeit) sowie durch die Schallabstrahlung der Eishallen des Olympia-Eissportzentrums (Ruhezeit und nachts) bestimmt.

Insbesondere die sehr gut besuchten Spiele der 1. Mannschaft des SC Riessersee mit bis zu 3.500 Zuschauern und einem teilweisen Spielende nach 22:00 Uhr führen zu erheblichen Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft der Eishalle. Diese Spiele mit einer Dauer bis 23:00 Uhr finden an weniger als 18 Tagen eines Jahres statt und können deshalb als seltenes Ereignis im Sinne der 18. BImSchV eingestuft werden.

Die schalltechnische Untersuchung unterscheidet deshalb zwischen dem Regelbetrieb (Eishockeytraining bis 22:30 Uhr) und seltenen Ereignissen (Spiel 1. Mannschaft SC Riessersee mit 3.500 Zuschauern bis 23:00 Uhr). Die Ergebnisse zeigen, dass der Regelbetrieb in Bezug auf die Gesamtbeurteilung die kritischere Situation darstellt und für die Erfordernis von Schallschutzmaßnahmen bestimmend ist.

Die auf das Bebauungsplanareal einwirkenden Sportgeräusche halten die einschlägigen Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts für Mischgebiete tagsüber an allen Fassaden ein mit Ausnahme der Westfassade des Bereichs SO TB1 (Überschreitungen nur nachts). In diesem Bereich sind Wohnnutzungen jedoch nicht zulässig, sodass von keinem erhöhten Schutzbedarf während der Nachtzeit auszugehen ist.

Die Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete (maßgebend für Betreutes Wohnen) von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts werden an der West- und Nordfassade des Bereichs SO TB2 nachts um bis zu 5 dB überschritten, in den übrigen Bereichen eingehalten.

Die Immissionsrichtwerte für Pflegeanstalten von 45 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts werden tagsüber mit Ausnahme der Süd- und Ostfassaden um bis zu 9 dB und nachts um bis zu 10 dB überschritten.

Für die Bereiche, an denen die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV übertroffen werden, werden im Bebauungsplan differenziert nach der vorgesehenen Nutzung Schallschutzmaßnahmen vorgesehen. Da nach den Kriterien der 18. BImSchV der Immissionsrichtwert durch den Sportlärm vor keinem zu öffnenden Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes im Freien übertroffen werden darf, sieht der Bebauungsplan entsprechende Einschränkungen zur Anordnung öffentlicher Fenster vor. Andernfalls würde der Sportbetrieb durch die heranrückende schutzbedürftige Bebauung eingeschränkt.

Baulicher Schallschutz

Aufgrund der vielfältigen, auf das Plangebiet einwirkenden Geräuschimmissionen ist damit zu rechnen, dass ein maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018 in Höhe von 61 dB(A) erreicht oder überschritten wird. Ab diesem Wert ist ein Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen entsprechend der DIN 4109-1:2018 erforderlich. Der Bebauungsplan sieht deshalb eine entsprechende Festsetzung vor.

7.3 Bebauungsplan „Bahnhofsareal West“ (Bereich Süd – Teil 2)

7.3.1 Festsetzungen im Planteil

Für den Planteil sind folgende Markierungen zu übernehmen. Die Markierung kann entweder in den Planteil integriert werden oder als gesonderte Abbildung dem Bebauungsplan beigefügt werden.

Sportgeräusche:

Es sind die Fassaden zu kennzeichnen, an denen die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV überschritten werden:

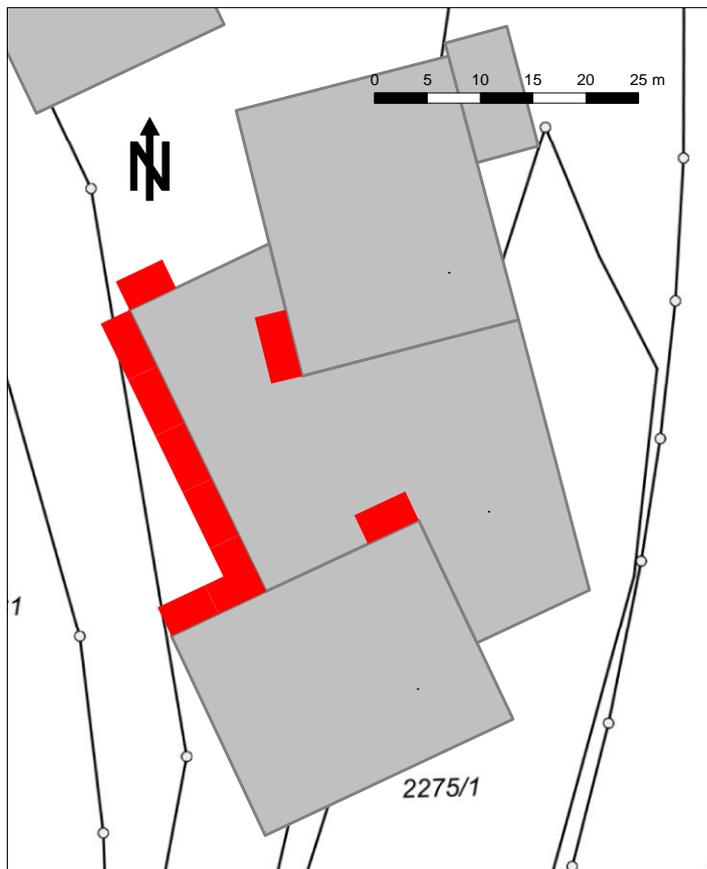


Abbildung G. Fassaden mit Überschreitung der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV durch Sportgeräusche.

7.3.2 Textliche Festsetzungen

Für die textlichen Festsetzungen schlagen wir folgende Formulierungen vor:

(1) Baulicher Schallschutz

- a) *Bei der Errichtung und Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind technische Vorkehrungen nach der DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau“, gegenüber dem Außenlärm vorzusehen. Lüftungseinrichtungen sind beim Nachweis des Schallschutzes zu berücksichtigen und so zu bemessen, dass sich das resultierende Schalldämmmaß der Außenbauteilkonstruktionen eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes nicht maßgeblich verschlechtert.*

(2) Gewerbegeräusche

- a) *Tiefgaragenrampen sind in die Gebäude zu integrieren oder einzuhausen. Die Innenwände der Tiefgaragenrampe (ab 1 m Höhe über FOK) und deren Decken sind schallabsorbierend zu verkleiden und müssen einen Schallabsorptionskoeffizienten von $\alpha \geq 0,8$ bei 500 Hz aufweisen. Abdeckungen in der Tiefgaragenabfahrt, z. B. für eine Regenrinne, sind dem Stand der Lärmreduzierungsstechnik entsprechend, mit verschraubten Abdeckungen oder technisch gleichwertigen lärmarmen Lösungen auszuführen. Die Steigung der Tiefgaragenrampen sollte nicht mehr als 15 % betragen. Die Tiefgaragenrampe und deren Zufahrtswege sind mit glattem Fahrbahnbelag mit $D_{Str0} = 0$ dB auszuführen.*

(3) Sportgeräusche

- a) *Öffenbare Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume sind an den in Abbildung G gekennzeichneten Fassaden mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV nur zulässig, wenn*
- *aufgrund geeigneter Maßnahmen zur Abschirmung des Sportlärms (z. B. Schallschutzwand, architektonische Selbsthilfe, fest- oder teilverglaste Schallschutzkonstruktionen) oder*
 - *aufgrund dauerhafter Reduzierung der Schallemissionen der Sportanlagen (z. B. geänderte Nutzungszeiten, bauliche Änderungen an den Sportanlagen)*

im Rahmen der Baugenehmigung durch ein Fachgutachten nachgewiesen werden kann, dass die maßgeblichen Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV 0,5 m vor den offenbaren Fenstern nicht überschritten werden.

7.3.3 Vorschläge für die Begründung des Bebauungsplans

Allgemeines

Auf das Bebauungsplanareal „Bahnhofsareal West“ (Bereich Süd – Teil 2) des Marktes Garmisch-Partenkirchen wirken Verkehrs-, Gewerbe- und Sportgeräuschemissionen ein.

Die Verkehrsgeräuschemissionen resultieren im Wesentlichen aus den Geräuschen der östlich gelegenen Bahngleise des Bahnhofs Garmisch-Partenkirchen (DB-Strecken München – Garmisch-Partenkirchen, Garmisch-Partenkirchen – Mittenwald und Garmisch-Partenkirchen – Griesen), der westlich gelegenen Gleise der Zugspitzbahn und in untergeordnetem Umfang der geplante Erschließungsstraße des Areals.

Die gewerblichen Geräuschemissionen im Plangebiet werden durch stationäre Anlagen der Gemeindewerke Garmisch-Partenkirchen (BHKW, ORC-Anlage), die künftigen gewerblichen Nutzungen im Bahnhofsareal West und die im Plangebiet vorgesehene Tiefgaragenzufahrt hervorgerufen.

Die Sportgeräuschemissionen gehen vom Olympia-Eissportzentrum, dem Alpspitz-Wellenbad und dem Fußballplatz des TSV Partenkirchen aus.

Die o. g. Geräuschemissionen wurden in der schalltechnischen Untersuchung Müller-BBM Bericht Nr. M154137/03 vom 02.01.2023 ermittelt und beurteilt.

Es wurden

- *die auf das Bebauungsplanareal einwirkenden Verkehrsgeräuschemissionen rechnerisch prognostiziert und anhand der Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, bzw. hilfsweise anhand der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) beurteilt,*
- *die dem Vorhaben geschuldete Verkehrslärmzunahme an repräsentativen Immissionsorten in der Nachbarschaft berechnet und beurteilt,*
- *die auf das Bebauungsplanareal sowie die Nachbarschaft einwirkenden Gewerbegeräusche rechnerisch nach den Kriterien der TA Lärm „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ prognostiziert und beurteilt und*
- *die auf das Bebauungsplanareal einwirkenden Sportgeräusche rechnerisch nach den Kriterien der 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung) prognostiziert und beurteilt.*

Verkehrslärm, auf das Plangebiet einwirkend

Im Hinblick auf den auf das Planungsareal einwirkenden Verkehrslärm kommt die schalltechnische Untersuchung zu dem Ergebnis, dass die einschlägigen Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005 von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts für Allgemeine Wohngebiete stellenweise geringfügig um bis zu 2 dB überschritten werden. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts für Allgemeine Wohngebiete werden eingehalten. Schallschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich.

Legt der Bauherr Wert auf erhöhten Schallschutz, ist der Einbau von schalldämmenden Lüftungseinrichtungen an den Ostfassaden zu empfehlen.

Verkehrslärm, vom Plangebiet ausgehend

Bedingt durch das Vorhaben (im Zusammenwirken mit den Bebauungsplänen für Bahnhofsareal West / Bereich Nord und Bereich Süd – Teil 1) wird die Verkehrslärmbelastung in der bestehenden benachbarten Wohnbebauung erhöht.

Der Beitrag des Bebauungsplans „Bahnhofsareal West“ / Bereich Süd – Teil 2 zur Erhöhung der Verkehrslärmbelastung in der Nachbarschaft ist aufgrund des niedrigen zuzurechnenden Verkehrsaufkommens so gering, dass er nicht geeignet ist, eine Erhöhung der Beurteilungspegel um 3 dB zu bewirken.

Gewerbegeräusche

Die auf das Bebauungsplanareal einwirkenden Gewerbegeräusche halten an allen Fassaden im Bebauungsplanumgriff die Anforderungen der TA Lärm ein.

Sportgeräusche

Die auf das Bebauungsplanareal einwirkenden Sportgeräusche werden durch die Nutzung des Alpspitz-Wellenbads (tagsüber und Ruhezeit) sowie durch die Schallabstrahlung der Eishallen des Olympia-Eissportzentrums (Ruhezeit und nachts) bestimmt.

Insbesondere die sehr gut besuchten Spiele der 1. Mannschaft des SC Riessersee mit bis zu 3.500 Zuschauern und einem teilweisen Spielende nach 22:00 Uhr führen zu erheblichen Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft der Eishalle. Diese Spiele mit einer Dauer bis 23:00 Uhr finden an weniger als 18 Tagen eines Jahres statt und können deshalb als seltenes Ereignis im Sinne der 18. BImSchV eingestuft werden.

Die schalltechnische Untersuchung unterscheidet deshalb zwischen dem Regelbetrieb (Eishockeytraining bis 22:30 Uhr) und seltenen Ereignissen (Spiel 1. Mannschaft SC Riessersee mit 3.500 Zuschauern bis 23:00 Uhr). Die Ergebnisse zeigen, dass der Regelbetrieb in Bezug auf die Gesamtbeurteilung die kritischere Situation darstellt und für die Erfordernis von Schallschutzmaßnahmen bestimmend ist.

Die auf das Bebauungsplanareal einwirkenden Sportgeräusche halten tagsüber und in den Ruhezeiten an allen Fassaden im Bebauungsplanumgriff die Anforderungen der 18. BImSchV ein. In der ungünstigsten Nachtstunde sind im Regelbetrieb Überschreitungen des Immissionsrichtwertes der 18. BImSchV um bis zu 2 dB in Teilbereichen der nach Norden und Westen orientierten Fassaden zu erwarten. Im Rahmen der seltenen Ereignisse werden die erhöhten Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV eingehalten.

Für die Fassadenabschnitte, an denen in der Nachtzeit der Immissionsrichtwert der 18. BImSchV übertroffen wird, werden im Bebauungsplan Schallschutzmaßnahmen vorgesehen. Da nach den Kriterien der 18. BImSchV der Immissionsrichtwert durch den Sportlärm vor keinem zu öffnenden Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes im Freien übertroffen werden darf, sieht der Bebauungsplan entsprechende Einschränkungen zur Anordnung öffentlicher Fenster vor. Andernfalls würde der Sportbetrieb des Olympia-Eissportzentrums durch die heranrückende schutzbedürftige Bebauung eingeschränkt.

Im Süden des Plangebiets ist eine Fläche für Gemeinschaftsanlagen (befestigte Fläche für Spiel und Sport) vorgesehen. Eine Vorprüfung hat ergeben, dass nur geräuscharme Nutzungen wie Boccia, Yoga/Gymnastik, Kinderspielplatz und Ähnliches ohne Überschreitungen der Anforderungen der 18. BImSchV möglich sind.

Baulicher Schallschutz

Aufgrund der vielfältigen, auf das Plangebiet einwirkenden Geräuschemissionen kann nicht ausgeschlossen werden, dass ein maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018 in Höhe von 61 dB(A) erreicht oder überschritten wird. Ab diesem Wert ist ein Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen entsprechend der DIN 4109-1:2018 erforderlich. Der Bebauungsplan sieht deshalb eine entsprechende Festsetzung vor.

8 Grundlagen

Dieser Untersuchung liegen zugrunde:

Planunterlagen

- [1] Bebauungsplan mit integrierter Grünordnung „Bahnhofsareal West“ (Bereich Nord), Markt Garmisch-Partenkirchen; Entwurfsverfasser Jocham + Kellhuber, Landschaftsarchitekten Stadtplaner GmbH, Am Sportplatz 7, 94547 Iggenbach; Vorabzug vom 16.05.2022.
- [2] Bebauungsplan mit integrierter Grünordnung „Bahnhofsareal West“ (Bereich Süd – Teil 1), Markt Garmisch-Partenkirchen; Entwurfsverfasser Jocham + Kellhuber, Landschaftsarchitekten Stadtplaner GmbH, Am Sportplatz 7, 94547 Iggenbach; Vorabzug vom 24.11.2022.
- [3] Bebauungsplan mit integrierter Grünordnung „Bahnhofsareal West“ (Bereich Süd – Teil 2), Markt Garmisch-Partenkirchen; Entwurfsverfasser Jocham + Kellhuber, Landschaftsarchitekten Stadtplaner GmbH, Am Sportplatz 7, 94547 Iggenbach; Vorabzug vom 24.11.2022.
- [4] Bebauungsplan Nr. 92 „Für das Gebiet südlich der St.-Martin-Straße zwischen Achenfeldstraße und Olympiastraße“, Markt Garmisch-Partenkirchen; Planfertiger Markt Garmisch-Partenkirchen, Bauamt; 08.08.2016.
- [5] Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 119 „Südlich des Bahnhofvorplatzes, östlich der Bahnlinie Garmisch-Partenkirchen – Mittenwald und westlich der Lagerhausstraße“, Markt Garmisch-Partenkirchen; Planfertiger Höldrich Architekten, Partnachstraße 32, 82467 Garmisch-Partenkirchen; 22.10.2018.
- [6] Bebauungsplan Nr. 112 Ä I „Westlich der Lagerhausstraße und des Wanneweges“, Markt Garmisch-Partenkirchen; Planfertiger Markt Garmisch-Partenkirchen, Bauamt – Ortsplanung; 22.11.2018.
- [7] Modernisierung eines Lebensmittelmarktes, Freiflächengestaltungsplan; Planverfasser Stefan Stiegeler, Kuttelgasse 16, 87700 Memmingen; Plandatum 14.10.2016.
- [8] Digitale Flurkarten und digitale Orthophotos für das Untersuchungsgebiet und die Umgebung, Bayerische Vermessungsverwaltung, Download vom 27.01.2021.
- [9] Digitales Gebäudemodell LoD1 für das Untersuchungsgebiet und die Umgebung, Bayerische Vermessungsverwaltung, Sendungen vom 15.01.2013 und 16.01.2013.

Gesetze, Verordnungen und Technische Regelwerke

- [10] Bundes-Immissionsschutzgesetz – 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), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792) geändert worden ist.
- [11] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau. Teil 1 mit Beiblatt 1: Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. 1987-05.

- [12] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau. Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. 2002-07.
- [13] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5).
- [14] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV) Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I Nr. 27 vom 20.06.1990 S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.
- [15] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468)).
- [16] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 – RLS-19 (VkB1. 2019, Heft 20, lfd Nr. 139, S. 698).
- [17] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90: Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992.
- [18] Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil 1 Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23. Dezember 2014, S. 2271 – 2313, Anlage 2: Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), in Kraft getreten am 01. Januar 2015.
- [19] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97). Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern vom 14. Februar 2007 (AllMBl. S. 208).
- [20] E DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf September 1997.
- [21] DIN 45691: Geräuschkontingentierung. 2006-12.
- [22] VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen. August 1987.
- [23] DIN 4109-1: Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen. 2018-01.
- [24] DIN 4109-2: Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. 2018-01.
- [25] VDI-Richtlinie 2714: Schallausbreitung im Freien. Januar 1988.
- [26] VDI-Richtlinie 2720 Blatt 1: Schallschutz durch Abschirmung im Freien. März 1997.
- [27] VDI-Richtlinie 3770: Emissionskennwerte technischer Schallquellen: Sport- und Freizeitanlagen. September 2012.
- [28] DIN 45687: Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschemission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. 2006-05.
- [29] DIN EN ISO 3746: Akustik – Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene. März 2011.

- [30] DIN EN 61672-1: Elektroakustik – Schallpegelmesser – Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2013); Deutsche Fassung EN 61672-1:2013, Juli 2014.
- [31] DIN EN 60942: Elektroakustik – Schallkalibratoren (IEC 60942:2003); Deutsche Fassung EN 60942, Mai 2004.
- [32] VDI-Richtlinie 2571: Schallabstrahlung von Industriebauten. 1976-08.

Sonstige Grundlagen

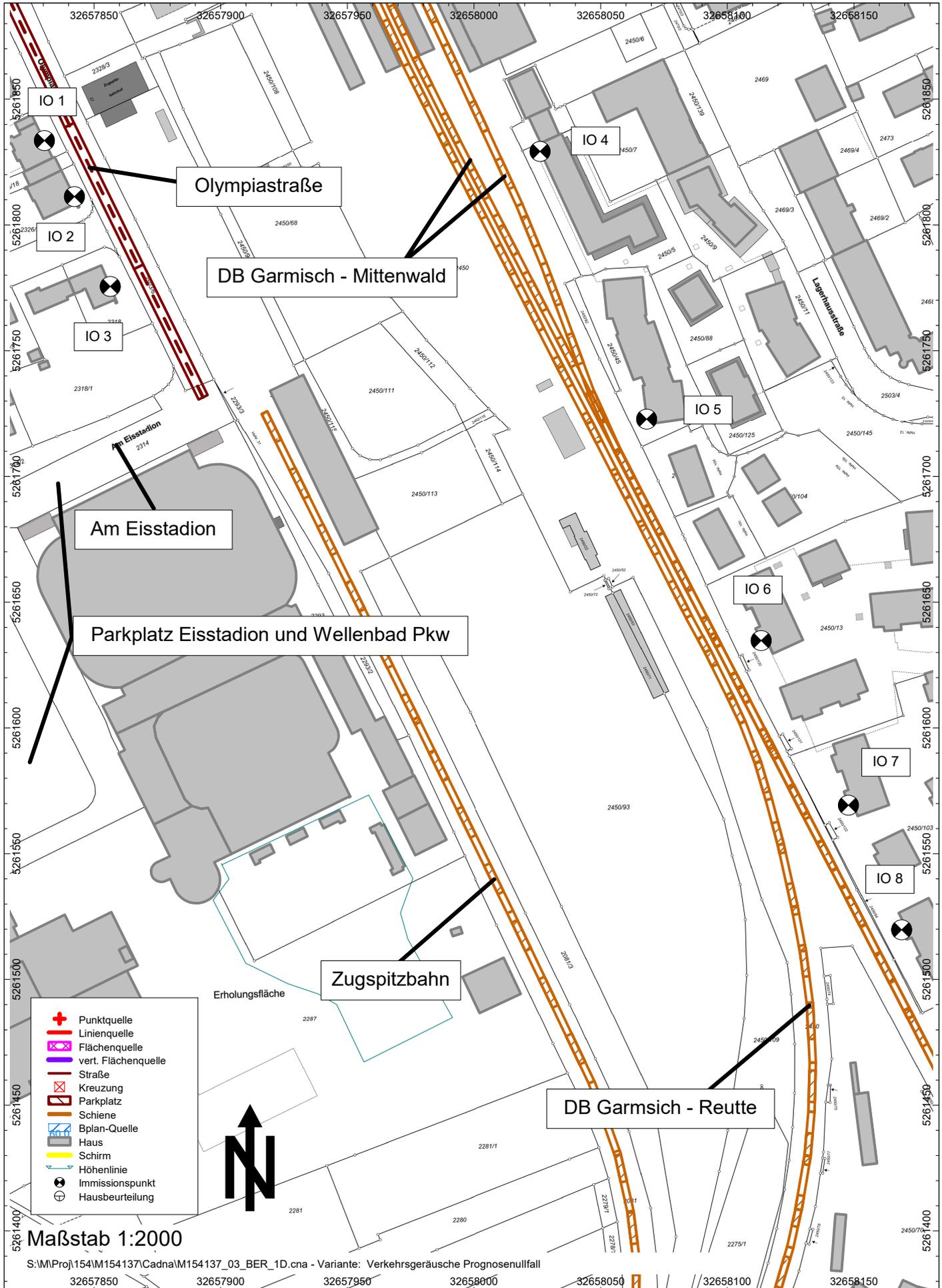
- [33] Müller-BBM Bericht Nr. M154137/02 vom 29.07.2022:
Garmisch-Partenkirchen, Bahnhofsareal-West – Bereich Nord, Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung.
- [34] Müller-BBM Bericht Nr. M154137/01 vom 06.03.2020:
Garmisch-Partenkirchen – Bahnhofsareal-West, Schalltechnische Voruntersuchung zu den zu erwartenden Geräuschmissionen im Entwicklungsgebiet.
- [35] Müller-BBM Bericht Nr. M137445/07 vom 24.06.2020:
Gemeindewerke Garmisch-Partenkirchen, BHKW-Anlage am Olympia-Eissportzentrum, Erweiterung um ein zweites BHKW, Schallmissionsprognose, Aktualisierung II.
- [36] Ortsbesichtigungen am 28.01.2020, 27.01.2021 und 04.06.2022.
- [37] Telefonische Angaben der LongLeif GaPa gGmbH zur voraussichtlichen Bauabfolge der Teilbereiche am 30.11.2022.
- [38] Verkehrsdaten zu den Bahnstrecken 5504 München-Mittenwald und 5452 Garmisch-Partenkirchen – Reutte in Tirol, Deutsche Bahn AG, erhalten per E-Mail am 23.02.2021.
- [39] Garmisch-Partenkirchen Verkehrsuntersuchung Touristische Sondernutzungen; Abschlussbericht Stand 03. Juni 2014; Planungsgesellschaft Stadt-Land-Verkehr GmbH, Josephspitalstraße 7, 80331 München.
- [40] Telefonische Auskunft des Bauamts Garmisch-Partenkirchen zu Relevanz der Verkehrsuntersuchung [39] am 25.02.2021.
- [41] Telefonische Auskunft des Tiefbauamts Garmisch-Partenkirchen zu den Straßendeckschichten der relevanten Straßen am 31.08.2022
- [42] Telefonische Abstimmung mit dem Bauamt Garmisch-Partenkirchen zum Ansatz der Schallemissionen des Bebauungsplans Nr. 92 „Für das Gebiet südlich der St.-Martin-Straße zwischen Achenfeldstraße und Olympiastraße“ am 12.07.2022.
- [43] Schallmissionsprognose Neubau Hotel Garmisch-Partenkirchen, Projektnummer 0996a; Graner Ingenieure GmbH, Waldstraße 86, 04105 Leipzig; 11. Januar 2019.
- [44] Durchführung von Schallmessungen im Bereich des Alpspitzwellenbads, des Olympia-Eissportzentrums und der ORC-Anlage am 20.02.2020.
- [45] Durchführung von Schallpegelmessungen beim Eishockeyspiel SC-Riessersee – EC Peiting in der Halle und auf dem Planungsgelände sowie orientierende Schallpegelmessungen einzelner Zugvorbeifahrten der Bayerischen Zugspitzbahn am 28.02.2020.
- [46] Angaben zu den Betriebsabläufen der Fa. Lidl, erhalten per E-Mail am 30.12.2020.

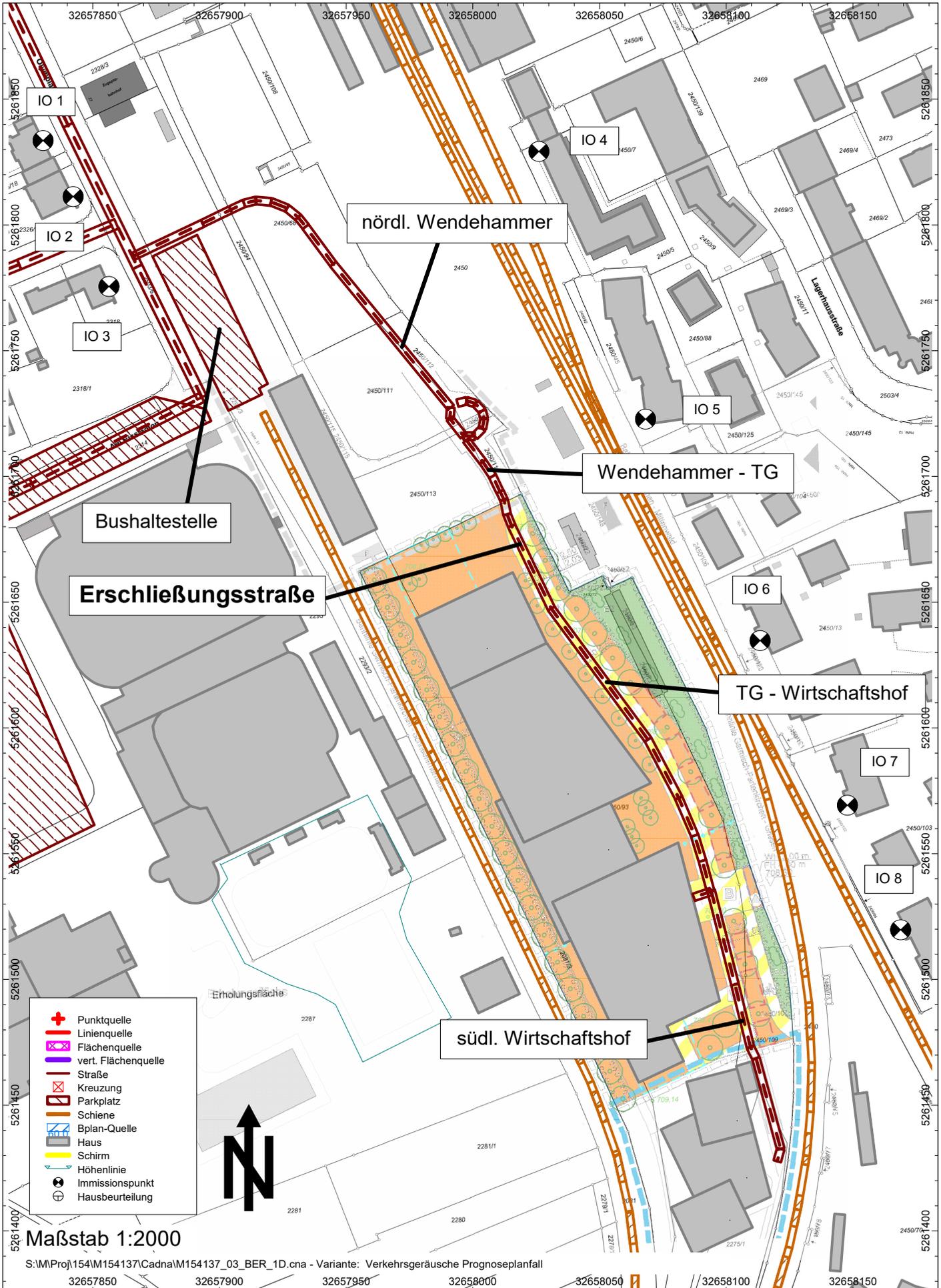
- [47] Angaben der Gemeindewerke Garmisch-Partenkirchen zu den Nutzungszeiten und Zuschauerzahlen für die verschiedenen Anlagen des Olympia-Eissportzentrums und des Alpspitz-Wellenbads, erhalten per E-Mail am 10.02.2020.
- [48] Telefonische Auskunft der Gemeindewerke Garmisch-Partenkirchen zum Aufbau der Dachkonstruktionen der Eishallen I und II am 05.12.2022.
- [49] Belegungspläne der Eishallen des Olympia-Eissportzentrums; <https://www.gw-gap.de/eissport-zentrum/belegungsplaene> ; eingesehen zuletzt am 21.06.2022.
- [50] Angaben der Gemeindewerke Garmisch-Partenkirchen zur Ausführung des BHKW 2 östlich des Olympia-Eissportzentrums, erhalten telefonisch am 20.04.2022.
- [51] Angaben der Bayerischen Zugspitzbahn zum Betriebsablauf der Zugspitzbahn (Zugzahlen, Wagenmaterial etc.), erhalten per E-Mail am 17.02.2020.
- [52] Auszug aus einem Schreiben des Landratsamts Garmisch-Partenkirchen mit Aussagen zur Gebietsausweisung der bestehenden Bebauung westlich der Olympiastraße; ohne Datum.
- [53] Kurzanleitung zur Bestimmung der Beurteilungspegel für die Geräusche von Sport- und Freizeitanlagen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; Stand 09.2004.
- [54] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007.
- [55] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 192, 1995.
- [56] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005.
- [57] Technisches Datenblatt zur Ent- und Beladung von Rollcontainern über fahrzeugeigene Ladebordwand eines Lkw; Ergänzung vom Juli 2017 zum Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005.
- [58] Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Merkblätter Nr. 25, 2000.

Anhang A

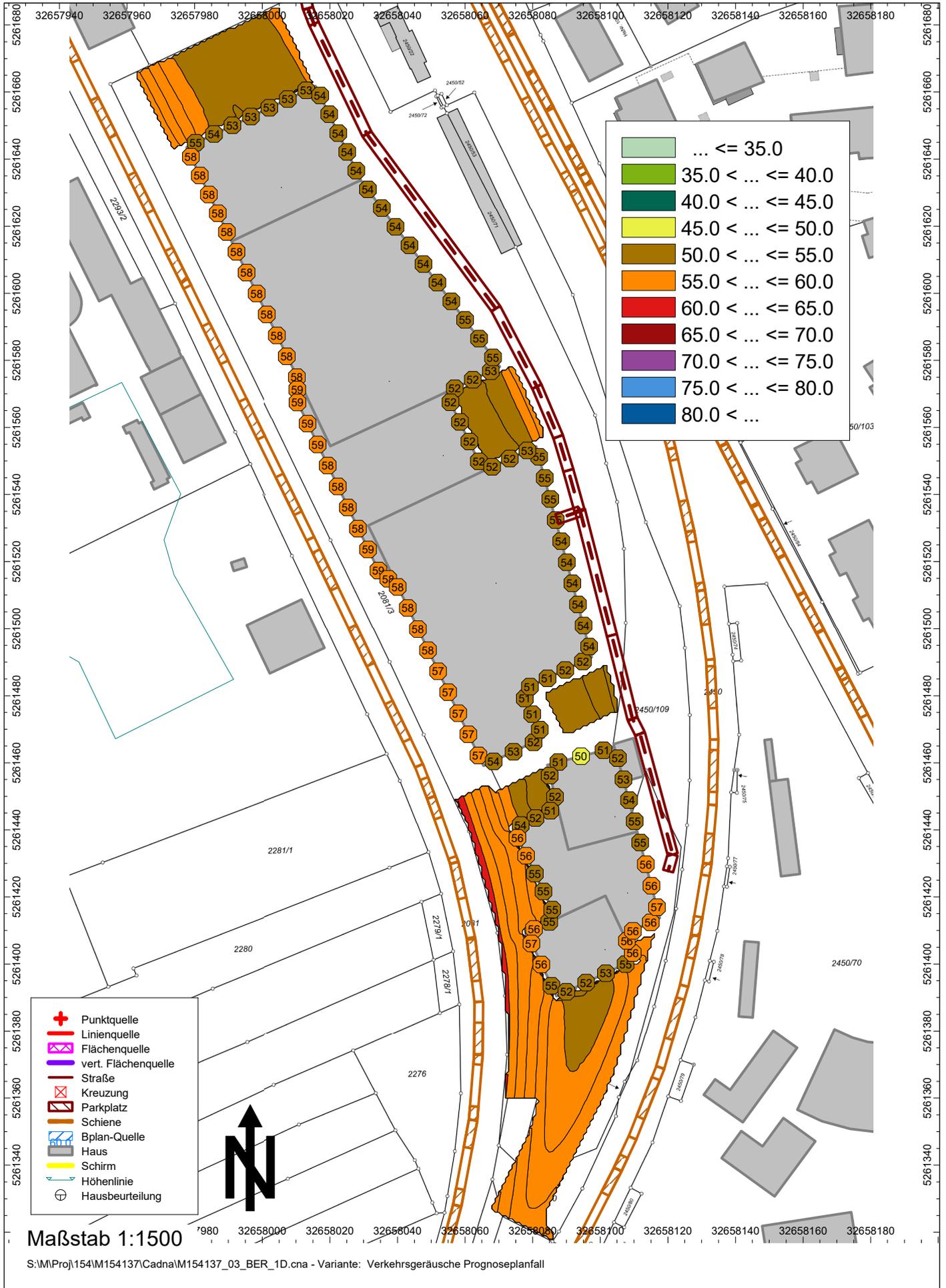
Abbildungen – Verkehrsgeräuschsituation

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\154\M154137\M154137_03_Ber_2D.DOCX:02. 01. 2023

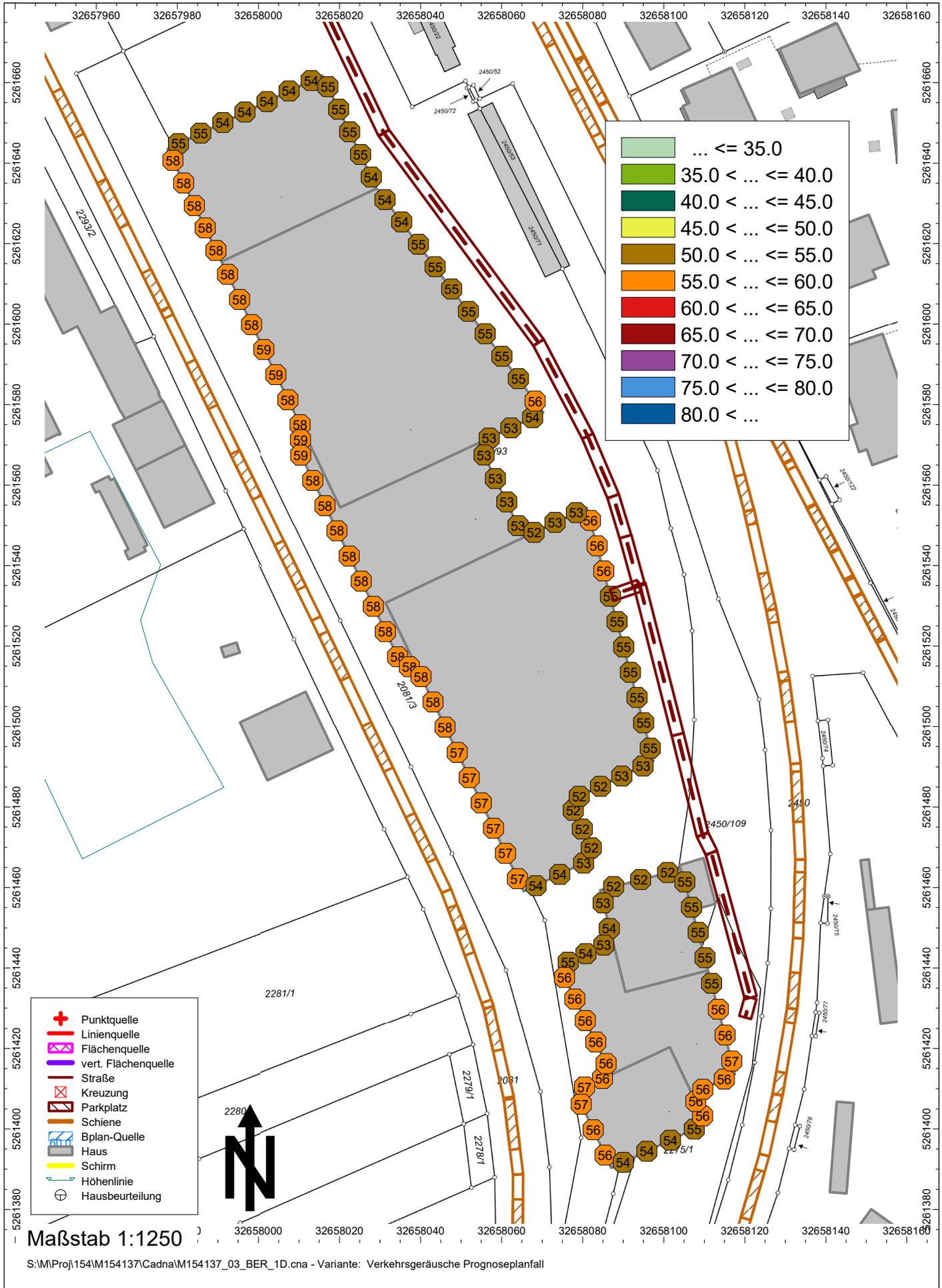




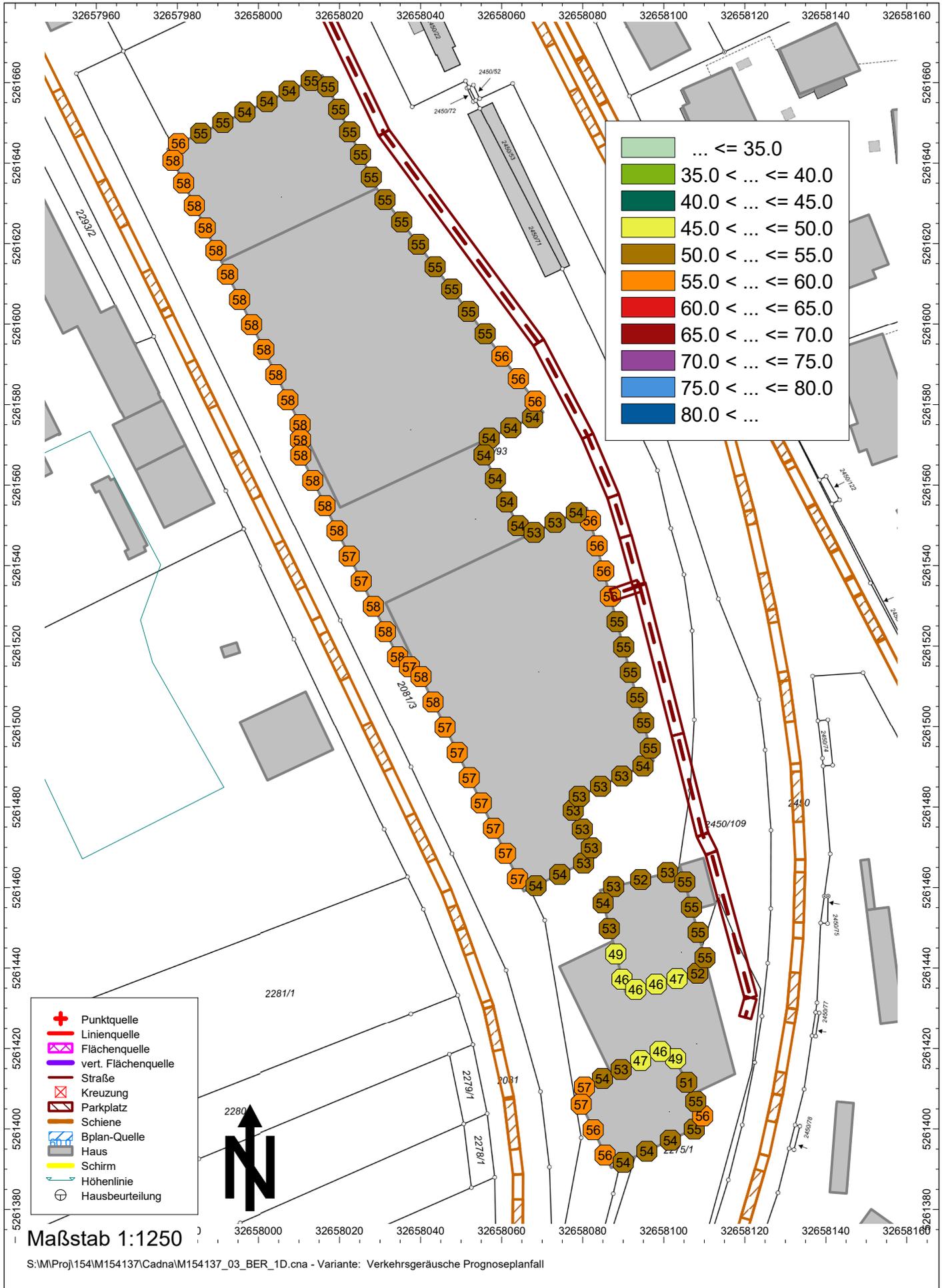
MÜLLER-BBM



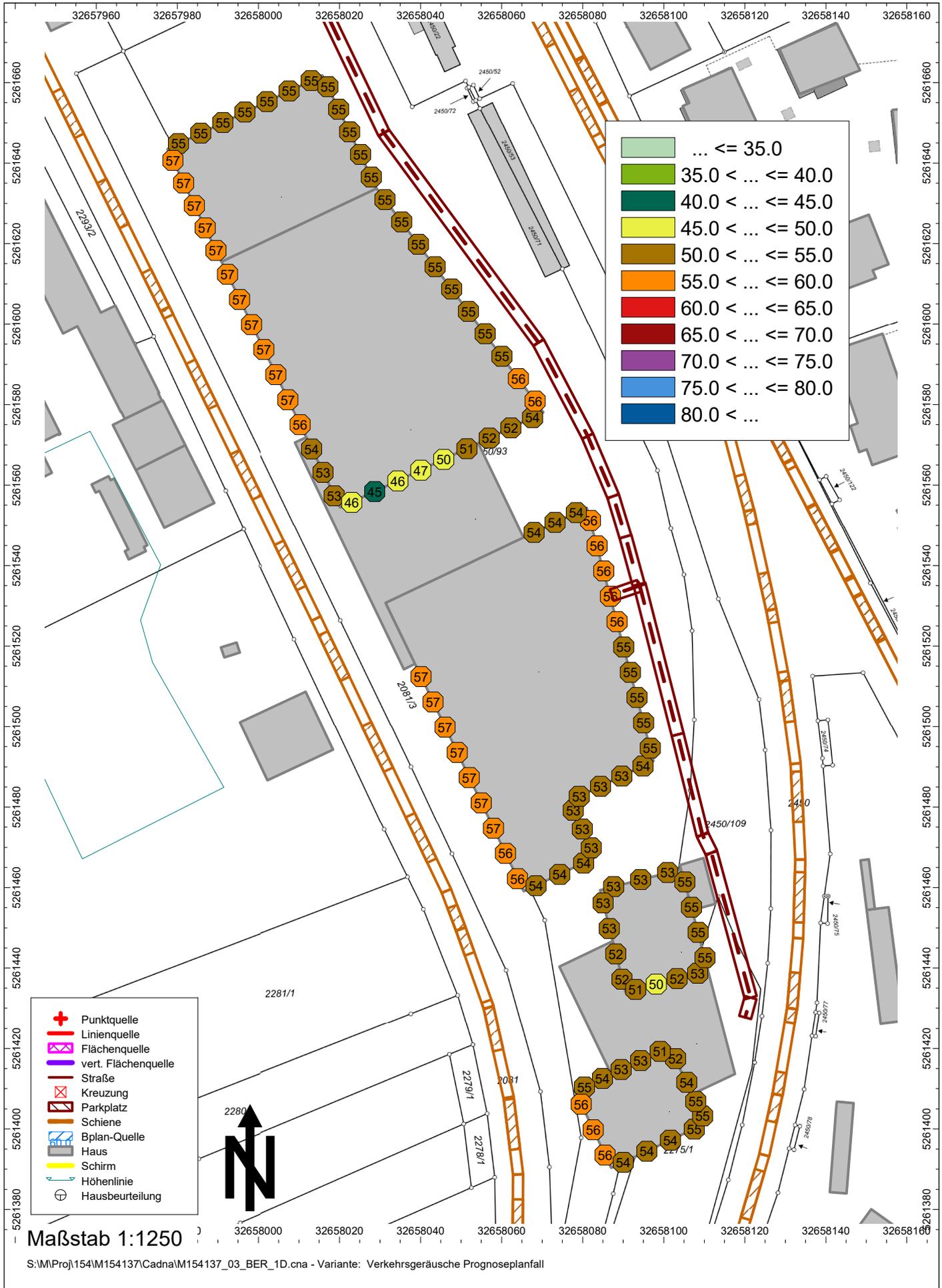
MÜLLER-BBM



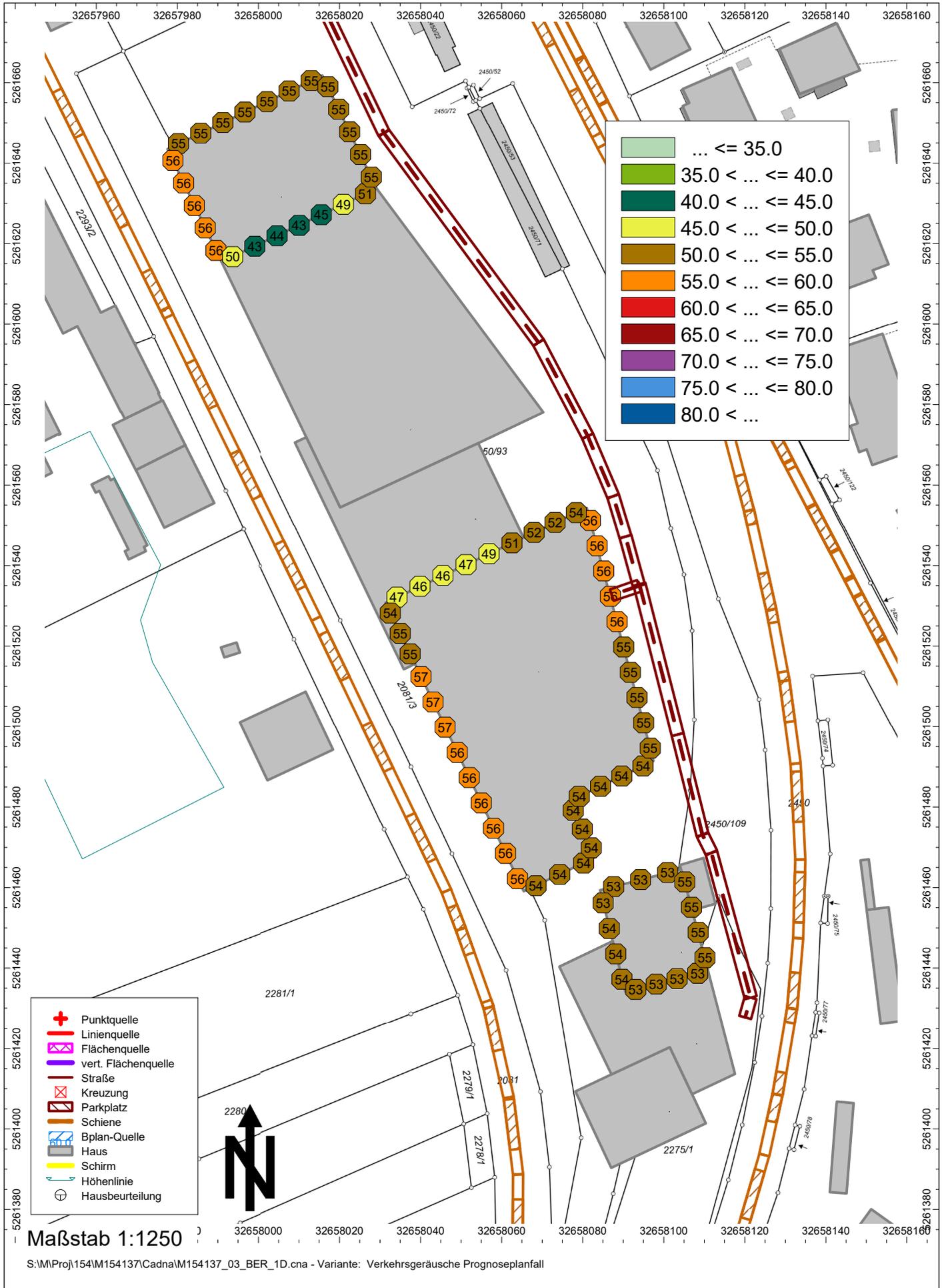
MÜLLER-BBM



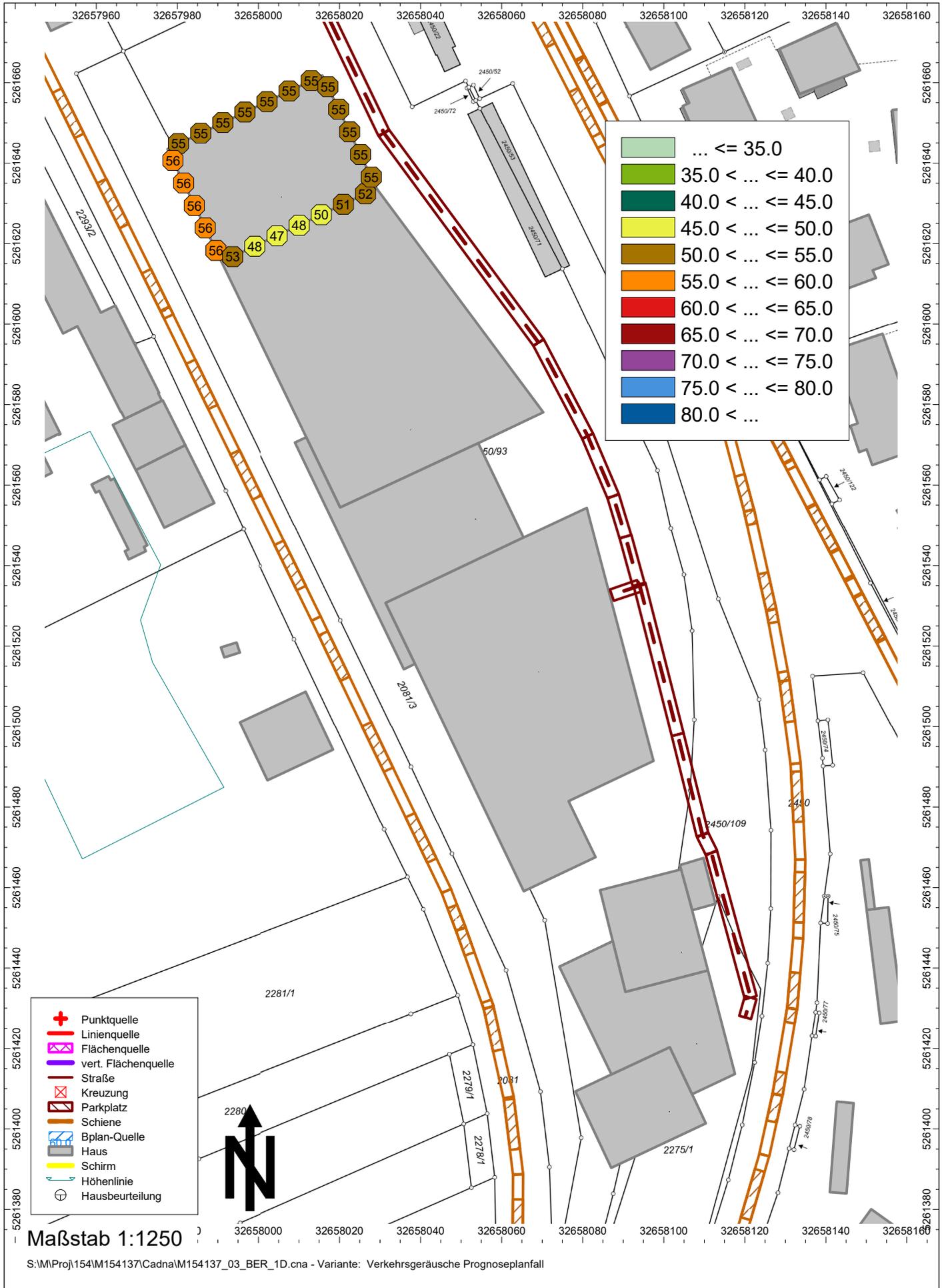
MÜLLER-BBM



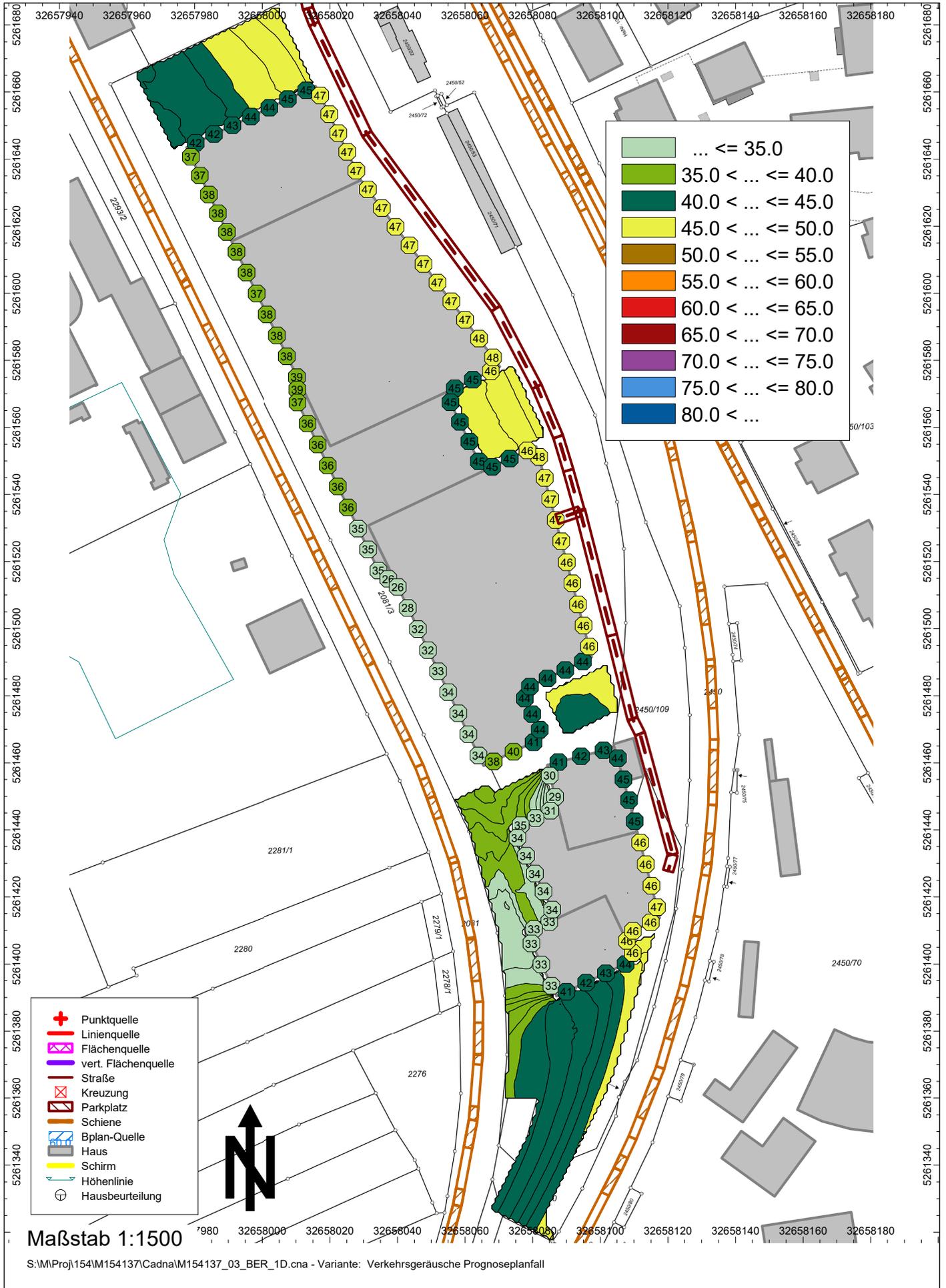
MÜLLER-BBM



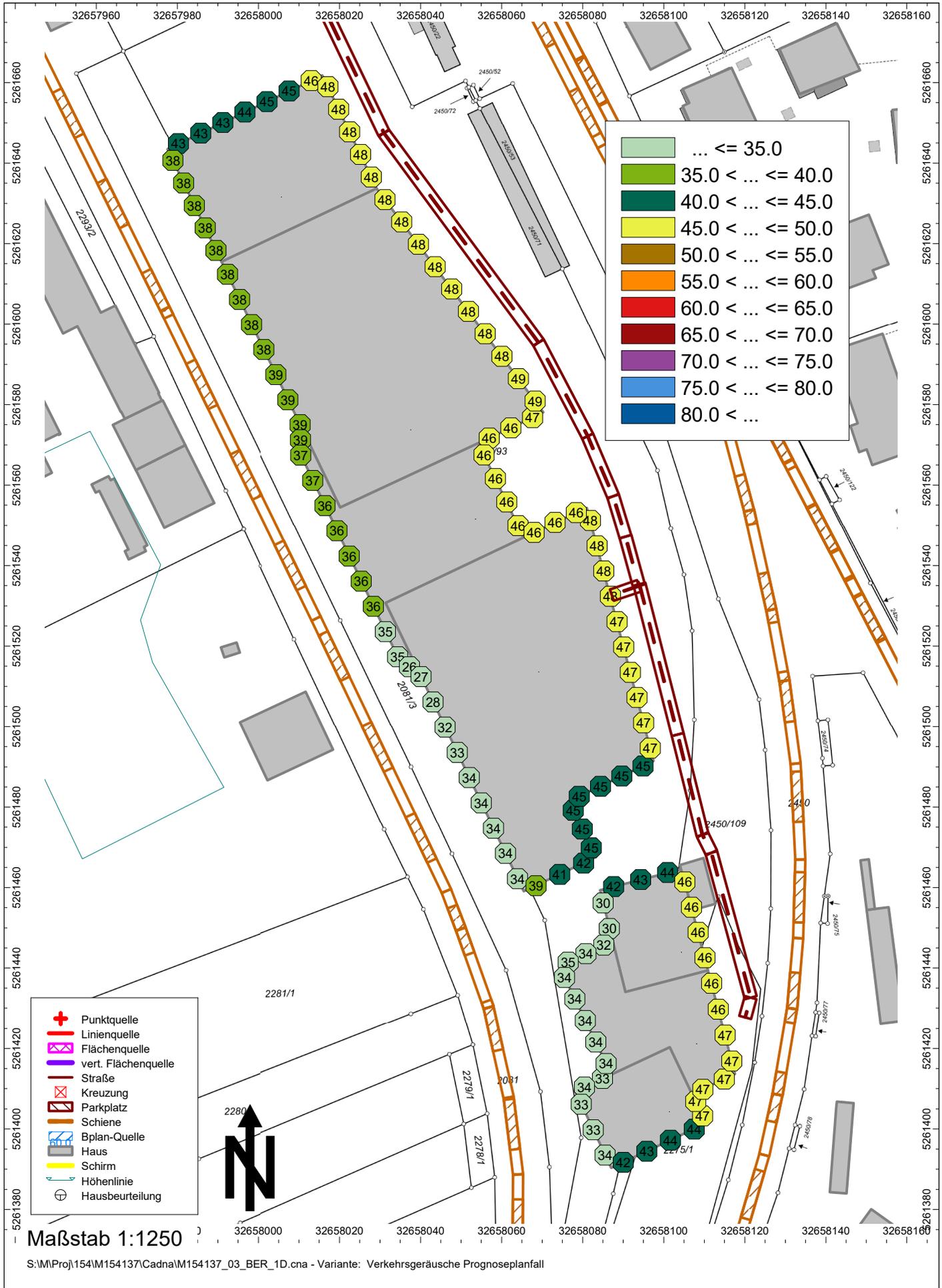
MÜLLER-BBM



MÜLLER-BBM

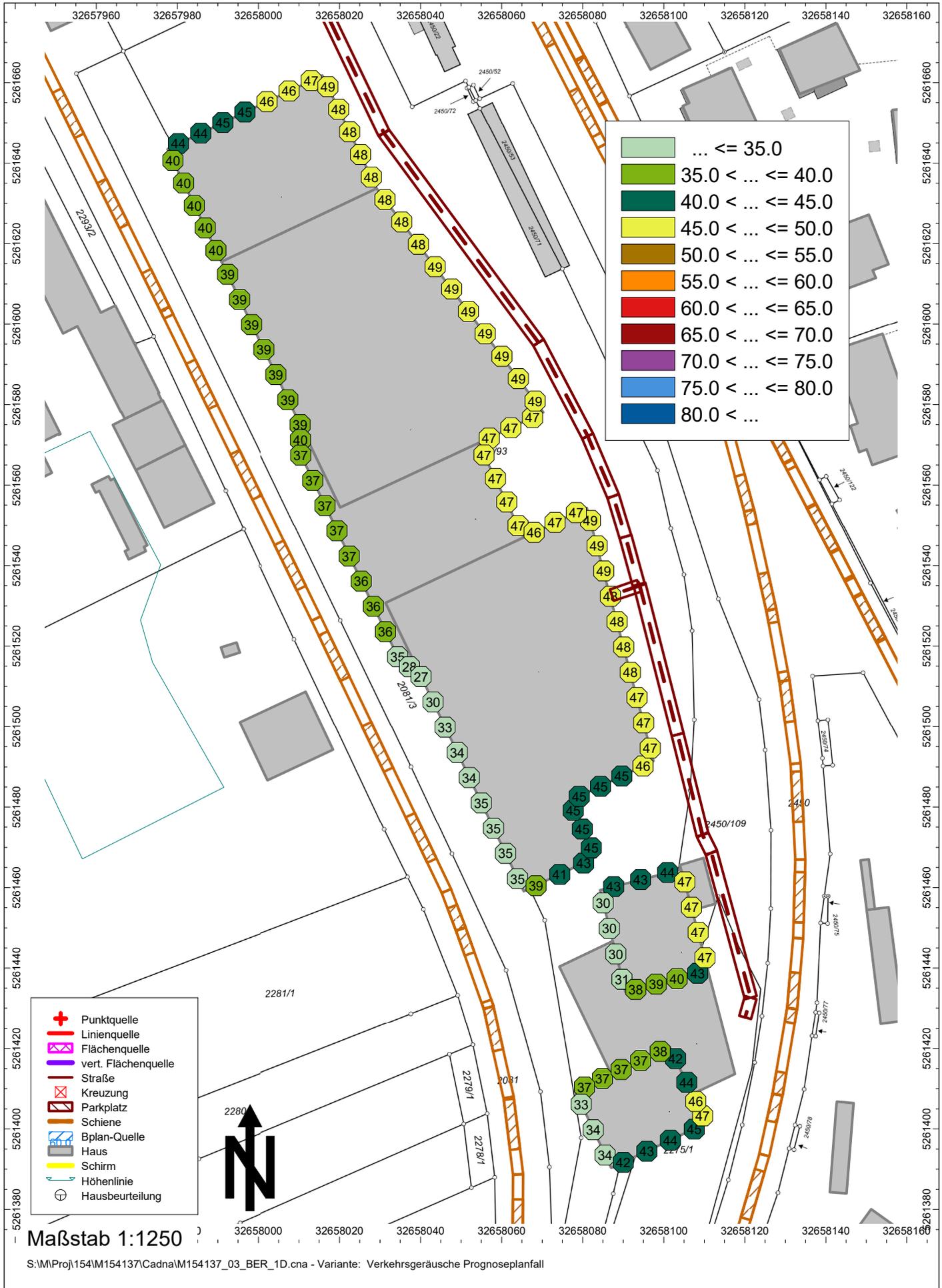


MÜLLER-BBM



Bahnhofsareal West - Bereich Süd 1 und 2
 Beurteilungspegel Verkehrsgeräusche NACHT, 1. OG
 M154137/03 SMK
 Januar 2023

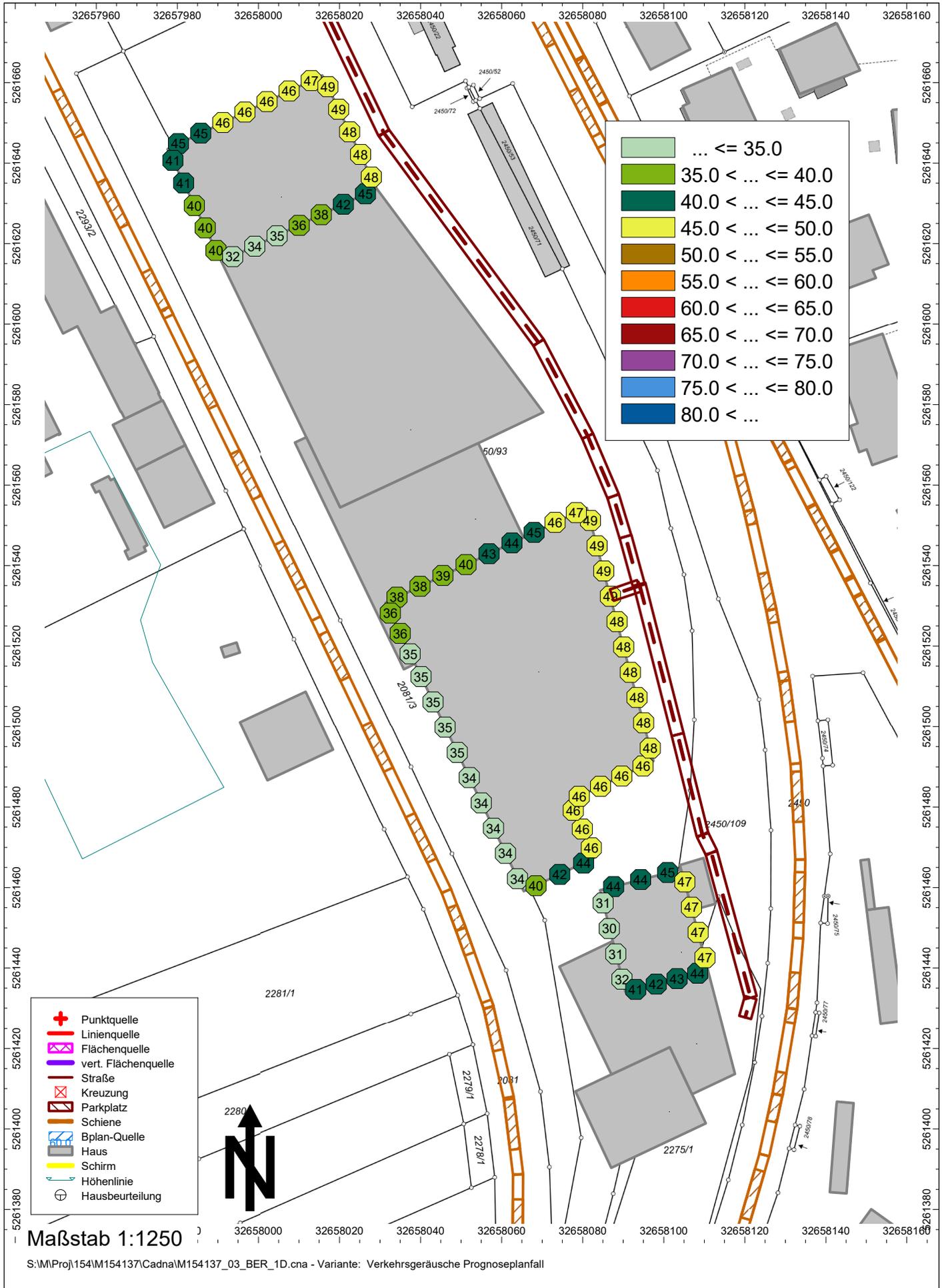
MÜLLER-BBM



MÜLLER-BBM

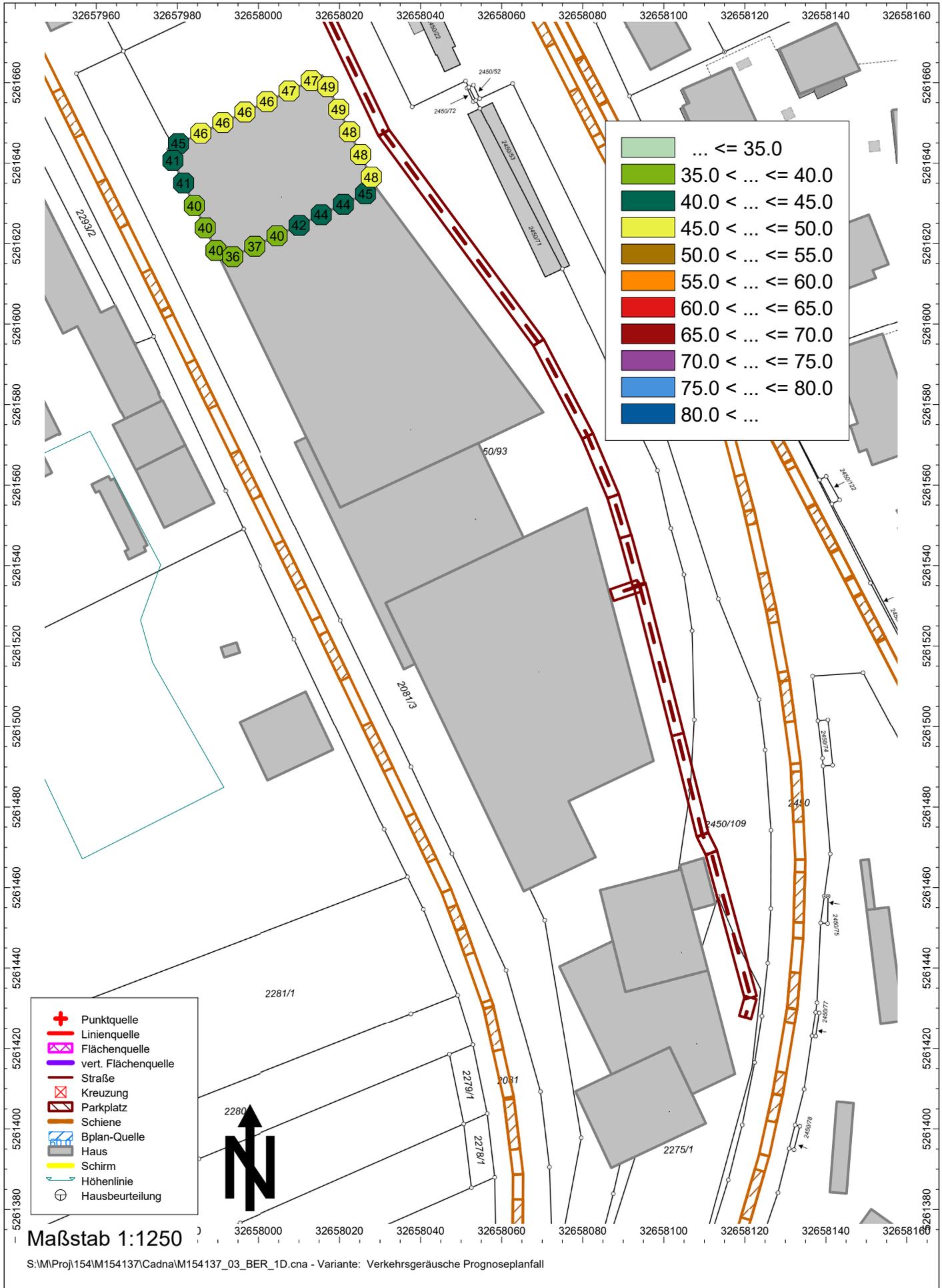


MÜLLER-BBM



Bahnhofsareal West - Bereich Süd 1 und 2
 Beurteilungspegel Verkehrsgeräusche NACHT, 4. OG
 M154137/03 SMK
 Januar 2023

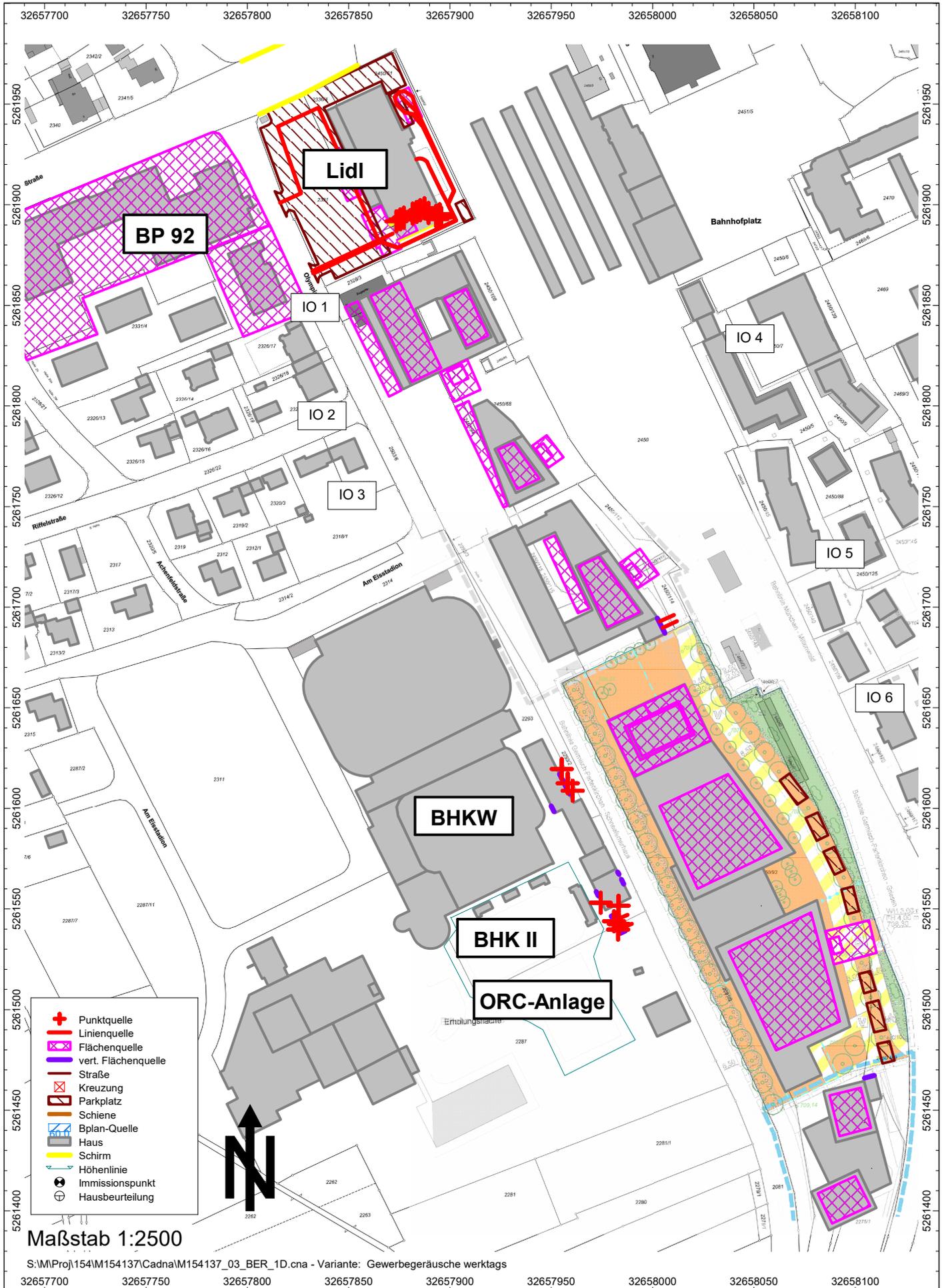
MÜLLER-BBM

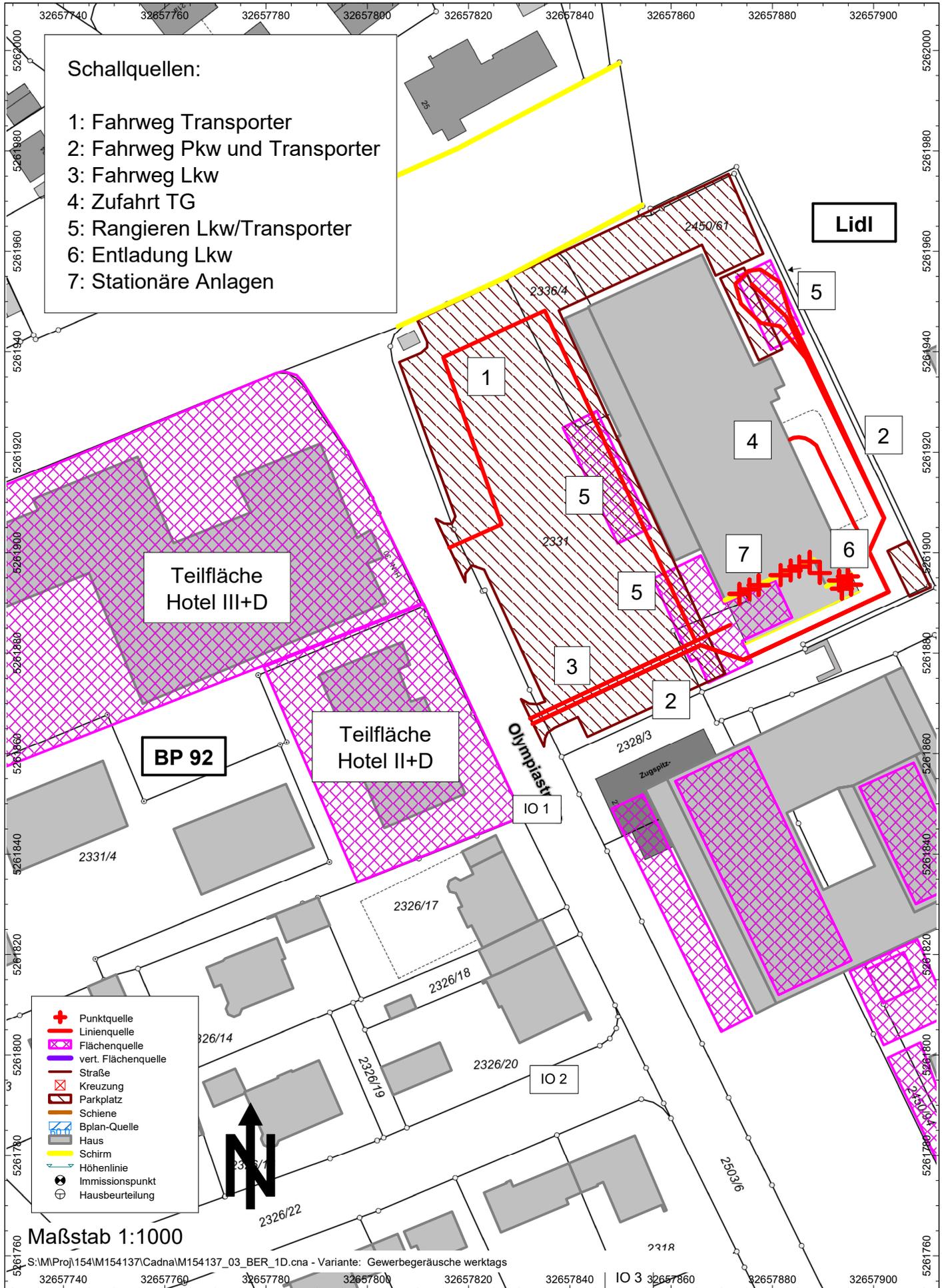


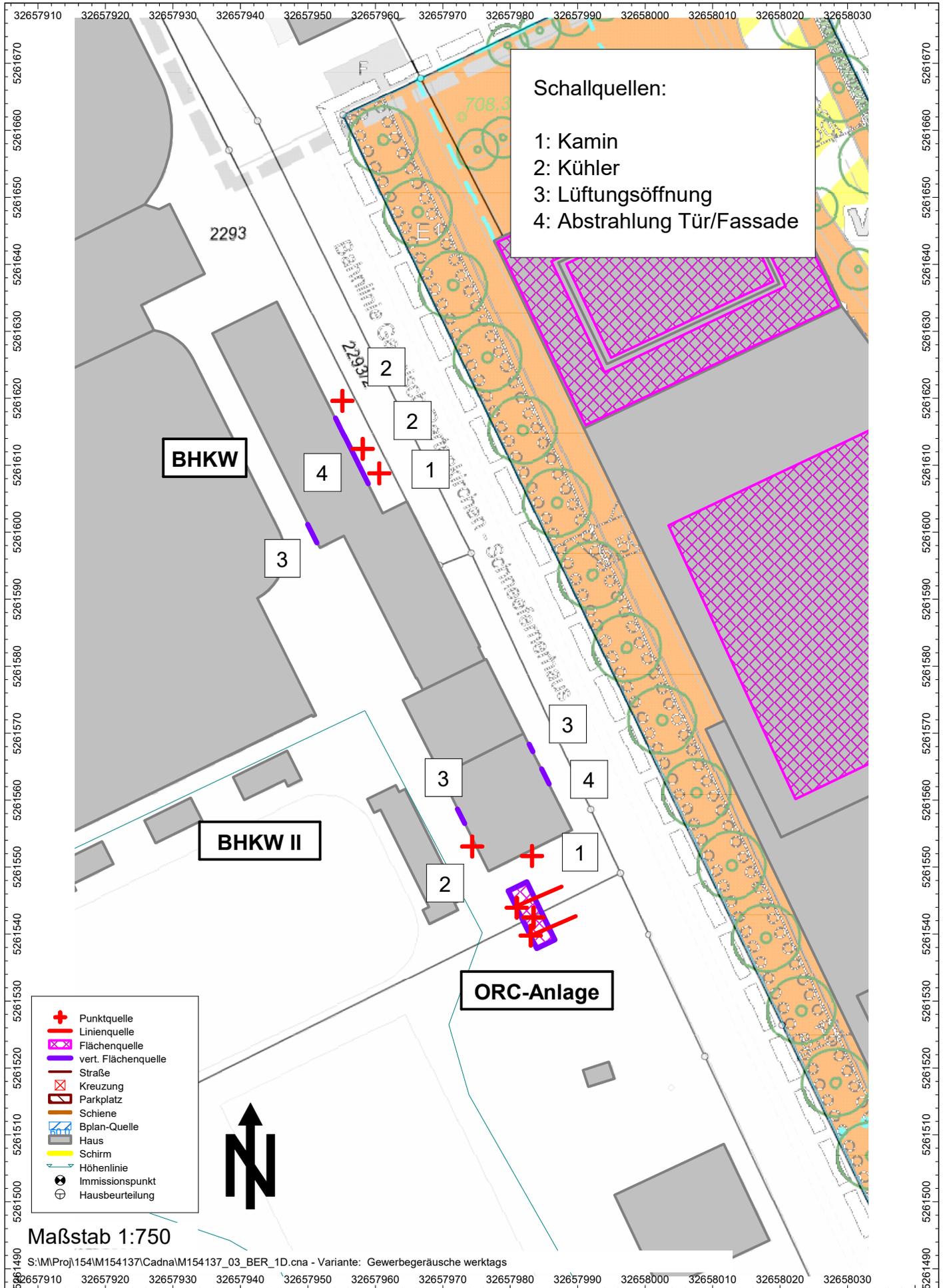
Anhang B

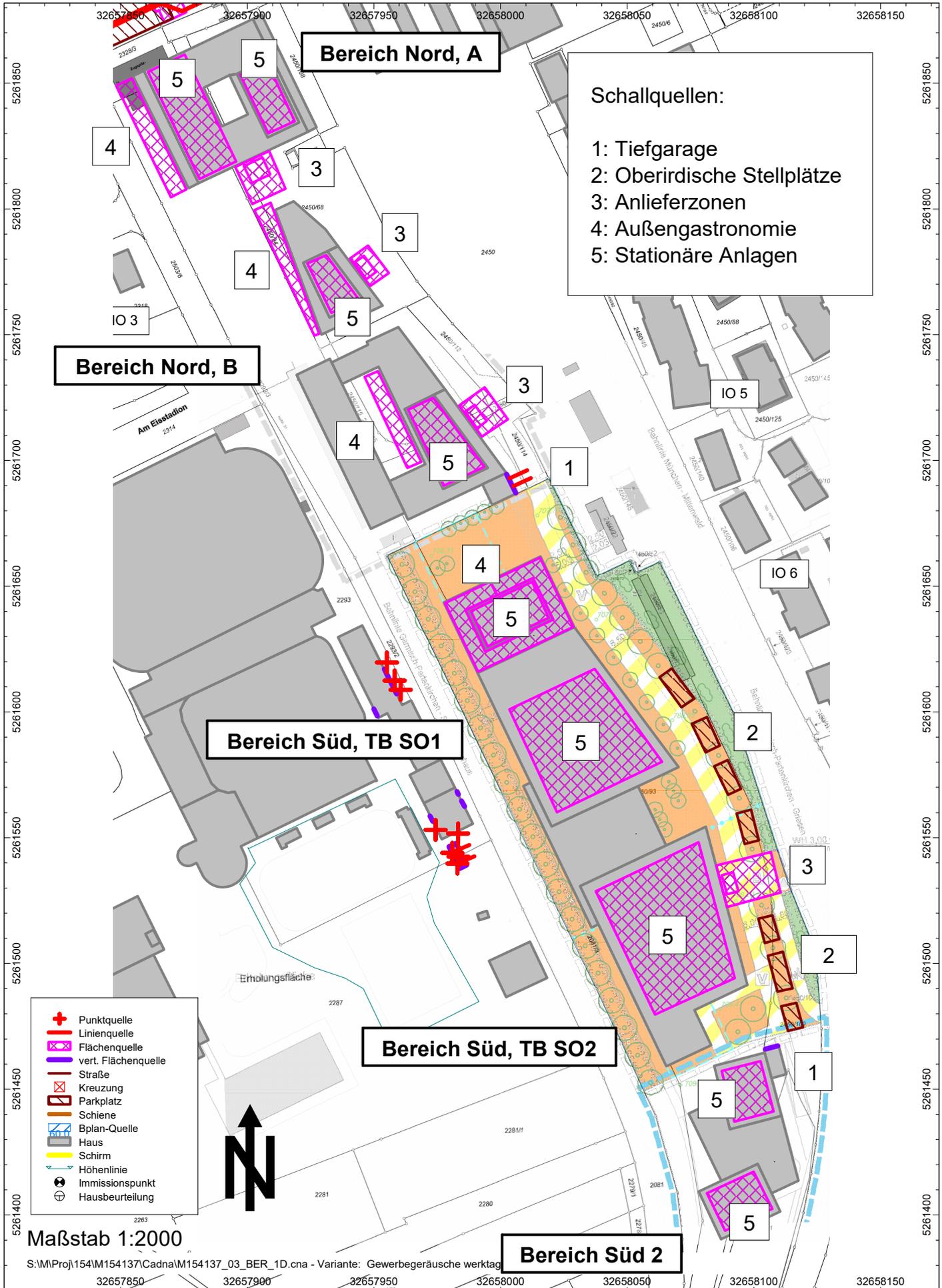
Abbildungen – Gewerbegeäuschsituation

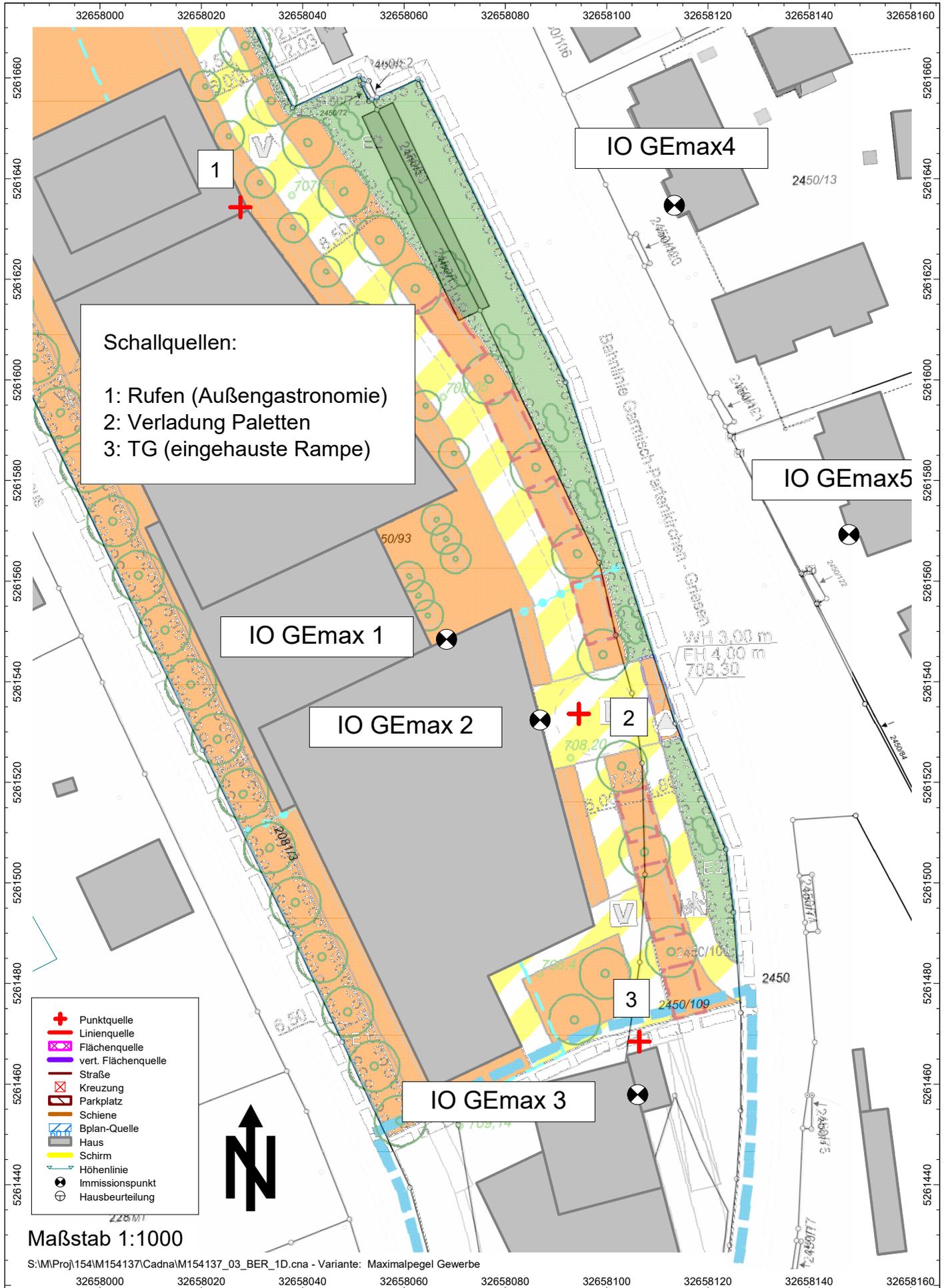
\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Pro\154\W154137\W154137_03_Ber_2D.DOCX:02. 01. 2023



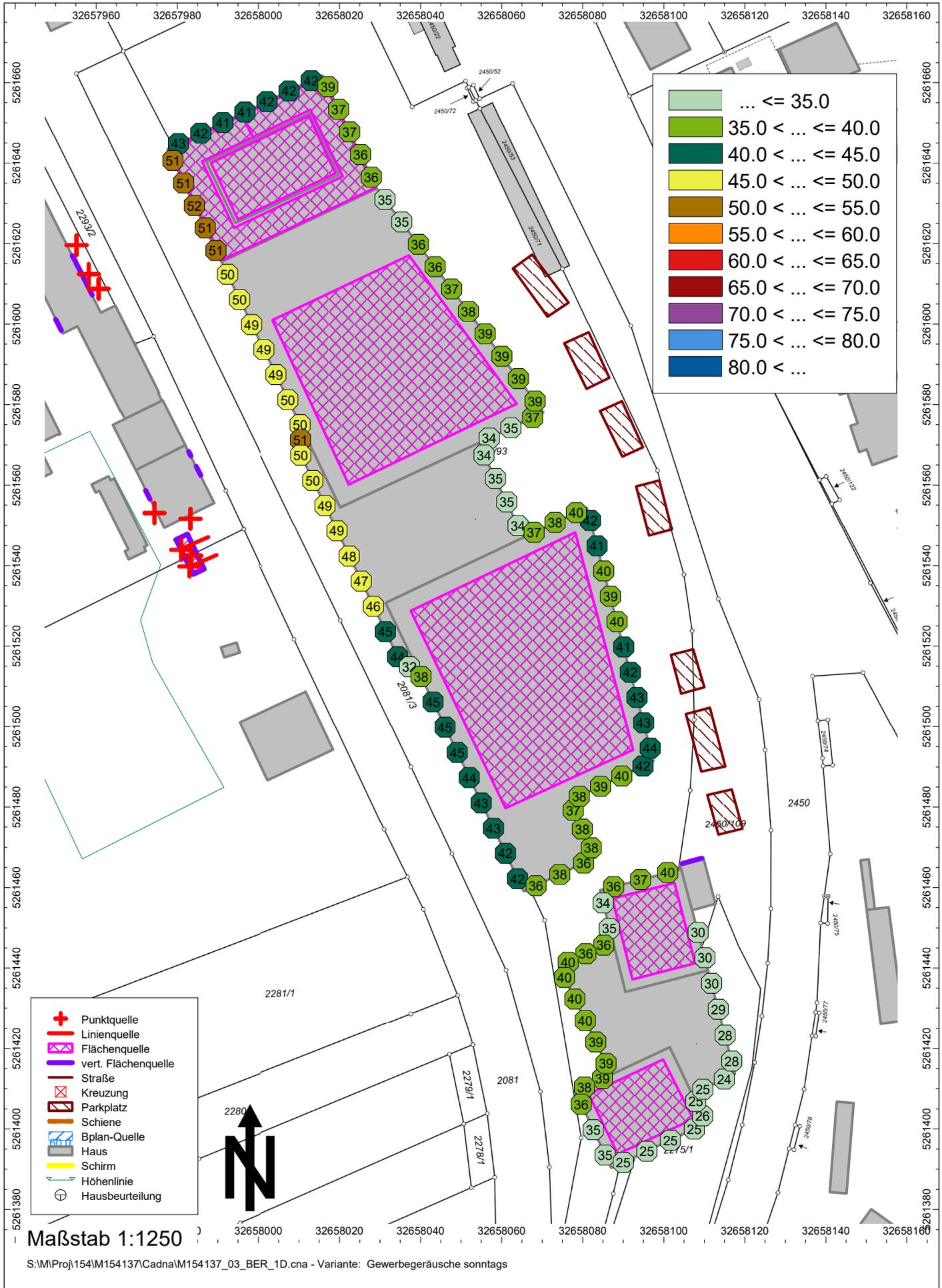






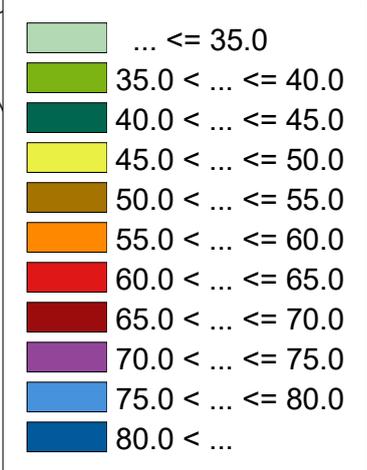


MÜLLER-BBM



Bahnhofsareal West - Bereich Süd 1 und 2
 Beurteilungspegel Gewerbegeräusche TAG, EG, Sonntag
 M154137/03 SMK
 Januar 2023

MÜLLER-BBM



- + Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Parkplatz
- Schiene
- Bplan-Quelle
- Haus
- Schirm
- Höhenlinie
- Hausbeurteilung



MÜLLER-BBM

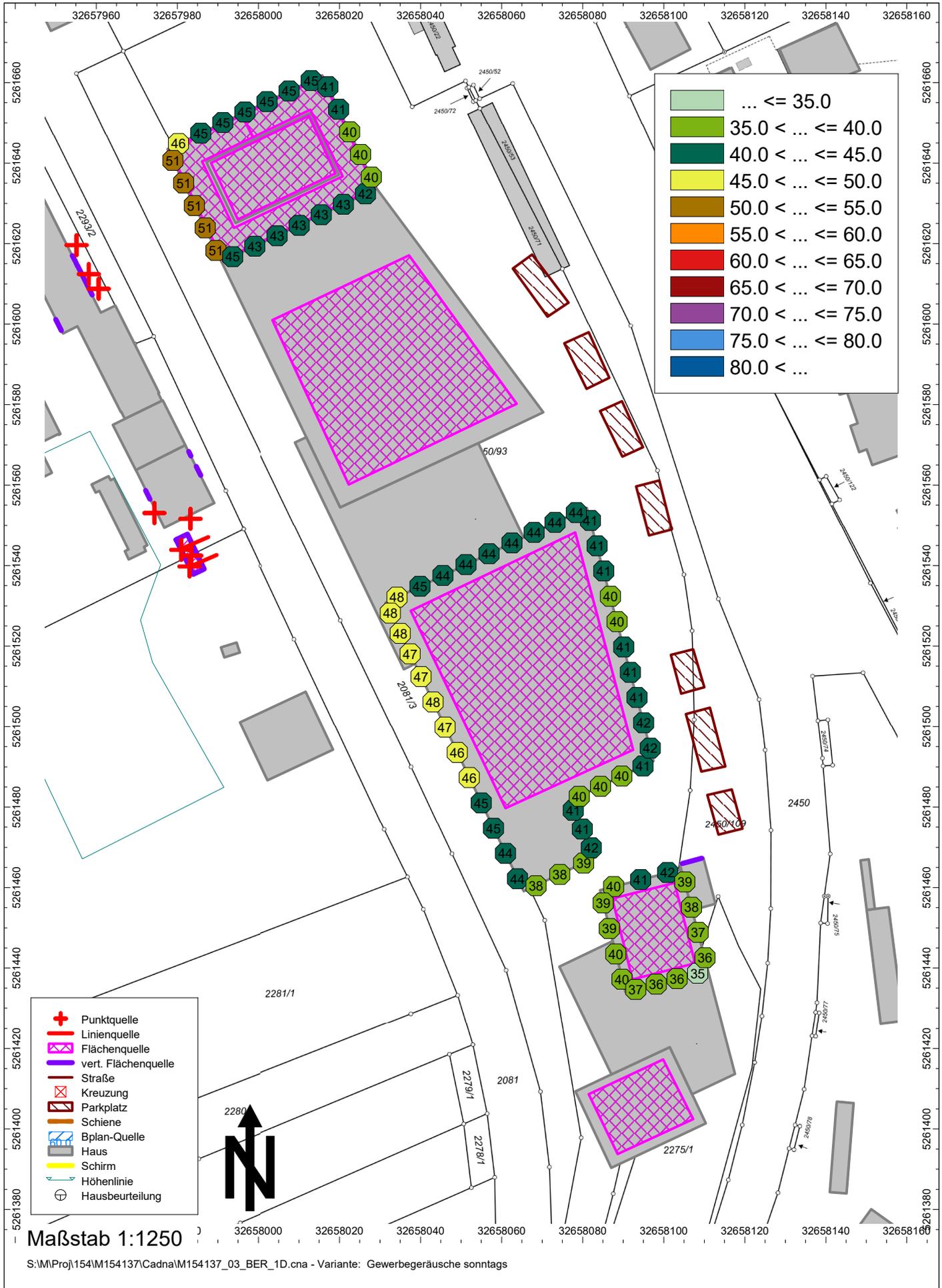


MÜLLER-BBM



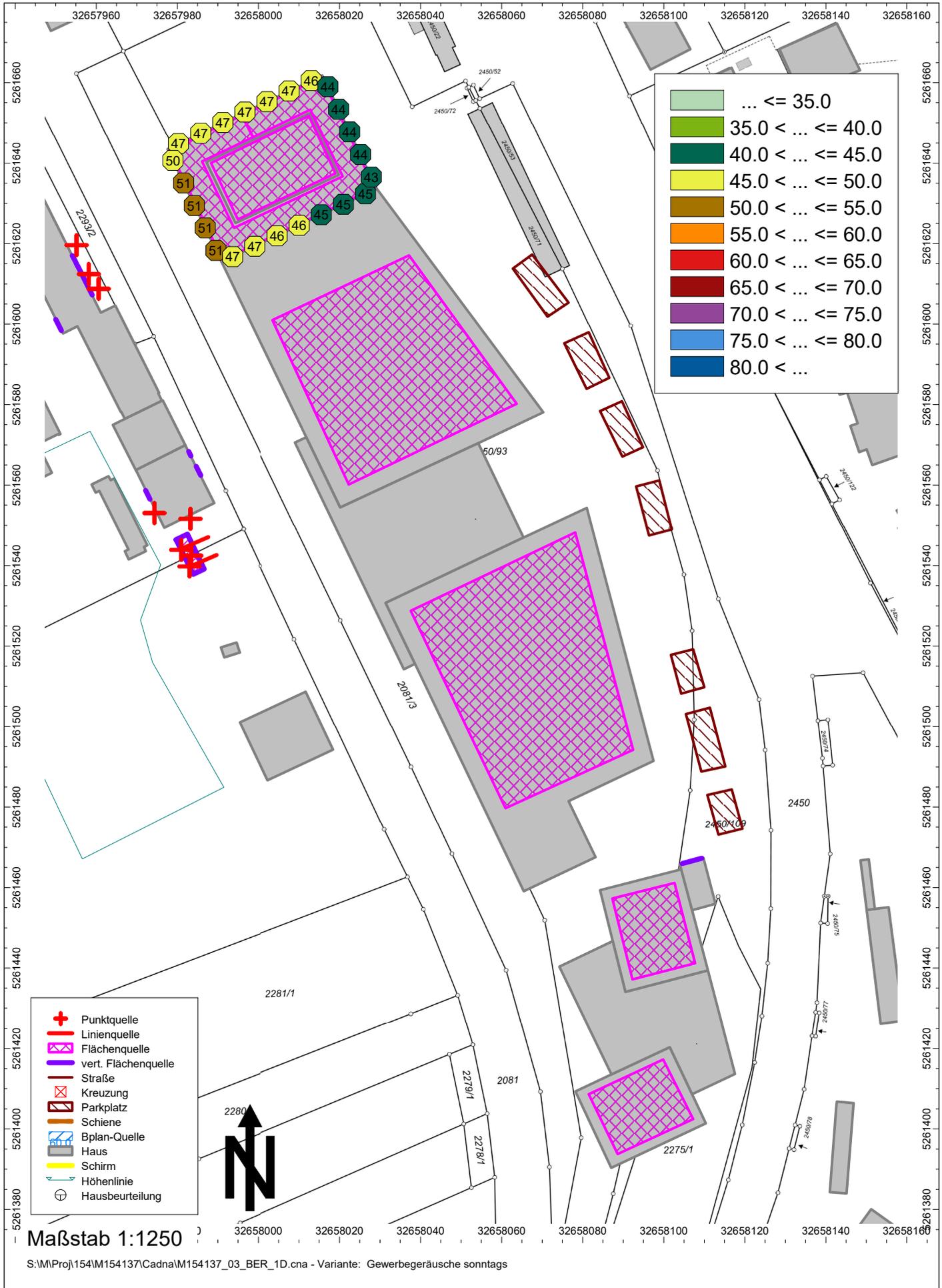
Bahnhofsareal West - Bereich Süd 1 und 2
 Beurteilungspegel Gewerbegeräusche TAG, 3. OG, Sonntag
 M154137/03 SMK
 Januar 2023

MÜLLER-BBM



Bahnhofsareal West - Bereich Süd 1 und 2
 Beurteilungspegel Gewerbegeräusche TAG, 4. OG, Sonntag
 M154137/03 SMK
 Januar 2023

MÜLLER-BBM



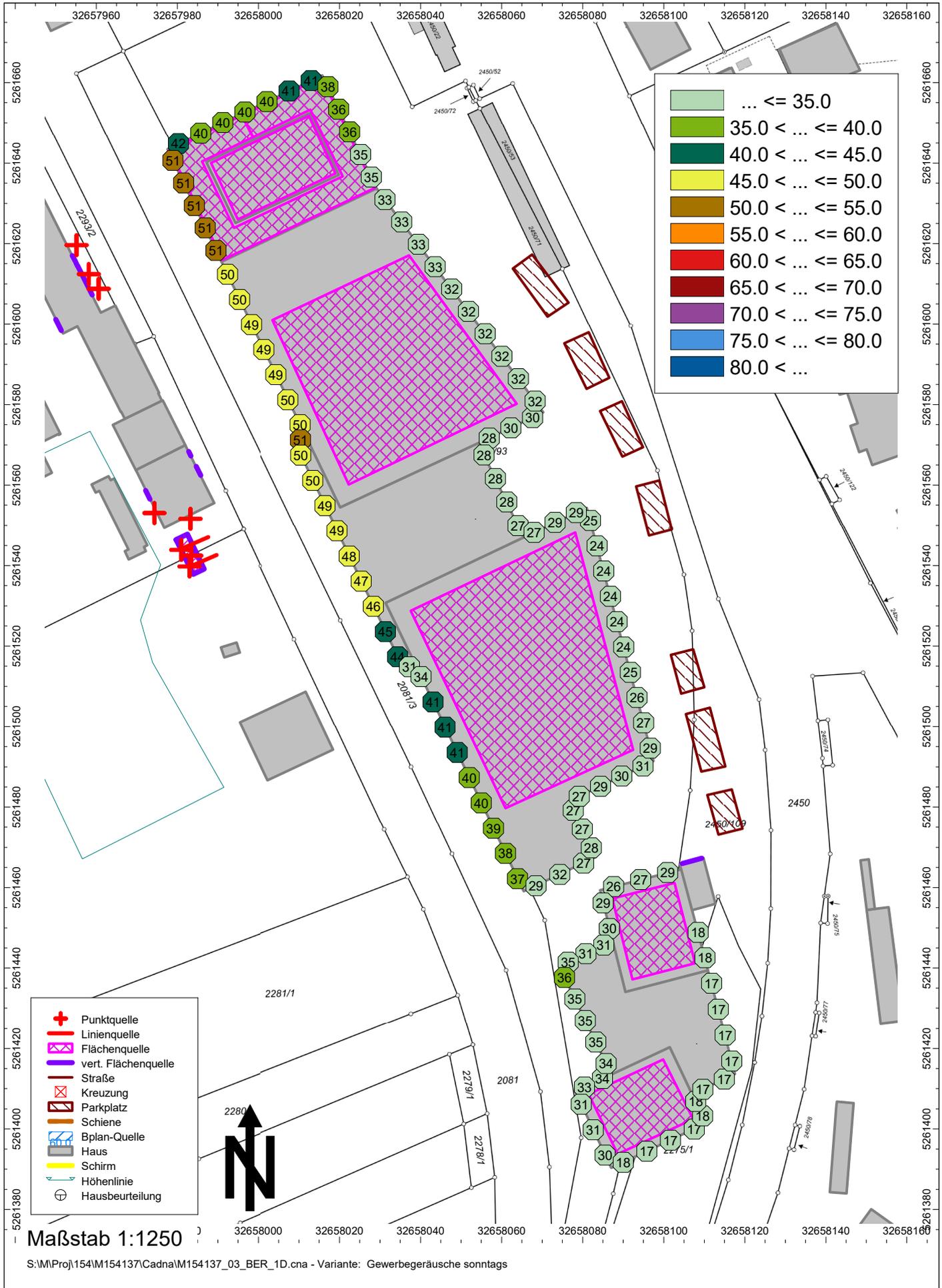
Bahnhofsareal West - Bereich Süd 1 und 2
 Beurteilungspegel Gewerbegeräusche TAG, 5. OG, Sonntag
 M154137/03 SMK
 Januar 2023

MÜLLER-BBM

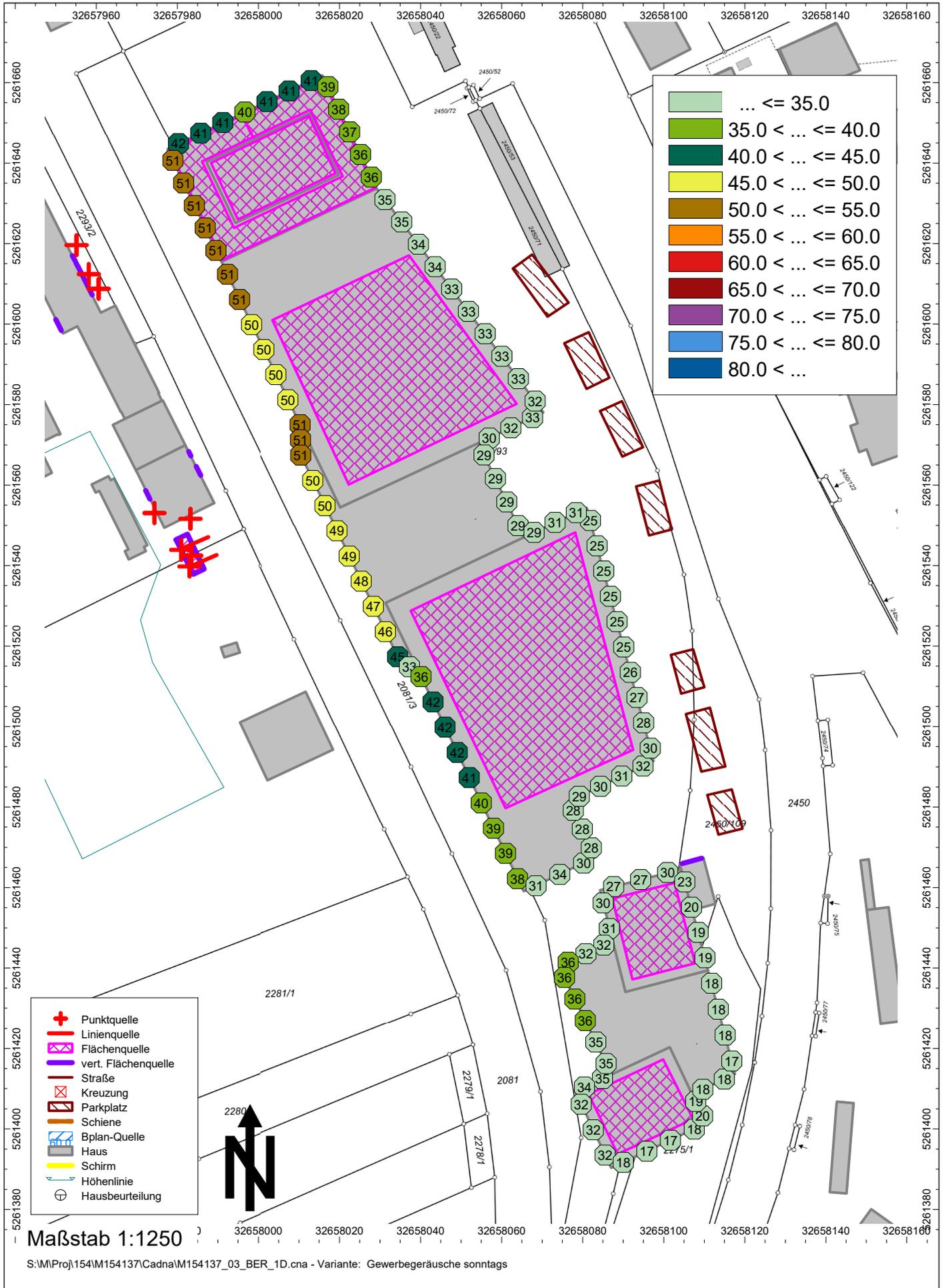


Bahnhofsareal West - Bereich Süd 1 und 2
 Beurteilungspegel Gewerbegeräusche TAG, 1. OG, Werktag
 M154137/03 SMK
 Januar 2023

MÜLLER-BBM

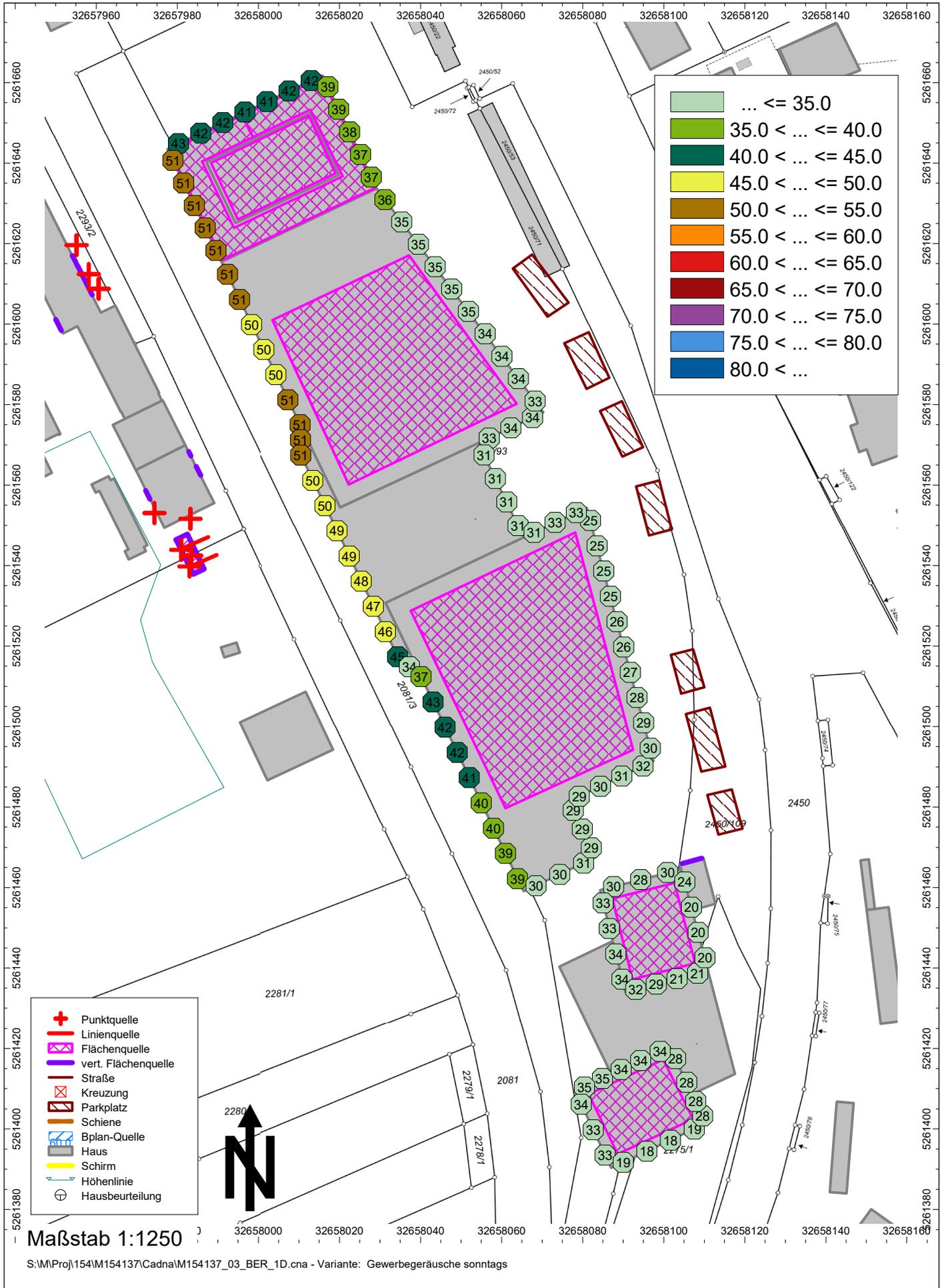


MÜLLER-BBM



Bahnhofsareal West - Bereich Süd 1 und 2
 Beurteilungspegel Gewerbegeräusche NACHT, 1. OG
 M154137/03 SMK
 Januar 2023

MÜLLER-BBM

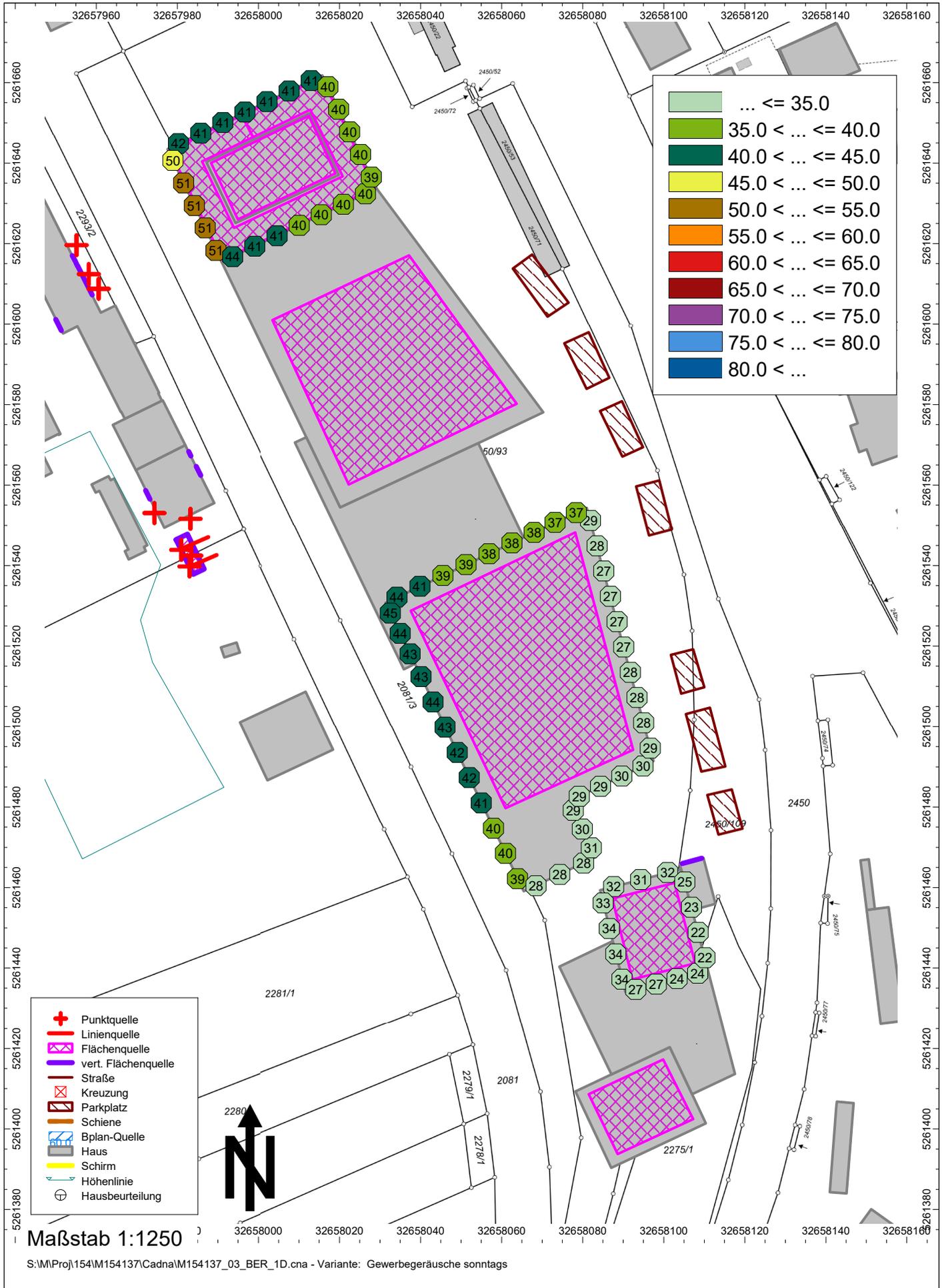


MÜLLER-BBM



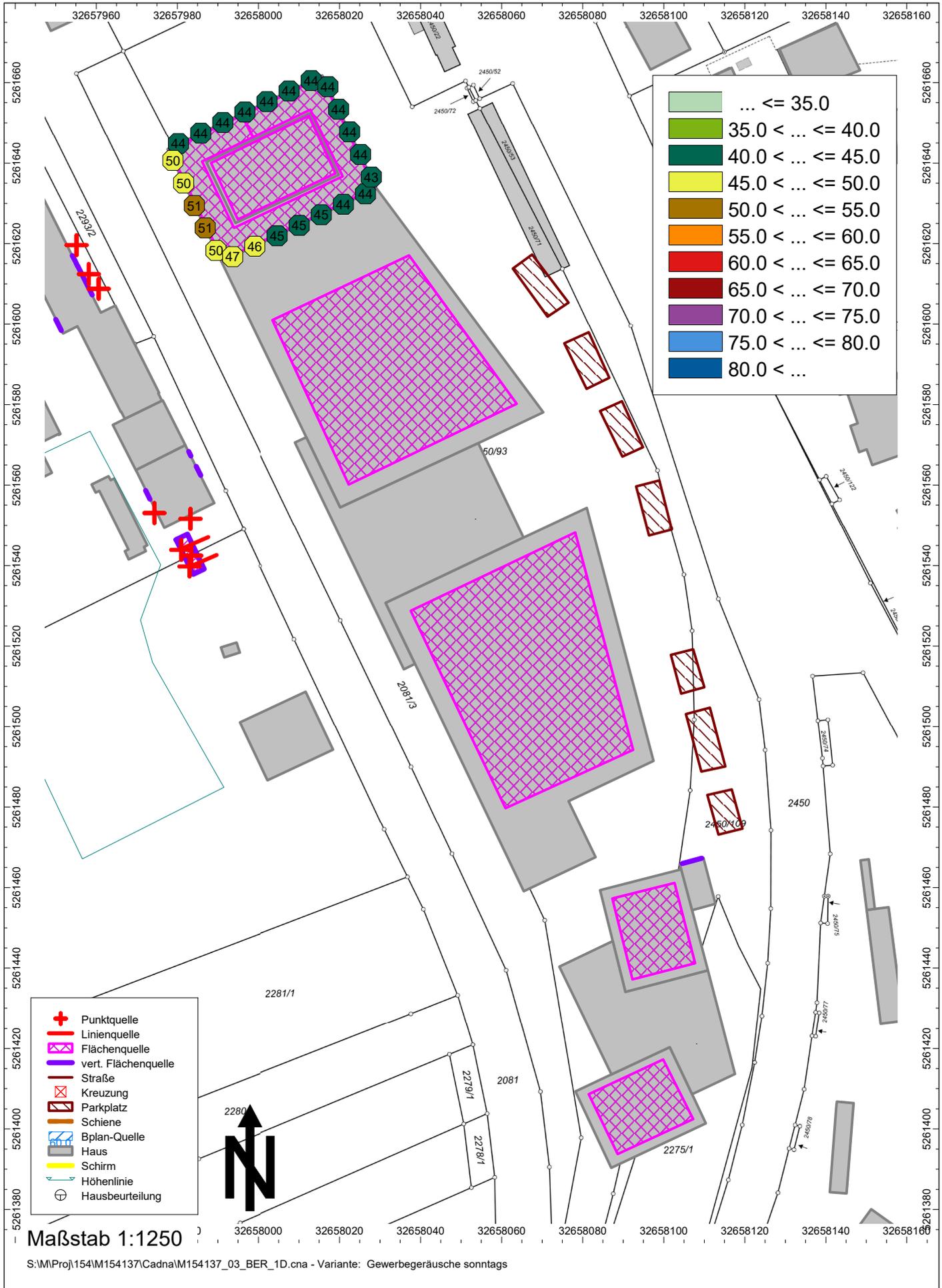
Bahnhofsareal West - Bereich Süd 1 und 2
 Beurteilungspegel Gewerbegeräusche NACHT, 3. OG
 M154137/03 SMK
 Januar 2023

MÜLLER-BBM



Bahnhofsareal West - Bereich Süd 1 und 2
 Beurteilungspegel Gewerbegeräusche NACHT, 4. OG
 M154137/03 SMK
 Januar 2023

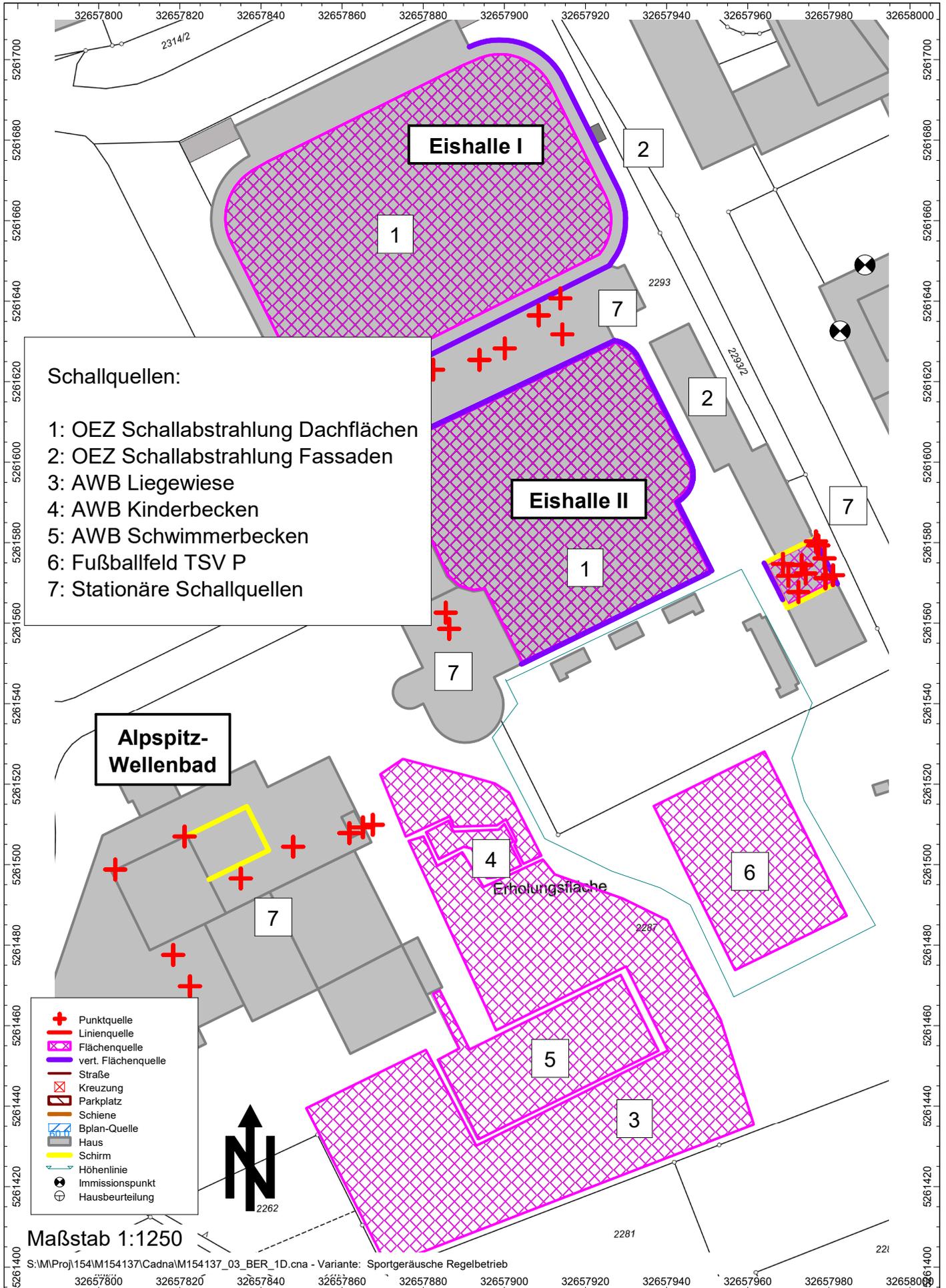
MÜLLER-BBM

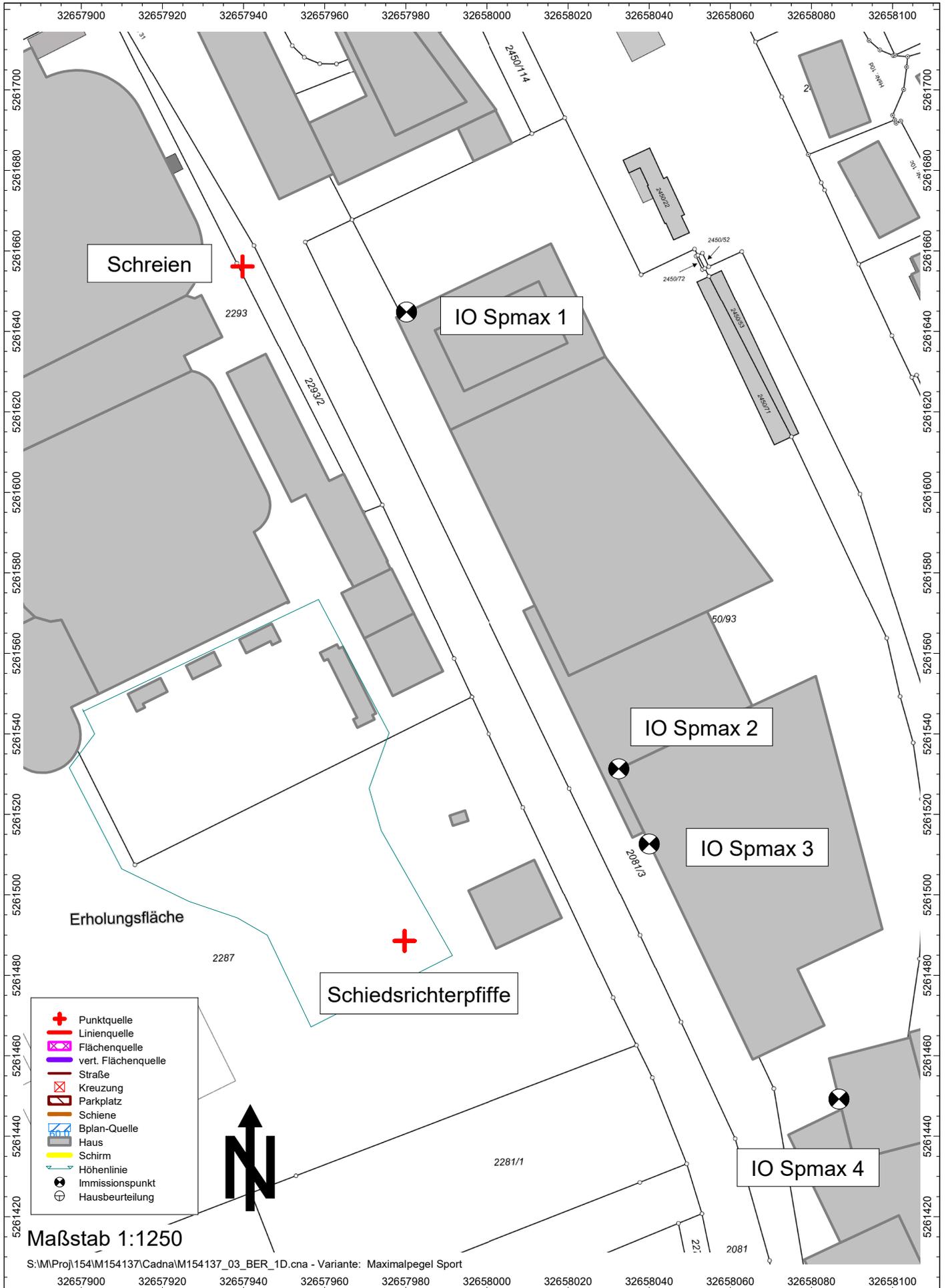


Anhang C

Abbildungen – Sportgeräuschsituation

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\154\M\154137\M\154137_03_Ber_2D.DOCX:02. 01. 2023

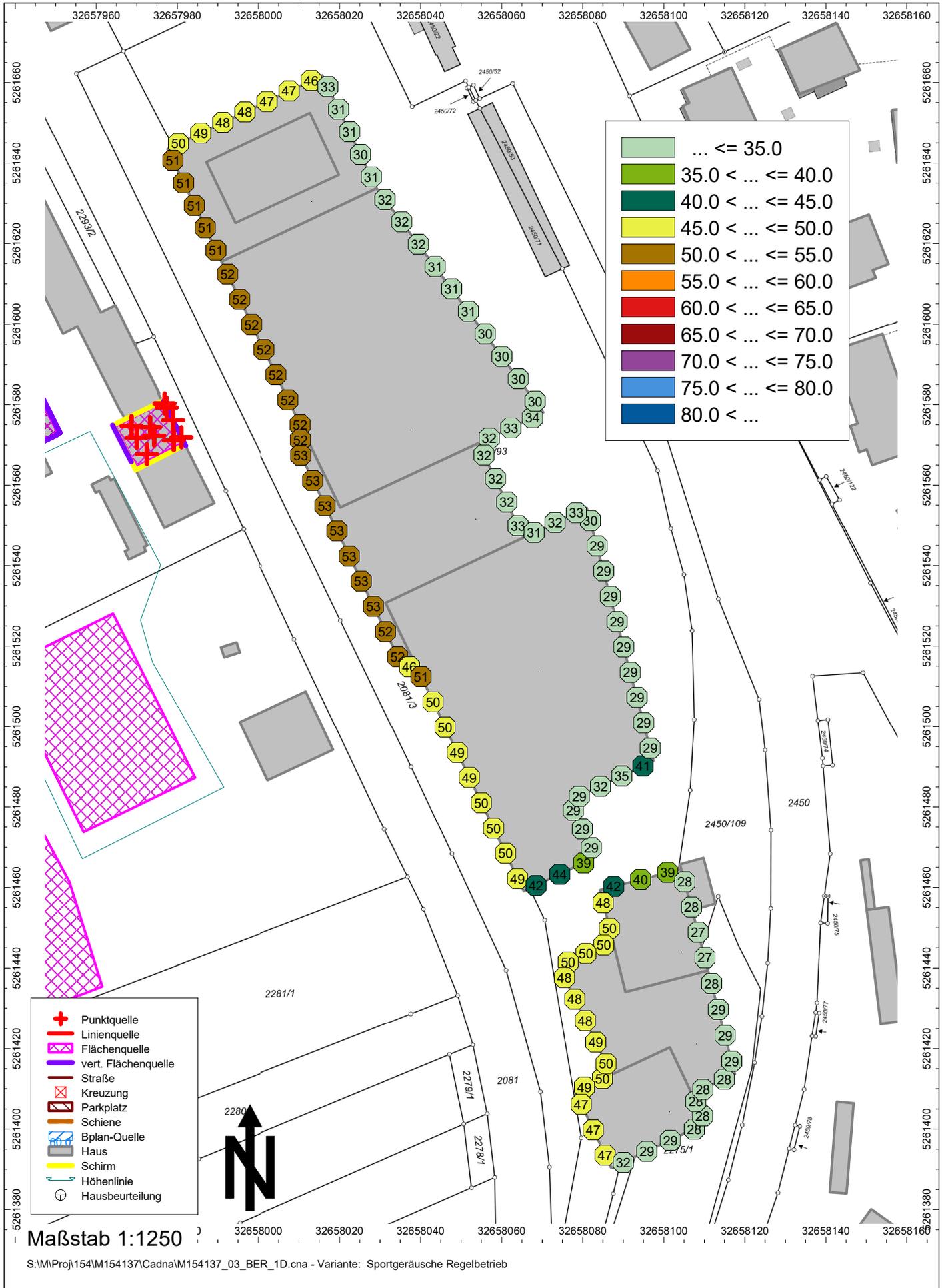




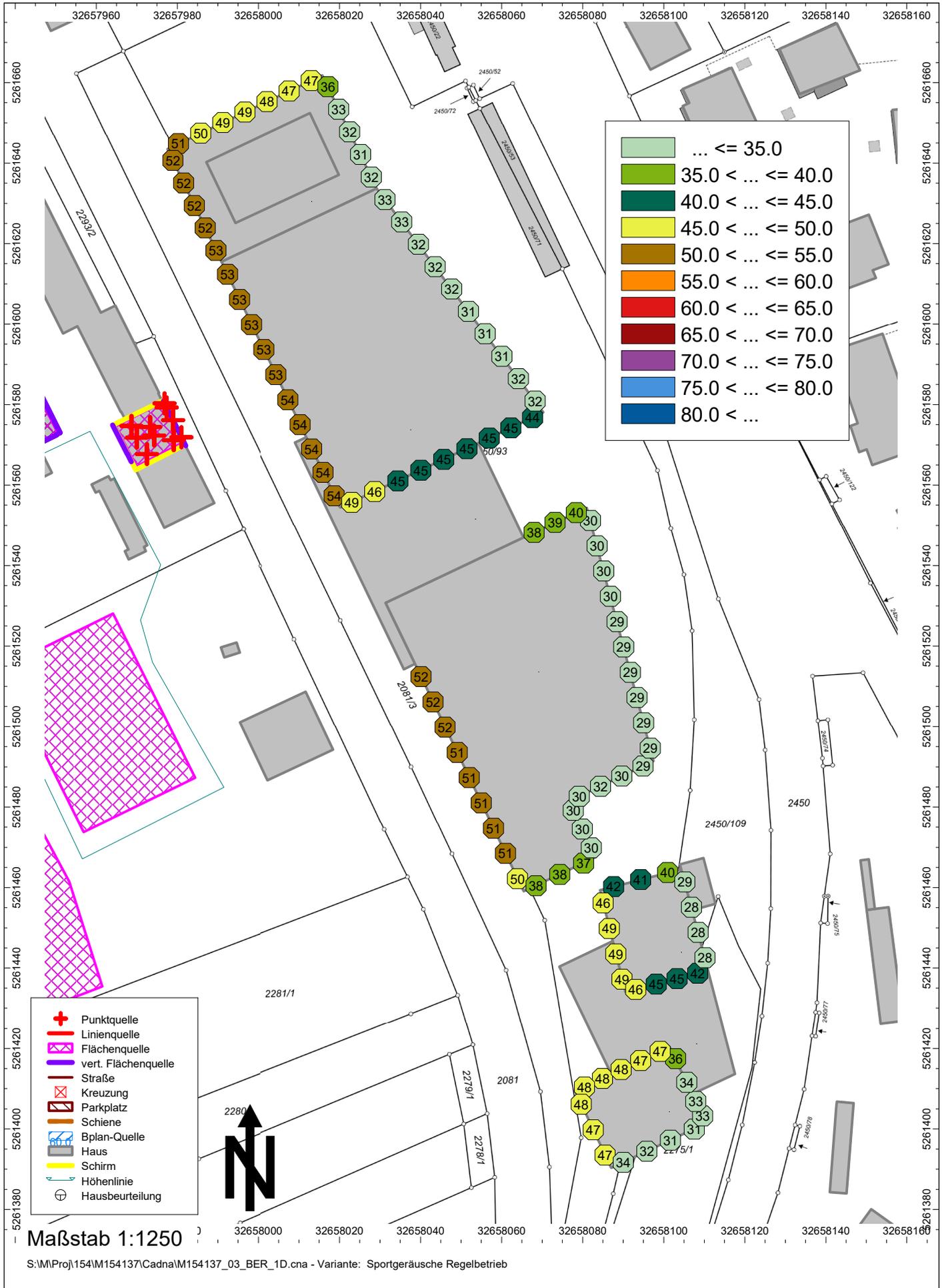
Maßstab 1:1250

S:\IM\Proj\154\IM154137\Cadna\M154137_03_BER_1D.cna - Variante: Maximalpegel Sport

MÜLLER-BBM

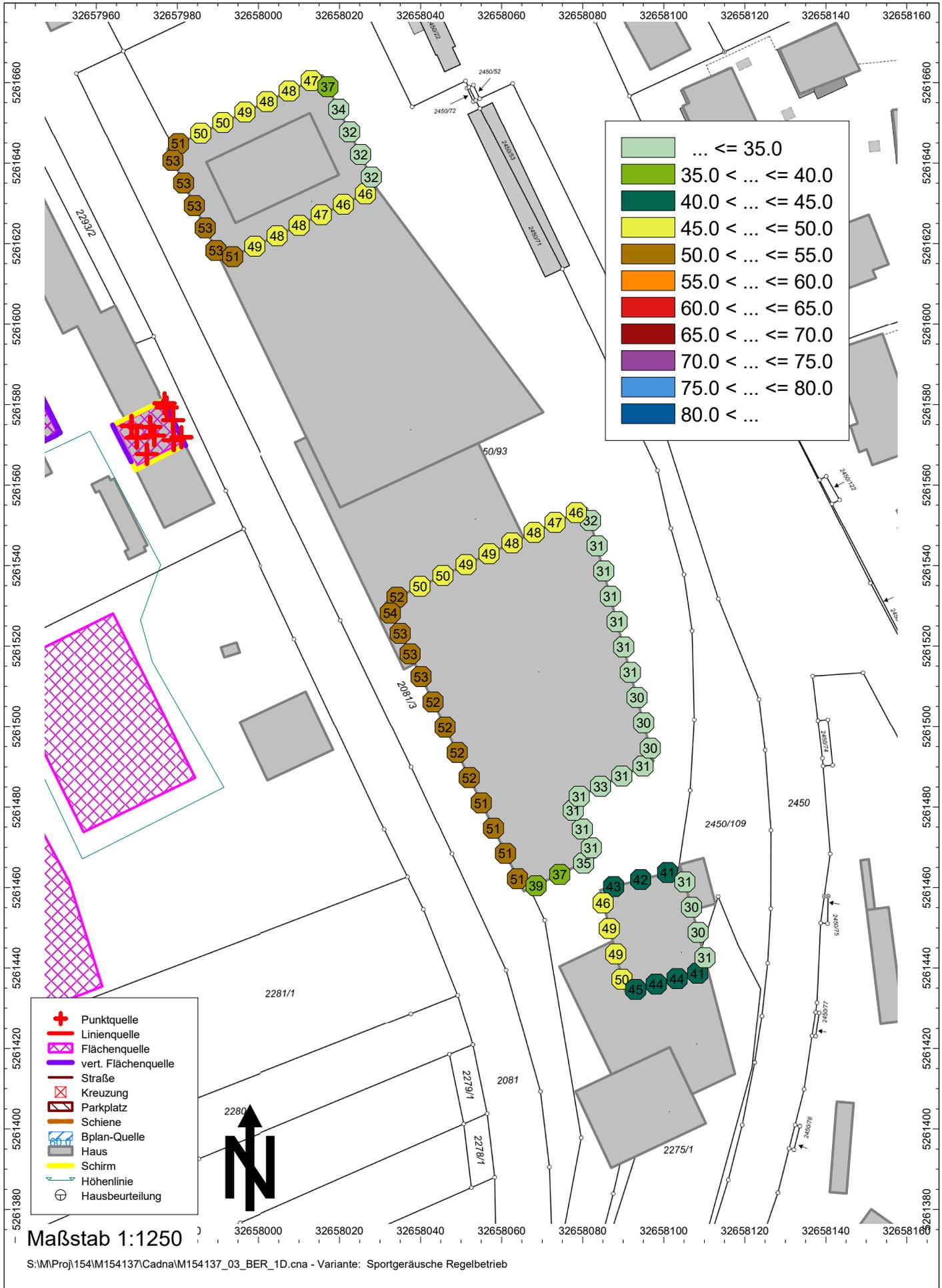


MÜLLER-BBM

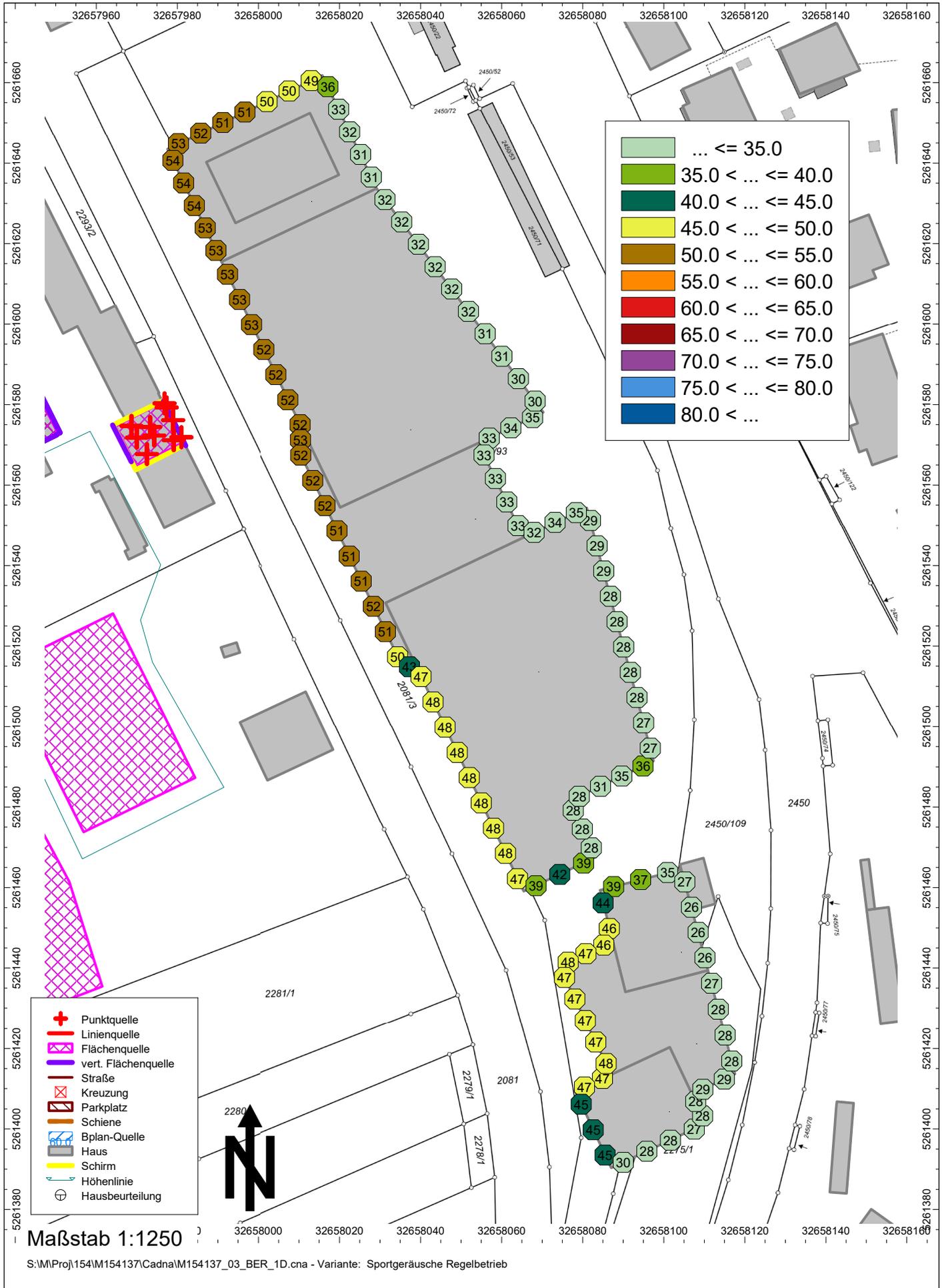


Bahnhofsbereich West - Bereich Süd 1 und 2
 Beurteilungspegel Sportgeräusche TAG, 3. OG
 M154137/03 SMK
 Januar 2023

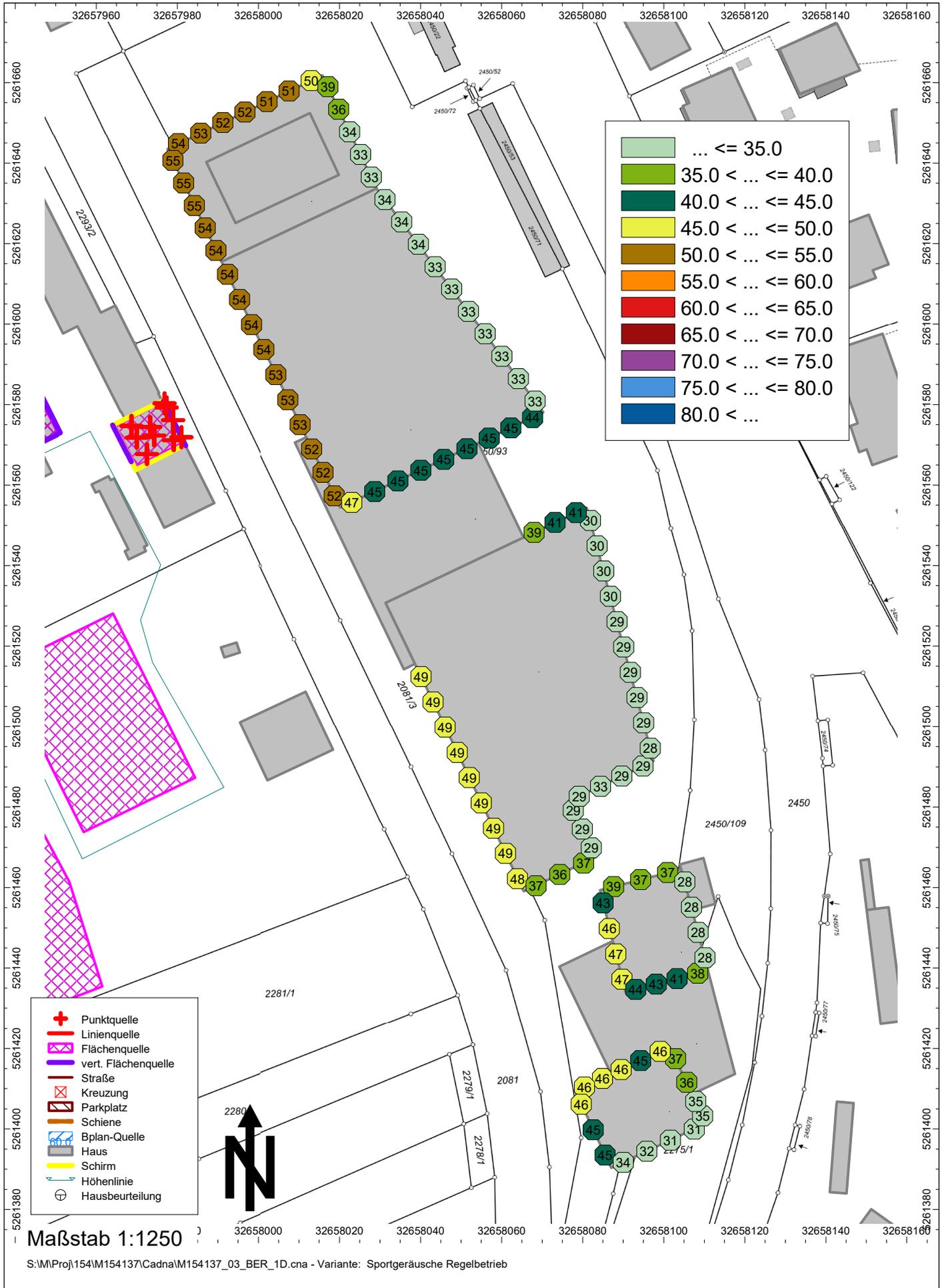
MÜLLER-BBM



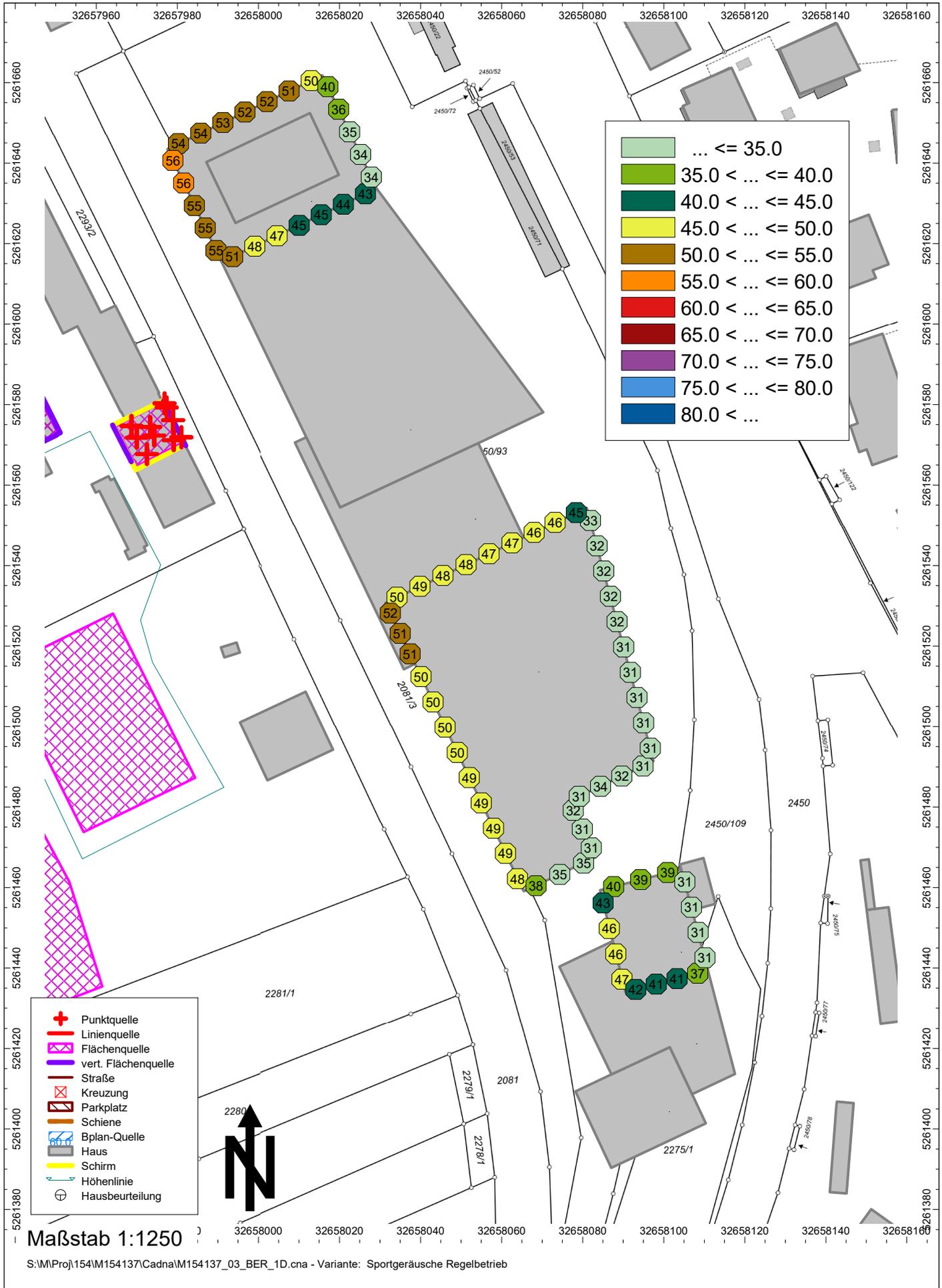
MÜLLER-BBM



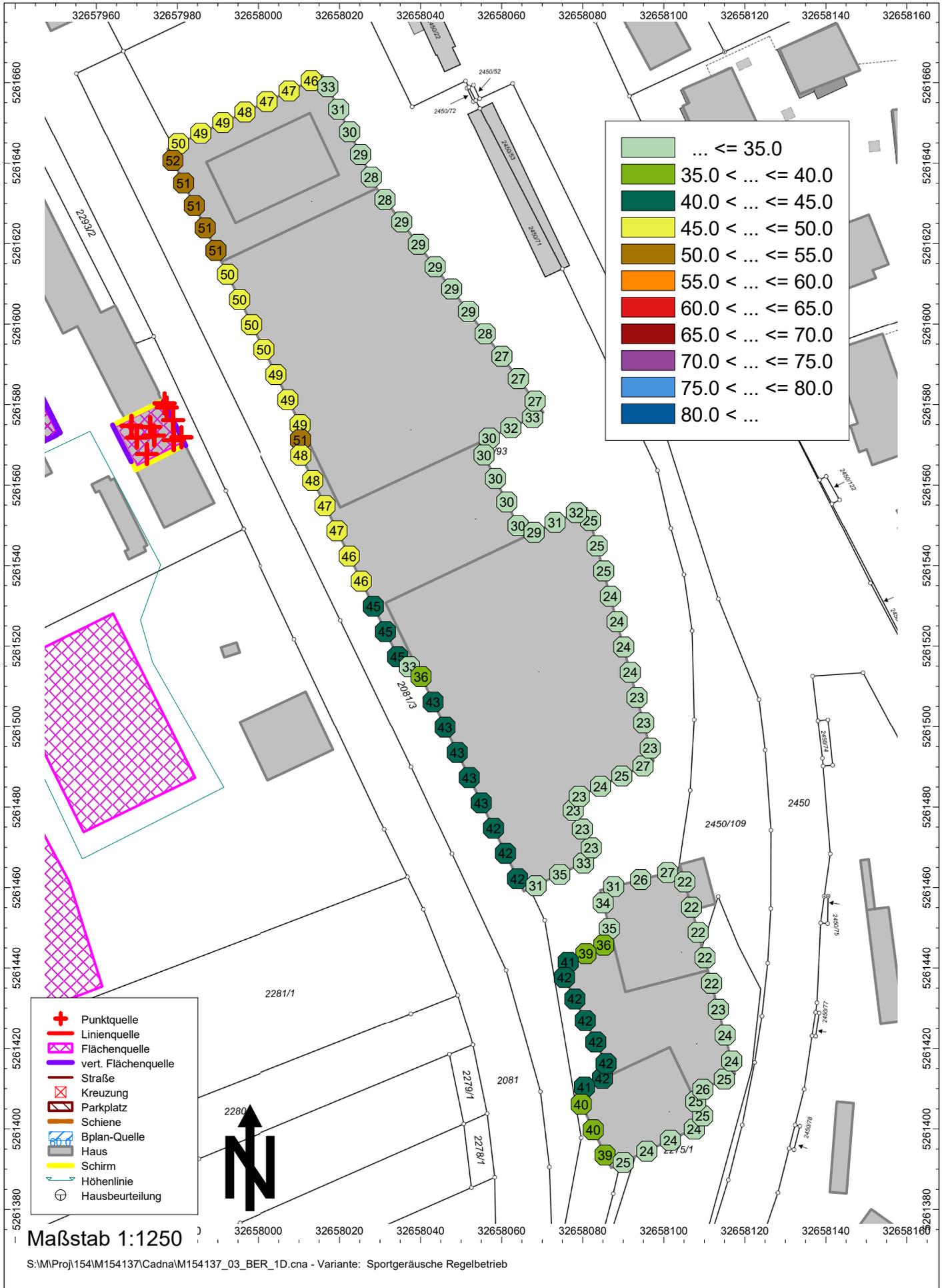
MÜLLER-BBM



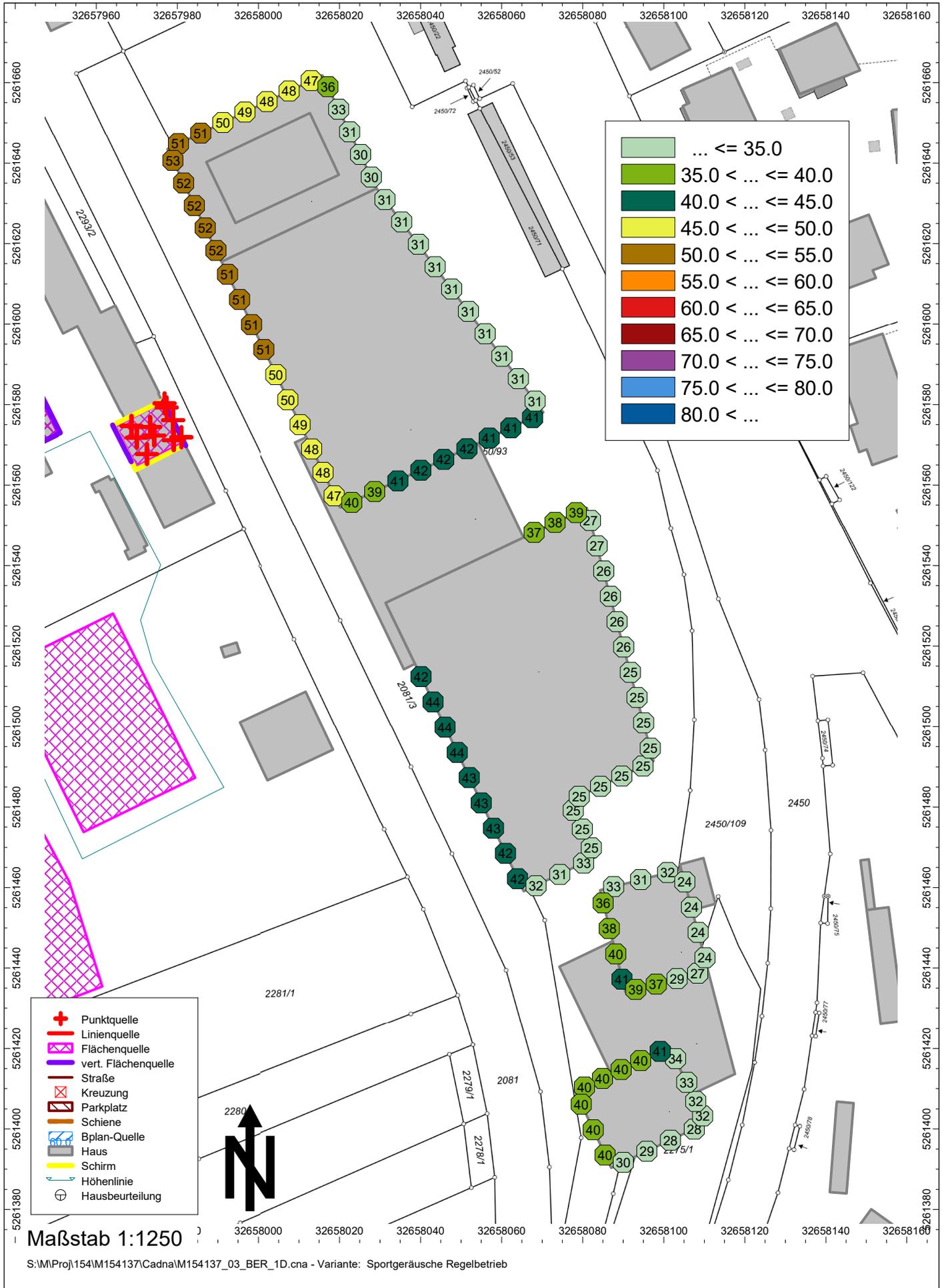
MÜLLER-BBM



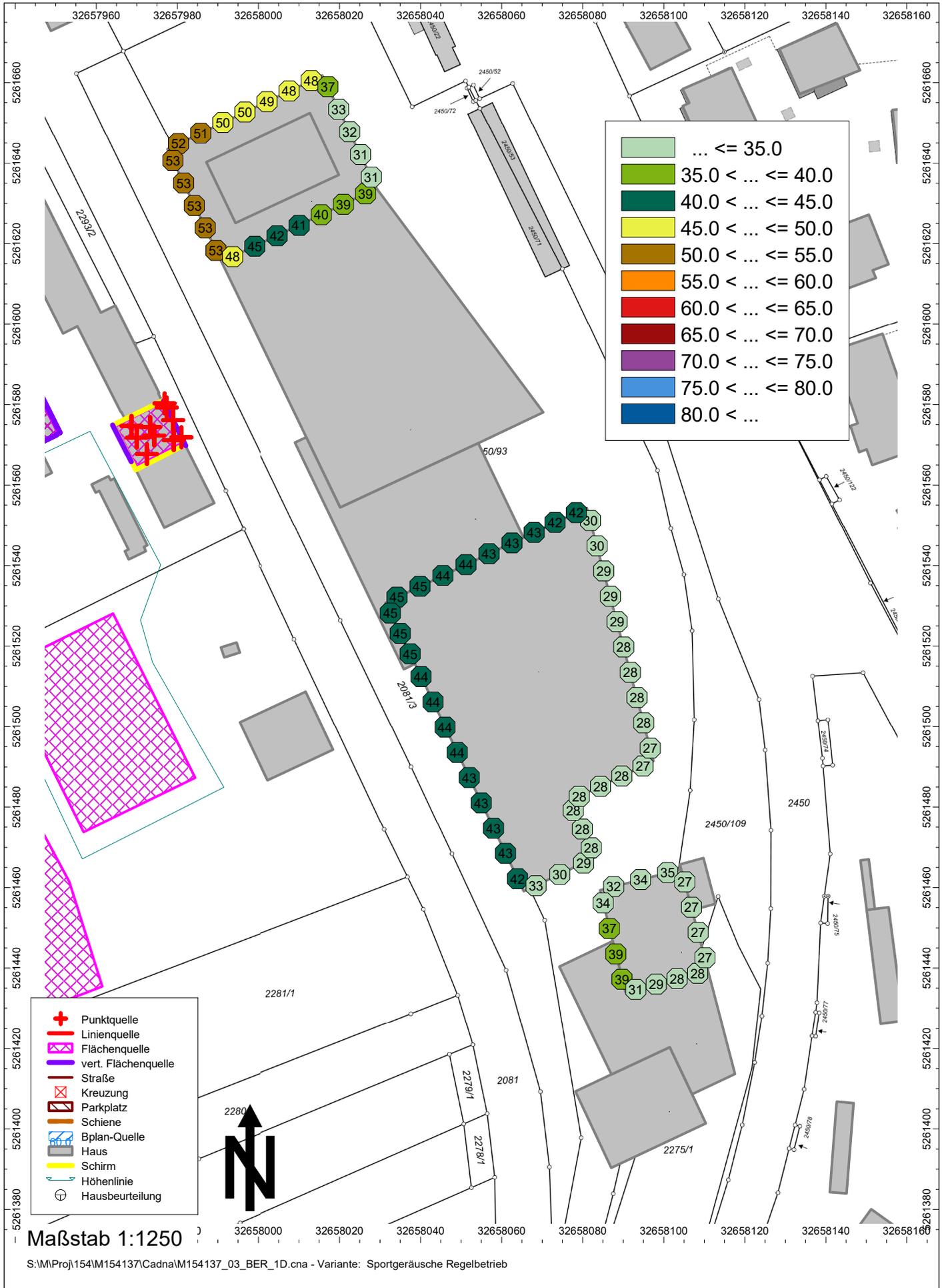
MÜLLER-BBM



MÜLLER-BBM

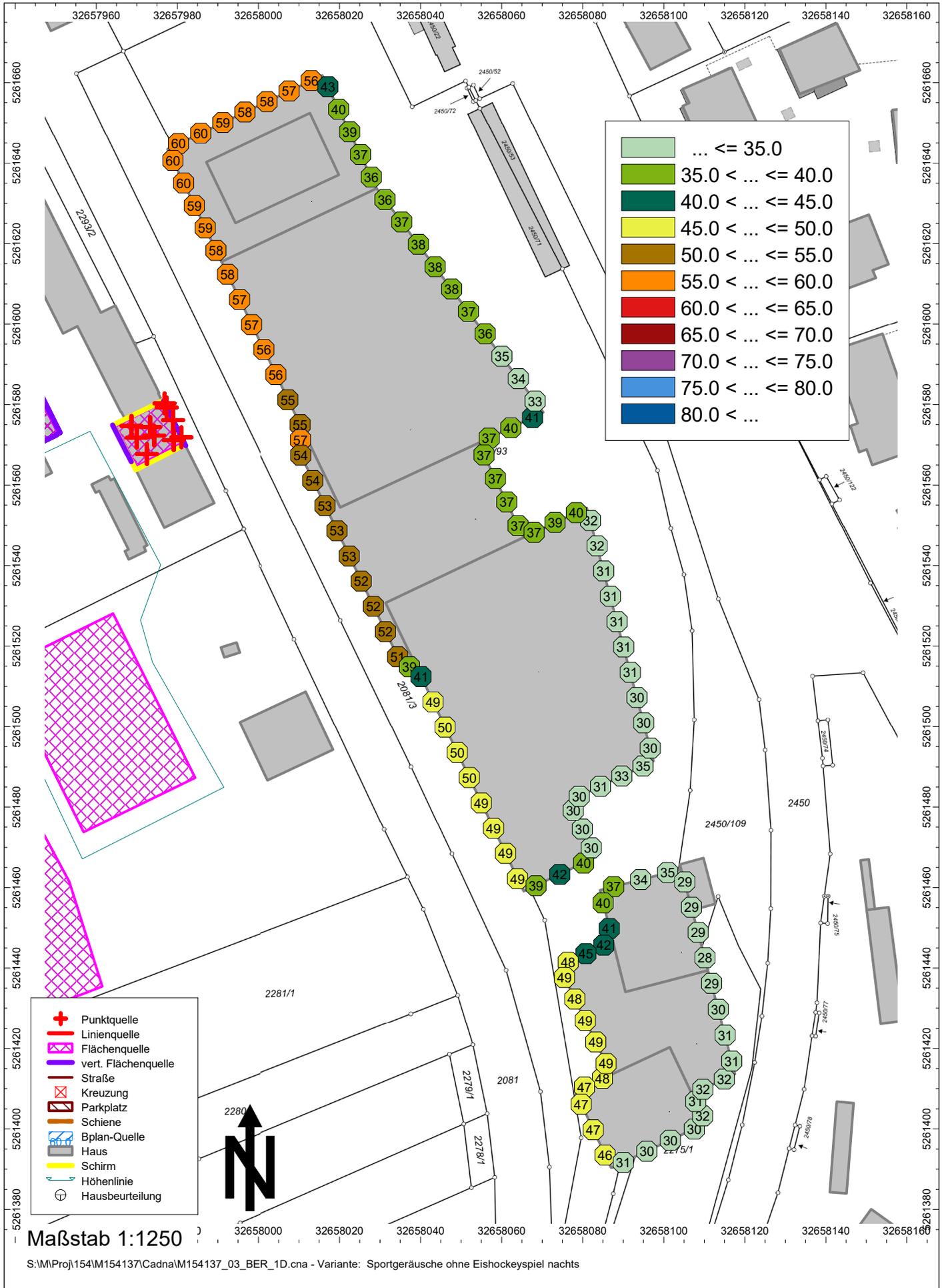


MÜLLER-BBM

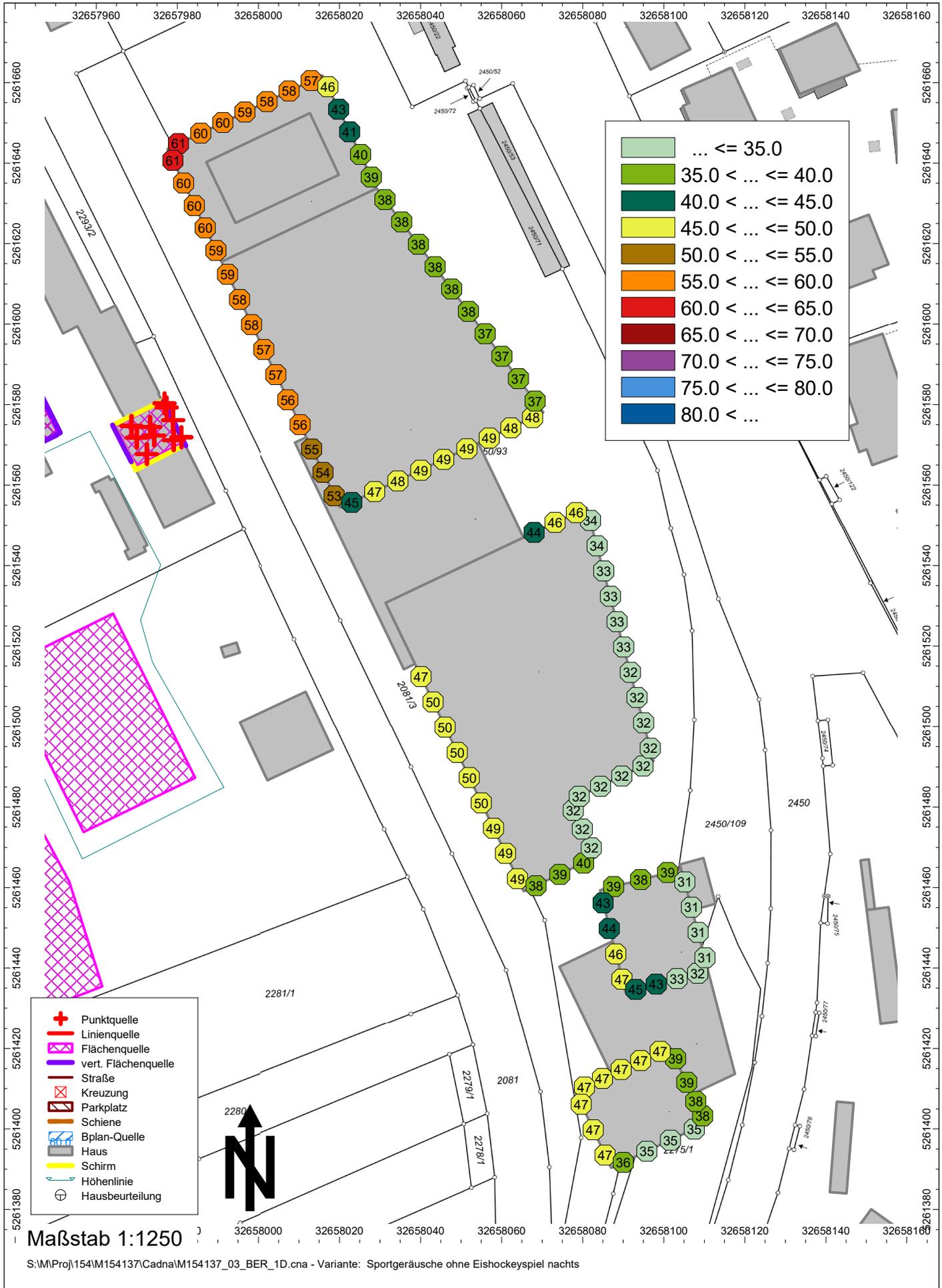


Bahnhofsareal West - Bereich Süd 1 und 2
 Beurteilungspegel Sportgeräusche NACHT, 4. OG
 M154137/03 SMK
 Januar 2023

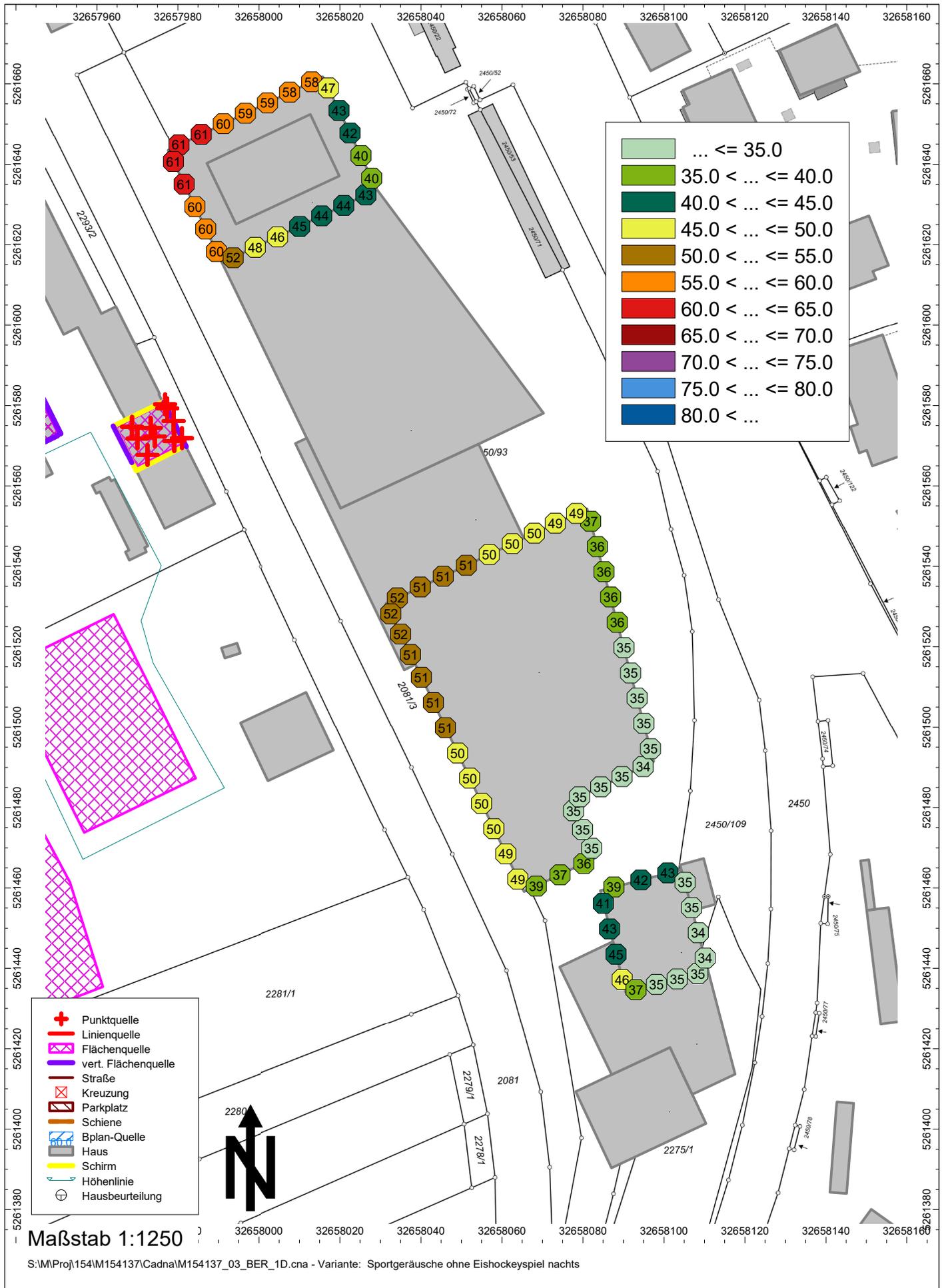
MÜLLER-BBM



MÜLLER-BBM



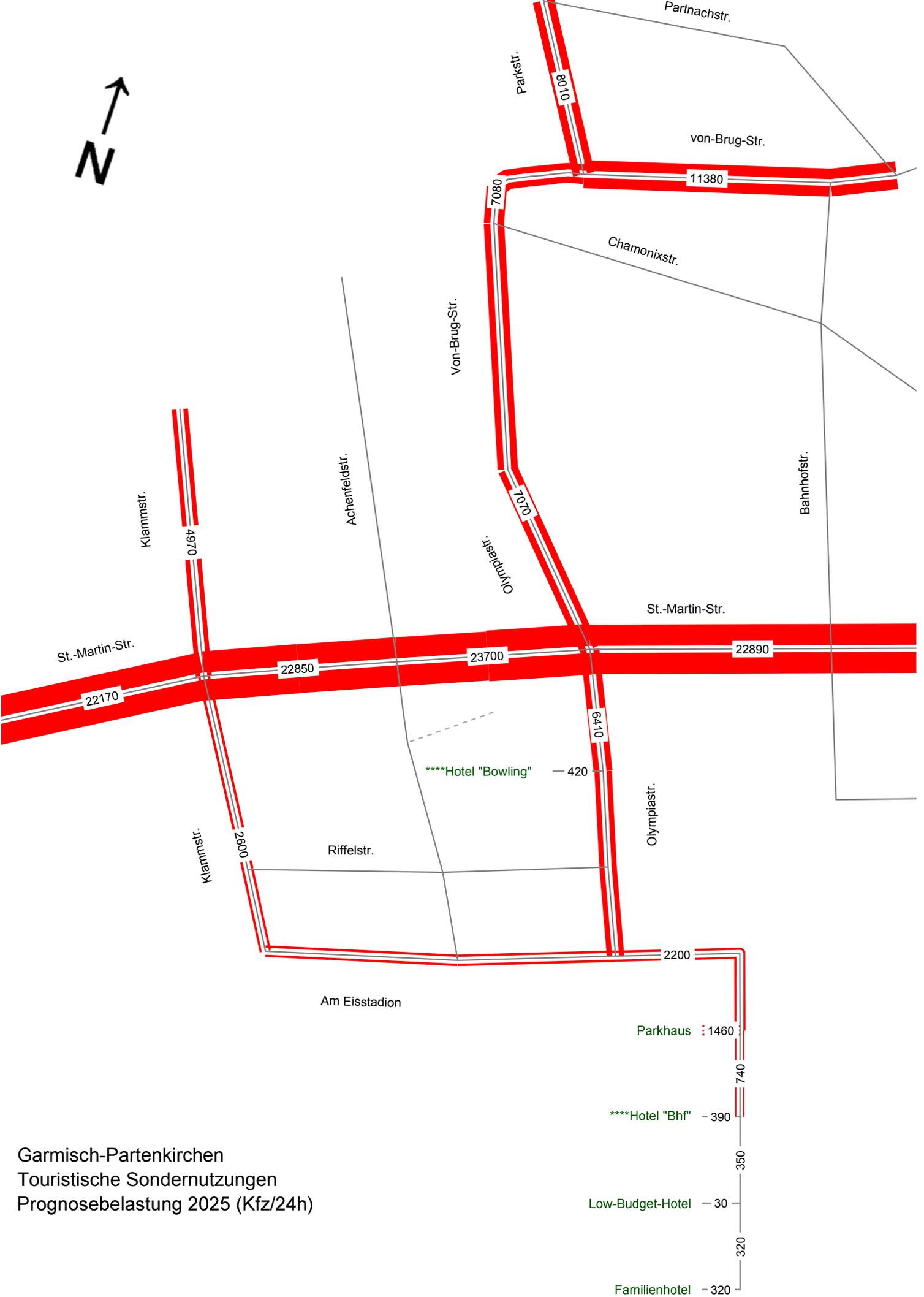
MÜLLER-BBM



Anhang D

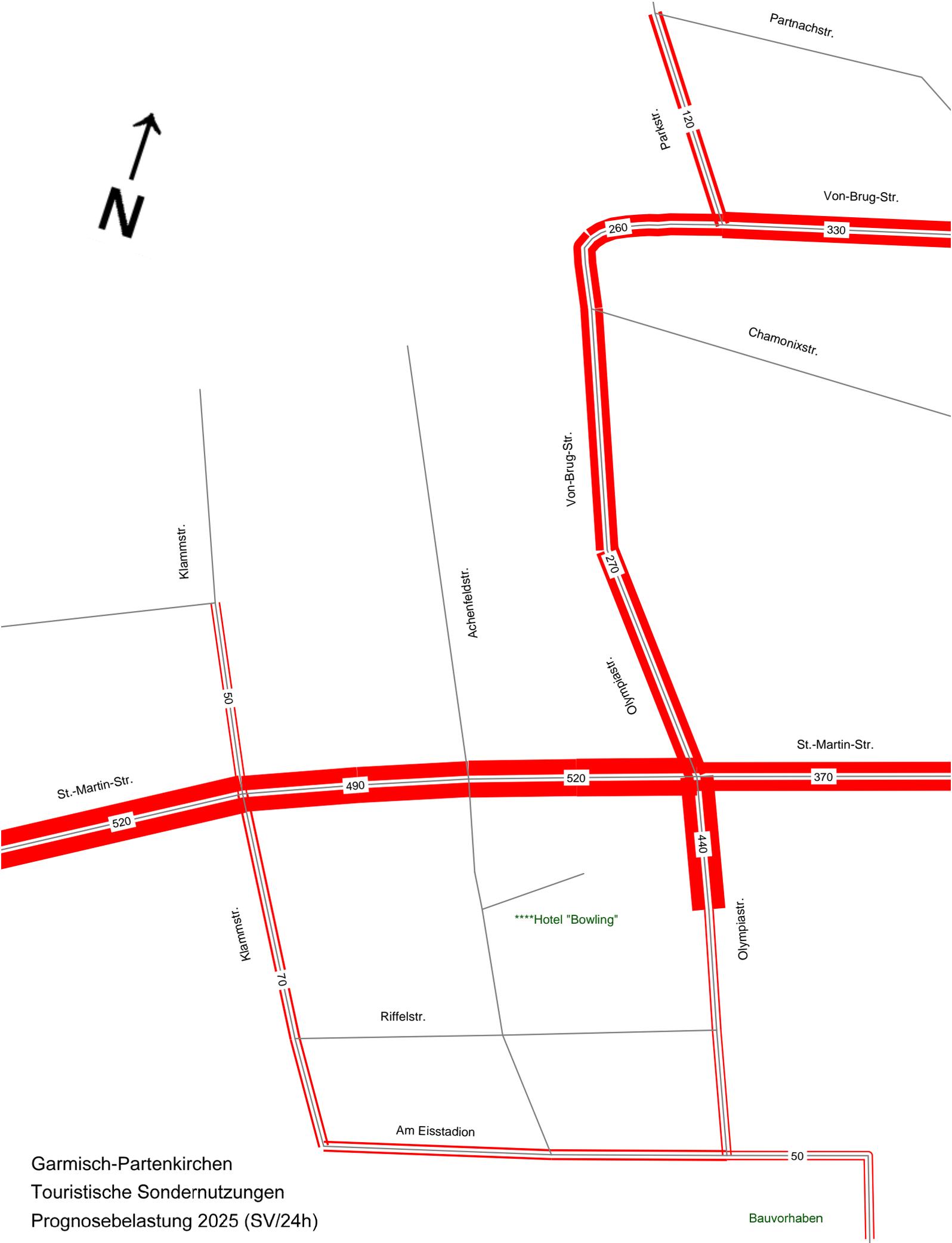
**Datengrundlagen der Verkehrsmengen, EDV-Eingabedaten und
Berechnungsergebnisse – Verkehrsgeräusche (auszugsweise)**

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\154\M\154137\M\154137_03_Ber_2D.DOCX:02.01.2023



Garmisch-Partenkirchen
Touristische Sondernutzungen
Prognosebelastung 2025 (Kfz/24h)

- Parkhaus : 1460
- ****Hotel "Bhf" - 390
- Low-Budget-Hotel - 30
- Familienhotel - 320



Garmisch-Partenkirchen
Touristische Sondernutzungen
Prognosebelastung 2025 (SV/24h)

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 03/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte

Strecke 5504

Abschnitt Farchant - Garmisch Partenkirchen

Bereich

von_km bis_km
100,2 100,5

Verkehrsdatentabelle

Prognose 2030

Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart	Anzahl		v_max_Zug km/h	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
	Tag	Nacht		Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl
RV-ET	46	8	130	5-Z5_A10	2								
	46	8	Summe beider Richtungen										

Strecke 5504

Abschnitt Garmisch Partenkirchen - Kaltenbrunn (Oberbay)

Bereich

von_km bis_km
100,5 101,2

Verkehrsdatentabelle

Prognose 2030

Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart	Anzahl		v_max_Zug km/h	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
	Tag	Nacht		Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl
RV-ET	41	6	130	5-Z5_A10	2								
	41	6	Summe beider Richtungen										

VzG

(Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten)

Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!

von km	bis km	km/h
100,2	100,6	100
100,6	101	50
101	101,2	60

Erläuterungen und Legende

1. v_max abgeglichen mit VzG 2020

Bei *Streckenneu- und Ausbauprojekten* wird die jeweilige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit angegeben. Der Abgleich mit den zulässigen Streckenhöchstgeschwindigkeiten erfolgt durch die Projektleitung.

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türenschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

2. Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV -Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.

3. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:

Nr. der Fz-Kategorie -Variante bzw. -Zeilennummer in Tabelle Beiblatt 1 _Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

4. Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

Legende

Traktionsarten:

- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug

Zugarten:

- GZ = Güterzug
- RV = Regionalzug
- S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
- IC = Intercityzug (auch Railjet)
- ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
- NZ = Nachtreisezug
- AZ = Saison- oder Ausflugszug
- D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
- LR, LICE = Leerreisezug

Gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 03/2021) des Bundes ergeben sich folgende Werte

Strecke 5452

Abschnitt Garmisch Partenkirchen - Hausbergbahn

Bereich

von_km 0 bis_km 1,2

Verkehrsdatentabelle

Prognose 2030

Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart	Anzahl		v_max_Zug km/h	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
	Tag	Nacht		Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl		
RV-ET	25	1	60	5-Z5_A10	1								
	25	1	Summe beider Richtungen										

VzG

(Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten)

Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!

von km	bis km	km/h
0	0,7	40
0,7	1,2	60

Erläuterungen und Legende

1. v_max abgeglichen mit VzG 2020

Bei *Streckenneu- und Ausbauprojekten* wird die jeweilige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit angegeben. Der Abgleich mit den zulässigen Streckenhöchstgeschwindigkeiten erfolgt durch die Projektleitung.

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türenschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

2. Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV -Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.

3. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:

Nr. der Fz-Kategorie -Variante bzw. -Zeilennummer in Tabelle Beiblatt 1 _Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

4. Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

Legende

Traktionsarten:

- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug

Zugarten:

- GZ = Güterzug
- RV = Regionalzug
- S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
- IC = Intercityzug (auch Railjet)
- ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
- NZ = Nachtreisezug
- AZ = Saison- oder Ausflugszug
- D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
- LR, LICE = Leerreisezug

Projekt (M154137_02_03_BER_1D.cna)

Projektname: Bahnhofsareal West – Bereich Nord, Garmisch-Partenkirchen
 Auftraggeber: LongLeif GaPa gemeinnützige GmbH
 Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Angelika Schmökel
 Zeitpunkt der Berechnung: Dezember 2022
 Cadna/A: Version 2022 MR 1 (32 Bit)

Variante: (VK - Verkehrsgeräusche Prognoseplanfall)

Variante: (VK NF - Verkehrsgeräusche Prognosenullfall)

Variante: (16Blm - Straßenneubau 16. BlmSchV)

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	0.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Straße (RLS-19)	

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\154137\M154137_03_Ber_2D.DOCX:02. 01. 2023

Schallemissionen

Straßen

Bezeichnung	M.	ID	Lw'		genaue Zählraten									zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.	
			Tag	Nacht	M		p1 (%)		p2 (%)		pmc (%)		Pkw	Lkw	Abst.			Art
					Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht						
			dB(A)	dB(A)	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	(km/h)	(km/h)		
St.-Martin-Straße W	~	!0000!	83,1	75,5	1499	261	0,0	0,0	2,2	2,2	0,0	0,0	50	50	12	4		
St.-Martin-Straße O	~	!0000!	82,8	75,2	1448	252	0,0	0,0	1,6	1,6	0,0	0,0	50	50	14	4		
Olympiastraße südl. St.-Martin-Straße	~	!0001!	78,4	70,9	405	71	0,0	0,0	6,9	6,9	0,0	0,0	50	50	4	4		
Olympiastraße südl. BPlan 92	~	!0001!	78,1	70,6	379	66	0,0	0,0	6,9	6,9	0,0	0,0	50	50	4	4		
Olympiastraße Nord	~	!0000!	78,2	70,6	447	78	0,0	0,0	3,8	3,8	0,0	0,0	50	50	4	4		
Riffelstraße	~	!0000!	73,6	66,1	164	29	0,0	0,0	2,7	2,7	0,0	0,0	50	50	4	4		
Am Eisstadion	~	!0000!	73,6	66,1	164	29	0,0	0,0	2,7	2,7	0,0	0,0	50	50	4	4		
Olympiastraße südl. St.-Martin-Straße Nullfall	~	!0002!	77,0	69,4	293	51	0,0	0,0	6,9	6,9	0,0	0,0	50	50	4	4		
Olympiastraße südl. BPlan 92 Nullfall	~	!0002!	77,0	69,4	293	51	0,0	0,0	6,9	6,9	0,0	0,0	50	50	4	4		
Erschließungsstraße nördl. Wendehammer	~	!0003!	67,8	61,4	83	20	0,0	0,0	3,0	2,5	0,0	0,0	30	30	3	4		
Erschließungsstraße Wendehammer - TG	~	!0003!	66,8	60,6	79	19	0,0	0,0	1,4	1,3	0,0	0,0	30	30	3	4		
Erschließungsstraße TG - Wirtschaftshof	~	!0003!	62,4	53,1	17	0	0,0	0,0	6,7	100,0	0,0	0,0	30	30	3	4		
Erschließungsstraße südl. Wirtschaftshof	~	!0003!	56,6	-99,0	9	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30	30	3	4		

Straßenoberflächenart:

- 1: Nicht geriffelter Gussasphalt
- 2: Splittmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3
- 3: Splittmastixasphalte SMA 8 und SMA 11 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3
- 4: Asphaltbetone ≤ AC 11 abgestumpft mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3
- 5: Offenporiger Asphalt aus PA 11
- 6: Offenporiger Asphalt aus PA 8
- 7: Betone mit Waschbetonoberfläche
- 8: Lärmarmes Gussasphalt, Verfahren B
- 9: Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus AC D LOA nach E LA D
- 10: Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus SMA LA 8 nach E LA D
- 11: Dünne Asphaltdeckschichten in Heißbauweise auf Versiegelung aus DSH-V 5
- 100: Pflaster mit ebener Oberfläche mit Fugenbreite ≤ 5,0 mm und Fase ≤ 2 mm
- 101: Sonstiges Pflaster mit Fugenbreite > 5,0 mm oder Fase > 2,0 mm oder Kopfsteinpflaster

Lichtzeichengeregelte Kreuzung

Bezeichnung	M.	ID	Aktiv	
			Tag	Nacht
Ampel		!0000!	x	x
Ampel		!0000!	x	x
Ampel		!0000!	x	x
Ampel		!0000!	x	x

Parkplatz öffentlich

Bezeichnung	M.	ID	Lme			Zählraten			Zuschlag		Berechnung nach	
			Tag	Ruhe	Nacht	Stellpl.	Beweg/h/Stellp.		Dp	Parkplatzart		
							Tag	Ruhe				Nacht
Parkplatz Eisstadion und Wellenbad Pkw	~	!0000!	51,7	-88,0	44,8	500	0,625	0,000	0,125	0,0	PKW-Parkplatz	RLS-19
Parkplatz Eisstadion und Wellenbad Busse	~	!0000!	36,8	-88,0	36,8	8	0,125	0,000	0,125	10,0	Lkw- und Omnibus-Parkplatz	RLS-19
Parkplatz westl. Wellenbad	~	!0000!	43,5	-88,0	36,5	75	0,625	0,000	0,125	0,0	PKW-Parkplatz	RLS-19
BPlan Nord: Bushaltestelle BV	~	!0003!	48,7	-88,0	38,8	1	15,400	0,000	1,600	10,0	Lkw- und Omnibus-Parkplatz	RLS-19

Schiene

			Tag	Nacht		Fahrbahn	Brückenart	Bahnübergang	Kurvenradius	
			(dB(A))	(dB(A))						
DB München-Mittenwald (5504) Abschnitt 1	~	!0100!	72,4	67,8	5504 Nord, 2030, je Richtung	Schwellengleis im Schotterbett	0	0		70
DB München-Mittenwald (5504) Abschnitt 2	~	!0100!	75,2	70,6	5504 Nord, 2030, je Richtung	Schwellengleis im Schotterbett	5	0		70
DB München-Mittenwald (5504) Abschnitt 3	~	!0100!	72,4	67,8	5504 Nord, 2030, je Richtung	Schwellengleis im Schotterbett	0	0		70
DB München-Mittenwald (5504) Abschnitt 4	~	!0100!	71,9	66,6	5504 Süd, 2030, je Richtung	Schwellengleis im Schotterbett	0	0		70
DB München-Mittenwald (5504) Abschnitt 5	~	!0100!	70,9	65,5	5504 Süd, 2030, je Richtung	Schwellengleis im Schotterbett	0	0		50
DB München-Mittenwald (5504) Abschnitt 6	~	!0100!	71,4	66,0	5504 Süd, 2030, je Richtung	Schwellengleis im Schotterbett	0	0		60
DB München-Mittenwald (5504) Abschnitt 7	~	!0100!	74,1	68,8	5504 Süd, 2030, je Richtung	Schwellengleis im Schotterbett	0	0	300-500	60
DB Mittenwald-München (5504) Abschnitt 1	~	!0100!	72,4	67,8	5504 Nord, 2030, je Richtung	Schwellengleis im Schotterbett	0	0		70
DB Mittenwald-München (5504) Abschnitt 2	~	!0100!	75,2	70,6	5504 Nord, 2030, je Richtung	Schwellengleis im Schotterbett	5	0		70
DB Mittenwald-München (5504) Abschnitt 3	~	!0100!	72,4	67,8	5504 Nord, 2030, je Richtung	Schwellengleis im Schotterbett	0	0		70

		Tag		Nacht		Fahrbahn	Brückenart	Bahnübergang	Kurvenradius	
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)					
DB Mittenwald-München (5504) Abschnitt 4	~ !0100!	71,9	66,6	5504 Süd, 2030, je Richtung		Schwellengleis im Schotterbett	0	0		70
DB Mittenwald-München (5504) Abschnitt 5	~ !0100!	70,9	65,5	5504 Süd, 2030, je Richtung		Schwellengleis im Schotterbett	0	0		50
DB Mittenwald-München (5504) Abschnitt 6	~ !0100!	71,4	66,0	5504 Süd, 2030, je Richtung		Schwellengleis im Schotterbett	0	0		60
DB Mittenwald-München (5504) Abschnitt 7	~ !0100!	74,1	68,8	5504 Süd, 2030, je Richtung		Schwellengleis im Schotterbett	0	0	300-500	60
DB Garmisch - Reutte (5452) Abschnitt 1	~ !0100!	68,3	57,3	5452, 2030		Schwellengleis im Schotterbett	0	0		40
DB Garmisch - Reutte (5452) Abschnitt 2	~ !0100!	70,8	59,8	5452, 2030		Schwellengleis im Schotterbett	0	0	300-500	40
Zugspitzbahn	~ !0101!	73,5	-81,0	(lokal)		Schwellengleis im Schotterbett	0	0		60

Brückenart:

- 0: keine Brücke
- 1: Stahlbrücke; Schienen direkt verlegt
- 2: Stahlbrücke; Schienen direkt verlegt; mit lärmindernden Maßnahmen
- 3: Stahlbrücke; Schienen im Schotterbett
- 4: Stahlbrücke; Schienen im Schotterbett; mit lärmindernden Maßnahmen
- 5: Stahlbetonbrücke; Schienen im Schotterbett
- 6: Stahlbetonbrücke; Schienen im Schotterbett; mit lärmindernden Maßnahmen
- 7: Stahlbrücke (lärmarme Ausführung); Schienen im Schotterbett
- 8: Stahlbrücke (lärmarme Ausführung); Schienen im Schotterbett; mit lärmindernden Maßnahmen
- 9: Brücke; Schienen als feste Fahrbahn

Zugklasse

Bezeichnung	M.	ID	Lw,eq'		Zugklassen						Lw,eq,i' (dBA)		Vmax	
			(dBA)	(dBA)	Gatt.	Anzahl Züge			v (km/h)	nAchs	Tag	Nacht		(km/h)
						Tag	Abend	Nacht						
DB München-Mittenwald (5504) Abschnitt 1	~	!0100!	72,4	67,8	SBAHN_RS	46	0	8	130	10	75,8	71,2	70	
DB München-Mittenwald (5504) Abschnitt 2	~	!0100!	75,2	70,6	SBAHN_RS	46	0	8	130	10	75,8	71,2	70	
DB München-Mittenwald (5504) Abschnitt 3	~	!0100!	72,4	67,8	SBAHN_RS	46	0	8	130	10	75,8	71,2	70	
DB München-Mittenwald (5504) Abschnitt 4	~	!0100!	71,9	66,6	SBAHN_RS	41	0	6	130	10	75,3	69,9	70	
DB München-Mittenwald (5504) Abschnitt 5	~	!0100!	70,9	65,5	SBAHN_RS	41	0	6	130	10	75,3	69,9	50	
DB München-Mittenwald (5504) Abschnitt 6	~	!0100!	71,4	66,0	SBAHN_RS	41	0	6	130	10	75,3	69,9	60	
DB München-Mittenwald (5504) Abschnitt 7	~	!0100!	74,1	68,8	SBAHN_RS	41	0	6	130	10	75,3	69,9	60	
DB Mittenwald-München (5504) Abschnitt 1	~	!0100!	72,4	67,8	SBAHN_RS	46	0	8	130	10	75,8	71,2	70	
DB Mittenwald-München (5504) Abschnitt 2	~	!0100!	75,2	70,6	SBAHN_RS	46	0	8	130	10	75,8	71,2	70	
DB Mittenwald-München (5504) Abschnitt 3	~	!0100!	72,4	67,8	SBAHN_RS	46	0	8	130	10	75,8	71,2	70	
DB Mittenwald-München (5504) Abschnitt 4	~	!0100!	71,9	66,6	SBAHN_RS	41	0	6	130	10	75,3	69,9	70	
DB Mittenwald-München (5504) Abschnitt 5	~	!0100!	70,9	65,5	SBAHN_RS	41	0	6	130	10	75,3	69,9	50	
DB Mittenwald-München (5504) Abschnitt 6	~	!0100!	71,4	66,0	SBAHN_RS	41	0	6	130	10	75,3	69,9	60	
DB Mittenwald-München (5504) Abschnitt 7	~	!0100!	74,1	68,8	SBAHN_RS	41	0	6	130	10	75,3	69,9	60	
DB Garmisch - Reutte (5452) Abschnitt 1	~	!0100!	68,3	57,3	SBAHN_RS	25	0	1	60	10	69,2	58,3	40	
DB Garmisch - Reutte (5452) Abschnitt 2	~	!0100!	70,8	59,8	SBAHN_RS	25	0	1	60	10	69,2	58,3	40	
Zugspitzbahn	~	!0101!	73,5	-81,0	SBAHN_RS	44	0	0	60	16	73,5	-81,0	60	

Zugzahlen

Bezeichnung	Lw,eq'		Zugklassen							
	(dBA)	(dBA)	Gatt.	Anzahl Züge			v (km/h)	nAchs	Lw,eq,i' (dBA)	
				Tag	Abend	Nacht			Tag	Nacht
5504 Nord, 2030, je Richtung	75,8	71,2	SBAHN_RS	46	0	8	130	10	75,8	71,2
5504 Süd, 2030, je Richtung	75,3	69,9	SBAHN_RS	41	0	6	130	10	75,3	69,9
5452, 2030	69,2	58,3	SBAHN_RS	25	0	1	60	10	69,2	58,3

Schallimmissionen

Ergebnistabelle zuzurechnender Verkehr

Berechnungspunkt Bezeichnung	Nutz	Immissionsgrenzwert		Lr Nullfall		Lr Planfall		Erhöhung	
		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
IO 1	WA	59	49	62,4	54,9	64,1	56,6	1,7	1,7
IO 2	WA	59	49	62,8	55,2	64,4	56,8	1,6	1,6
IO 3	WA	59	49	61,7	54,1	63,3	55,8	1,7	1,7
IO 4	MU	64	54	57,2	51,2	57,7	51,6	0,5	0,4
IO 5	MU	64	54	58,2	52,1	58,5	52,4	0,4	0,4
IO 6	WA	59	49	58,4	52,3	58,6	52,6	0,3	0,4
IO 7	WA	59	49	58,3	52,2	58,5	52,4	0,2	0,3
IO 8	WA	59	49	58,9	53,0	59,0	53,2	0,2	0,2

Beurteilungspegel Berechnung Erschließungsstraße 16. BImSchV

Bezeichnung	M.	ID	Nutzungsart Gebiet	Pegel Lr		Höhe	
				Tag dB(A)	Nacht dB(A)	m	
IO 1		!OB!	WA	39	32	5,80	r
IO 2		!OB!	WA	44	36	5,80	r
IO 3		!OB!	WA	49	41	5,80	r
IO 4		!OB!	MU	42	36	11,00	r
IO 5		!OB!	MU	44	37	11,00	r
IO 6		!OB!	WA	40	32	8,00	r
IO 7		!OB!	WA	39	30	8,00	r
IO 8		!OB!	WA	36	27	8,00	r

Anhang E

EDV-Eingabedaten und Berechnungsergebnisse – Gewerbegeräusche (auszugsweise)

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\154\M\154137\M\154137_03_Ber_2D.DOCX:02. 01. 2023

Projekt (M154137_03_BER_1D.cna)

Projektname: Bahnhofsareal West – Bereich Nord,
Garmisch-Partenkirchen
 Auftraggeber: LongLeif GaPa gemeinnützige GmbH
 Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Angelika Schmökel
 Zeitpunkt der Berechnung: Dezember 2022
 Cadna/A: Version 2022 MR 1 (32 Bit)

Variante: (GE ST - Gewerbegeräusche sonntags)

Variante: (GE WT - Gewerbegeräusche werktags)

Variante: (Max GE - Maximalpegel Gewerbe)

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Imppkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Imppkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 2.0

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\154\W\154137\W\154137_03_Ber_2D.DOCX:02. 01. 2023

Schallemissionen

Parkplatz

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten			Zuschlag Art			Zuschlag FahrB		Berechnung nach		
				Tag	RZ	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N	Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl			
				dB(A)	dB(A)	dB(A)				Tag	RZ	Nacht	dB				
Lidl: Parkplatz West	~	!0200!	ind	98,3	98,3	-51,8	1m² Netto-Verkaufsfläche	1190	0,1	0,170	0,170	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0	Asphalтиerte Fahrgassen	LfU-Studie 2007
Lidl: Parkplatz Ost (7 Stellplätze)	~	!0200!	ind	75,5	75,5	-51,8	1 Stellplatz	7	1,0	1,000	1,000	0,000	4,0	P+R-Parkplatz	0,0	Asphalтиerte Fahrgassen	LfU-Studie 2007
Lidl: Parkplatz Ost (4 Stellplätze)	~	!0200!	ind	73,0	73,0	-51,8	1 Stellplatz	4	1,0	1,000	1,000	0,000	4,0	P+R-Parkplatz	0,0	Asphalтиerte Fahrgassen	LfU-Studie 2007
BPlan Süd 1: oberirdische Stellplätze 1		!030401!	ind	68,8	68,8	-51,8	1 Stellplatz	6	1,0	0,250	0,250	0,000	4,0	P+R-Parkplatz	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt
BPlan Süd 1: oberirdische Stellplätze 2		!030401!	ind	68,0	68,0	-51,8	1 Stellplatz	5	1,0	0,250	0,250	0,000	4,0	P+R-Parkplatz	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt
BPlan Süd 1: oberirdische Stellplätze 3		!030401!	ind	68,0	68,0	-51,8	1 Stellplatz	5	1,0	0,250	0,250	0,000	4,0	P+R-Parkplatz	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt
BPlan Süd 1: oberirdische Stellplätze 4		!030401!	ind	68,0	68,0	-51,8	1 Stellplatz	5	1,0	0,250	0,250	0,000	4,0	P+R-Parkplatz	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt
BPlan Süd 1: oberirdische Stellplätze 5		!030401!	ind	67,0	67,0	-51,8	1 Stellplatz	4	1,0	0,250	0,250	0,000	4,0	P+R-Parkplatz	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt
BPlan Süd 1: oberirdische Stellplätze 6		!030401!	ind	68,8	68,8	-51,8	1 Stellplatz	6	1,0	0,250	0,250	0,000	4,0	P+R-Parkplatz	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt
BPlan Süd 1: oberirdische Stellplätze 7		!030401!	ind	67,0	67,0	-51,8	1 Stellplatz	4	1,0	0,250	0,250	0,000	4,0	P+R-Parkplatz	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt
BPlan Süd 2: oberirdische Stellplätze 8	-	!0305!	ind	72,1	72,1	-51,8	1 Stellplatz	13	1,0	0,250	0,250	0,000	4,0	P+R-Parkplatz	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt
BPlan Süd 2: oberirdische Stellplätze 10	-	!0305!	ind	65,8	65,8	-51,8	1 Stellplatz	3	1,0	0,250	0,250	0,000	4,0	P+R-Parkplatz	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt
BPlan Nord Bestand: PP1	~	!0301!	ind	85,9	85,9	83,9	1 Stellplatz	45	1,0	0,400	0,400	0,250	4,0	P+R-Parkplatz	2,5	Wassergebundene Decke (Kies)	LfU-Studie 2007
BPlan Nord Bestand: PP2	~	!0301!	ind	89,5	89,5	87,5	1 Stellplatz	85	1,0	0,400	0,400	0,250	4,0	P+R-Parkplatz	2,5	Wassergebundene Decke (Kies)	LfU-Studie 2007
BPlan Nord Bestand: PP3	~	!0301!	ind	86,8	86,8	86,8	1 Stellplatz	75	1,0	0,250	0,250	0,250	4,0	P+R-Parkplatz	2,5	Wassergebundene Decke (Kies)	LfU-Studie 2007
BPlan Nord Bestand: PP4	~	!0301!	ind	85,0	85,0	85,0	1 Stellplatz	55	1,0	0,250	0,250	0,250	4,0	P+R-Parkplatz	2,5	Wassergebundene Decke (Kies)	LfU-Studie 2007

Bebauungsplanquellen

Bezeichnung	M.	ID	Zeitraum Tag		Zeitraum Nacht		Fläche	Richtwirkung
			Lw"	Lw	Lw"	Lw		
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(m²)	
Hotel III+D Tag (werktags)		!0204!	49,9	88,8	0,0	38,9	7800,26	Richtungssektoren BP 92 IID Tag reduziert
Hotel III+D Nacht (werktags)		!0204!	0,0	38,9	44,0	82,9	7800,26	Richtungssektoren BP 92 IID Nacht reduziert
Hotel II+D Tag (werktags)		!0204!	56,9	89,0	0,0	32,1	1609,42	Richtungssektoren BP 92 IID Tag reduziert
Hotel II+D Nacht (werktags)		!0204!	0,0	32,1	42,0	74,1	1609,42	Richtungssektoren BP 92 IID Nacht reduziert
Hotel III+D Tag (sonntags)	~	!0205!	51,5	90,4	0,0	38,9	7800,26	Richtungssektoren BP 92 IID Tag reduziert
Hotel III+D Nacht (sonntags)	~	!0205!	0,0	38,9	44,0	82,9	7800,26	Richtungssektoren BP 92 IID Nacht reduziert
Hotel II+D Tag (sonntags)	~	!0205!	58,5	90,6	0,0	32,1	1609,42	Richtungssektoren BP 92 IID Tag reduziert
Hotel II+D Nacht (sonntags)	~	!0205!	0,0	32,1	42,0	74,1	1609,42	Richtungssektoren BP 92 IID Nacht reduziert

Punktschallquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		
			Tag	RZ	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	RZ	Nacht	Tag	RZ				Nacht	dB	Hz
			dB(A)	dB(A)	dB(A)		dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	min	min	min	dB	Hz	m		
BHKW: Abgasmündungsgeräusch (A1.05)		!020700!	78,0	78,0	78,0	Lw	SQ_Abgas_01		0,0	0,0	0,0				0		(keine)	0,5	g
BHKW: GMK-Rückkühler 1 (W1.03)		!02070000!	83,6	83,6	83,6	Lw	SQ_Kuehl_02		0,0	0,0	0,0				0		(keine)	4,0	r
BHKW: GMK-Rückkühler 2 (W1.03)		!02070000!	83,6	83,6	83,6	Lw	SQ_Kuehl_02		0,0	0,0	0,0				0		(keine)	4,0	r
BHKW2: Kamin Süd (A1.06)		!020701!	75,1	75,1	75,1	Lw	LWA_Abgas_BHKWII		0,0	0,0	0,0				0		(keine)	24,0	r
BHKW2: Gemischkühler Süd (W1.02)		!020701!	83,0	83,0	83,0	Lw	LWA_Kuehl	83,0	0,0	0,0	0,0				3		(keine)	5,0	r
ORC-Anlage: Kältemittelleitungen Dachdurchtritt		!0208!	81,5	81,5	81,5	Lw	LWA_ORC_01		0,0	0,0	0,0				0		(keine)	0,2	g
ORC-Anlage: Stömungsgeräusche Kältemittelleintritt Verflüssiger 1		!0208!	83,6	83,6	83,6	Lw	LWA_ORC_03		0,0	0,0	0,0				3		(keine)	1,5	g
ORC-Anlage: Stömungsgeräusche Kältemittelleintritt Verflüssiger 2		!0208!	83,6	83,6	83,6	Lw	LWA_ORC_03		0,0	0,0	0,0				3		(keine)	1,5	g
Lidl: Entladung Lkw	~	!0200!	88,4	88,4	88,4	Lw	88,4		0,0	0,0	0,0	0,0	1560,0	0,0	3	500	(keine)	0,0	r
Lidl Kühlaggregat 1		!0201!	70,0	70,0	68,0	Lw	70		0,0	0,0	-2,0				3	500	(keine)	2,5	r

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	
			Tag	RZ	Nacht	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag	RZ	Nacht	Tag	RZ	Nacht					
Lidl Kühlaggregat 2		!0201!	70,0	70,0	68,0	Lw	70		0,0	0,0	-2,0				3	500	(keine)	2,5	r
Lidl Kühlaggregat 3		!0201!	70,0	70,0	68,0	Lw	70		0,0	0,0	-2,0				0	500	(keine)	1,0	r
Lidl Kühlaggregat 4		!0201!	70,0	70,0	68,0	Lw	70		0,0	0,0	-2,0				0	500	(keine)	1,0	r
Lidl Lüftungsgerät 1		!0201!	60,0	60,0	60,0	Lw	60		0,0	0,0	0,0				3	500	(keine)	2,5	r
Lidl Lüftungsgerät 2		!0201!	60,0	60,0	60,0	Lw	60		0,0	0,0	0,0				3	500	(keine)	2,5	r
Lidl Lüftungsgerät 3		!0201!	60,0	60,0	60,0	Lw	60		0,0	0,0	0,0				3	500	(keine)	2,5	r
Lidl Lüftungsgerät 4		!0201!	60,0	60,0	60,0	Lw	60		0,0	0,0	0,0				3	500	(keine)	2,5	r
Lidl Lüftungsgerät 5		!0201!	60,0	60,0	60,0	Lw	60		0,0	0,0	0,0				3	500	(keine)	2,5	r
Lidl Lüftungsgerät 6		!0201!	60,0	60,0	60,0	Lw	60		0,0	0,0	0,0				3	500	(keine)	2,5	r
Lidl Lüftungsgerät 7		!0201!	60,0	60,0	60,0	Lw	60		0,0	0,0	0,0				3	500	(keine)	2,5	r
Maxpegel Rufen (GE)	~	!0D!	99,5	99,5	99,5	Lw	99,5		0,0	0,0	0,0				0	500	(keine)	1,2	g
Maxpegel Verladung Paletten (GE)	~	!0D!	114,0	114,0	114,0	Lw	114		0,0	0,0	0,0				0	500	(keine)	1,0	r
Maxpegel Tiefgarage Süd 2	~	!0D!	88,0	88,0	88,0	Lw	88		0,0	0,0	0,0				0	500	(keine)	1,0	r

Linienschallquellen

Bezeichnung	M.	ID	Länge	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
				Tag	RZ	Nacht	Tag	RZ	Nacht	Typ	Wert	Tag	RZ	Nacht	Tag	RZ	Nacht				
ORC-Anlage: Verflüssiger 1		!0208!	7	79,8	79,8	79,8	71,3	71,3	71,3	Lw	LWA_ORC_02	0,0	0,0	0,0					0		(keine)
ORC-Anlage: Verflüssiger 2		!0208!	7	79,8	79,8	79,8	71,3	71,3	71,3	Lw	LWA_ORC_02	0,0	0,0	0,0					0		(keine)
Lidl: Zufahrt PP Ost	~	!0200!	147	79,6	79,6	66,2	57,9	57,9	44,5	Lw'		47,5	10,4	10,4	-3,0				0	500	(keine)
Lidl: Zufahrt TG		!0201!	93	73,7	73,7	71,5	54,0	54,0	51,8	Lw'		47,5	6,5	6,5	4,3				0	500	(keine)
Lidl: Zufahrt TG, Rampe		!0201!	23	72,1	72,1	69,9	58,5	58,5	56,3	Lw'		47,5+4,5	6,5	6,5	4,3				0	500	(keine)
Lidl: Zufahrt Lkw	~	!0200!	44	79,4	79,4	79,4	63,0	63,0	63,0	Lw'		63	0,0	0,0	0,0	0,0	120,0	0,0	0	500	(keine)
Lidl: Transporter West	~	!0200!	177	78,5	78,5	78,5	56,0	56,0	56,0	Lw'		56	0,0	0,0	0,0	360,0	120,0	0,0	0	500	(keine)
Lidl: Transporter Ost	~	!0200!	306	80,9	80,9	80,9	56,0	56,0	56,0	Lw'		56	0,0	0,0	0,0	180,0	0,0	0,0	0	500	(keine)
BPlan Nord: Zufahrt TG		!0302!	8	71,4	71,4	71,4	62,5	62,5	62,5	Lw'		62,5	0,0	0,0	0,0				0	500	(keine)
BPlan Nord: Ausfahrt TG		!0302!	8	71,3	71,3	71,3	62,5	62,5	62,5	Lw'		62,5	0,0	0,0	0,0				0	500	(keine)

Flächenschallquellen

Bezeichnung	M.	ID	Fläche	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
				Tag	RZ	Nacht	Tag	RZ	Nacht	Typ	Wert	Tag	RZ	Nacht	R	Fläche	Tag	RZ	Nacht					
ORC-Anlage: Container Dach		!0208!	23	63,6	63,6	63,6	49,9	49,9	49,9	Li	RP_ORC_01	0,0	0,0	0,0	container	23						0		(keine)
Lidl: Rangieren Lkw	~	!0200!	334	99,0	99,0	99,0	73,8	73,8	73,8	Lw		99	0,0	0,0	0,0		0,0	4,0	0,0	0	500	(keine)		
Lidl: Rangieren Transporter West	~	!0200!	189	99,0	99,0	99,0	76,2	76,2	76,2	Lw		99	0,0	0,0	0,0		6,0	2,0	0,0	0	500	(keine)		
Lidl: Rangieren Transporter Ost	~	!0200!	118	99,0	99,0	99,0	78,3	78,3	78,3	Lw		99	0,0	0,0	0,0		3,0	0,0	0,0	0	500	(keine)		
Hotel III+D		!0206!	7800	106,9	106,9	95,9	68,0	68,0	57,0	Lw"		68	0,0	0,0	-11,0		960,0	0,0	60,0	0	500	(keine)		
Hotel II+D		!0206!	1609	92,1	92,1	82,1	60,0	60,0	50,0	Lw"		60	0,0	0,0	-10,0		960,0	0,0	60,0	0	500	(keine)		
BPlan Nord: Rangieren Lkw und Transporter, Punkt 1	~	!030000!	237	99,0	99,0	99,0	75,3	75,3	75,3	Lw		99	0,0	0,0	0,0		15,0	3,0	0,0	0	500	(keine)		
BPlan Nord: Rangieren Lkw und Transporter, Punkt 2	~	!030000!	121	99,0	99,0	99,0	78,2	78,2	78,2	Lw		99	0,0	0,0	0,0		9,0	2,0	0,0	0	500	(keine)		
BPlan Nord: Rangieren Lkw und Transporter, Punkt 3	~	!030000!	191	99,0	99,0	99,0	76,2	76,2	76,2	Lw		99	0,0	0,0	0,0		11,0	4,0	0,0	0	500	(keine)		
BPlan Nord: Entladung Lkw, Punkt 1	~	!030000!	59	94,0	94,0	94,0	76,3	76,3	76,3	Lw		94	0,0	0,0	0,0		80,0	20,0	0,0	0	500	(keine)		
BPlan Nord: Entladung Lkw, Punkt 2	~	!030000!	38	94,0	94,0	94,0	78,2	78,2	78,2	Lw		94	0,0	0,0	0,0		40,0	20,0	0,0	0	500	(keine)		
BPlan Nord: Entladung Lkw, Punkt 3	~	!030000!	38	94,0	94,0	94,0	78,2	78,2	78,2	Lw		94	0,0	0,0	0,0		40,0	40,0	0,0	0	500	(keine)		
BPlan Nord, Außengastronomie 1		!030001!	334	87,2	87,2	-0,8	62,0	62,0	-26,0	Lw		87,2	0,0	0,0	-88,0					0	500	(keine)		
BPlan Nord, Außengastronomie 2		!030001!	254	87,2	87,2	-0,8	63,2	63,2	-24,8	Lw		87,2	0,0	0,0	-88,0					0	500	(keine)		
BPlan Nord, Außengastronomie 3		!030001!	234	87,2	87,2	-0,8	63,5	63,5	-24,5	Lw		87,2	0,0	0,0	-88,0					0	500	(keine)		
BPlan Süd 1, Außengastronomie		!030401!	718	88,9	88,9	88,9	60,3	60,3	60,3	Lw		88,9	0,0	0,0	0,0		720,0	120,0	60,0	0	500	(keine)		

Bezeichnung	M.	ID	Fläche m²	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
				Tag dB(A)	RZ dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	RZ dB(A)	Nacht dB(A)	Typ	Wert	Tag dB	RZ dB	Nacht dB	R	Fläche m²	Tag min	RZ min	Nacht min			
BPlan Nord, TGA 1a		!030001!	754	80,0	80,0	70,0	51,2	51,2	41,2	Lw	80	0,0	0,0	-10,0						0	500	(keine)
BPlan Nord, TGA 1b		!030001!	298	80,0	80,0	70,0	55,3	55,3	45,3	Lw	80	0,0	0,0	-10,0						0	500	(keine)
BPlan Nord, TGA 1 V2	-	!030001!	624	80,0	80,0	70,0	52,0	52,0	42,0	Lw	80	0,0	0,0	-10,0						0	500	(keine)
BPlan Nord, TGA 2		!030001!	219	80,0	80,0	70,0	56,6	56,6	46,6	Lw	80	0,0	0,0	-10,0						0	500	(keine)
BPlan Nord, TGA 3		!030001!	475	80,0	80,0	70,0	53,2	53,2	43,2	Lw	80	0,0	0,0	-10,0						0	500	(keine)
BPlan Süd 1: Rangieren Lkw und Transporter	~	!030400!	368	99,0	99,0	99,0	73,3	73,3	73,3	Lw	99	0,0	0,0	0,0			28,0	7,0	0,0	0	500	(keine)
BPlan Süd 1: Entladung Lkw	~	!030400!	37	94,0	94,0	94,0	78,4	78,4	78,4	Lw	94	0,0	0,0	0,0			160,0	40,0	0,0	0	500	(keine)
BPlan Süd 1, TGA 1		!030401!	417	80,0	80,0	70,0	53,8	53,8	43,8	Lw	80	0,0	0,0	-10,0						0	500	(keine)
BPlan Süd 1, TGA 2		!030401!	1871	80,0	80,0	70,0	47,3	47,3	37,3	Lw	80	0,0	0,0	-10,0						0	500	(keine)
BPlan Süd 1, TGA 3		!030401!	2176	80,0	80,0	70,0	46,6	46,6	36,6	Lw	80	0,0	0,0	-10,0						0	500	(keine)
BPlan Süd 2, TGA 1		!0305!	329	70,0	70,0	60,0	44,8	44,8	34,8	Lw	70	0,0	0,0	-10,0						0	500	(keine)
BPlan Süd 2, TGA 2		!0305!	338	70,0	70,0	60,0	44,7	44,7	34,7	Lw	70	0,0	0,0	-10,0						0	500	(keine)

Vertikale Flächenschallquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag dB(A)	RZ dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	RZ dB(A)	Nacht dB(A)	Typ	Wert	Tag dB(A)	RZ dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche m²	Tag min	RZ min	Nacht min			
BHKW: Zuluftöffnung BHKW (ZUL1.01)		!020700!	66,0	66,0	66,0	58,3	58,3	58,3	Lw	SQ_Zuluft_01	0,0	0,0	0,0						3		(keine)
BHKW: Abluftöffnung BHKW (ABL1.01)		!020700!	73,0	73,0	73,0	67,0	67,0	67,0	Lw	SQ_Abluft_01	0,0	0,0	0,0						3		(keine)
BHKW: Zuluftöffnung Nebenraum (ZUL1.02)		!020700!	61,0	61,0	61,0	62,8	62,8	62,8	Lw	SQ_Zuluft_02	0,0	0,0	0,0						3		(keine)
BHKW: Ostfassade		!020700!	74,0	74,0	74,0	58,5	58,5	58,5	Lw	SQ_Fassade_01	0,0	0,0	0,0						3		(keine)
BHKW2: Zugangstür Tür Süd		!020701!	71,6	71,6	71,6	64,2	64,2	64,2	Li	Li_Aufstellraum	0,0	0,0	0,0	Tor_einfach	5,5				3		(keine)
BHKW2: Fortluft Süd (A1.07)		!020701!	83,0	83,0	83,0	79,2	79,2	79,2	Li	Li_Schallhaube_BHKWII	0,0	0,0	0,0	0	2,4				3		(keine)
BHKW2: Zuluft Süd (A1.06)		!020701!	81,6	81,6	81,6	77,5	77,5	77,5	Li	Li_Schallhaube_BHKWII	0,0	0,0	0,0	0	2,6				3		(keine)
ORC-Anlage - Container		!0208!	67,8	67,8	67,8	49,9	49,9	49,9	Li	RP_ORC_01	0,0	0,0	0,0	container	60,7				3		(keine)
BPlan Nord: Portal Tiefgarage		!0302!	81,2	81,2	81,2	67,2	67,2	67,2	Lw"		0,0	0,0	0,0						3	500	TG Ausfahrt
BPlan Süd2: Portal Tiefgarage		!0302!	66,1	66,1	63,9	55,7	55,7	53,5	Lw"		0,0	0,0	-2,2						3	500	TG Ausfahrt

Richtwirkung

Bezeichnung	ID	Winkel (°)	Richtwirkung (dB)											
			31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
TG Ausfahrt	TGAusfahrt	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		75	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		90	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		105	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		120	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		135	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		165	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		180	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Schalleistungspegel - Spektren

Bezeichnung	ID	Typ	Terzspektrum (dB)																									Quelle							
				Bew.	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000		5000	6300	8000	10000	A	lin	
Abgasgeräusch ungedämpft	Abgas	Lw	A		72,6				102,8				115,9			115,4			115,8			118,0			117,2			113,0			92,9		124,0	134,5	Datenblatt Jenbacher JMS 612 GS-N.LC
Rückkühler GFW 090.1/4-S(D)-F4/01/3P	SQ_Kuehl	Lw	A		55,0			65,0				71,0			79,0			80,0			79,0			75,0			69,0			54,0		85,0	97,4	Datenblatt Güntner	
Transformator	Trafo	Lw	A		55,0			70,0				76,0			74,5			71,0			68,0			64,0			58,0			43,0		80,0	99,4		
Sonstige Schallquellen	Sonst	Lw	A		33,0			43,0				53,0			63,0			69,0			70,0			69,0			65,0			59,0		75,1	79,3		
Raumpegel BHKW	RP_BHKW	Lw	A		65,0			75,0				96,0			98,0			101,0			103,0			102,0			101,0			101,0		109,2	115,2		
Raumpegel Nebenräume	RP_Nebenraum	Lw	A		70,4			75,4				88,4			79,4			78,4			75,4			72,4			73,4			76,4		90,0	111,4		
Raumpegel Dachraum	RP_Dach	Lw	A		60,0			62,0				73,0			64,0			61,0			58,0			54,0			55,0			57,0		74,5	100,1		
Abgasmündunggeräusch BHKW	SQ_Abgas_01	Lw	A		44,3			60,0				68,5			69,8			72,6			72,1			69,6			61,2			48,3		78,0	90,3	Messung 20.03.2014	
Gemischkühler BHKW	SQ_Kuehl_01	Lw	A		60,7			63,7				72,3			76,7			78,4			76,5			71,8			66,4			57,0		83,0	101,0	Messung 20.03.2014	
Gemischkühler BHKW Süd 100%	SQ_Kuehl_02	Lw	A		62,2			65,0				73,2			77,1			78,7			77,3			72,1			67,4			57,5		83,6	102,4	Messung 18.12.2017	
Zuluftöffnung BHKW-Raum	SQ_Zuluft_01	Lw	A		48,6			51,5				55,4			59,9			58,5			59,6			57,8			51,4			48,2		66,0	88,5	Messung 20.03.2014	
Zuluftöffnung Wärmenutzung-Raum	SQ_Zuluft_02	Lw	A		32,8			51,9				47,9			51,9			56,0			54,7			51,5			46,1			37,9		61,0	79,3	Messung 20.03.2014	
Abluftöffnung BHKW-Raum	SQ_Abluft_01	Lw	A		49,9			58,5				64,2			65,5			66,6			67,2			64,4			56,5			50,6		73,0	91,1	Messung 20.03.2014	
Ostfassade	SQ_Fassade_01	Lw	A		52,9			60,7				65,5			70,9			66,6			63,7			60,1			51,9			49,6		74,0	93,9	Messung 20.03.2014	
Verflüssiger Güntner S-GVD 090.1C/2x6-LD.E	ORC_Verfl	Lw	A		49,0			59,0				65,0			73,0			74,0			73,0			69,0			63,0			48,0		79,0	91,4	Datenblatt Güntner	
Verflüssiger ORC Güntner	ORC_Verfl1	Lw	A		57,6			71,8				79,8			88,0			87,0			84,5			82,1			76,4			66,3		92,4	103,3	Messung 18.12.2017	
Zu-/Abluft-Ventilator - S-Reihe d = 500 mm	ORC_Vent	Lw	A		33,0			42,0				53,0			62,0			68,0			69,0			68,0			64,0			49,0		74,0	78,5	Datenblatt ebmpapst	
Kältemittleitung im Freien	ORC_Leitung	Lw	A		52,4			64,2				71,6			75,4			78,8			81,2			85,4			93,1			98,9		100,2	101,9	Bericht 2950bf01.doc IB Pfeifer	
Normspektrum mittelfrequent	Norm_Mid	Lw	A		-41,0			-33,0				-25,0			-17,0			-10,0			-7,0			-5,0			-6,0			-10,0		-0,0	3,3		
Raumpegel in Aufstellungsraum	Li_Aufstellraum	Li	A		65,0			71,0				80,0			83,0			83,0			80,0			76,0			74,0			72,0		88,4	105,9	Angaben und Excel Raumpegel1	
Raumpegel in Schallhaube von BHKW II (neu)	Li_Schallhaube_BHKWII	Lw	A		54,4			73,5				86,2			93,1			96,8			96,8			94,2			93,3			93,6		102,8	108,1	techn. Beschreibung BHKW	
Abluft von BHKW II (neu)	LWA_Abgas_BHKWII	Lw	A		76,5			100,8				104,8			116,3			116,7			119,0			112,2			109,9			104,8		123,1	130,7	techn. Beschreibung BHKW	
Gemischkühler BHKW II (neu)	LWA_Kuehl	Lw	A		-30,0			-20,0				-14,0			-6,0			-5,0			-6,0			-10,0			-16,0			-31,0		-0,0	12,4	PRIMA 296	
Raumpegel ORC Normalbetrieb	RP_ORC_01	Lw	A		33,3			42,3				50,4			59,6			67,1			75,4			71,7			73,7			74,7		80,3	81,8	Messung 20.02.2020	
Kältemittleitung Dachdurchtritt	LWA_ORC_01	Lw	A		43,0			50,8				56,7			62,0			68,8			72,5			74,8			76,9			75,3		81,5	86,0	Messung 20.02.2020	
Verflüssiger	LWA_ORC_02	Lw	A		52,3			59,0				65,4			72,3			73,3			72,6			73,0			70,1			66,4		79,8	93,4	Messung 20.02.2020	
Störmürauschen Kältemittleintritt Verflüssiger	LWA_ORC_03	Lw	A		38,9			55,3				60,0			63,7			71,8			73,8			78,7			78,6			76,0		83,6	86,9	Messung 20.02.2020	

Schalldämm-Maß

Bezeichnung	ID	Terzspektrum (dB)																									Quelle						
			25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000		6300	8000	10000	Rw		
einfaches Stahltor	Tor_einfach			7,0				12,0				17,0			17,0			20,0			21,0			31,0			27,0			20,0		24	
Thyssen V80	container			5,0				9,0				13,0			18,0			24,0			20,0			43,0			45,0			45,0		25	Prima 53

Schallimmissionen

Beurteilungspegel Gewerbegeräusche Nachbarschaft (werktags)

Bezeichnung	M.	ID	Nutzungsart	Pegel Lr		Höhe
				Tag+RZ	Nacht	
			Gebiet	dB(A)	dB(A)	m
IO 1		!0B!	WA	57,5	38,0	5,80 r
IO 2		!0B!	WA	55,9	36,0	5,80 r
IO 3		!0B!	WA	52,4	35,8	5,80 r
IO 4		!0B!	MU	46,1	37,0	11,00 r
IO 5		!0B!	MU	46,5	41,6	11,00 r
IO 6		!0B!	WA	46,1	38,4	8,00 r
IO 7		!0B!	WA	47,9	35,5	8,00 r
IO 8		!0B!	WA	46,2	33,2	8,00 r

Teilpegelbeurteilungspegel Gewerbegeräusche Nachbarschaft (werktags)

Quelle	Bezeichnung	M.	ID	Teilpegel															
				IO 1		IO 2		IO 3		IO 4		IO 5		IO 6		IO 7		IO 8	
				Tag+RZ	Nacht	Tag+RZ	Nacht	Tag+RZ	Nacht	Tag+RZ	Nacht	Tag+RZ	Nacht	Tag+RZ	Nacht	Tag+RZ	Nacht		
	BHKW: Abgasmündungsgeräusch (A1.05)		!020700!	17,4	15,5	19,5	17,5	21,1	19,2	19,8	19,8	13,6	13,6	22,0	20,1	19,9	18,0	20,7	18,8
	BHKW: GMK-Rückkühler 1 (W1.03)		!02070000!	23,2	21,3	25,4	23,4	27,5	25,6	22,3	22,3	22,0	22,0	27,0	25,1	18,1	16,2	11,9	10,0
	BHKW: GMK-Rückkühler 2 (W1.03)		!02070000!	24,2	22,2	26,1	24,2	27,9	26,0	22,0	22,0	25,2	25,2	26,8	24,8	18,8	16,9	11,3	9,4
	BHKW2: Kamin Süd (A1.06)		!020701!	10,5	8,5	14,3	12,3	16,2	14,2	8,0	8,0	13,7	13,7	21,4	19,4	22,2	20,3	19,3	17,4
	BHKW2: Gemischkühler Süd (W1.02)		!020701!	9,9	8,0	14,3	12,4	22,4	20,4	13,5	13,5	13,1	13,1	16,6	14,6	16,6	14,7	14,7	12,8
	ORC-Anlage: Kältemittelleitungen Dachdurchtritt		!0208!	-0,3	-2,3	1,3	-0,6	2,6	0,7	-3,1	-3,1	-2,0	-2,0	4,2	2,3	5,1	3,1	3,1	1,2
	ORC-Anlage: Stömungsgeräusche Kältemittelleintritt Verflüssiger 1		!0208!	2,7	0,8	6,5	4,6	15,9	14,0	1,7	1,7	3,6	3,6	9,7	7,8	10,4	8,4	7,8	5,9
	ORC-Anlage: Stömungsgeräusche Kältemittelleintritt Verflüssiger 2		!0208!	3,3	1,4	7,5	5,6	16,0	14,0	1,6	1,6	3,4	3,4	9,7	7,8	10,4	8,5	7,8	5,8
	Lidl: Entladung Lkw		!0200!	48,7		40,5		28,4		18,7		23,1		13,6		11,8		10,6	
	Lidl Kühlaggregat 1		!0201!	27,6	23,7	18,3	14,4	6,4	2,5	-0,6	-2,6	6,6	4,6	9,3	5,4	7,3	3,3	-1,4	-5,3
	Lidl Kühlaggregat 2		!0201!	27,6	23,6	18,2	14,3	6,3	2,4	-1,7	-3,7	3,6	1,6	-10,5	-14,5	-11,7	-15,6	-12,1	-16,1
	Lidl Kühlaggregat 3		!0201!	21,6	17,7	14,5	10,6	2,9	-1,0	14,1	12,1	9,0	7,0	7,0	3,1	5,0	1,1	2,2	-1,8
	Lidl Kühlaggregat 4		!0201!	21,3	17,4	12,5	8,6	2,5	-1,4	13,5	11,5	9,0	7,0	7,0	3,1	5,0	1,1	3,8	-0,2
	Lidl Lüftungsgerät 1		!0201!	17,3	15,4	13,7	11,7	-4,0	-5,9	6,5	6,5	-11,5	-11,5	-11,2	-13,1	-5,6	-7,5	-9,7	-11,6
	Lidl Lüftungsgerät 2		!0201!	17,0	15,1	9,6	7,6	-4,3	-6,3	6,5	6,5	-10,8	-10,8	-14,4	-16,4	-12,3	-14,2	-6,6	-8,5
	Lidl Lüftungsgerät 3		!0201!	16,8	14,8	9,1	7,2	4,7	2,8	7,1	7,1	-9,8	-9,8	-13,9	-15,8	-16,0	-18,0	-13,3	-15,2
	Lidl Lüftungsgerät 4		!0201!	17,8	15,8	8,6	6,7	3,9	2,0	5,2	5,2	0,8	0,8	-10,8	-12,7	-13,6	-15,6	-15,2	-17,1
	Lidl Lüftungsgerät 5		!0201!	17,7	15,8	8,5	6,5	-3,5	-5,5	5,1	5,1	1,6	1,6	-7,8	-9,7	-11,8	-13,7	-14,0	-15,9
	Lidl Lüftungsgerät 6		!0201!	15,0	13,1	5,9	3,9	-4,5	-6,4	7,4	7,4	2,0	2,0	0,0	-1,9	-2,0	-3,9	-3,3	-5,2
	Lidl Lüftungsgerät 7		!0201!	14,8	12,8	5,7	3,8	-4,6	-6,5	7,4	7,4	2,1	2,1	0,0	-1,9	-2,0	-3,9	-3,3	-5,2
	ORC-Anlage: Verflüssiger 1		!0208!	2,9	1,0	5,6	3,7	12,7	10,8	3,5	3,5	2,4	2,4	8,6	6,7	9,2	7,3	7,4	5,4
	ORC-Anlage: Verflüssiger 2		!0208!	3,5	1,6	7,2	5,2	13,0	11,0	5,2	5,2	2,4	2,4	8,6	6,7	9,8	7,9	7,2	5,2
	Lidl: Zufahrt PP Ost		!0200!	34,6	19,3	29,2	13,8	23,4	8,1	20,8	7,4	16,0	2,6	14,1	-1,2	11,9	-3,5	10,7	-4,6
	Lidl: Zufahrt TG		!0201!	30,7	26,5	25,2	21,1	19,4	15,3	14,3	12,1	8,5	6,3	6,6	2,4	4,1	-0,0	3,2	-0,9
	Lidl: Zufahrt TG, Rampe		!0201!	15,3	11,2	7,3	3,2	1,9	-2,2	16,5	14,3	10,7	8,5	10,3	6,2	7,0	2,8	5,7	1,5
	Lidl: Zufahrt Lkw		!0200!	33,8		29,1		23,4		7,5		0,2		0,6		-4,6		-5,7	
	Lidl: Transporter West		!0200!	31,3		27,6		23,1		7,4		4,5		2,8		0,9		-0,7	
	Lidl: Transporter Ost		!0200!	26,5		21,1		15,3		14,7		10,0		6,1		4,0		2,8	
	BPlan Nord: Zufahrt TG		!0302!	0,6	-1,4	3,6	1,7	5,9	4,0	18,7	18,7	27,3	27,3	20,9	18,9	15,4	13,4	14,4	12,5
	BPlan Nord: Ausfahrt TG		!0302!	3,0	1,1	3,3	1,4	5,9	3,9	18,0	18,0	27,3	27,3	20,3	18,4	15,0	13,1	14,3	12,4
	ORC-Anlage: Container Dach		!0208!	-16,1	-18,0	-13,2	-15,1	-4,9	-6,8	-14,2	-14,2	-15,1	-15,1	-9,7	-11,6	-9,3	-11,3	-10,5	-12,4
	Lidl: Rangieren Lkw		!0200!	34,3		29,7		19,6		15,7		6,3		7,7		5,8		4,6	

Quelle			Teilpegel															
Bezeichnung	M.	ID	IO 1		IO 2		IO 3		IO 4		IO 5		IO 6		IO 7		IO 8	
			Tag+RZ	Nacht	Tag+RZ	Nacht	Tag+RZ	Nacht	Tag+RZ	Nacht	Tag+RZ	Nacht	Tag+RZ	Nacht	Tag+RZ	Nacht	Tag+RZ	Nacht
Lidl: Rangieren Transporter West		!0200!	31,5		29,6		25,5		6,2		0,9		5,9		3,8		3,6	
Lidl: Rangieren Transporter Ost		!0200!	-0,1		-0,2		1,3		11,2		12,5		7,4		5,6		4,5	
BPlan Nord: Rangieren Lkw und Transporter, Punkt 1		!030000!	22,2		30,6		39,0		30,7		26,6		23,3		18,9		16,8	
BPlan Nord: Rangieren Lkw und Transporter, Punkt 2		!030000!	13,7		9,9		15,4		31,9		27,9		23,0		18,6		16,4	
BPlan Nord: Rangieren Lkw und Transporter, Punkt 3		!030000!	14,9		20,4		12,6		31,4		35,5		30,2		24,8		22,6	
BPlan Nord: Entladung Lkw, Punkt 1		!030000!	23,6		26,2		42,1		33,7		29,6		26,8		21,9		19,6	
BPlan Nord: Entladung Lkw, Punkt 2		!030000!	19,0		12,3		17,1		34,2		30,4		26,5		22,2		19,9	
BPlan Nord: Entladung Lkw, Punkt 3		!030000!	15,2		24,8		12,4		33,7		37,6		34,1		29,3		25,9	
BPlan Nord, Außengastronomie 1		!030001!	52,6	-37,3	53,6	-36,3	47,6	-42,3	19,6	-68,4	14,9	-73,1	11,9	-78,1	9,8	-80,2	9,9	-80,0
BPlan Nord, Außengastronomie 2		!030001!	38,6	-51,4	42,5	-47,5	45,4	-44,5	19,9	-68,1	22,1	-65,9	20,2	-69,7	18,6	-71,3	16,2	-73,7
BPlan Nord, Außengastronomie 3		!030001!	19,8	-70,1	20,6	-69,3	21,8	-68,1	19,5	-68,5	20,5	-67,5	17,3	-72,6	15,7	-74,2	13,8	-76,1
BPlan Süd 1, Außengastronomie		!030401!	29,5	28,5	30,5	29,5	32,0	31,1	32,0	32,6	36,8	37,4	37,5	36,6	34,6	33,7	31,8	30,9
BPlan Nord, TGA 1a		!030001!	37,4	25,4	38,0	26,1	35,3	23,4	24,0	14,0	22,4	12,4	20,1	8,2	17,2	5,3	16,0	4,0
BPlan Nord, TGA 1b		!030001!	30,8	18,8	31,6	19,6	31,6	19,7	30,0	20,0	23,3	13,3	20,5	8,6	17,8	5,9	16,3	4,3
BPlan Nord, TGA 1 V2	-	!030001!																
BPlan Nord, TGA 2		!030001!	30,4	18,5	32,3	20,4	34,9	23,0	30,8	20,8	27,6	17,6	24,4	12,5	20,4	8,5	18,2	6,3
BPlan Nord, TGA 3		!030001!	25,4	13,5	26,2	14,3	27,4	15,5	28,7	18,7	32,4	22,4	27,9	16,0	24,0	12,0	21,4	9,4
BPlan Süd 1: Rangieren Lkw und Transporter		!030400!	2,7		3,1		4,0		21,1		25,7		36,7		42,5		40,6	
BPlan Süd 1: Entladung Lkw		!030400!	1,9		2,7		3,5		23,6		30,6		39,6		44,4		42,8	
BPlan Süd 1, TGA 1		!030401!	22,5	10,6	23,6	11,6	25,1	13,1	24,2	14,2	27,7	17,7	28,3	16,4	27,7	15,7	25,1	13,2
BPlan Süd 1, TGA 2		!030401!	12,7	0,8	14,4	2,4	16,3	4,4	18,7	8,7	24,9	14,9	29,0	17,0	27,9	15,9	26,1	14,2
BPlan Süd 1, TGA 3		!030401!	14,9	3,0	15,6	3,7	17,0	5,1	16,7	6,7	21,0	11,0	26,9	15,0	28,3	16,4	28,7	16,8
BPlan Süd 2, TGA 1		!0305!	2,9	-9,1	3,2	-8,7	2,7	-9,2	4,4	-5,6	8,6	-1,4	16,4	4,5	19,3	7,4	22,0	10,1
BPlan Süd 2, TGA 2		!0305!	1,0	-11,0	4,0	-7,9	1,8	-10,1	1,2	-8,8	2,8	-7,2	9,2	-2,7	12,7	0,8	18,7	6,8
BHKW: Zuluftöffnung BHKW (ZUL1.01)		!020700!	5,8	3,9	8,1	6,2	9,7	7,8	3,0	3,0	6,7	6,7	8,9	7,0	2,3	0,4	-5,2	-7,1
BHKW: Abluftöffnung BHKW (ABL1.01)		!020700!	10,5	8,6	11,7	9,8	13,3	11,3	8,1	8,1	1,5	1,5	10,9	9,0	3,9	2,0	3,7	1,8
BHKW: Zuluftöffnung Nebenraum (ZUL1.02)		!020700!	1,8	-0,1	3,4	1,4	4,9	3,0	-0,0	1,6	1,6	4,4	2,4	-1,8	-3,7	-9,3	-11,3	
BHKW: Ostfassade		!020700!	13,4	11,5	14,5	12,5	18,0	16,0	13,5	13,5	12,0	12,0	17,6	15,7	8,6	6,6	4,4	2,5
BHKW2: Zugangstür Tür Süd		!020701!	4,1	2,2	4,7	2,8	7,1	5,2	0,2	0,2	3,7	3,7	4,7	2,8	6,2	4,3	4,5	2,6
BHKW2: Fortluft Süd (A1.07)		!020701!	4,7	2,8	8,4	6,5	9,1	7,2	-0,5	-0,5	4,8	4,8	8,6	6,7	8,6	6,7	7,2	5,2
BHKW2: Zuluft Süd (A1.06)		!020701!	7,4	5,5	8,1	6,2	12,2	10,2	3,1	3,1	7,6	7,6	8,7	6,8	10,1	8,2	8,1	6,2
ORC-Anlage - Container		!0208!	-8,3	-10,3	-4,4	-6,3	2,3	0,3	-6,9	-6,9	-8,4	-8,4	-2,5	-4,4	-2,2	-4,2	-3,6	-5,5
BPlan Nord: Portal Tiefgarage		!0302!	8,8	6,9	11,2	9,3	14,5	12,6	25,4	25,4	37,7	37,7	28,2	26,3	21,9	20,0	18,8	16,8
BPlan Süd2: Portal Tiefgarage		!0302!	-18,4	-22,5	-17,2	-21,4	-17,2	-21,3	3,5	1,3	8,1	5,9	13,2	9,1	16,7	12,5	16,8	12,7
Lidl: Parkplatz West		!0200!	52,8		49,2		44,8		31,3		29,1		26,3		24,8		23,6	
Lidl: Parkplatz Ost (7 Stellplätze)		!0200!	3,3		3,7		5,4		13,7		13,0		10,8		8,1		7,1	
Lidl: Parkplatz Ost (4 Stellplätze)		!0200!	22,7		10,8		3,2		16,0		14,6		12,4		8,9		6,7	
BPlan Süd 1: oberirdische Stellplätze 1		!030401!	-8,2		-9,6		-4,0		12,1		18,3		28,1		22,4		15,9	
BPlan Süd 1: oberirdische Stellplätze 2		!030401!	-9,0		-5,9		-0,5		9,9		15,7		26,8		22,8		17,3	
BPlan Süd 1: oberirdische Stellplätze 3		!030401!	-8,4		-5,6		-10,0		8,3		13,9		23,8		25,3		18,9	
BPlan Süd 1: oberirdische Stellplätze 4		!030401!	-16,1		-15,8		-15,1		5,1		7,8		21,4		26,9		22,7	
BPlan Süd 1: oberirdische Stellplätze 5		!030401!	-14,8		-14,3		-13,3		2,7		4,0		17,1		23,0		23,9	
BPlan Süd 1: oberirdische Stellplätze 6		!030401!	-16,4		-15,5		-14,4		3,9		5,7		17,5		23,2		25,7	
BPlan Süd 1: oberirdische Stellplätze 7		!030401!	-16,5		-15,8		-15,3		1,5		5,4		14,4		18,2		22,3	
Hotel III+D Tag (werktags)		!0204!	38,4	-10,6	36,6	-12,4	34,6	-14,4	42,6	-6,4	40,6	-8,4	38,8	-10,2	37,6	-11,4	36,8	-12,2
Hotel III+D Nacht (werktags)		!0204!	-13,5	31,4	-15,3	29,6	-17,3	27,6	-13,3	31,6	-15,3	29,6	-17,1	27,8	-18,3	26,6	-19,1	25,8
Hotel II+D Tag (werktags)		!0204!	48,8	-7,2	43,5	-12,5	39,1	-16,9	34,1	-21,9	31,6	-24,4	29,4	-26,6	28,0	-28,0	27,1	-28,9
Hotel II+D Nacht (werktags)		!0204!	-10,1	32,8	-15,4	27,5	-19,8	23,1	-18,8	24,1	-21,3	21,6	-23,5	19,4	-24,9	18,0	-25,8	17,1

Gruppen-Teilsummenpegel Gewerbegeräusche Nachbarschaft (werktags)

Bezeichnung	Muster	Teilsummenpegel															
		IO 1		IO 2		IO 3		IO 4		IO 5		IO 6		IO 7		IO 8	
		Tag+RZ	Nacht	Tag+RZ	Nacht	Tag+RZ	Nacht	Tag+RZ	Nacht	Tag+RZ	Nacht	Tag+RZ	Nacht	Tag+RZ	Nacht	Tag+RZ	Nacht
Quellen Gewerbe Umgebung	!02*	55,6	37,0	51,1	33,8	46,5	32,9	43,6	33,6	41,6	32,3	40,2	32,1	38,6	29,4	37,7	28,0
Lidl nur werktags	!0200*	54,4	19,3	50,0	13,8	45,1	8,1	32,3	7,4	30,6	2,6	27,3	-1,2	25,6	-3,5	24,4	-4,6
Lidl auch sonntags	!0201*	34,7	31,0	27,7	23,9	20,4	16,5	21,8	20,3	16,8	15,0	15,6	11,8	13,2	9,4	10,8	7,1
BPlan Nr. 92 (Hotel) werktags reduziertes Kontingent	!0204*	49,2	35,2	44,3	31,7	40,4	28,9	43,1	32,3	41,1	30,2	39,3	28,4	38,1	27,2	37,3	26,4
BHKW	!0207*	27,8	25,8	29,8	27,9	32,2	30,2	26,9	26,9	27,7	27,7	31,5	29,6	26,9	24,9	24,5	22,6
Bestand	!020700*	27,5	25,6	29,5	27,6	31,5	29,5	26,6	26,6	27,3	27,3	30,9	28,9	24,0	22,1	21,8	19,9
Rückkühler	!02070000*	26,7	24,8	28,7	26,8	30,7	28,8	25,2	25,2	26,9	26,9	29,9	28,0	21,5	19,6	14,6	12,7
BHKW 2	!020701*	15,1	13,1	18,5	16,5	23,9	21,9	15,1	15,1	17,4	17,4	23,0	21,1	23,7	21,8	21,1	19,2
ORC-Anlage	!0208*	9,7	7,8	13,2	11,3	20,8	18,9	9,7	9,7	9,4	9,4	15,6	13,7	16,4	14,5	14,0	12,1
Quellen Gewerbe Bahnhofsareal West	!03*	53,0	31,0	54,1	31,9	51,1	32,7	42,5	34,2	44,8	41,1	44,8	37,3	47,4	34,2	45,6	31,6
Bereich Nord Planung	!0300*	53,0	27,1	54,1	28,0	51,0	27,4	41,7	25,0	41,9	24,3	38,0	18,5	33,5	14,8	30,8	12,6
nur werktags	!030000*	27,5		33,0		43,8		40,6		41,0		37,0		32,1		29,3	
auch sonntags	!030001*	53,0	27,1	54,1	28,0	50,1	27,4	35,4	25,0	34,8	24,3	31,1	18,5	27,7	14,8	25,6	12,6
gemeinsame TG	!0302*	10,3	8,4	12,5	10,6	15,6	13,6	26,9	26,9	38,4	38,4	29,6	27,7	24,3	22,0	22,5	20,1
Bereich Süd 1	!0304*	30,5	28,6	31,5	29,6	33,0	31,2	33,8	32,7	38,8	37,5	43,6	36,7	47,1	33,9	45,4	31,2
nur werktags	!030400*	5,3		5,9		6,8		25,6		31,8		41,4		46,6		44,8	
auch sonntags	!030401*	30,5	28,6	31,5	29,6	33,0	31,2	33,0	32,7	37,8	37,5	39,7	36,7	38,1	33,9	36,2	31,2
Bereich Süd 2	!0305*	5,0	-6,9	6,6	-5,3	5,3	-6,6	6,1	-3,9	9,6	-0,4	17,2	5,2	20,2	8,3	23,7	11,8

Teilpegel Maximalpegel Gewerbegeräusche

Quelle			Teilpegel				
Bezeichnung	M.	ID	IO GEmax 1	IO GEmax 2	IO GEmax 3	IO GEmax 4	IO GEmax 5
Maxpegel Rufen (GE)		!0D!	40,2	32,1	22,7	52,3	48,0
Maxpegel Verladung Paletten (GE)		!0D!	55,3	86,7	64,6	64,5	69,5
Maxpegel Tiefgarage Süd 2		!0D!	20,3	42,5	50,7	33,0	38,3

Anhang F

EDV-Eingabedaten und Berechnungsergebnisse – Sportgeräusche (auszugsweise)

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\154\W154137\W154137_03_Ber_2D.DOCX:02. 01. 2023

Projekt (M154137_02_03_BER_1D.cna)

Projektname: Bahnhofsareal West – Bereich Nord,
Garmisch-Partenkirchen
 Auftraggeber: LongLeif GaPa gemeinnützige GmbH
 Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Angelika Schmökel
 Zeitpunkt der Berechnung: Dezember 2022
 Cadna/A: Version 2022 MR 1 (32 Bit)

Variante: (Sp - Sportgeräusche Regelbetrieb)

Variante: (Sp sE – Sportgeräusche seltene Ereignisse)

Variante: (Max Sp - Maximalpegel Sport)

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	0.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (VDI 2714/2720)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Mitwindwetterlage	An

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\154\W154137\W154137_03_Ber_2D.DOCX:02. 01. 2023

Schallemissionen

Punktschallquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit			KO	Freq.	Richtw.	Höhe				
			Tag	RZ	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	RZ	Nacht	R	Fläche	Tag	RZ				Nacht	dB	Hz	m	
			dB(A)	dB(A)	dB(A)		dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	m²	min	min				min				
OEZ: Freisfläche, Stockbahnen BEP 1	~	!040001!	106,0	106,0	106,0	Lw	106		0,0	0,0	0,0			360,0	0,0	0,0	0	500	(keine)	-1,9	a		
OEZ: Freisfläche, Stockbahnen BEP 2	~	!040001!	105,4	105,4	105,4	Lw	105,4		0,0	0,0	0,0			360,0	0,0	0,0	0	500	(keine)	-1,9	a		
OEZ: Freisfläche, Stockbahnen BEP 3	~	!040001!	104,8	104,8	104,8	Lw	104,8		0,0	0,0	0,0			360,0	0,0	0,0	0	500	(keine)	-1,9	a		
OEZ: Freisfläche, Stockbahnen BEP 4	~	!040001!	104,2	104,2	104,2	Lw	104,2		0,0	0,0	0,0			360,0	0,0	0,0	0	500	(keine)	-1,9	a		
OEZ: Freisfläche, Stockbahnen BEP 5	~	!040001!	103,7	103,7	103,7	Lw	103,7		0,0	0,0	0,0			360,0	0,0	0,0	0	500	(keine)	-1,9	a		
OEZ: Freisfläche, Stockbahnen BEP 6	~	!040001!	103,1	103,1	103,1	Lw	103,1		0,0	0,0	0,0			360,0	0,0	0,0	0	500	(keine)	-1,9	a		
OEZ: Freisfläche, Stockbahnen BEP 7	~	!040001!	102,5	102,5	102,5	Lw	102,5		0,0	0,0	0,0			360,0	0,0	0,0	0	500	(keine)	-1,9	a		
OEZ: Freisfläche, Stockbahnen BEP 8	~	!040001!	101,9	101,9	101,9	Lw	101,9		0,0	0,0	0,0			360,0	0,0	0,0	0	500	(keine)	-1,9	a		
OEZ: Lüftungsöffnungen Ostfassade verschlossen	~	!040000!	64,5	64,5	64,5	Lw	LWA_OEZ_04		0,0	0,0	0,0						3		(keine)	1,0	r		
OEZ: Zuluft Ostfassade	~	!040000!	62,2	62,2	62,2	Lw	LWA_OEZ_05		0,0	0,0	0,0						3		(keine)	6,0	r		
OEZ: Verdunster Südwest	~	!040000!	62,2	62,2	62,2	Lw	LWA_OEZ_06		0,0	0,0	0,0						0		(keine)	1,5	g		
OEZ: Verdunster Mitte	~	!040000!	73,0	73,0	73,0	Lw	LWA_OEZ_07		0,0	0,0	0,0						0		(keine)	1,5	g		
OEZ: Verdunster Nord	~	!040000!	72,9	72,9	72,9	Lw	LWA_OEZ_08		0,0	0,0	0,0						0		(keine)	1,5	g		
OEZ: Verdunster Südost	~	!040000!	70,5	70,5	70,5	Lw	LWA_OEZ_09		0,0	0,0	0,0						0		(keine)	1,5	g		
OEZ: Dachventilator Anlage 1 Stufe 1	~	!040000!	62,4	62,4	62,4	Lw	LWA_OEZ_10		0,0	0,0	0,0						0		(keine)	1,5	g		
OEZ: Dachventilator Anlage 1 Stufe 1	~	!040000!	62,4	62,4	62,4	Lw	LWA_OEZ_10		0,0	0,0	0,0						0		(keine)	1,5	g		
OEZ: Anlage 18 - Halle 1 Zuluft, Jalousien geschlossen	~	!040000!	66,4	66,4	66,4	Lw	LWA_OEZ_11		0,0	0,0	0,0						0		(keine)	0,5	g		
OEZ: Anlage 18 - Halle 1, Tür Ventilatorzuluft	~	!040000!	75,1	75,1	75,1	Lw	LWA_OEZ_12		0,0	0,0	0,0						3		(keine)	1,5	g		
OEZ: Anlage 2 Umkleide Sport 1-3, Zuluft	~	!040000!	61,0	61,0	61,0	Lw	LWA_OEZ_13		0,0	0,0	0,0						0		(keine)	1,5	g		
OEZ: Anlage 7 Halle 2, Mischklappe Ost geschlossen	~	!040000!	68,0	68,0	68,0	Lw	LWA_OEZ_14		0,0	0,0	0,0						3		(keine)	0,5	g		
OEZ: Anlage 7 Halle 2, Mischklappe West geschlossen	~	!040000!	74,3	74,3	74,3	Lw	LWA_OEZ_15		0,0	0,0	0,0						3		(keine)	0,5	g		
OEZ: Anlage 18.1 - Halle 1, Tür Ventilatorzuluft	~	!040000!	71,6	71,6	71,6	Lw	LWA_OEZ_16		0,0	0,0	0,0						3		(keine)	1,5	g		
OEZ: Anlage 17 WC Restaurant	~	!040000!	64,5	64,5	64,5	Lw	LWA_OEZ_17		0,0	0,0	0,0						0		(keine)	1,0	g		
OEZ: Anlage 11 Curling-Halle, Mischklappe geschlossen	~	!040000!	67,4	67,4	67,4	Lw	LWA_OEZ_18		0,0	0,0	0,0						0		(keine)	0,5	g		
OEZ: Fenster Süd	~	!040000!	47,7	47,7	47,7	Li	RP_OEZ_01		0,0	0,0	0,0	Fenster_Drahtglas	2				3		(keine)	6,0	r		
OEZ: Fenster Nord	~	!040000!	47,7	47,7	47,7	Li	RP_OEZ_01		0,0	0,0	0,0	Fenster_Drahtglas	2				3		(keine)	6,0	r		
AWB: Abluft Ostfassade	~	!0403!	79,6	79,6	79,6	Lw	LWA_AWB_01		0,0	0,0	0,0						0		(keine)	3,5	r		
AWB: Lüftungskastengerät AL-KO Ostfassade	~	!0403!	75,2	75,2	75,2	Lw	LWA_AWB_02		0,0	0,0	0,0						0		(keine)	1,0	g		
AWB: Lüftungskastengerät AL-KO Westfassade	~	!0403!	76,2	76,2	76,2	Lw	LWA_AWB_03		0,0	0,0	0,0						3		(keine)	1,0	g		
AWB: Abluft	~	!0403!	65,2	65,2	65,2	Lw	LWA_AWB_04		0,0	0,0	0,0						0		(keine)	1,0	g		
AWB: Lüftungsgerät Jalousien geschlossen	~	!0403!	67,0	67,0	67,0	Lw	LWA_AWB_05		0,0	0,0	0,0						0		(keine)	1,0	g		
AWB: Zuluft/Abluft Anlage 1 - Caldarium, Restaurant Ruheraum u. Warmbecken	~	!0403!	75,6	75,6	75,6	Lw	LWA_AWB_06		0,0	0,0	0,0						3		(keine)	1,5	g		
AWB: Zuluft/Abluft Anlage 2 - Dusche u. Umkleide	~	!0403!	66,2	66,2	66,2	Lw	LWA_AWB_07		0,0	0,0	0,0						3		(keine)	1,5	g		
AWB: Abluftgerät WC + Lager - Restaurant	~	!0403!	84,5	84,5	84,5	Lw	LWA_AWB_08		0,0	0,0	0,0						0		(keine)	1,0	g		
AWB: Fortluft Bewegungsbecken 1	~	!0403!	82,5	82,5	82,5	Lw	LWA_AWB_10		0,0	0,0	0,0						0		(keine)	0,5	g		
AWB: Fortluft Bewegungsbecken 2	~	!0403!	90,5	90,5	90,5	Lw	LWA_AWB_09		0,0	0,0	0,0						3		(keine)	0,5	g		
Maxpegel Eisstockschießen (Sport)	-	!0B!	123,0	123,0	123,0	Lw	123		0,0	0,0	0,0						0	500	(keine)	0,0	r		
Maxpegel Schiedsrichterpfiff (Sport)	-	!0B!	118,0	118,0	118,0	Lw	118		0,0	0,0	0,0						0	500	(keine)	1,6	r		
Maxpegel Schreien (Sport)	-	!0B!	108,0	108,0	108,0	Lw	108		0,0	0,0	0,0						0	500	(keine)	1,6	r		

Flächenschallquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	
			Tag	RZ	Nacht	Tag	RZ	Nacht	Typ	Wert	Tag	RZ	Nacht	R	Fläche	Tag	RZ	Nacht				
			m²	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			dB	dB	dB		m²	min	min	min	dB	Hz	
OEZ: Eishalle I, Abstrahlung Dach, RZ und Nacht, seltenes Ereignis	~	I0402!	4878	107,2	107,2	107,2	70,3	70,3	70,3	Li	Eishalle	0,0	0,0	0,0	Dach	4878	0,0	120,0	60,0	0		(keine)
OEZ: Eishalle I, Abstrahlung Dach, RZ und Nacht, Regelbetrieb	~	I0401!	4878	99,2	99,2	99,2	62,3	62,3	62,3	Li	Eishalle	0,0	0,0	0,0	Dach	4878	0,0	120,0	30,0	0		(keine)
OEZ: Eishalle I, Abstrahlung Dach, Eishockeytraining	~	I040000!	4878	99,2	99,2	99,2	62,3	62,3	62,3	Li	Eishalle	0,0	0,0	0,0	Dach	4878	360,0	0,0	0,0	0		(keine)
OEZ: Eishalle II, Abstrahlung Dach, Eishockeytraining	~	I040000!	3691	98,0	98,0	98,0	62,3	62,3	62,3	Li	Eishalle	0,0	0,0	0,0	Dach	3691	90,0	120,0	45,0	0		(keine)
OEZ: Eishalle II, Abstrahlung Dach, Publikumslauf	~	I040000!	3691	93,0	93,0	93,0	57,3	57,3	57,3	Li	Eishalle	0,0	0,0	0,0	Dach	3691	180,0	0,0	0,0	0		(keine)
OEZ: Eishalle II, Abstrahlung Dach, Patch	~	I040000!	3691	88,0	88,0	88,0	52,3	52,3	52,3	Li	Eishalle	0,0	0,0	0,0	Dach	3691	360,0	0,0	0,0	0		(keine)
OEZ: Fassade Kälte Dach	~	I040000!	144	50,1	50,1	50,1	28,5	28,5	28,5	Li	RP_OEZ_01	0,0	0,0	0,0	Stahlbeton_10	144				0		(keine)
TSVP: Fußballfeld	~	I0404!	1389	98,0	98,0	98,0	66,6	66,6	66,6	Lw	98	0,0	0,0	0,0			240,0	60,0	0,0	0	500	(keine)
AWB: Schwimmerbecken	~	I0403!	1080	95,3	95,3	95,3	65,0	65,0	65,0	Lw"	65	0,0	0,0	0,0			660,0	60,0	0,0	0	500	(keine)
AWB: Kinderbecken	~	I0403!	169	102,3	99,3	102,3	80,0	77,0	80,0	Lw"	80	0,0	-3,0	0,0			660,0	60,0	0,0	0	500	(keine)
AWB: Liegewiese 1	~	I0403!	447	88,5	85,5	88,5	62,0	59,0	62,0	Lw"	62	0,0	-3,0	0,0			660,0	60,0	0,0	0	500	(keine)
AWB: Liegewiese 2	~	I0403!	4821	98,8	95,8	98,8	62,0	59,0	62,0	Lw"	62	0,0	-3,0	0,0			660,0	60,0	0,0	0	500	(keine)
BPlan Süd 2 Fläche für Spiel und Sport	~	I0405!	436	101,0	101,0	101,0	74,6	74,6	74,6	Lw	101	0,0	0,0	0,0			180,0	60,0	0,0	0	500	(keine)

Vertikale Flächenschallquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	RZ	Nacht	Tag	RZ	Nacht	Typ	Wert	Tag	RZ	Nacht	R	Fläche	Tag	RZ	Nacht			
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			dB(A)	dB(A)	dB(A)		m²	min	min	min	dB	Hz	
OEZ: Eishalle I, Abstrahlung O, RZ und Nacht, seltenes Ereignis	~	I0402!	100,8	100,8	100,8	70,4	70,4	70,4	Li	Eishalle	0,0	0,0	0,0	Aussenwand	1090,2	0,0	120,0	60,0	3		(keine)
OEZ: Eishalle I, Abstrahlung S, RZ und Nacht, seltenes Ereignis	~	I0402!	98,6	98,6	98,6	70,4	70,4	70,4	Li	Eishalle	0,0	0,0	0,0	Aussenwand	657,3	0,0	120,0	60,0	3		(keine)
OEZ: Eishalle I, Abstrahlung O, RZ und Nacht, Regelbetrieb	~	I0401!	92,8	92,8	92,8	62,4	62,4	62,4	Li	Eishalle	0,0	0,0	0,0	Aussenwand	1090,2	0,0	120,0	30,0	3		(keine)
OEZ: Eishalle I, Abstrahlung S, RZ und Nacht, Regelbetrieb	~	I0401!	90,6	90,6	90,6	62,4	62,4	62,4	Li	Eishalle	0,0	0,0	0,0	Aussenwand	657,3	0,0	120,0	30,0	3		(keine)
OEZ: Eishalle I, Abstrahlung O, Eishockeytraining	~	I040000!	92,8	92,8	92,8	62,4	62,4	62,4	Li	Eishalle	0,0	0,0	0,0	Aussenwand	1090,2	360,0	0,0	0,0	3		(keine)
OEZ: Eishalle I, Abstrahlung S, Eishockeytraining	~	I040000!	90,6	90,6	90,6	62,4	62,4	62,4	Li	Eishalle	0,0	0,0	0,0	Aussenwand	657,3	360,0	0,0	0,0	3		(keine)
OEZ: Eishalle II, Abstrahlung O, Eishockeytraining	~	I040000!	84,1	84,1	84,1	57,1	57,1	57,1	Li	Eishalle	0,0	0,0	0,0	Fenster	502,2	90,0	120,0	45,0	3		(keine)
OEZ: Eishalle II, Abstrahlung O, Publikumslauf	~	I040000!	79,1	79,1	79,1	52,1	52,1	52,1	Li	Eishalle	0,0	0,0	0,0	Fenster	502,2	180,0	0,0	0,0	3		(keine)
OEZ: Eishalle II, Abstrahlung O, Patch	~	I040000!	74,1	74,1	74,1	47,1	47,1	47,1	Li	Eishalle	0,0	0,0	0,0	Fenster	502,2	360,0	0,0	0,0	3		(keine)
OEZ: Eishalle II, Abstrahlung N, Eishockeytraining	~	I040000!	80,0	80,0	80,0	57,1	57,1	57,1	Li	Eishalle	0,0	0,0	0,0	Fenster	193,5	90,0	120,0	45,0	3		(keine)
OEZ: Eishalle II, Abstrahlung N, Publikumslauf	~	I040000!	75,0	75,0	75,0	52,1	52,1	52,1	Li	Eishalle	0,0	0,0	0,0	Fenster	193,5	180,0	0,0	0,0	3		(keine)
OEZ: Eishalle II, Abstrahlung N, Patch	~	I040000!	70,0	70,0	70,0	47,1	47,1	47,1	Li	Eishalle	0,0	0,0	0,0	Fenster	193,5	360,0	0,0	0,0	3		(keine)
OEZ: Eishalle II, Abstrahlung S, Eishockeytraining	~	I040000!	81,2	81,2	81,2	57,1	57,1	57,1	Li	Eishalle	0,0	0,0	0,0	Fenster	256,8	90,0	120,0	45,0	3		(keine)
OEZ: Eishalle II, Abstrahlung S, Publikumslauf	~	I040000!	76,2	76,2	76,2	52,1	52,1	52,1	Li	Eishalle	0,0	0,0	0,0	Fenster	256,8	180,0	0,0	0,0	3		(keine)
OEZ: Eishalle II, Abstrahlung S, Patch	~	I040000!	71,2	71,2	71,2	47,1	47,1	47,1	Li	Eishalle	0,0	0,0	0,0	Fenster	256,8	360,0	0,0	0,0	3		(keine)
OEZ: Zuluft Verdunster Ostfassade	~	I040000!	72,5	72,5	72,5	67,0	67,0	67,0	Lw	LWA_OEZ_01	0,0	0,0	0,0						3		(keine)
OEZ: Zuluft Verdunster Westfassade Bretterschlag	~	I040000!	73,5	73,5	73,5	64,5	64,5	64,5	Lw	LWA_OEZ_02	0,0	0,0	0,0						3		(keine)
OEZ: Zuluft Verdunster Westfassade Bereich Süd	~	I040000!	73,7	73,7	73,7	70,3	70,3	70,3	Lw	LWA_OEZ_03	0,0	0,0	0,0						3		(keine)
OEZ: Fassade Kälte Ost	~	I040000!	47,3	47,3	47,3	28,5	28,5	28,5	Li	RP_OEZ_01	0,0	0,0	0,0	Stahlbeton_10	74,5				3		(keine)

Schalldämm-Maß

Bezeichnung	ID	Terzspektrum (dB)																								Quelle				
		25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000		6300	8000	10000	Rw
10 cm Stahlbeton	Stahlbeton_10	26,0				32,0					36,0				41,0			51,0			59,0			65,0			65,0		47	Prima 25
6 mm Drahtglas	Fenster_Drahtglas	7,0				13,0					18,0				25,0			30,0			35,0			24,0			24,0		33	Prima 186
StTr/120PUR/Fol	Dach	10,0				12,0					12,7				17,1			28,6			34,4			41,4			49,3		30	Prima 141
Thyssen V80	Aussenwand	5,0				9,0					13,0				18,0			24,0			30,0			43,0			45,0		28	Prima 53
6 /20Luft /6	Fenster	15,0				17,0					19,0				21,0			34,0			43,0			47,0			45,0		35	Prima 190

Schallimmissionen

Teilpegel Maximalpegel Sportgeräusche

Quelle		Teilpegel Nacht				
Bezeichnung	M.	ID	IO Spmax 1	IO Spmax 2	IO Spmax 3	IO Spmax 4
Maxpegel Schiedsrichterpfiff (Sport)		IOE!	56,7	67,3	67,4	67,6
Maxpegel Schreien (Sport)		IOE!	68,4	53,8	53,2	42,9