

Ingenieurbüro Greiner
Beratende Ingenieure PartG mbB
Otto-Wagner-Straße 2a
82110 Germering

Telefon 089 / 89 55 60 33 - 0
Email info@ibgreiner.de
Internet www.ibgreiner.de

Gesellschafter:
Dipl.-Ing. (FH) Rüdiger Greiner
Dipl.-Ing. Dominik Prišlin
Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti

Akkreditiertes Prüflaboratorium
D-PL-19498-01-00
nach ISO/IEC 17025:2018
Ermittlung von Geräuschen;
Modul Immissionsschutz

Messstelle nach § 29b BImSchG
auf dem Gebiet des Lärmschutzes

Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V.
(DEGA)

Bayerische Ingenieurekammer-Bau

Dipl.-Ing. (FH) Rüdiger Greiner
Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger
der Industrie und Handelskammer
für München und Oberbayern
für „Schallimmissionsschutz“

Bebauungsplan Zugspitzstraße Fl.Nr. 652 Gemeinde Maisach

Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung (Schallschutz gegen Verkehrsgeräusche sowie Geräusche aus Landwirtschaft)

Bericht Nr. 224063 / 3 vom 23.09.2024

Auftraggeber: Gemeinde Maisach
Schulstraße 1
82216 Maisach

Bearbeitet von: Dipl.-Ing. Dominik Prišlin
M.Eng. Andreas Voelcker

Datum: 23.09.2024

Berichtsumfang: Insgesamt 26 Seiten:
14 Seiten Textteil
10 Seiten Anhang A
2 Seiten Anhang B

Inhaltsverzeichnis

1.	Situation und Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	3
3.	Durchführung der Berechnungen	4
4.	Verkehrsgeräusche	5
4.1	Anforderungen an den Schallschutz	5
4.2	Schallemissionen	6
4.3	Berechnungsergebnisse und Beurteilung	6
4.4	Schallschutzmaßnahmen	7
5.	Landwirtschaft / Gewerbe Geräusche	11
5.1	Anforderungen an den Schallschutz	11
5.2	Schallemissionen	11
5.3	Berechnungsergebnisse und Beurteilung	12
5.4	Schallschutzmaßnahmen	12
6.	Qualität der Prognose	12
7.	Textvorschlag für die Satzung des Bebauungsplans	12
8.	Zusammenfassung	13

Anhang A: Abbildungen

Anhang B: Eingabedaten (Auszug)

1. Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Maisach plant auf dem Grundstück Fl.Nr. 652 im Bereich der Zugspitzstraße die Aufstellung eines Bebauungsplanes zur Ausweisung eines WA-Gebietes.

Das Plangebiet liegt im Einwirkungsbereich der unmittelbar südlich verlaufenden Bahnlinie München – Augsburg. Im Osten grenzt auf der Fl.Nr. 651/1 eine landwirtschaftlich genutzte Lagerfläche an das Plangebiet an (vgl. Abbildung im Anhang A, Seite 2).

Im Zuge des Bebauungsplanverfahrens sind im Rahmen einer schalltechnischen Verträglichkeitsuntersuchung folgende Geräuschemittenten zu begutachten:

Verkehrsrgeräusche

Es sind die Verkehrsrgeräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes aufgrund der im Süden verlaufenden Bahnlinie zu ermitteln und gemäß der DIN 18005 bzw. der 16. BImSchV zu beurteilen.

Hierauf basierend sind die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen (aktive und passive Schallschutzmaßnahmen sowie die Anforderungen an Belüftungseinrichtungen für Schlaf- und Kinderzimmer) auszuarbeiten.

Gewerbegeräusche

Es ist zu überprüfen, ob die hilfsweise heranzuziehenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm an der geplanten schutzbedürftigen Wohnbebauung aufgrund des im Osten angrenzenden landwirtschaftlichen Lagerplatzes eingehalten werden können.

Bei einer Überschreitung der hilfsweise anzusetzenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind mögliche Schallschutzmaßnahmen für die geplante Wohnbebauung zu nennen.

Es wird ein Textvorschlag für die Satzung des Bebauungsplanes zum Thema Immissionsschutz ausgearbeitet.

Die Darstellung der Untersuchungsergebnisse erfolgt in einem verständlichen Bericht.

Die Bearbeitung erfolgt in enger Abstimmung mit den Planungsbeteiligten.

2. Grundlagen

Diesem Bericht liegen zugrunde:

[1] Planunterlagen:

- Digitale Flurkarten, digitales Geländemodell und 3D-Gebäudemodelle (LoD2); Bayerische Vermessungsverwaltung (Juni 2024)
- Städtebaulicher Entwurf des Bebauungsplanes Zugspitzstraße vom 02.09.2024; Planungsverband München (Herr Krimbacher)

[2] Ortsbesichtigung am 19.06.2024 in Maisach

[3] Lärmschutz in der Bauleitplanung“, Schreiben vom 25.07.2014 der Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr

[4] DIN 18005:2023-07 „Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung“ mit DIN 18005 Bbl 1:2023-07 „Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“

[5] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990; BGBl. I, S. 1036 – 1052 mit Anlage 2 der 16. BImSchV „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03 – 2014)“

- [6] Aktuelle Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 DT (KW 11/2024) des Bundes der Bahnstrecke München-Augsburg (Strecken 5503, 5543 und 5581); Deutsche Bahn AG
- [7] Bayerische Technische Baubestimmungen (BayTB), Ausgabe November 2023; Bayerisches Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr
- [8] DIN 4109-1:2018-01: Schallschutz im Hochbau - Teil 1 (Mindestanforderungen) vom Juli 2018 (bauaufsichtlich eingeführt in Bayern seit 01.04.2021)
- [9] DIN 4109-2:2018-01: Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- [10] VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
- [11] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503 mit Änderung vom 1. Juni 2017
- [12] DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Oktober 1999
- [13] Angaben der Gemeinde Maisach (Frau Ramp) zu dem Bebauungsplan sowie der angrenzenden Landwirtschaft vom 18.06.2024

3. Durchführung der Berechnungen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt für die Schienenverkehrsgeräusche gemäß der Schall 03 [5] und für Gewerbe Geräusche (hier Landwirtschaft) nach DIN ISO 9613-2 [12]. Die für die schalltechnischen Berechnungen maßgeblichen Eingangsdaten des eingesetzten Berechnungsprogramms "Cadna A" (Version 2023 MR 2) sind:

- Schienen
- Linien- und Flächenschallquellen
- Abschirmkanten
- Höhenlinien
- bestehende und geplante Gebäude; sie werden einerseits als Abschirmkanten berücksichtigt; zum anderen wirken die Fassaden schallreflektierend (Reflexionsverlust 1 dB).
- Immissionsorte

Das Untersuchungsgebiet ist eben. Die Höhenangaben wurden entsprechend dem Geländemodell [1] angesetzt und im Zuge der Ortsbesichtigung ergänzt. Das Berechnungsprogramm hat hieraus ein digitales Geländemodell entwickelt, welches die Basis für die Ausbreitungsberechnungen ist.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch Abstandsvergrößerung und Luftabsorption, Boden- und Meteorologiedämpfung und Abschirmung berücksichtigt.

Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden wird bis zur 3. Reflexion berücksichtigt. Die Eingabedaten sind in Anhang B zusammengefasst und in den Abbildungen im Anhang A grafisch dargestellt.

Ergebnisdarstellung

Die Darstellung der berechneten Geräuschimmissionen an der geplanten Wohnbebauung erfolgt anhand von Gebäudelärmkarten. Entlang der Gebäudefassaden werden Immissionspunkte gewählt. Die Berechnungen werden für alle Geschosse für die Tages- und Nachtzeit durchgeführt. Die Höhe der berechneten Beurteilungspegel wird in den Pegelsymbolen angegeben.

4. Verkehrsgeräusche

4.1 Anforderungen an den Schallschutz

DIN 18005

Die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [4] enthält in Bezug auf Verkehrsgeräusche u.a. folgende schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen:

Die schalltechnischen Orientierungswerte (OW) für Verkehrsgeräusche betragen:

- | | | |
|---|----------|----------|
| • für Allgemeine Wohngebiete (WA), Klein- | tagsüber | 55 dB(A) |
| siedlungs- (WS) und Campingplatzgebiete | nachts | 45 dB(A) |

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 06.00 - 22.00 Uhr und nachts von 22.00 - 06.00 Uhr zugrunde zu legen.

DIN 18005 enthält folgende Anmerkungen:

"Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich."

- 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 Gemengelage 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.

16. BImSchV

Die 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) [5] gilt für den Neubau sowie die wesentliche Änderung von Straßen- bzw. Schienenverkehrswegen. Für den vorliegenden Fall der Ausweisung von Bauflächen an bestehenden Verkehrswegen gilt die 16. BImSchV nicht. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind jedoch ein gewichtiges Indiz dafür, wann mit schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Verkehrsgläusche zu rechnen ist.

Die Immissionsgrenzwerte (IGW) betragen:

- | | | |
|--|----------|----------|
| • in reinen und allgemeinen Wohngebieten | tagsüber | 59 dB(A) |
| und Kleinsiedlungsgebieten | nachts | 49 dB(A) |

Die Art der Anlagen und Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in Bebauungsplänen. Liegt kein Bebauungsplan vor, sind die Anlagen entsprechend ihrer Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden.

Grundrechtsschwelle der obergerichtlichen Rechtsprechung

Gemäß der einschlägigen Rechtsprechung liegt die Grundrechtsschwelle (bzw. enteignungsrechtliche bzw. verfassungsrechtliche Zumutbarkeitsschwelle) für Verkehrsgläuschimmissionen für Wohnnutzungen bei 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts.

4.2 Schallemissionen

Der Schallleistungspegel $L_{WA,eq}$ von Schienenwegen wird nach SCHALL 03-2014 [5] berechnet. Die hierfür benötigten Angaben haben wir von der Deutsche Bahn AG [6] erhalten. Hinzu kommen Zuschläge für die Streckenbeschaffenheit (z.B. Art der Schwellen, besonders überwachtes Gleis) sowie für Bahnübergänge, Brücken und enge Kurven.

Für das Prognosejahr 2030 ist von folgenden Zugzahlen auszugehen:

- Strecke 5503 (Personen- u. Güterfernverkehr) 145 Züge tags / 23 Züge nachts
- Strecke 5581 (Personen- u. Güternahverkehr) 143 Züge tags / 59 Züge nachts
- Strecke 5543 (S-Bahn) 192 Züge tags / 28 Züge nachts

Die Schallleistungspegel sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst (vgl. Übersichtsplan, Angang A, Seite 2 und Eingabedaten, Anhang B, Seite 2):

Tabelle 1: Schallleistungspegel der Schienenverkehrswege

Strecke	$L_{WA,eq}$ in dB(A)	
	Tag	Nacht
Strecke 5503	87,2	82,0
Strecke 5581	87,1	88,0
Strecke 5543	86,2	81,1

4.3 Berechnungsergebnisse und Beurteilung

Die Berechnungen werden getrennt für alle Geschosse für die Tages- und Nachtzeit durchgeführt.

Sie zeigen innerhalb des Plangebietes folgende Ergebnisse (vgl. Anhang A, Seite 3 bis 8):

- An den der Bahnlinie zugewandten Südfassade des südlichsten Gebäudes ergeben sich tagsüber Beurteilungspegel in Höhe von bis zu 62 dB(A) im EG, 66 dB(A) im 1.OG und 69 dB(A) im 2.OG.

Während der Nachtzeit ergeben sich dort Beurteilungspegel in Höhe von bis zu 59 dB(A) im EG, 61 dB(A) im 1.OG und 64 dB(A) im 2.OG.

- An den Ost- und Westfassaden kommt es tagsüber zu Beurteilungspegeln in Höhe von 47 - 59 dB(A) im EG, 48 - 62 dB(A) im 1.OG und 50 - 65 dB(A) im 2.OG.

Während der Nachtzeit ergeben sich dort Beurteilungspegel in Höhe von bis zu 44 – 55 dB(A) im EG, 45 - 58 dB(A) im 1.OG und 47 - 60 dB(A) im 2.OG.

- An den schallabgewandten Nordfassaden ergeben sich Beurteilungspegel von maximal 50 dB(A) tags und 48 dB(A) nachts.

Der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 für WA-Gebiete (55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts) zeigt folgende Ergebnisse:

- An den der Bahnlinie zugewandten Südfassade des südlichsten Gebäudes werden die Orientierungswerte um 7 dB(A) im EG, 11 dB(A) im 1.OG und 14 dB(A) im 2.OG überschritten.

Während der Nachtzeit ergeben sich dort Überschreitungen in Höhe von 14 dB(A) im EG, 16 dB(A) im 1.OG und 19 dB(A) im 2.OG.

- An den Ost- und Westfassaden ergeben sich tags Überschreitungen in Höhe von bis zu 4 dB(A) im EG, 7 dB(A) im 1.OG und 10 dB(A) im 2.OG.

Während der Nachtzeit betragen die Überschreitungen bis zu 10 dB(A) im EG, 13 dB(A) im 1.OG und 15 dB(A) im 2.OG.

- An den schallabgewandten Nordfassaden werden die Orientierungswerte tags und im Wesentlichen auch nachts eingehalten, mit punktuellen Überschreitungen in Höhe von maximal 2 – 3 dB(A) nachts.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Wohngebiete (59 dB(A) tags / 49 dB(A) nachts) als Indiz für schädliche Umwelteinwirkungen werden insbesondere nachts bzw. an den südlichen Gebäuden überschritten. An den nördlichen Gebäuden werden die Immissionsgrenzwerte fassadenweise eingehalten.

Grundrechtsschwelle der obergerichtlichen Rechtsprechung

Die Grundrechtsschwelle der obergerichtlichen Rechtsprechung in Höhe von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts wird nur an der Südfassade des südlichsten Gebäudes um 1 dB(A) im 1.OG und um 4 dB(A) im Dachgeschoß überschritten (vgl. Anhang A, Seite 6, und 8 - gelb gekennzeichneten Hausfassaden).

4.4 Schallschutzmaßnahmen

Die DIN 18005 [4] enthält die Anmerkung, dass der Belang des Schallschutzes 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 ist. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. 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 (vgl. Punkt 3.1).

Entsprechend den Empfehlungen des Bayerischen Staatsministeriums [3] kommen für den Fall des Heranführens von schutzbedürftiger Wohnbebauung an bestehende Verkehrswege insbesondere folgende Schallschutzmaßnahmen in Betracht - einzeln oder miteinander kombiniert:

- Aktive Schallschutzmaßnahmen
- Anordnung und Gliederung der Gebäude ("Lärmschutzbebauung"), und/oder lärmabgewandte Orientierung von Aufenthaltsräumen,
- passive Schallschutzmaßnahmen an der schutzwürdigen Bebauung, wie erhöhte Schalldämmung von Außenbauteilen.

Mit dem Gebot gerechter Abwägung kann es gemäß [3] 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 angemessenerer Lärmschutz gewährleistet ist und außerdem darauf geachtet worden ist, dass auf der straßenabgewandten Seite des Grundstücks geeignete geschützte Außenwohnbereiche geschaffen werden (Verkehrslärmschutz durch „architektonische Selbsthilfe“).

Aktive Schallschutzmaßnahmen

Eine Abschirmung wirkt dann besonders gut, wenn sie unmittelbar an der Schallquelle oder am Immissionsort liegt. In jedem Fall sollte die Sichtverbindung zwischen maßgebendem Immissionsort und Schallquelle unterbrochen sein. Des Weiteren sollten aktive Schallschutzmaßnahmen, um spürbare Pegelminderungen zu erzielen, lückenlos und mit ausreichenden seitlichen Überstandslängen errichtet werden.

Im vorliegenden Fall besteht bereits eine Schallschutzwand in Höhe von 2,5 m entlang der Bahnlinie sowie auch zwischen den Bahnstrecken in Höhe von 3,5 m.

Schallschutzkonzept am Gebäude

Grundsätzlich sollten an Fassaden, an denen die Immissionsgrenzwerte, als Indiz für schädliche Umwelteinwirkungen, überschritten werden, besondere Schallschutzmaßnahmen (insbesondere für schutzbedürftige Wohnnutzungen) in Betracht gezogen werden.

An diesen Fassaden mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte wird die Umsetzung eines Schallschutzkonzeptes (Grundrissorientierungen bzw. zusätzliche Maßnahmen) für schutzbedürftige Aufenthaltsräume (Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer) empfohlen.

Dort sollten keine Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen, sondern lediglich Nebenräume wie Bäder, Küchen, Treppenhäuser, etc. situiert werden.

Alternativ wären die schutzbedürftigen Aufenthaltsräume mittels in ihrer Wirkung vergleichbarer Schallschutzkonzepte zu schützen. An den betroffenen Fassadenabschnitten können für schutzbedürftige Aufenthaltsräume zum Beispiel verglaste Vorbauten bzw. Wintergärten oder in ihrer Wirkung gleichwertige Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden. Somit können auch die Außenwohnbereiche (Terrassen / Balkone / Loggien) vor den Verkehrsgerauschemissionen geschützt werden.

Die genannten Schallschutzkonzepte sollten an den Hausfassaden mit Beurteilungspegeln über 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts (Grenzwerte der obergerichtlichen Rechtsprechung) gegebenenfalls zwingend festgesetzt werden (vgl. gelb gekennzeichnete Hausfassaden in den Abbildungen im Anhang A).

Zur Gewährleistung gesunder Aufenthaltsverhältnisse sind in jeden Fall die folgend genannten passiven Schallschutzmaßnahmen zu beachten:

Passive Schallschutzmaßnahmen

Gemäß Punkt A 5.2 der Bayerischen Technischen Baubestimmungen vom November 2023 [7] ist ein Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109-1:2018-01 (Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen) erforderlich, wenn der „maßgebliche Außenlärmpegel“ gleich oder höher ist als

- 61 dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen sowie bei Bettenräumen in Krankenhäusern und Sanatorien
- 66 dB(A) bei Büroräumen

Der pauschale Anwendungsbereich der DIN 4109-1:2018-01 [8] gilt bis zu einer Obergrenze des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a von 80 dB(A).

Die DIN 4109-2:2018-01 (Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen) [9] enthält unter Punkt 4.4.5 Festlegungen zur rechnerischen Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a .

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen in Wohnungen (Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer) ergeben sich nach folgender Gleichung gemäß Punkt 7.1 der DIN 4109-1:2018-01:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

mit

L_a maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß Punkt 4.4.5 der DIN 4109-2:2018-01

$K_{Raumart} = 30$ dB für Aufenthaltsräumen in Wohnungen

Im Zuge des Nachweises der Anforderungen sind zudem gemäß DIN 4109-2:2018-01 Sicherheitsbeiwerte und Korrekturen unter Berücksichtigung der Flächenverhältnisse der Räume (Außenfläche zu Grundfläche) zu berücksichtigen.

Der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01, ergibt sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr),
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist bei der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern.

Anforderungen im vorliegenden Fall (Verkehrsgeräusche)

In der Gebäudelärmkarte im Anhang A, Seite 9 sind die höchsten zu erwartenden maßgeblichen Außenlärmpegeln L_a an den Gebäudefassaden dargestellt. Diese Gebäudelärmkarte dient zur Voreinschätzung der zu erwartenden Anforderungen an den Schallschutz aufgrund der Verkehrsgeräusche.

Im vorliegenden Fall ergibt sich nach obiger Gleichung beispielsweise an der bahnungsgewandten Südfassade mit der höchsten Belastung folgende Anforderung für Aufenthaltsräume in Wohnungen (Schlafraum):

$$R'_{w,ges} = 42 \text{ dB} (L_a 72 \text{ dB(A)} \text{ gemäß Gebäudelärmkarte} - 30 \text{ dB für } K_{Raumart}).$$

Im Zuge des Nachweises der Erfüllung der Anforderungen sind Angaben zur Raumart und zu Flächenverhältnissen der Räume (Außenfläche zu Grundfläche), etc. erforderlich.

Daher ist das Verfahren der DIN 4109 sinnvollerweise erst im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens bzw. des Bauvollzuges anzuwenden.

Im vorliegenden Bebauungsplan ist fassadenweise ein Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen von Aufenthaltsräumen in Wohnungen nach DIN 4109-1:2018-01 erforderlich.

Fensterunabhängige Belüftungseinrichtungen

Die Norm DIN 18005 enthält den Hinweis, dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) - selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster - ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist. Die VDI-Richtlinie 2719 nennt einen Pegel von 50 dB(A).

Entsprechend dem oben genannten Abwägungsspielraum wird der Einbau von schallgedämmten Belüftungseinrichtungen für Schlaf- und Kinderzimmer bei nächtlichen Beurteilungspegeln über 49 dB(A) (Überschreitung des Immissionsgrenzwertes der 16 BImSchV für Wohngebiete) empfohlen, sofern die Räume nicht über schallabgewandte Fassaden belüftet werden können. Sofern Wert auf sehr guten Schallschutz gelegt wird, können die Belüftungseinrichtungen bereits ab einem nächtlichen Beurteilungspegel von 45 dB(A) vorgesehen werden.

Fassaden mit Überschreitungen der Beurteilungspegel sind in den Gebäudelärmkarten für die Nachtzeit im Anhang A ersichtlich.

Hinweis:

Die von Schienenverkehrswegen ausgelösten Erschütterungsemissionen können über den Untergrund auf die Fundamente naheliegender Gebäude übertragen werden. Die dadurch verursachten Schwingungen der Böden, Wände und Decken werden in Abhängigkeit von Amplitude und Zeitverlauf als störend empfunden. Zusätzlich strahlen die schwingenden Böden, Wände und Decken sekundären Luftschall ab, der häufig lästiger als die meist kaum wahrnehmbaren Erschütterungen ist. Bei den zum Gleis zugewandten Räumen erfolgt zudem noch eine Überlagerung mit dem Primärschall, der durch die Fenster eindringt. Deshalb ist für Bauvorhaben mit einem Abstand kleiner als 50 m zum Gleiskörper eine Beurteilung der Erschütterungssituation und des sekundären Luftschalls vorzunehmen. Bei einem Abstand kleiner als 12 m zum Gleiskörper soll keine Ausweisung von Wohngebieten bzw. Genehmigung von Wohngebäuden erfolgen.

5. Landwirtschaft / Gewerbegeräusche

5.1 Anforderungen an den Schallschutz

Landwirtschaftliche Hofstelle

Gemäß Punkt 1 der TA Lärm (Anwendungsbereich) gilt diese Technische Anleitung (TA Lärm) dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche.

Sie gilt für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen, mit Ausnahme folgender Anlagen:

- c) nicht genehmigungsbedürftige landwirtschaftliche Anlagen

Bezüglich des angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Grundstückes, welches augenscheinlich als Lagerplatz genutzt wird, wird daher nur eine hilfsweise Beurteilung nach den Regelungen der TA Lärm durchgeführt.

Gewerbegeräusche

Für die schalltechnische Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach BImSchG werden die Immissionsrichtwerte mit den entsprechenden Vorschriften zur Beurteilung der Tages- und Nachtzeit sowie der Ruhezeiten gemäß der TA Lärm [11] zugrunde gelegt.

Die TA Lärm enthält u.a. folgende Immissionsrichtwerte abhängig von der Gebietsnutzung:

WA-Gebiete, Kleinsiedlungsgebiete	tagsüber	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)

Einzelne, kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A), nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten ("Maximalpegelkriterium").

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiträume:

tags	06.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 06.00 Uhr

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.

Die Immissionsrichtwerte sind 0,5 m vor den geöffneten Fenstern von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (Wohn-, Schlaf-, Kinderzimmer, Büroräume und ähnliches) einzuhalten. Auf Überschreitungen der Immissionsrichtwerte kann nicht mit passiven Schallschutzmaßnahmen (z.B. Schallschutzfenster) reagiert werden.

5.2 Schallemissionen

Für das angrenzende landwirtschaftlich genutzte Grundstück wird basierend auf der durchgeführten Ortsbesichtigung [2] folgender typisierender Emissionsansatz gewählt:

- Es wird davon ausgegangen, dass tags 8 Landmaschinen das Grundstück anfahren und wieder verlassen.
- Es werden geräuschintensive Arbeiten im Freien über die Dauer von 1 Stunde berücksichtigt.

Folgender Emissionsansatz wird für die Tageszeit gewählt (vgl. Anhang B, Seite 3):

Tabelle 2: Schallemissionen der Landwirtschaft tags

Schallquelle	Schalleistungspegel	Einwirkzeit / Anzahl	Emissionspegel	Bemerkung
Fahrtweg Schlepper	$L_{WA'} = 66 \text{ dB(A)}$	8	$L_{WA'} = 63,0 \text{ dB(A)}$	eigene Messungen
Arbeiten im Freien	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	1 h	$L_{WA} = 88,0 \text{ dB(A)}$	eigene Messungen

Nachts herrscht Betriebsruhe.

5.3 Berechnungsergebnisse und Beurteilung

An der geplanten Wohnbebauung ergeben sich folgende Berechnungsergebnisse (vgl. Gebäude-lärmkarte Tag, Anhang A, Seite 10):

In den Ostfassaden der geplanten Wohnbebauung ergeben sich Beurteilungspegel in Höhe von bis zu 52 dB(A) tags.

Der hilfsweise heranzuziehende Immissionsrichtwert der TA Lärm für WA-Gebiete (55 dB(A) tags) wird um mindestens 3 dB(A) unterschritten.

5.4 Schallschutzmaßnahmen

Aufgrund der Einhaltung der hilfsweise heranzuziehenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind keine Schallschutzmaßnahmen für die geplante Wohnbebauung erforderlich.

Aufgrund der Verkehrsgeräuschemissionen der Bahnlinie sind für die geplante Wohnbebauung ohnehin Schallschutzmaßnahmen erforderlich (erhöhte Anforderungen an die Luftschalldämmung, Schallschutzkonzepte, Belüftungseinrichtungen). Durch diese Maßnahmen kann sich Wohnbebauung auch gegenüber den möglichen Geräuschen aus der Landwirtschaft schützen.

6. Qualität der Prognose

Im vorliegenden Gutachten wurden konservative Emissionsansätze im Zuge einer „worst-case“-Betrachtung (Berücksichtigung eines Prognosehorizontes / auf der sicheren Seite liegender Emissionsansatz in Bezug auf die anzusetzenden Emissionsdaten und Berechnungsparameter, etc.) gewählt.

Durch die vorgenommenen rechentechnischen Einstellungen im Berechnungsprogramm CadnaA (Version 2023 MR2) werden die Schallimmissionen auf der sicheren Seite liegend berechnet.

Somit ist von einer Überschätzung der prognostizierten Beurteilungspegel auszugehen. Mit den berechneten Beurteilungspegeln wird somit im Regelfall die obere Vertrauensgrenze abgebildet.

7. Textvorschlag für die Satzung des Bebauungsplans

Es wird empfohlen, in den Bebauungsplan (Festsetzungen / Hinweis) sinngemäß folgende Punkte zu übernehmen.

Festsetzungen

- Aufgrund der auf das Plangebiet einwirkenden Schienenverkehrsgeräusche sind für schutzbedürftige Aufenthaltsräumen von Wohnungen Vorkehrungen zum Schutz vor Außenlärm zu treffen. Hier sind nach derzeitiger Maßgabe die Anforderungen an den Schallschutz gegen Außenlärm gemäß der DIN 4109-1:2018-01 entsprechend den Regelungen unter Punkt A 5.2 der Bayerischen Technischen Baubestimmungen vom November 2023 einzuhalten.

Zur Voreinschätzung der erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen nach DIN 4109-1:2018-01 sind in o.g. Untersuchung die höchsten zu erwartenden maßgeblichen Außenlärmpegel L_a aufgrund der Verkehrsgeräusche dargestellt.

- An Fassaden mit Überschreitungen der Grenzwerte der obergerichtlichen Rechtsprechung in Höhe von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts sind Grundrissorientierungen umzusetzen, die an diesen Fassaden keine Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen vorsehen.

Alternativ sind an diesen Fassaden Schallschutzkonzepte vorzusehen (Festvergasungen, verglaste Vorbauten bzw. Loggien, etc.), die gewährleisten, dass ein Beurteilungspegel in Höhe von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts nicht überschritten wird.

Die Fassaden mit Überschreitungen dieser Werte sind in der schalltechnischen Untersuchung ersichtlich.

Hinweise durch Text

Die schalltechnische Untersuchung Bericht Nr. 224063 / 3 vom 23.09.2024 (Ingenieurbüro Greiner) ist Grundlage der schalltechnischen Auflagen des Bebauungsplanes und zu beachten.

- An Fassaden mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Wohngebiete wird eine Grundrissorientierung empfohlen, die dort keine Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer) vorsieht. Dort können ebenso verglaste Vorbauten bzw. Loggien oder in ihrer Wirkung gleichwertige Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden.
- Für alle Schlaf- und Kinderzimmer, bei denen aufgrund der Verkehrsgeräusche ein nächtlicher Beurteilungspegel von 49 dB(A) an zum Lüften notwendigen Fenstern überschritten wird, wird der Einbau von schallgedämmten fensterunabhängigen Belüftungseinrichtungen empfohlen. Sofern Wert auf sehr guten Schallschutz gelegt wird, können die Belüftungseinrichtungen bereits ab einem nächtlichen Beurteilungspegel von 45 dB(A) vorgesehen werden. Die zu erwartenden nächtlichen Beurteilungspegel in den Bauräumen sind in o.g. Untersuchung dargestellt. Nach Möglichkeit sollten die zum Lüften notwendigen Fenster an den schallabgewandten Fassaden situiert werden, sodass auf Belüftungseinrichtungen verzichtet werden kann.

8. Zusammenfassung

Die Gemeinde Maisach plant auf dem Grundstück Fl.Nr. 652 im Bereich der Zugspitzstraße die Aufstellung eines Bebauungsplanes zur Ausweisung eines WA-Gebietes.

Das Plangebiet liegt im Einwirkungsbereich der unmittelbar südlich verlaufenden Bahnlinie München – Augsburg. Im Osten grenzt auf der Fl.Nr. 651/1 eine landwirtschaftlich genutzte Lagerfläche an das Plangebiet an (vgl. Abbildung im Anhang A, Seite 2).

Untersuchungsergebnisse

Verkehrsgeräusche

Die Berechnungen der Geräuschimmissionen zeigen innerhalb des Plangebietes folgende Ergebnisse (vgl. Anhang A, Seite 3 und 4):

- An den der Bahnlinie zugewandten Südfassade des südlichsten Gebäudes ergeben sich tagsüber Beurteilungspegel in Höhe von bis zu 69 dB(A) tags und 64 dB(A) nachts.

Hier werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für WA-Gebiete (55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts) um bis zu 14 dB(A) tags und 19 dB(A) nachts überschritten.

- An den Ost- und Westfassaden kommt es zu Beurteilungspegeln in Höhe von bis zu 65 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts.

Es ergeben sich Überschreitungen in Höhe von bis 10 dB(A) tags und 15 dB(A) nachts.

- An den schallabgewandten Nordfassaden ergeben sich Beurteilungspegel von maximal 50 dB(A) tags und 48 dB(A) nachts.

Die Orientierungswerte werden tags und im Wesentlichen auch nachts eingehalten, mit punktuellen Überschreitungen in Höhe von maximal 2 - 3 dB(A) nachts.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Wohngebiete (59 dB(A) tags / 49 dB(A) nachts) als Indiz für schädliche Umwelteinwirkungen werden insbesondere nachts bzw. an den südlichen Gebäuden überschritten. An den nördlichen Gebäuden werden die Immissionsgrenzwerte fassadenweise eingehalten.

Zur Gewährleistung gesunder Wohnverhältnisse sind die unter Punkt 4.4 bzw. 7 genannten Schallschutzmaßnahmen entsprechend zu beachten.

Landwirtschaft

Die Berechnung und hilfsweise Beurteilung anhand der Immissionsrichtwerte der TA Lärm des angrenzenden landwirtschaftlichen Lagerplatzes zeigt folgende Ergebnisse:

An der geplanten Bebauung ergeben sich Beurteilungspegel in Höhe von bis zu 52 dB(A) tags.

Der hilfsweise heranzuziehende Immissionsrichtwert der TA Lärm für die Tageszeit (55 dB(A)) wird um mindestens 3 unterschritten.

Aufgrund der Einhaltung der hilfsweise heranzuziehenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind keine Schallschutzmaßnahmen für die geplante Wohnbebauung erforderlich.

Aufgrund der Verkehrsgeräuschemissionen der Bahnlinie sind für die geplante Wohnbebauung ohnehin Schallschutzmaßnahmen erforderlich (erhöhte Anforderungen an die Luftschalldämmung, Schallschutzkonzepte, Belüftungseinrichtungen). Durch diese Maßnahmen kann sich Wohnbebauung auch gegenüber den möglichen Geräuschen aus der Landwirtschaft schützen.

Dipl.-Ing. Dominik Prišlin
(verantwortlich für den technischen Inhalt)

M.Eng. Andreas Voelcker

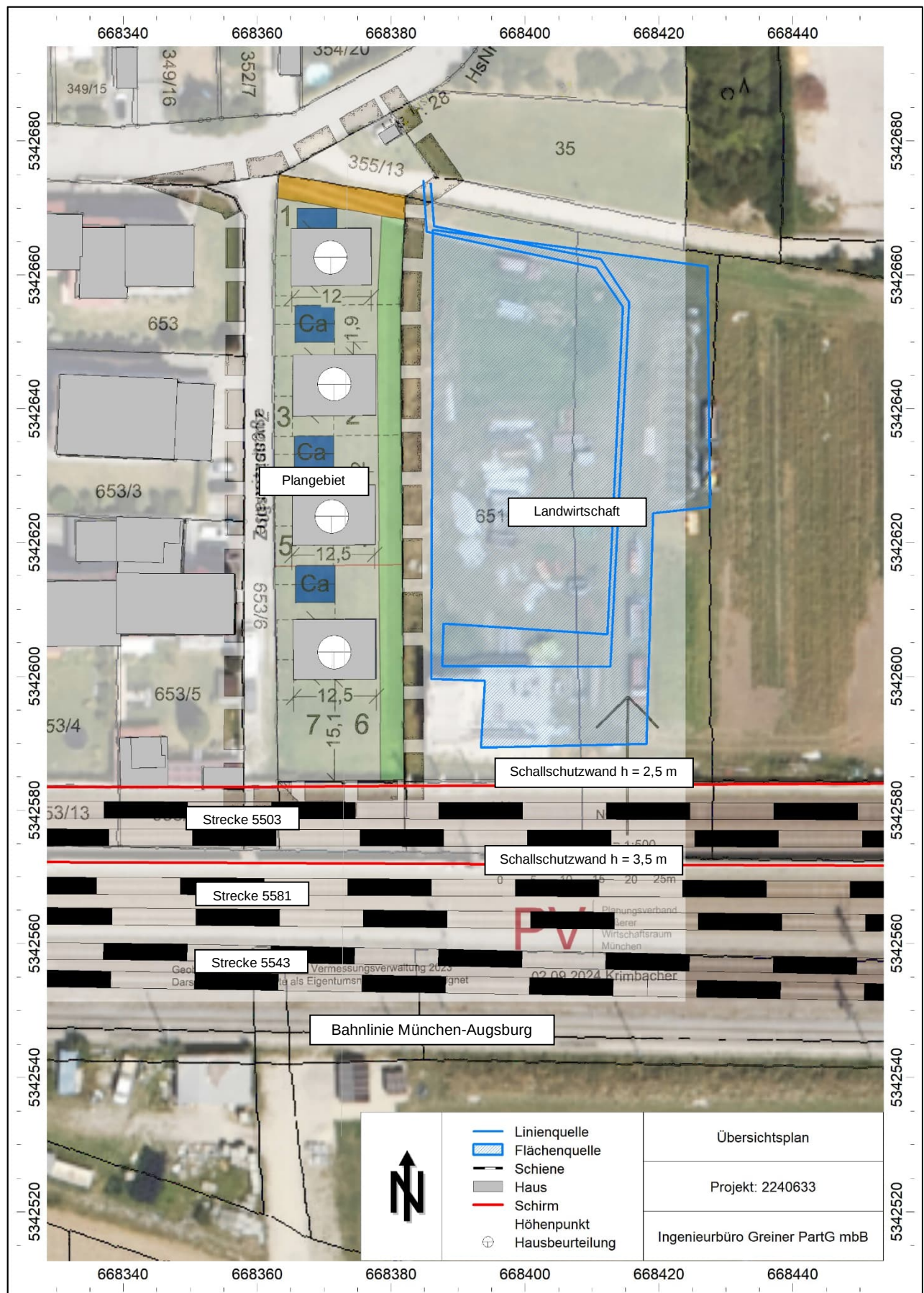


Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

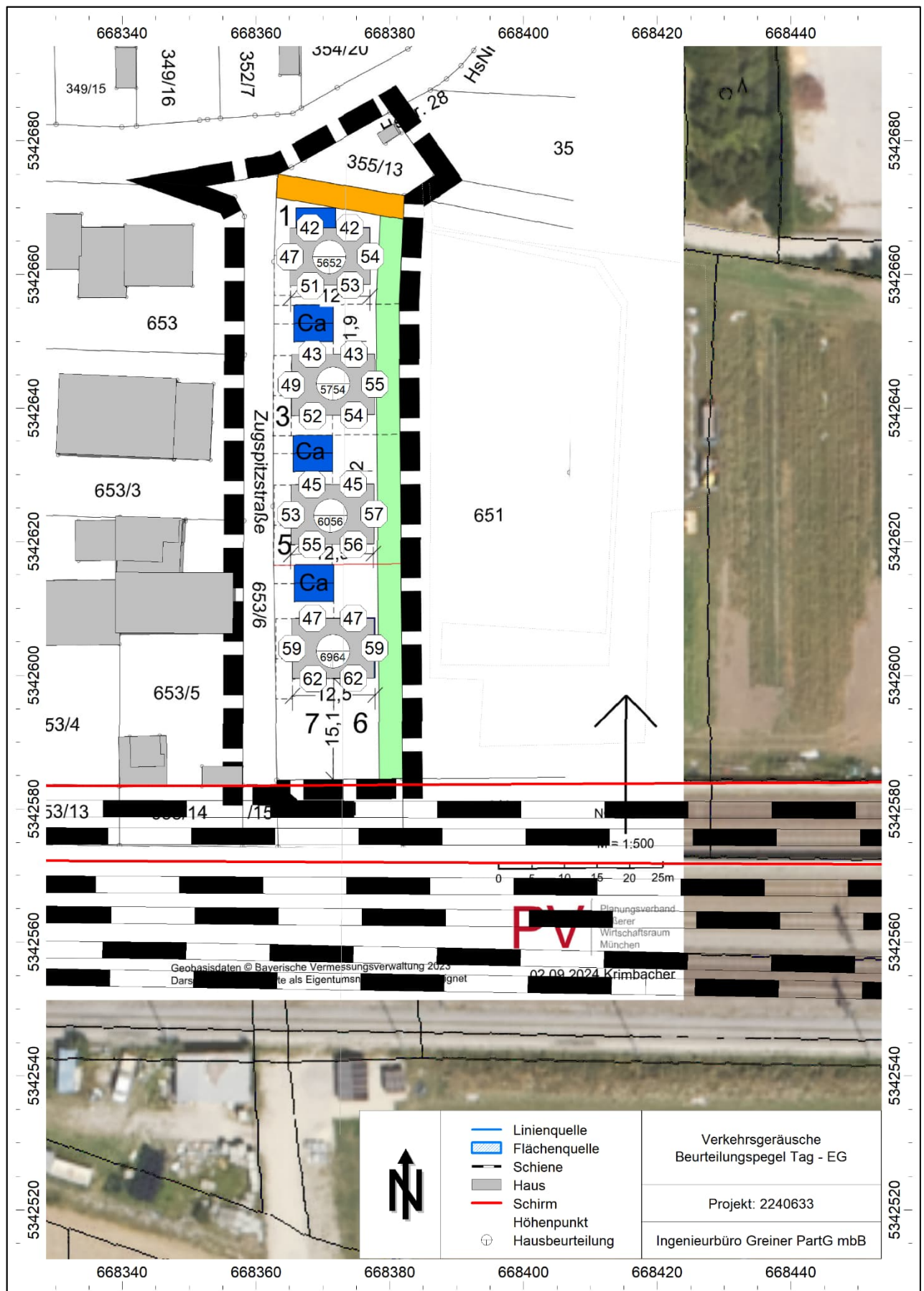
Anhang A

Abbildungen

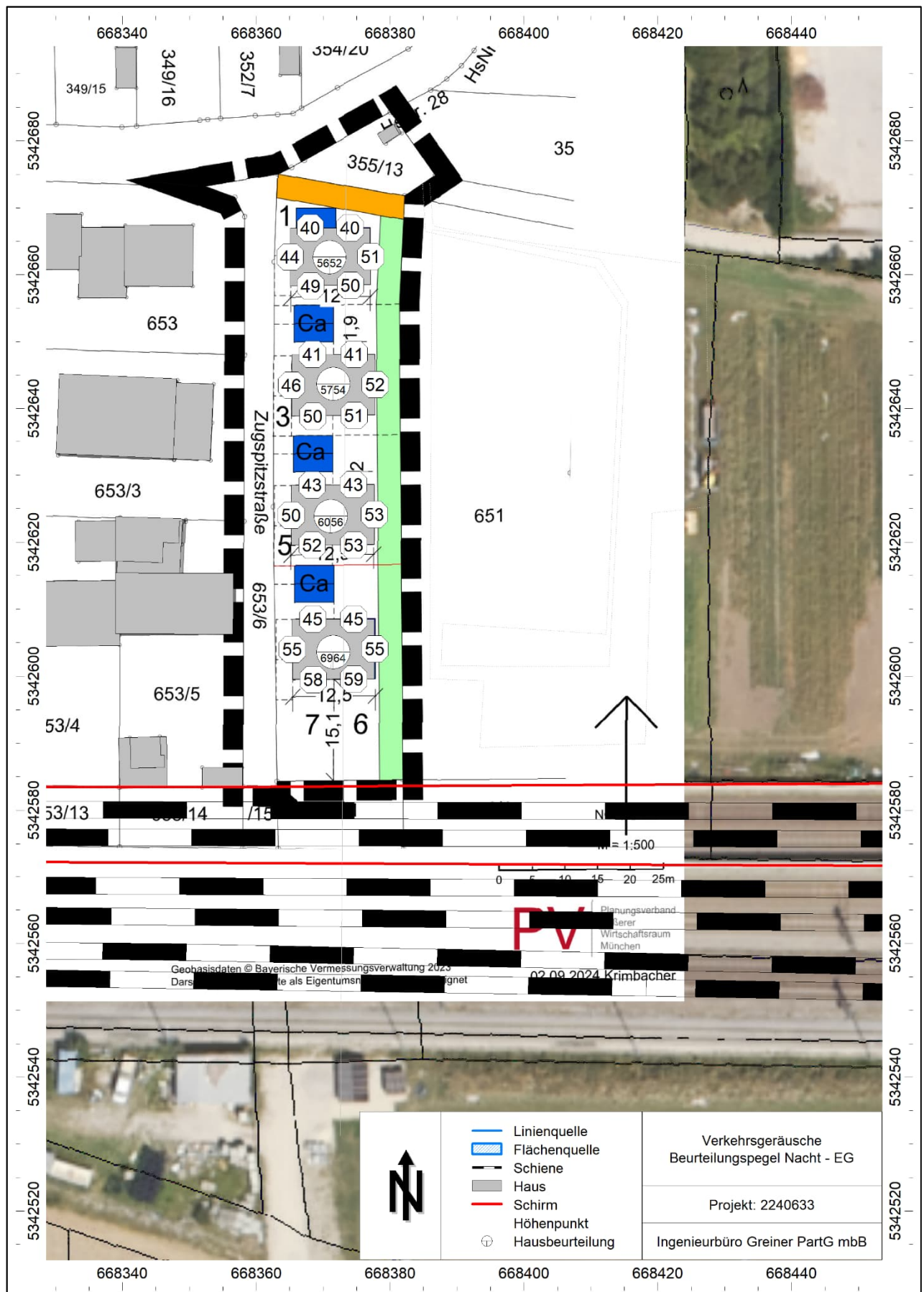
Übersichtsplan Maisach



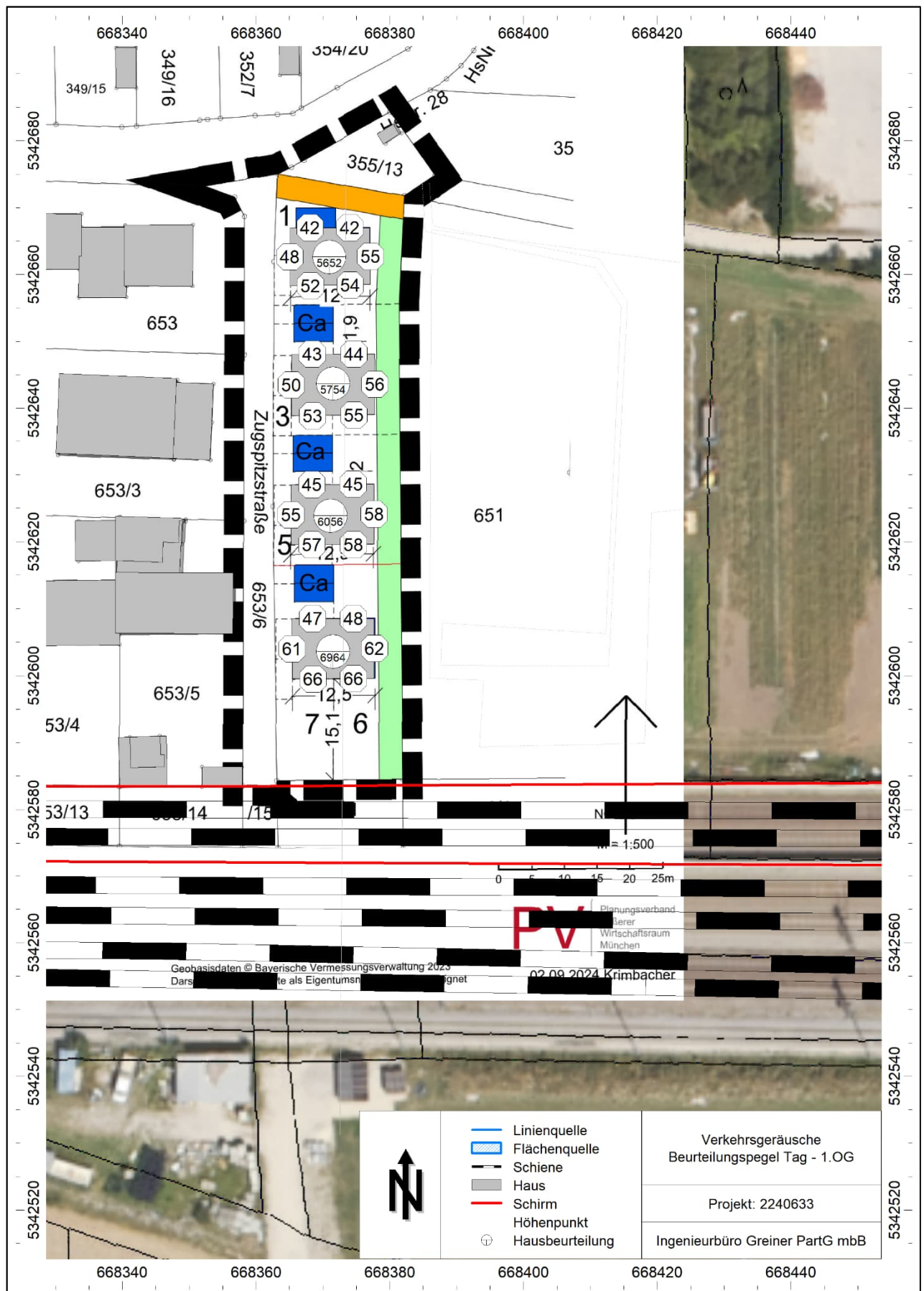
Verkehrsgeräusche - Beurteilungspegel Tag - EG



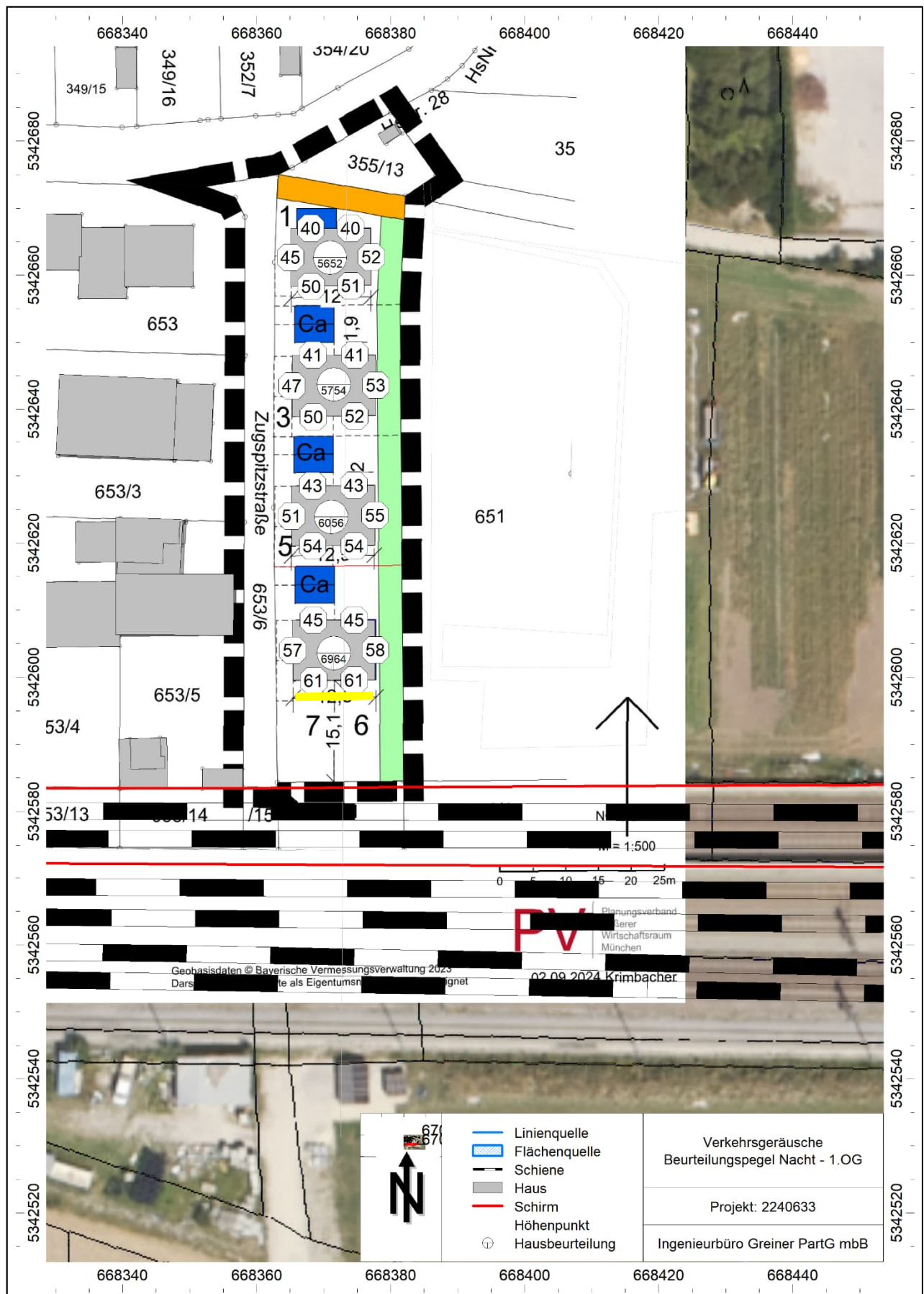
Verkehrsgeräusche – Beurteilungspegel Nacht - EG



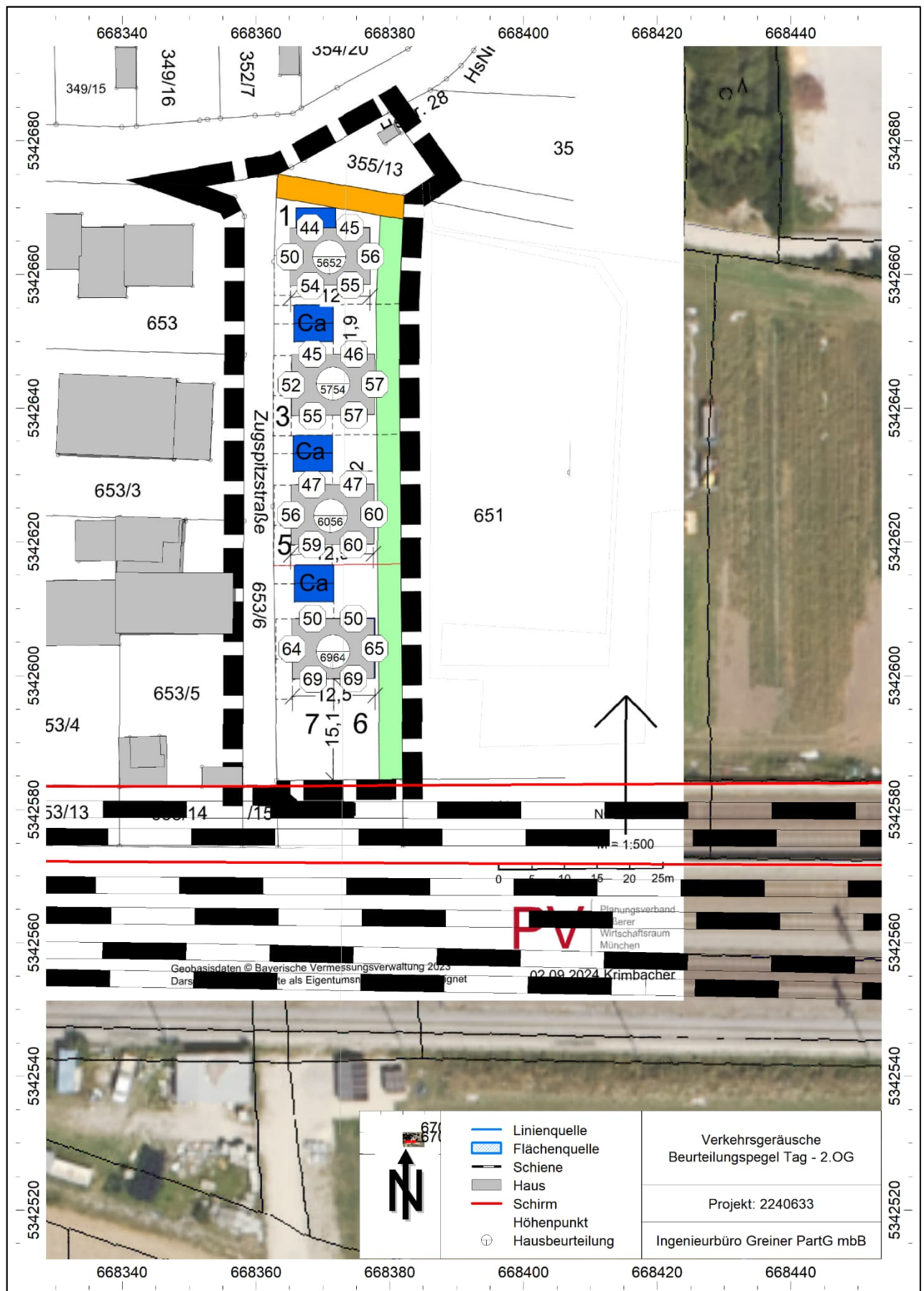
Verkehrsgeräusche – Beurteilungspegel Tag – 1.OG



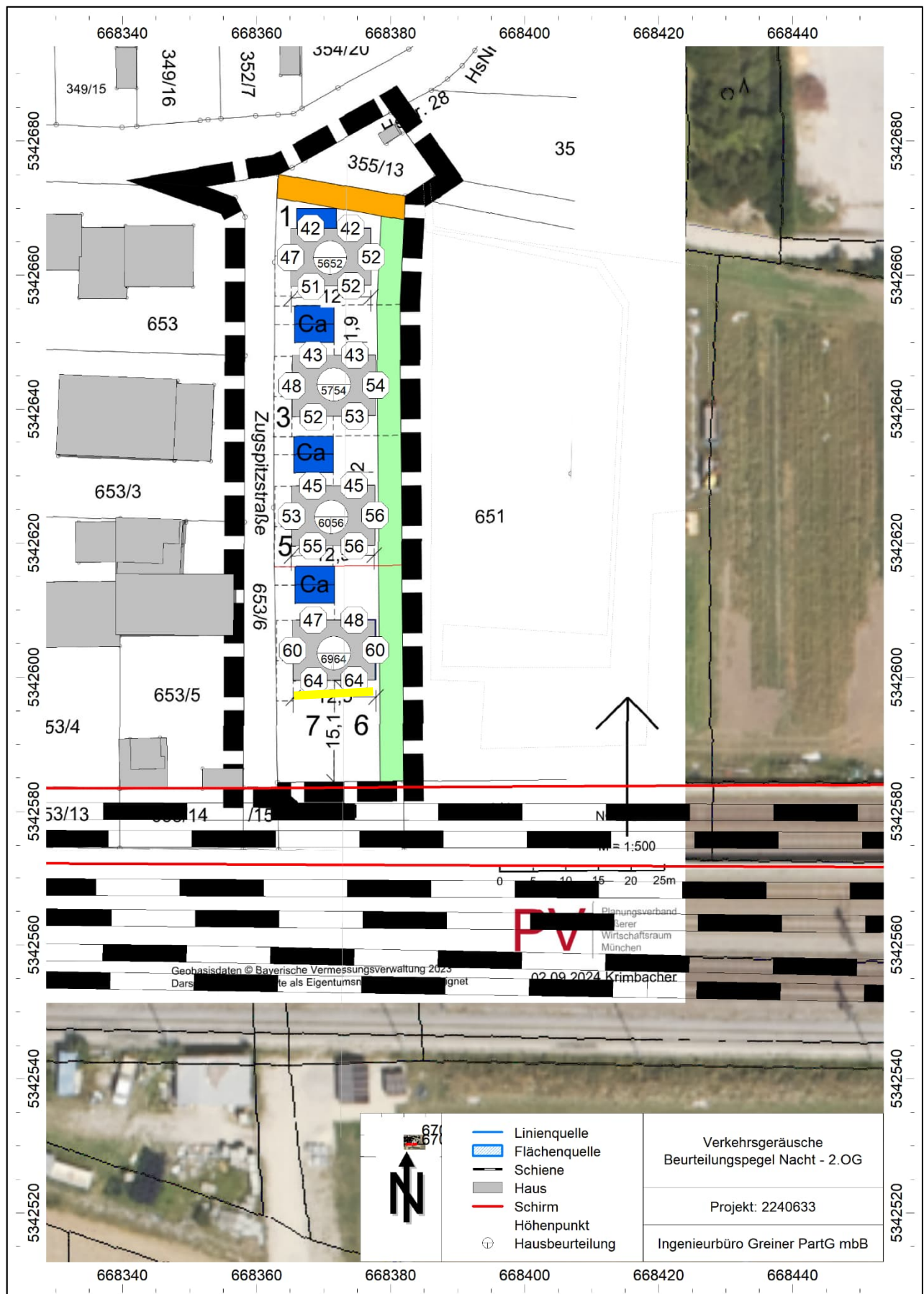
Verkehrsgeräusche – Beurteilungspegel Nacht – 1.OG



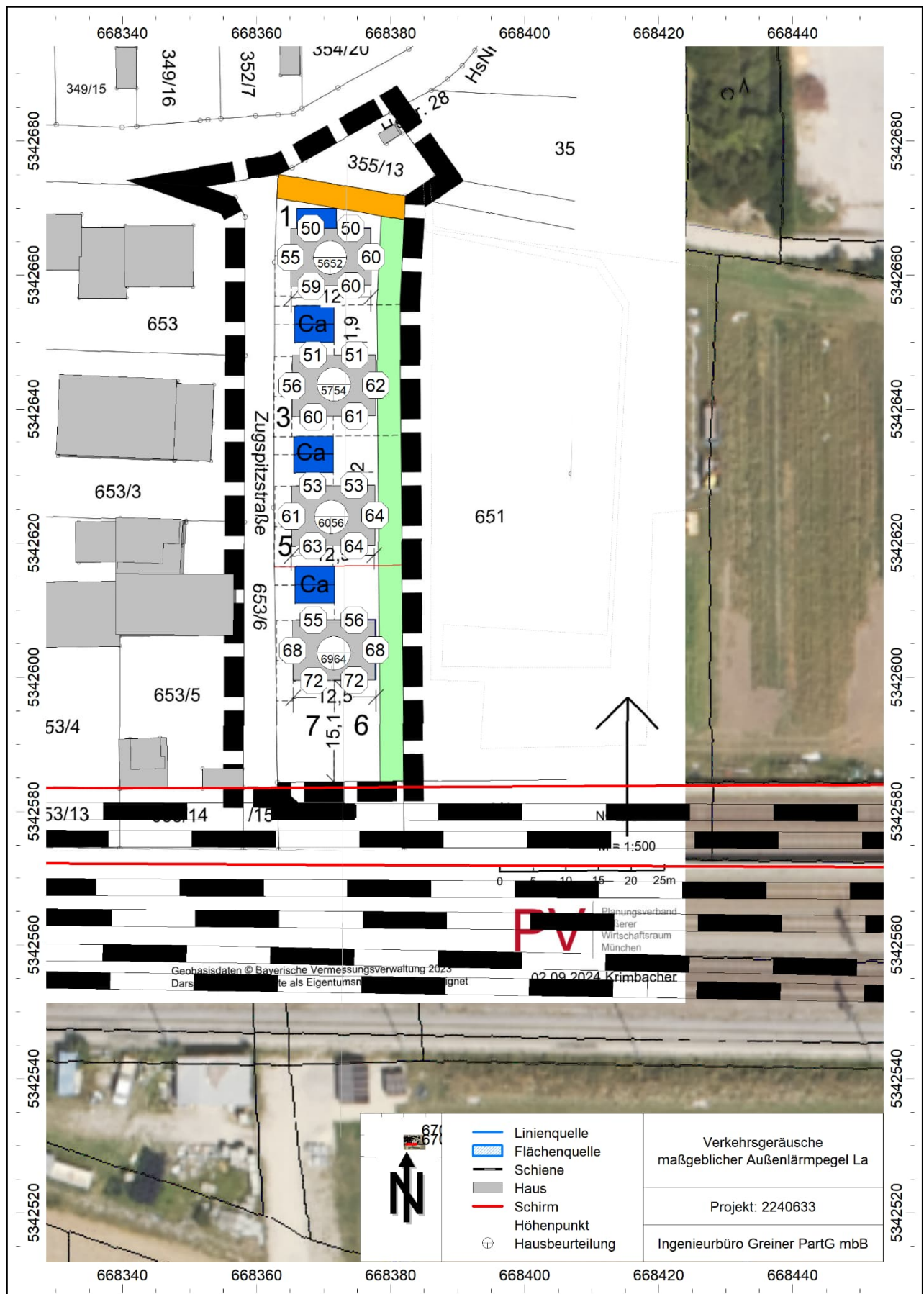
Verkehrsgeräusche – Beurteilungspegel Tag – 2.OG



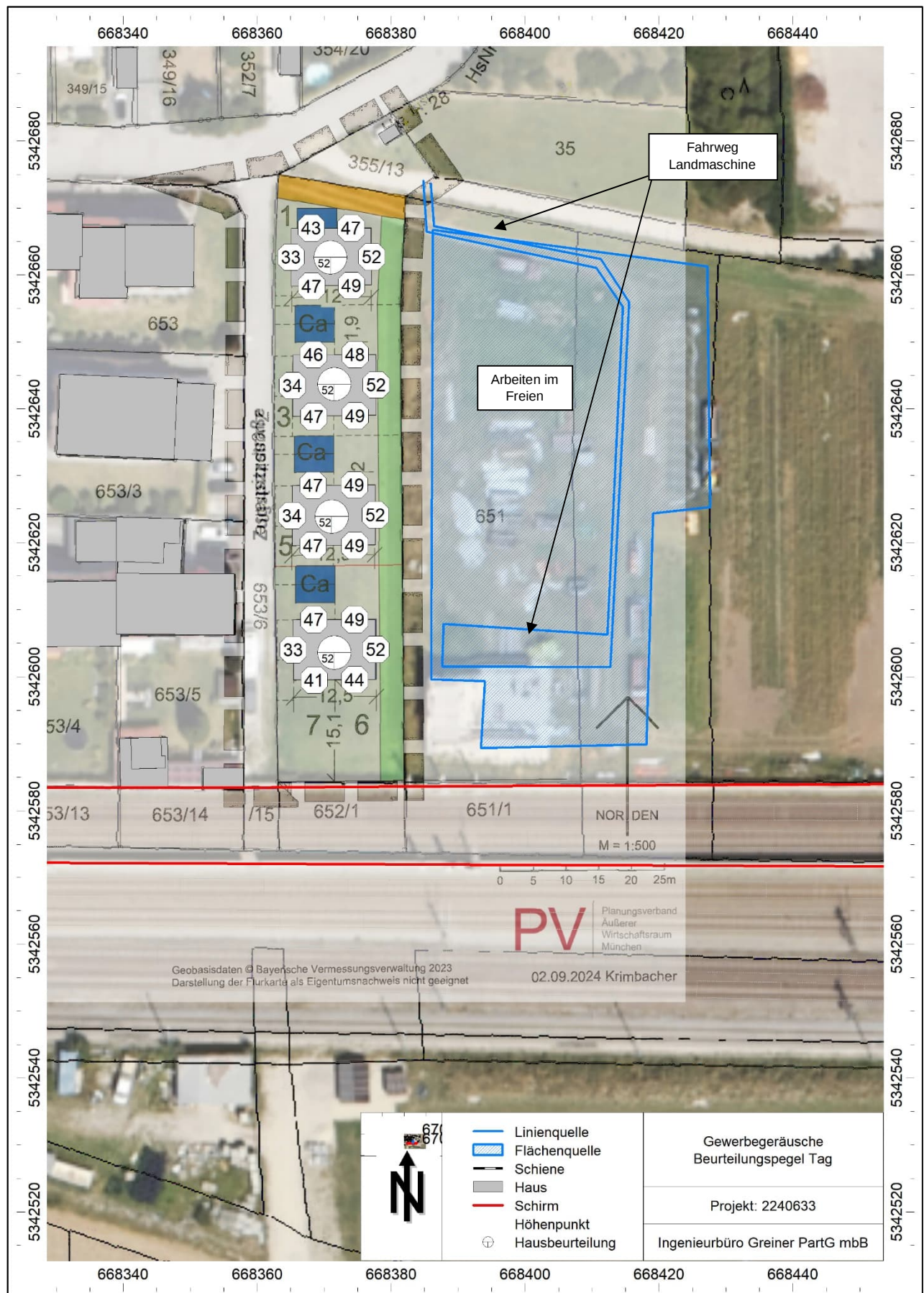
Verkehrsgeräusche – Beurteilungspegel Nacht – 2.OG



Verkehrsgeräusche – maßgeblicher Außenlärmpegel L_a gemäß DIN 4109



Landwirtschaft – Beurteilungspegel Tag



Anhang B

Eingabedaten (Auszug)

Bericht (2240632.cna)

CadnaA Version 2023 MR 2 (64 Bit)

Linienquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw'		Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	K0	Freq.
				Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm.	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)				
Fahrtweg Landmaschine (8 tags)			I	86,8	1,0	63,0	-22,8	Lw'	66		-3,0	-88,8					0,0	500

Flächenquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw'		Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	K0	Freq.
				Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm.	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)				
Arbeiten im Freien (1h)			I	88,0	0,0	53,7	-34,3	Lw	100		-12,0	-100,0					0,0	500

Schienen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Lw'		Zugklassen	Vmax (km/h)
				Tag (dBA)	Nacht (dBA)		
5503-1	~	s		84,2	79,0	5503 - 1	230
5503-2	~	s		84,2	78,9	5503 - 2	230
5581-1	~	s		84,1	85,0	5581 - 1	160
5581-2	~	s		84,1	85,0	5581 - 2	160
5543-1	~	s		83,2	78,1	5543 - 1	120
5543-2	~	s		83,2	78,1	5543 - 2	120

Zugklassen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Lw,eq'		Gatt.	Zugklassen						Vmax	
				Tag (dBA)	Nacht (dBA)		Anzahl Züge			v	nAchs	Lw,eq,i' (dBA)		
							Tag	Abend	Nacht			Tag		Nacht
5503-1	~	s	84,2	79,0	ELOK_SB	4	0	1	100	4	61,8	58,8	230	
					GW_KSK	105	0	15	100		75,7	70,2		
					KW_KSK	28	0	4	100		70,3	64,9		
					ELOK_SB	1	0	0	120	4	56,6	-81,0		
					GW_KSK	15	0	0	120		68,4	-81,0		
					KW_KSK	4	0	0	120		63,0	-81,0		
					ELOK_SB	3	0	2	100	4	60,6	61,8		
					GW_KSK	30	0	20	100		70,2	71,5		
					ELOK_SB	23	0	3	200	4	74,1	68,3		
					RZW_SB	207	0	27	200		83,4	77,6		
					HGV_TZ_1	17	0	3	250	52	82,7	78,2		
					HGV_TK	47	0	6	280		78,2	72,2		
					HGV_MS	212	0	27	280		81,6	75,7		
					HGV_TK	4	0	0	280		67,5	-81,0		
					2-V2	10	0	0	280		-81,0	-81,0		
5503-2	~	s	84,2	78,9	ELOK_SB	3	0	0	100	4	60,6	-81,0	230	
					GW_KSK	105	0	15	100		75,7	70,2		
					KW_KSK	28	0	4	100		70,3	64,9		
					ELOK_SB	0	0	0	120	4	-81,0	-81,0		
					GW_KSK	15	0	0	120		68,4	-81,0		
					KW_KSK	4	0	0	120		63,0	-81,0		
					ELOK_SB	3	0	2	100	4	60,6	61,8		
					GW_KSK	30	0	20	100		70,2	71,5		
					ELOK_SB	23	0	3	200	4	74,1	68,3		
					RZW_SB	207	0	27	200		83,4	77,6		
					HGV_TZ_1	17	0	3	250	52	82,7	78,2		
					HGV_TK	47	0	6	280		78,2	72,2		
					HGV_MS	211	0	27	280		81,6	75,7		
					HGV_TK	4	0	0	280		67,5	-81,0		
					2-V2	10	0	0	280		-81,0	-81,0		
5581-1	~	s	84,1	85,0	ELOK_SB	32	0	21	100	4	70,8	72,0	160	
					GW_KSK	945	0	630	100		85,2	86,5		
					KW_KSK	252	0	168	100		79,9	81,1		
					ELOK_SB	4	0	3	120	4	62,6	64,4		
					GW_KSK	120	0	125	120		77,4	80,6		
					KW_KSK	32	0	20	120		72,0	73,0		
					ELOK_SB	4	0	2	100	4	61,8	61,8		
					GW_KSK	40	0	20	100		71,5	71,5		
					SBAHN_RS	52	0	8	160	10	77,8	72,7		
					SBAHN_RS	18	0	0	160	10	73,2	-81,0		
5581-2	~	s	84,1	85,0	ELOK_SB	31	0	21	100	4	70,7	72,0	160	
					GW_KSK	945	0	630	100		85,2	86,5		
					KW_KSK	252	0	168	100		79,9	81,1		
					ELOK_SB	4	0	2	120	4	62,6	62,6		
					GW_KSK	120	0	125	120		77,4	80,6		
					KW_KSK	32	0	20	120		72,0	73,0		
					ELOK_SB	4	0	2	100	4	61,8	61,8		
					GW_KSK	40	0	20	100		71,5	71,5		
					SBAHN_RS	52	0	8	160	10	77,8	72,7		
					SBAHN_RS	18	0	0	160	10	73,2	-81,0		
5543-1	~	s	83,2	78,1	ELOK_SB	1	0	1	100	4	55,8	58,8	120	
					GW_KSK	10	0	10	100		65,5	68,5		
					SBAHN_RS	285	0	39	120	10	83,2	77,5		
5543-2	~	s	83,2	78,1	ELOK_SB	1	0	1	100	4	55,8	58,8	120	
					GW_KSK	10	0	10	100		65,5	68,5		
					SBAHN_RS	285	0	39	120	10	83,2	77,5		