

Ausbau der Strecke 9111 Soltau - Lüneburg für SNPV

Bahn-km 0,776 – km 55,900



Erschütterungstechnische Untersuchung der betriebsbedingten Erschütterungsimmissionen

Bericht-Nr.: 10-10985-01-D2-RevA

07.08.2025

Projektbezeichnung	Ausbau der Strecke 9111 Soltau - Lüneburg für SNPV				
Inhalt	Erschütterungstechnische Untersuchung der betriebsbedingten Erschütterungsimmissionen				
BHM-Projekt-Nr.	10-10985-01				
BHM-Bericht-Nr.	10-10985-01-D2-RevA				
Seitenzahl	223 Seiten				
Berichtsdatum	07.08.2025				
Auftraggeber	SinON Schieneninfrastruktur Ost-Niedersachsen GmbH Biermannstr. 33 29221 Celle		über	eisenbahn.jetzt Esig Ingenieur und Management GmbH Hermann-Löns-Weg 36 24939 Flensburg	
Auftragnehmer	Baudynamik Heiland & Mistler GmbH Bergstraße 174, 44807 Bochum Tel: +49-234-95020-6; www.baudynamik.de				
Verfasser	M.Sc. Felix Korda Sachverständiger für Baudynamik				
Mitverfasser	Dr.-Ing. M. Mistler Sachverständiger für Baudynamik				
Datum der Messungen	Ortsbesichtigung: 28.01.2025; Messung 01.03.2025				
Dateiname	10-10985-01-D2-RevA ETU Strecke 9111_Lüneburg-Soltau.docx				
Bearbeitungsstand	<input type="checkbox"/>	in Bearbeitung			
	<input type="checkbox"/>	vorgelegt			
	<input checked="" type="checkbox"/>	fertig gestellt			
Änderungen	Revision	Datum	Ersetzter Bericht	geänderte Kapitel	Beschreibung
	-	04.07.2025	-	alle	Ersterstellung
	RevA	07.08.2025	10-10985-01-D2	alle	Einarbeitung Prüfanmerkungen

Fachlich Verantwortlicher im Sinne der 41. BImSchV: Dr.-Ing. Michael Mistler

Stellvertreter: Prof. Dr.-Ing Dieter Heiland, Dipl.-Ing. Philipp Meckbach

Dieser Bericht ist nur für den Gebrauch des Auftraggebers bestimmt. Eine darüber hinausgehende Verwendung, vor allem durch Dritte, unterliegt dem Schutz des Urheberrechts gemäß UrhG.



Akkreditiertes Prüflabor gemäß
DIN EN ISO/IEC 17025
im Bereich Erschütterungen,
Modul Immissionsschutz.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Kurzbeschreibung des Vorhabens	5
1.2	Aufgabenstellung	5
1.3	Kurzbeschreibung der erschütterungstechnischen Untersuchung	6
1.4	Verwendete Unterlagen	7
2	Allgemeine Beschreibung des Prognoseverfahrens und der Beurteilung	9
2.1	Entstehung von Erschütterungen und sekundärem Luftschall	9
2.2	Messung von Erschütterungen und sekundärem Luftschall	10
2.3	Prognose von Erschütterungen	10
2.4	Beurteilung von Erschütterungseinwirkung auf Menschen	13
2.5	Prognose und Beurteilung des sekundären Luftschalls	19
2.6	Zusammenfassendes Beurteilungsschema	20
2.7	Verminderung von Immissionen	21
3	Erschütterungsuntersuchung der Strecke Lüneburg – Soltau	24
3.1	Ortsbesichtigung	24
3.2	Gebäude – Wohneinheiten – Schutzfälle	26
3.3	Prognose Null- und Planfall	26
3.4	Erschütterungsprognose und Bestimmung der Betroffenheits-Korridorbreiten	28
3.5	Ungelöste Schutzfälle ohne Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen	30
3.6	Empfohlene Maßnahmen und Prüfung der Wirtschaftlichkeit	43
3.7	Empfehlung für weiteres Vorgehen	46
4	Zusammenfassung	47
5	Anhang I (Messdokumentation)	49
5.1	Allgemeines zur Messung	49
5.2	Messunsicherheiten	49
5.3	Messung MQ-A: Betzendorf	51
5.4	Messung MQ-B: Heinsen	58
5.5	Messung MQ-C: Heinsen	64
5.6	Messung MQ-D: Embsen	71
5.7	Messung MQ-E: Lüneburg	77
6	Anhang II	84
6.1	Flächennutzung	84
6.2	Verwendete Emissionsspektren	85

6.3	Spektrale Abnahmekoeffizienten zur Beschreibung der Transmission	90
6.4	Gebäude-Übertragungsfunktionen	91
6.5	Einfügedämmwerte und angesetzte Kosten von Erschütterungs-Schutzmaßnahmen	92
6.6	Erschütterungs- und Sekundärschallprognose	93
6.7	Betroffene Gebäude (ohne Schutzmaßnahmen)	106
6.8	Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen	164
6.9	Auflistung der betroffenen Gebäude	222

1 Einleitung

1.1 Kurzbeschreibung des Vorhabens

Bei dem Vorhaben „Ausbau der Strecke 9111 Soltau – Lüneburg für SPNV“ soll die überwiegend eingleisige Bahnstrecke 9111 im Streckenbereich von km 0,776 bis km 55,900 unter anderem zwischen den Gemeinden Rettmer, Melbeck/Embsen, Amelinghausen, Bispingen und der Stadt Soltau für den Personennahverkehr ausgebaut werden. Ziel ist es, den öffentlichen Personennahverkehr zu stärken und die Attraktivität des Schienenverkehrs zu erhöhen.

Im Rahmen dieses Vorhabens soll die Trassierung der ca. 55 km langen Bestandsstrecke in einigen Streckenbereichen geringfügig angepasst, die Bahnübergangsanlagen (BÜ-Anlagen) erneuert und der Oberbau für eine höhere Streckengeschwindigkeit ertüchtigt werden. Die Strecke wird signaltechnisch neu ausgerüstet. In Abbildung 1-1 ist die Lage des hier betrachteten Streckenabschnitts skizzenhaft dargestellt.

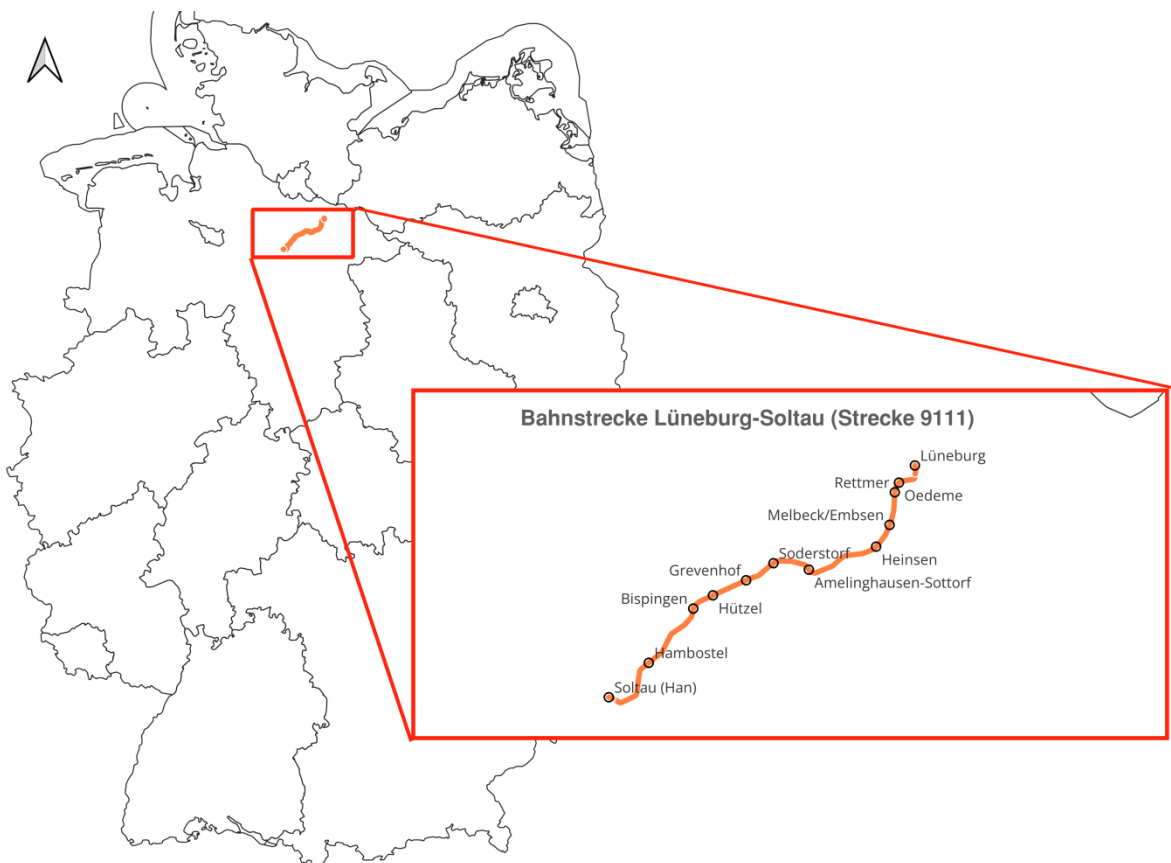


Abbildung 1-1: Lage des zu untersuchenden Abschnitts der Strecke 9111 von Lüneburg bis Soltau

1.2 Aufgabenstellung

Im vorliegenden Bericht werden die betriebsbedingten Erschütterungsimmissionen infolge des zukünftigen Schienenverkehrs untersucht und beurteilt. Nach § 41 Bundes-Immissionsschutzgesetz [16]

ist beim Bau oder bei einer wesentlichen Änderung von Schienenwegen sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche (bzw. Erschütterungen) hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik und mit vertretbarem wirtschaftlichen Aufwand vermeidbar sind. Bei den oben beschriebenen Baumaßnahmen handelt es sich um einen erheblichen Eingriff in den Schienenweg gemäß § 1 Abs. 1 der 16. BImSchV [17]. Ziel der vorliegenden erschütterungstechnischen Untersuchung ist es daher,

- zu ermitteln, wie stark die Erschütterungen und der Sekundärschall sind, die aufgrund des zukünftigen Schienenverkehrs zu erwarten sind,
- die in Gebäuden auftretenden Erschütterungsimmissionen zu beurteilen und zu bewerten,
- immissionskritische Streckenabschnitte (Konfliktbereiche) aufzuzeigen,
- festzustellen, ob Anspruch auf Schutzmaßnahmen zur Minderung der Erschütterungen besteht,
- zu überprüfen, ob und mit welchem Aufwand die betroffenen Anwohner nach dem Stand der Technik durch geeignete Maßnahmen geschützt werden können,
- abzuschätzen, bei welchen Gebäuden mit Überschreitungen der Anhaltswerte zu rechnen ist,
- abzuschätzen, welche Kosten für die gegebenenfalls erforderlichen Schutzmaßnahmen entstehen,
- festzulegen, bei welchen bzw. wie vielen Gebäude Sonderuntersuchungen aufgrund der späteren Erschütterungseinwirkungen erforderlich sind.

1.3 Kurzbeschreibung der erschütterungstechnischen Untersuchung

Auf der hier zu begutachtenden Strecke zwischen Lüneburg und Soltau findet zurzeit kein regulärer Personennahverkehr statt. Einzige Ausnahme besteht in der zweimal täglich verkehrenden Museumsbahn „Heide-Express“, die jedoch nicht als repräsentativer Erschütterungsemitter angesehen werden kann. Aus diesem Grund wurden Schwingungsmessungen bei Vorbeifahrt eines von SinON extra zur Verfügung gestellten modernen Triebwagens an 5 unterschiedlichen Messquerschnitten entlang der Strecke durchgeführt. Bei den Testfahrten wurden je Messquerschnitt jeweils mehrere Vorbeifahrten mit ca. 50km/h und mit ca. 100km/h durchgeführt. Mit Hilfe dieser Messungen ist es möglich, eine repräsentative Aussage über die Erschütterungsemissionen des SPNV sowie die Ausbreitung der Schwingungen (Transmission) im Boden zu tätigen. Die Übertragung in die potentiell betroffenen Gebäude werden normierte Standardwerte für unterschiedliche Gebäudebauarten und Deckenfrequenzen verwendet. Messungen in Gebäuden entlang der Strecke erfolgten nicht.

Mit dem beschriebenen Verfahren werden dann die Erschütterungen und der dadurch erzeugte Sekundärschall prognostiziert, im Hinblick auf den Immissionsschutz beurteilt sowie die weiteren, im vorigen Abschnitt aufgelisteten Aufgabenstellungen bearbeitet.

1.4 Verwendete Unterlagen

- [1] DIN 4150-1: Erschütterungen im Bauwesen. Teil 1: Vorermittlung von Schwingungsgrößen. 12/2022
- [2] DIN 4150-2: Erschütterungen im Bauwesen. Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden. 06/1999
- [3] DIN 4150-3: Erschütterungen im Bauwesen. Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlage. 12/2016
- [4] DIN 45669-1: Messung von Schwingungsimmissionen. Teil 1: Schwingungsmesser; Anforderungen und Prüfungen. 06/2020
- [5] DIN 45669-2: Messung von Schwingungsimmissionen. Teil 2: Messverfahren. 02/2005
- [6] DIN 45672-2: Schwingungsmessungen in der Umgebung von Schienenverkehrswegen. Teil 2: Auswerteverfahren. 11/2020
- [7] DIN E 45672-3: Schwingungsmessungen an Schienenverkehrswegen. Teil 3: Prognoseverfahren auf Basis von Terzspektren. 02/2023
- [8] DIN 45673-6: Mechanische Schwingungen – Elastische Elemente des Oberbaus von Schienenfahrwegen. Teil 6: Labor-Prüfverfahren für Besohlung von Betonschwellen. 09/2010
- [9] VDI 2038-3: Gebrauchstauglichkeit von Bauwerken bei dynamischen Einwirkungen. Blatt 3: Sekundärer Luftschall. 11/2013
- [10] VDI 3837: Erschütterungen in der Umgebung von oberirdischen Schienenverkehrswegen – Spektrales Prognoseverfahren. 01/2013
- [11] Ril 820.2050: Erschütterungen und sekundärer Luftschall. Richtlinie der DB Netz AG mit den Anhängen A01 bis A06. 09/2017
- [12] DBS 918 145-01: Technische Lieferbedingungen Besohlte Schwellen. Schwellenbesohlung. Deutsche Bahn-Standard. 05/2016
- [13] LAI-Hinweise: Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz. Stand 06.03.2018
- [14] Eisenbahn-Bundesamt: Verfügung zum Umgang mit betriebsbedingten Erschütterungen und sekundärem Luftschall in der Planfeststellung. Geschäftszeichen 51.20-51pv/001-0230#015. 30.01.2017

- [15] Said, A.; Grütz, H.-P.; Garburg, R.: Ermittlung des sekundären Luftschalls aus dem Schienenverkehr, Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Band 53, Heft Nr. 1, 2006
- [16] BImSchG: Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist
- [17] 16. BImSchV: Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- [18] 24. BImSchV: 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung). 02/1997
- [19] BVerwG: Ausbau einer Eisenbahnstrecke; Schutz gegen Erschütterungen und sekundären Luftschall. Az. 7 A 14/09 vom 21.12.2010
- [20] Mistler, M., Heiland, D., Frank, C.: Messtechnische Ermittlung der Baugrund-korrigierten Einfügedämmung von Beton-Schottertrögen. 16. D-A-CH Tagung Erdbebeningenieurwesen & Baudynamik (D-A-CH 2019), Innsbruck, 09/2019
- [21] ©OpenStreetMap and contributors, Creative Commons Share Alike License (CC-BY-SA); zuletzt aufgerufen am 13.06.2025
- [22] Datengrundlagen zum Projekt (Planunterlagen, Shape Dateien, Zugzahlen) als Download (Teilweise aus Email-Verkehr) bereitgestellt von Herrn Rüling, AFRY, zuletzt am 10.04.2025
- [23] E-Mail: "250320_9111_Lün_Sol_Zugzahlen IST + 2030.xlsx" von Herrn Sebastian Schülke, Technischer Leiter Eisenbahnbetriebleiter SinON Schieneninfrastruktur Ost-Niedersachsen GmbH, erhalten am 20.03.2025 und Email: „AFRY: Reaktivierung Strecke 9111, Erschütterungen, Grundlagendaten, Ergänzung“ Herrn Rüling, AFRY, erhalten am 10.04.2025
- [24] E-Mail: "Schwellenbesohlung (003).xlsx" von Herrn Sebastian Schülke, Technischer Leiter Eisenbahnbetriebleiter SinON Schieneninfrastruktur Ost-Niedersachsen GmbH, erhalten am 17.06.2025
- [25] E-Mail: "Bahnübergangskosten" von Herrn Sebastian Schülke, Technischer Leiter Eisenbahnbetriebleiter SinON Schieneninfrastruktur Ost-Niedersachsen GmbH, erhalten am 21.07.2025

2 Allgemeine Beschreibung des Prognoseverfahrens und der Beurteilung

2.1 Entstehung von Erschütterungen und sekundärem Luftschall

Bei einer Zugvorbeifahrt entstehen dynamische Kräfte, die über das Gleis auf den Untergrund einwirken. Die Erschütterungen breiten sich über den Baugrund aus, nehmen aber mit zunehmendem Abstand ab. Benachbarte Bauwerke werden von den Erschütterungen am Fundament angeregt. Aufgrund der Gebäudeeigendynamik können sich die Schwingungen innerhalb der Gebäudestruktur frequenzabhängig verstärken oder abschwächen. Diese Erschütterungen werden von Menschen wahrgenommen, wenn sie eine bestimmte „Fühlbarkeitsschwelle“ überschreiten. Man unterscheidet die drei Teilbereiche Emission – Transmission – Immission, die in Abbildung 2-1 dargestellt sind.

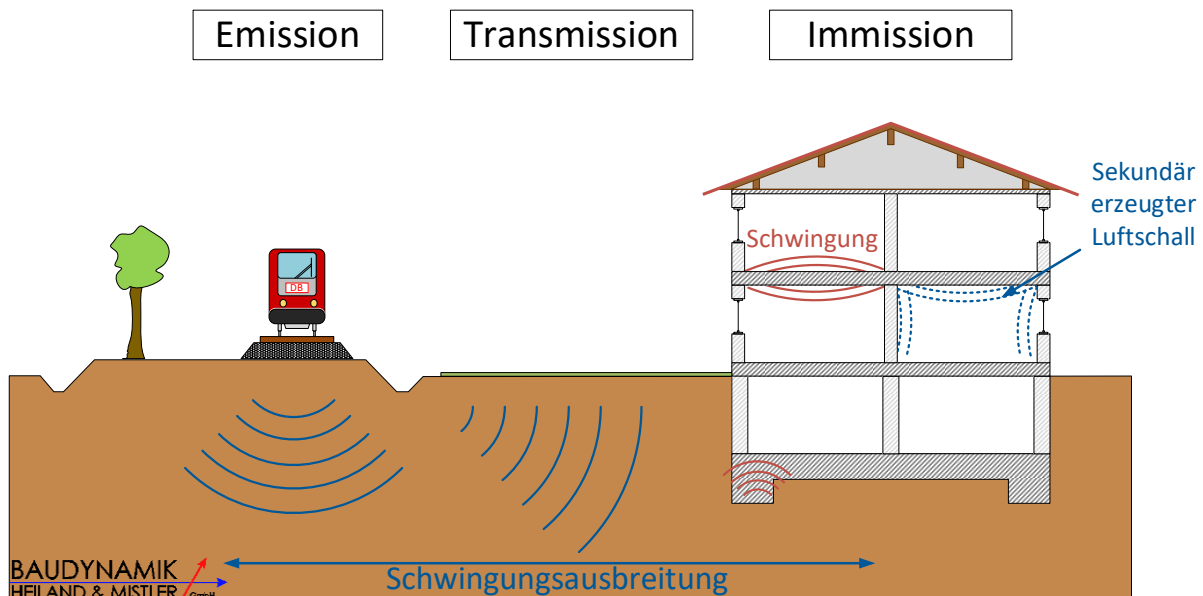


Abbildung 2-1: Schematische Darstellung der drei Teilbereiche

Erschütterungsimmissionen können unterschieden werden zwischen - fühlbaren - mechanischen Schwingungen und - hörbarem - sekundärem Luftschall, der durch die Schallabstrahlung schwingender Raumbegrenzungsflächen (Wände, Wohnungsdecken) entsteht und deshalb nicht richtungsorientiert als tieffrequentes Geräusch vor allem in den Räumen wahrgenommen wird, die gegenüber dem von außen einwirkenden Luftschall (Primärschall) abgeschirmt sind.

Die physikalische Größe, die zur Beschreibung der Erschütterungseinwirkungen überwiegend verwendet wird, ist die Schwinggeschwindigkeit, die i.d.R. als Pegel (Einheit: [dB], bezogen auf $5 \cdot 10^{-8}$ m/s) angegeben wird. Sie ist in Festkörpern (Erdboden, Bausubstanz) stark frequenzabhängig und muss daher spektral betrachtet werden. Der Schall wird aufgrund des Gehör-Frequenzgangs in der Einheit [dB[A]] angegeben.

2.2 Messung von Erschütterungen und sekundärem Luftschall

Schwingungsmessungen werden generell auf der Grundlage der DIN 45669 „Messungen von Schwingungsimmissionen“ [4] durchgeführt. Die Schwingungsaufnehmer werden dazu an ausgewählten Messpunkten aufgestellt, um die Schwingungen wirklichkeitsgetreu zu erfassen. Im Erdreich werden dazu Messspieße eingesetzt. Als Messgeräte werden Geräte nach DIN 45669-1 [4] verwendet, mit denen der Schwingungs-Zeitverlauf in ausreichender Auflösung erfasst werden kann. Die Qualitätssicherung der Messung ist gewährleistet durch Geräte und Sensoren mit gültiger Kalibrierung, Funktionsprüfung vor Ort vor jeder Messung, Onlinebeobachtung des Zeitverlaufes sowie Plausibilitätskontrollen in der Dokumentation und Auswertung.

Der sekundäre Luftschall kann nicht auf direktem Wege über Schallmessungen gemessen werden, da bei oberirdischem Verkehr das Umgebungsgeräusch meist dominant ist. Als geeignetes und abgesichertes Verfahren wird der sekundäre Luftschall über die gemessenen Erschütterungspegel am Immissionsort ermittelt [11].

Sämtliche Erschütterungsmessungen erfolgten gemäß DIN 45669-1 [4], die spektrale Auswertung gemäß DIN 45672-2 [6] im Frequenzbereich von 4 Hz bis 250 Hz. Das bedeutet, dass aus dem Zeitsignal Terzpegel nach dem Verfahren „Peak-Hold, Fast“ ausgewertet werden (Maximalwert des „Fast“-bewerteten gleitenden Effektivwertes in jeder Terz; oft als „Terzschnellespektren“ bezeichnet, kurz: TSS). Die Terzspektren werden in der Einheit [dB] ref. $5 \cdot 10^{-8}$ m/s angegeben. Verstärkungen oder Abminderungen werden entweder als Faktoren dimensionslos [-] oder als Differenzpegel in [dB] angegeben. Für die weitere Prognose wird das energetisch gemittelte Spektrum aus mehreren Vorbeifahrten zugrunde gelegt. Diesem Spektrum wird die arithmetisch gemittelte Geschwindigkeit, die bei jeder einzelnen Zugvorbeifahrt mittels „Laser-Pistole“ erfasst wurde, zugeordnet.

2.3 Prognose von Erschütterungen

2.3.1 Emission des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV)

Der grundlegende Eingangsparameter für eine Schwingungsprognose ist die Emission, die nach Möglichkeit vor Ort gemessen werden sollte. Allerdings findet auf der Strecke zwischen Lüneburg und Soltau derzeit kein regulärer Personennahverkehr statt. Aus diesem Grund wurde ein moderner Triebwagen der Baureihe 826 (vgl. Abbildung 2-2) organisiert und Testfahrten am 01.03.2025 durchgeführt.



Abbildung 2-2: Für die Messung eingesetzter Akkutriebwagen von erixx

An 5 unterschiedlichen Stellen bzw. Messquerschnitten (MQ-A bis MQ-E) entlang des Streckenverlaufs wurden Messungen durchgeführt. Die Lage der Messquerschnitte sind in Abbildung 2-3 skizziert. Die Wahl der Messquerschnitte wurde anhand der trassierungstechnischen Umsetzbarkeit bezüglich der Sicherung von BÜs, der geforderten möglichen zu fahrenden Geschwindigkeiten (50 km/h und 100 km/h) sowie anhand des repräsentativen (Vergleichbar mit nach der Ausbaumaßnahme) Oberbaus bzw. dessen Zustand etc. getroffen. An jedem Messquerschnitt wurden mehrere Sensoren mit unterschiedlichen Abständen zur Gleisachse installiert. Eine genaue Dokumentation dieser Messung findet sich in im Anhang I (Kapitel 5)

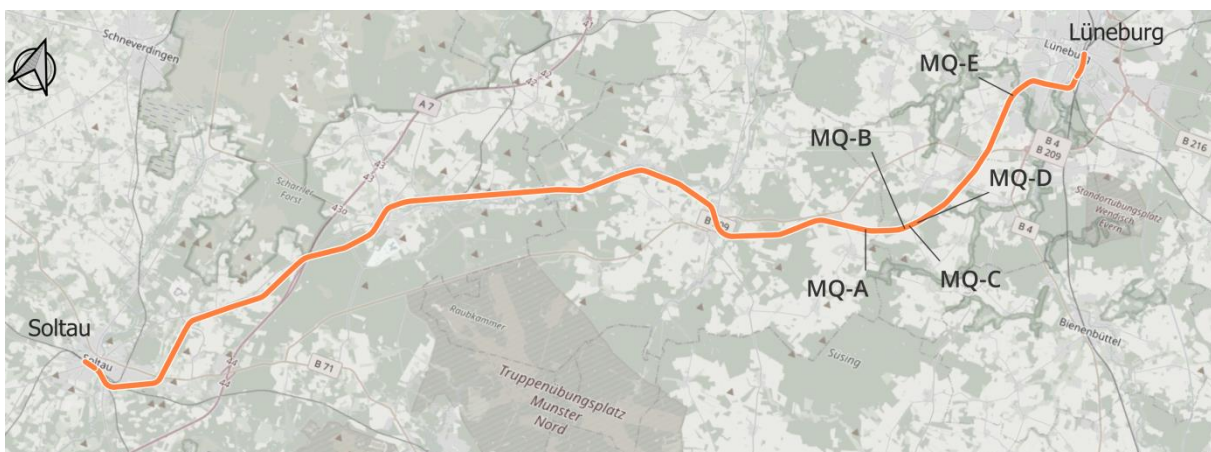


Abbildung 2-3: Übersicht aller Messquerschnitte

Die Testfahrten wurden mit einer Geschwindigkeit von ca. 100 km/h und mit 50 km/h je Messquerschnitt durchgeführt. Die ermittelten Emissionsspektren finden sich im Anhang, Kapitel 6.2. Sie hängen von der Fahrgeschwindigkeit des Triebwagens ab.

2.3.2 Emission von Güterzügen

Das zu berücksichtigende Betriebsprogramm (vgl. Abschnitt 3.3) sieht neben dem SPNV auch Güterzug-Verkehr (GZ) vor. Im Gegensatz zum regelmäßig verkehrenden SPNV passieren die GZ sehr selten die Strecke, sowohl im IST-Zustand, als auch in Zukunft nach Ausbau der Strecke. Die Emissionspegel sind allerdings größer als beim SPNV.

Bei den durchgeführten Messungen konnten keine Güterzüge messtechnisch erfasst werden. Aus diesem Grund müssen die Emissionspegel über einen anderen Prognose- bzw. Berechnungsweg ermittelt werden. Anhand von Vergleichsprojekten wird ein repräsentatives, frequenzabhängiges Differenzspektrum zwischen den Emissionspegeln von GZ und von Triebwagen (SPNV) ermittelt und auf das hier zugrunde gelegte SPNV-Emissionsspektrum addiert. Sowohl das Differenzspektrum als auch die angesetzten Emissionsspektren sind im Anhang, Abschnitt 6.2, dokumentiert.

2.3.3 Ausbreitung der Schwingungen im Boden (Transmission)

Das Ausbreitungsverhalten der Schwingungen im Baugrund (Transmission), d.h. die Weiterleitung der durch die Züge induzierten Erschütterungen vom Emissionspunkt zum Gebäude, ist stark frequenzabhängig und von den lokalen Übertragungseigenschaften des Erdreichs abhängig. Daher sollten die Transmissionseigenschaften des Baugrunds vorzugsweise anhand von ortsspezifischen Ausbreitungsmessungen auf Basis von Zugvorbeifahrten ermittelt werden. Solche Ausbreitungsmessungen wurden an allen Messquerschnitten MQ-A bis MQ-E durchgeführt. Dazu wurden bei jedem Messquerschnitt gleisnah (ca. 8m zur Gleisachse) drei Messsensoren sowie drei weitere Messsensoren in größeren Abständen zur Gleisachse (bis 64 m) installiert. Das genaue Messlayout von jedem Messquerschnitt ist im Anhang, Abschnitt 5.3 bis 5.7, dokumentiert. Zwecks Auswertung der Transmission wird der frequenzabhängige Ausbreitungsexponent „n“ rechnerisch für jede Terzmittenfrequenz unter Annahme folgender Ausbreitungsbedingung ermittelt:

$$\frac{A}{A_0} = \left(\frac{r}{r_0}\right)^n$$

mit r_0 : Referenz-Gleisabstand; r : Gleisabstand; A_0 : Schwingungsamplitude am MP mit dem Abstand r_0 ; A : Schwingungsamplitude am MP mit dem Abstand r . Der so ermittelte frequenzabhängige Ausbreitungskoeffizient n ist im Anhang für jeden MQ dokumentiert.

2.3.4 Gebäudeübertragung

Die Übertragung ins Gebäude, wo schlussendlich der maßgebende Immissionsort liegt, wird mittels der Gebäude-Übertragungsfunktionen gemäß DIN E 45672-3 [7] bzw. Richtlinie 820.2050 „Erschütterungen und sekundärer Luftschall“ [11], Anhang A02 „Messung und Prognose von Erschütterungseinwirkungen“ berücksichtigt. Dabei wird zwischen Gebäuden mit

- Betondecken und
- Holzbalkendecken

unterschieden. Somit können die Deckeneigenfrequenzen über den bauldynamisch relevanten Frequenzbereich von 8 Hz – 80 Hz variiert werden. Damit stellt man sicher, dass alle möglicherweise vorhandenen Deckeneigenfrequenzen der Wohnhäuser berücksichtigt werden. Die Variation oberhalb von 50 Hz berücksichtigt dabei automatisch auch entsprechende Estricheigenfrequenzen. Die Übertragungsfunktionen sind im Anhang, Abschnitt 6.4 grafisch dargestellt.

2.3.5 Spektrales Prognoseverfahren

Die Schwingungsprognose erfolgt spektral gemäß folgender Gleichung:

$$L_{v,Raum}(f) = L_{v,E}(f) + \Delta L_{v,BB}(f) + \Delta L_{v,FB}(f) + \Delta L_{v,DF}(f) + D_e(f)$$

mit

$L_{v,Raum}(f)$: Prognostiziertes Terzpegel am betrachteten Immissionsort

f : Terzmittenfrequenz

$L_{v,E}(f)$: Terzspektrum am Emissionsort gem. DIN 45672-2

$\Delta L_{v,BB}(f)$: baugrund- und abstandsbedingte Erschütterungsabnahme (Transmission) auf Basis des messtechnisch ermittelten Ausbreitungsverhaltens gemäß Abschnitt 2.3.3

$\Delta L_{v,DB}(f_{Tn})$: Gebäudespezifische Übertragungsfunktion Baugrund-Gebäude (Immissionsort) gemäß Abschnitt 2.3.4

$D_e(f_{Tn})$: Die Minderungswirkungen von Maßnahmen (Einfügungsdämm-Maß)

Die Prognoseformel entspricht der terzbasierten Prognose gemäß DIN E 45672-3 [7] sowie den Empfehlungen der VDI 3837 [10]. Aus dem prognostizierten Terzpegel am betrachteten Immissionsort werden die Beurteilungswerte DIN 4150-2 gemäß Abschnitt 2.4 sowie die des sekundären Luftschalls gemäß Abschnitt 2.5 berechnet.

2.4 Beurteilung von Erschütterungseinwirkung auf Menschen

2.4.1 Ermittlung der Beurteilungsgrößen

Art und Grad der individuellen Beeinträchtigung durch Erschütterungen hängen vom Ausmaß der Erschütterungsbelastung und verschiedener situativer Faktoren ab, u. a. von der Schwingstärke, der Einwirkungsdauer, der Häufigkeit des Auftretens, Art der Erschütterungsquelle (Sichtkontakt, Hörkontakt,...) sowie dem Wohlbefinden der Personen und Grad der Gewöhnung.

Eine gesetzliche Regelung zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen aus Schienenverkehrswegen existiert nicht. Allerdings wird bei nahezu allen immissionsschutzrechtlichen Fragestellungen (vgl. [13]) das Beurteilungsverfahren der Norm DIN 4150-2 „Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in

Gebäuden“ [2] und die zugehörigen Kriterien herangezogen. Die darin festgelegten Beurteilungsverfahren haben den Zweck, die bereits genannten Einflüsse bestmöglich zu berücksichtigen.

Die DIN 4150-2 unterscheidet folgende wesentliche Beurteilungsgrößen:

$KB_{F_{\max}}$: Maximalwert von $KB_F(t)$ während des Beurteilungszeitraumes (Tag / Nachtzeitraum); wobei der $KB_F(t)$ -Wert eine der menschlichen Wahrnehmung angepasste Größe ist, die aus der Schwinggeschwindigkeit durch Filterung und gleitender Effektivwertbildung abgeleitet wird.

$KB_{F_{Tr}}$: Aus den energetisch gemittelten Taktmaximalpegeln ($KB_{F_{Tm}}$) der einzelnen Zuggattungen und Gleise über den jeweiligen Beurteilungszeitraum (Tag / Nacht) durch energetische Addition berechnete Gesamtbeurteilungs-Schwingstärke.

Der $KB_{F_{\max}}$ -Wert wird gemäß VDI 3837 [10], Abs. 3.2.6 nach folgender Gleichung für jeden Zugtyp und jedes Gleis ermittelt:

$$KB_{F_{\max}} = c_m \cdot KB_{F_{Tm}, Zug}$$

mit $c_m = 1,5$ bei Betondecken

$c_m = 1,7$ bei Holzbalkendecken

Der $KB_{F_{Tm}}$ eines Zuges wird aus den prognostizierten Terzspektren am Immissionsort nach folgenden Gleichungen berechnet:

$$KB_F(f) = \frac{v_{F,Im}(f)}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_0}{f}\right)^2}} ; \quad KB_{F_{Tm}, Zug} = \sqrt{\sum_{f=4 \text{ Hz}}^{80 \text{ Hz}} (KB_F(f))^2}$$

Mit: $v_{F,Im}(f)$: rms-gemittelte, FAST-bewertete Schwinggeschwindigkeit

f_0 : 5,6 Hz (Grenzfrequenz des Hochpassfilters)

f : Terzmittenfrequenz

Die schlussendlich wesentliche Beurteilungs-Schwingstärke $KB_{F_{Tr}}$ ergibt sich aus dem $KB_{F_{Tm}}$ -Wert aller Zuggattungen und deren Häufigkeit im jeweiligen Beurteilungszeitraum, das dem zugrunde gelegten Betriebsprogramm entnommen wird, vgl. Abschnitt 3.3. Zum besseren Verständnis sei angemerkt, dass eine größere Anzahl an Zügen im Betriebsprogramm den $KB_{F_{Tr}}$ -Wert vergrößert, der $KB_{F_{\max}}$ -Wert wird davon nicht beeinflusst.

2.4.2 Anhaltswerte und Anforderung der DIN 4150-2

Die Einwirkungen von Schwingungen auf Menschen in Gebäuden werden im Teil 2 der DIN 4150 [2] bewertet. Dort werden Anforderungen und Anhaltswerte genannt, bei deren Einhaltung erwartet werden kann, dass erhebliche Belästigungen von Menschen in schutzbedürftigen Räumen (Räume, die für den dauerhaften Aufenthalt von Personen vorgesehen sind wie z.B. Wohn-, Schlaf-,

Büroräume, aber keine Küchen, Flure, Bäder oder sonstige Nebenräume) vermieden werden. Tabelle 2-1 enthält die Anhaltswerte der DIN 4150-2 [2] zur allgemeinen Beurteilung von Erschütterungen.

Zeile	Einwirkungsort	Tags (6-22 Uhr)			Nachts (22-6 Uhr)		
		A _u	A _o	A _r	A _u	A _o	A _r
1	Einwirkungsorte, in deren Umgebung nur gewerbliche Anlagen und ggf. ausnahmsweise Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind (vgl. Industriegebiete BauNVO, § 9).	0,4	6	0,2	0,3	0,6	0,15
2	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (vgl. Gewerbegebiete BauNVO, § 8).	0,3	6	0,15	0,2	0,4	0,1
3	Einwirkungsorte, in deren Umgebung weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (vgl. Kerngebiete BauNVO, § 7, Mischgebiete BauNVO, § 6, Dorfgebiete BauNVO, § 5).	0,2	5	0,1	0,15	0,3	0,07
4	Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend oder ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (vgl. reines Wohngebiet BauNVO, § 3, allgemeine Wohngebiete BauNVO, § 4, Kleinsiedlungsgebiete BauNVO, § 2).	0,15	3	0,07	0,1	0,2	0,05
5	Besonders schutzbedürftige Einwirkungsorte, z.B. in Krankenhäusern, Kurkliniken, soweit sie in dafür ausgewiesenen Sondergebieten liegen.	0,1	3	0,05	0,1	0,15	0,05

Tabelle 2-1: Anhaltswerte A nach DIN 4150-2 [2] zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen in Wohnungen und vergleichbaren Räumen (gültig für Neubaustrecken ohne Vorbelastung)

Tabelle 2-1 zeigt, dass bei der Beurteilung der Erschütterungen sowohl die bauliche Nutzung der Umgebung, dem so genannten Einwirkungsort, als auch der Beurteilungszeitraum berücksichtigt wird. Die Norm trägt damit dem Effekt Rechnung, dass bei gleicher Erschütterungsintensität der Grad der Belästigung in Wohngebieten oder Krankenhäusern höher eingeschätzt wird als in Gewerbe- oder Industriegebieten.

Die Beurteilungsgrößen sind nach folgendem Schema den in der Norm genannten Anhaltswerten gegenüber zu stellen:

- Ist der $KB_{F_{max}}$ kleiner oder gleich dem unteren Anhaltswert A_u , dann sind die Anforderungen der Norm eingehalten.
- Ist $KB_{F_{max}} > A_u$ und $KB_{F_{Tr}} < A_r$, dann sind die Anforderungen der Norm ebenfalls eingehalten.
- Ist $KB_{F_{Tr}} > A_r$, dann ist die Anforderung der Norm nicht eingehalten.

Bei Schienenverkehr ist zu beachten, dass die oberen Anhaltswerte A_o eine andere Bedeutung erhalten. In Absatz 6.5.3 der DIN 4150-2 [2] wird die Beurteilung der Erschütterungsimmissionen durch Schienenverkehr beschrieben. Sie spielen bei der Beurteilung prognostizierter Erschütterungsimmissionen aus Schienenverkehr keine praktische Rolle. Gemäß Ril 820.2050 [11], Anhang A03, Absatz (13) erfolgt die Beurteilung nur anhand der Anhaltswerte A_u und A_r . Einwirkungen in Ruhezeiten sind nach DIN4150-2, Absatz 6.5.3.1 nicht zusätzlich zu gewichten.

Allerdings gelten die Anhaltswerte nach Absatz 6.5.3.4 a) für neu zu bauende Strecken. Beim vorliegenden Vorhaben handelt es sich aber nicht um eine gänzlich neue Trasse, sondern um einen bestehenden Schienenverkehrsweg, der erheblich geändert wird.

2.4.3 Beurteilung der Immissionsveränderung bei der Erweiterung von bestehenden Schienenverkehrswegen

Unter einer erheblichen Änderung oder Erweiterung eines Schienenverkehrswegs sind Eingriffe oder bauliche Veränderungen zu verstehen, wenn dadurch der bestehende Verkehrsweg um ein oder mehrere Gleise erweitert wird oder durch bauliche Veränderungen an der Infrastruktur mit einer Zunahme der Erschütterungsimmissionen zu rechnen ist.

Bei bestehenden Schienenwegen, die erheblich baulich geändert oder erweitert werden, gibt die DIN 4150-2, Absatz 6.5.3.4 c) an, dass die Anhaltswerte der DIN 4150-2 bereits vielerorts überschritten werden, so dass Anwohner oft Erschütterungsimmissionen zugemutet werden müssen, die oberhalb des Niveaus liegen, ab dem mit zunehmender Wahrscheinlichkeit erhebliche Belästigungen auftreten können. Das bedeutet, dass für die Beurteilung insbesondere die zu den bereits vorhandenen, zusätzliche die neu hinzukommenden weiteren Einwirkungen ausschlaggebend sind.

2.4.3.1 Berücksichtigung der Vorbelastung

Gemäß Grundsatzurteil des BVerwG vom 21.12.2010 (Az. 7 A 14/09) [19] müssen Betroffene sich Vorbelastungen „schutzmindernd“ zurechnen lassen. Das bedeutet, dass Erschütterungen im Rahmen der Vorbelastung in aller Regel zumutbar sind. Ein Anspruch auf eine Verbesserung der Erschütterungssituation im Sinne einer Erschütterungssanierung besteht nicht. Ein Erschütterungsschutz kann nur dann verlangt werden, wenn die Erschütterungsbelastung sich durch den Ausbau in wesentlicher Weise erhöht und diese Erhöhung zu einer nicht mehr zumutbaren zusätzlichen Belastung für den Betroffenen führt. Der Begriff „wesentliche Erhöhung“ der Erschütterungsimmission lässt sich auf Basis von Laborstudien mit 25 % quantifizieren. Diese im Labor ermittelte Unterschiedsschwelle (auch als „Wahrnehmungsschwelle“ bezeichnet) ist als untere Grenze zu verstehen und kann gemäß [19] zur Beurteilung der wesentlichen Änderung bzw. der zukünftig zumutbaren Erschütterungen herangezogen werden.

In der erschütterungstechnischen Untersuchung ist somit die Erschütterungsbelastung im Prognose-Nullfall (POF) zu ermitteln, um im Vergleich mit der Prognose im ausgebauten Zustand (PMF) eine wesentliche Erhöhung feststellen zu können.

Wenn die Anforderungen der Norm DIN 4150-2 gemäß Abschnitt 2.4.2 nicht eingehalten sind, wenn also $KB_{FTr} > A_r$ ist, dann erfolgt die Beurteilung auf Basis der wesentlichen Änderung (spürbare Erhöhung) wie folgt:

- Ist die Erhöhung der Erschütterungsimmissionen der KB_{FTr} -Werte im Ausbaufall (PMF) < 25 % gegenüber Belastung ohne Ausbau (POF), dann liegt keine wesentliche Erhöhung vor. Ein Anspruch auf erschütterungsmindernde Maßnahmen besteht nicht.
- Wenn der KB_{FTr} sich im Ausbaufall (PMF) um mindestens 25 % gegenüber der Belastung aus den bestehenden Anlagen (POF) erhöht, dann liegt eine wesentliche Änderung (spürbare Erhöhung) vor, und es besteht ein Anspruch auf Maßnahmen zur Reduzierung der Erschütterungsimmissionen.

2.4.3.2 Grenze der Zumutbarkeit im Hinblick auf den Eigentums- und Gesundheitsschutz

Trotz der Berücksichtigung der Vorbelastung ist zu beachten, dass die Zumutbarkeitsschwelle bzw. -grenze im Hinblick auf den Eigentums- und Gesundheitsschutz eingehalten wird. Diese Grenze kann eigentlich nur im Einzelfall festgestellt werden, wobei. gemäß [2] u.a. folgende Beurteilungskriterien berücksichtigt werden sollten:

- historische Entwicklung der Belastungssituation;
- Höhe und Häufigkeit der Anhaltswertüberschreitungen;
- Vermeidbarkeit von Anhaltswertüberschreitungen (z.B. Einhaltung des Standes der Technik bei Gleisanlagen und Fahrzeugen);
- Die Duldungspflichten nach dem Gebot der gegenseitigen Rücksichtnahme.

Gemäß EBA-Verfügung [14] sowie Grundsatzurteil des BVerwG vom 21.12.2010 [19] bezeichnen die in der DIN angegebenen Anhaltswerte nicht die Schwelle des enteignungsrechtlich nicht Zumutbaren, sondern liegen deutlich darunter (vgl. [19], Rn. 28). Es heißt weiter: „Aus dem Gebot der gegenseitigen Rücksichtnahme folgen besondere Duldungspflichten, sodass Erschütterungen, die sich im Rahmen einer plangegebenen oder tatsächlichen Vorbelastung halten, deswegen – jedenfalls in aller Regel – zumutbar sind, auch wenn sie die Anhaltswerte übersteigen.“

In Rn. 38 heißt es weiter: „Die schutzmindernde Wirkung der Vorbelastung findet nach der Rechtsprechung allerdings dort ihre Grenze, wo bereits die Vorbelastung die Schwelle zur Eigentums- bzw. Gesundheitsverletzung überschreitet. [...] Bei welcher Erschütterungsbelastung die Grenze zur Eigentums- bzw. Gesundheitsverletzung überschritten ist, bedarf hier keiner abschließenden Klärung. Diese Schwelle muss aber jedenfalls noch deutlich über dem in Industriegebieten und bezogen auf den Nahverkehr geltenden Anhaltswert A_r von 0,3 tags und 0,23 nachts liegen; denn solche Belastungen werden den Betroffenen ohne weiteres zugemutet.“

Es sei erwähnt, dass in der EBA-Verfügung [14] 3,0 bis 3,6fach höhere Werte als Maßstab genannt werden, welche Abschnitte gutachterlich besonders zu untersuchen sind und im Hinblick auf den Eigentums- und Gesundheitsschutz Schutzmaßnahmen abzuwägen sind. Sie erscheinen allerdings unrealistisch hoch. Im Rahmen des hier durchgeführten Variantenvergleichs werden die Erschütterungsimmissionen daher konservativ mit den in [19] genannten Werten von

$$A_r = 0,3 \text{ [-] (tags) bzw. } A_r = 0,23 \text{ [-] (nachts)}$$

überprüft. Sofern diese eingehalten werden, wird die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle nicht überschritten.

2.4.4 Gebäudeschäden

Die DIN 4150-3 [3] nennt Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit der Erschütterungen, bei deren Einhaltung keine Gebäudeschäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes zu erwarten sind. Diese Werte werden in Abhängigkeit von der Gebäudeart, der Einwirkungsdauer und dem maßgeblichen Frequenzbereich angegeben. Den Anhaltswerten ist der Maximalwert der gemessenen Schwinggeschwindigkeit v_{\max} (getrennt für alle drei Raumrichtungen in den Achsen x, y und z) gegenüberzustellen. Für verschiedene Arten von Bauwerken sind unterschiedliche Anhaltswerte anzusetzen. Die Norm unterscheidet zwischen kurzzeitigen Erschütterungseinwirkung und Dauererschütterungen. Dauererschütterungen bezeichnen Erschütterungen, die potentiell geeignet sind, in der betroffenen Struktur (Gebäude) eine wesentliche Vergrößerung der Schwingungen durch Resonanzerscheinungen (Deckenüberhöhungen) zu erzeugen. Dies trifft auf Erschütterungen infolge Bahnvorbeifahrten zu. Für solche Einwirkungen gilt Tabelle 2-2, die der Norm [3] entnommen wurde.

Zeile	Art des Bauwerks	Anhaltswerte der Schwinggeschwindigkeit auf der Decke [mm/s]	
		Horizontal, alle Frequenzen	Vertikal, alle Frequenzen
1	Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	10	10
2	Wohngebäude und in Ihrer Konstruktion und/oder Nutzung gleichartige Bauten	5	10
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und Zeile 2 entsprechen und besonders erhaltenswert sind (z.B. unter Denkmalschutz stehend)	2,5	≤10

Tabelle 2-2: Anhaltswerte nach DIN 4150 Teil 3 [3] zur Beurteilung von Dauererschütterungen

Diese Anhaltswerte liegen im Normalfall deutlich höher als die Anhaltswerte bei Einwirkung auf Menschen in Gebäuden. Im Allgemeinen sind daher aus dem Schienenverkehr keine Überschreitungen im Sinne dieser Norm zu erwarten. Abgesehen von den bahneigenen Schalthäuser, die hier un-

berücksichtigt bleiben, befinden sich entlang der Strecke jedoch 3 Bestandsgebäude in unmittelbarer Nähe zu der Gleisanlage, teilweise weniger als 5 m zur nächstgelegenen Gleisachse. Deshalb muss im vorliegenden Fall die Anforderung dieser DIN 4150-3 explizit berücksichtigt werden. Dies erfolgt auf der sicheren Seite dadurch, dass die maximal zu erwartende Schwinggeschwindigkeit v_{\max} aus dem prognostizierten $KB_{F_{\max}}$ gemäß [7] berechnet und ein Schutzkorridor (Abstand Gleisachse – Gebäudefassade) ermittelt wird. Wenn sich Teile von Gebäude innerhalb dieses Schutzkorridors befinden, ist nicht mehr auszuschließen, dass die Erschütterungen aus Bahnverkehr zu Bauwerkschäden im Sinne der DIN 4150-3 führen.

2.5 Prognose und Beurteilung des sekundären Luftschalls

Die Prognostizierung des sekundären Luftschalls erfolgt auf Basis der prognostizierten (spektralen) Geschwindigkeits-Terzpegel am Immissionsort, welche physikalisch mit dem Abstrahlgrad der Raumbegrenzungsflächen verbunden sind. Eine gute Zusammenfassung der physikalischen Zusammenhänge gibt VDI 2038 Blatt 3 [9]. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird in Anlehnung an der DB Ril 820.2050 [11] ein Prognoseverfahren verwendet, welches auf Korrelationsbeziehungen zwischen dem Schwinggeschwindigkeitspegel auf einem Fußboden und dem messbaren sekundären Luftschallpegel beruht. Die wesentlichen Hintergründe dieses Zusammenhangs können der Literatur [15] entnommen werden. In Abhängigkeit von der Gebäude-Bauweise (Betondecken oder Holzbalkendecken) werden aus den prognostizierten oder gemessenen spektralen Terzpegeln am Fußboden die dazugehörigen sekundären Luftschallpegel (mittlerer Maximalpegel = höchster Pegel einer gemittelten Vorbeifahrt) ermittelt. Der Mittelungspegel $L_{m,ges}$ wird aus diesem Zug-Vorbeifahrtspegel über die Einwirkungsdauer unter Berücksichtigung der Vorbeifahrzeit sowie der Zuganzahl im jeweiligen Beurteilungszeitraum bestimmt.

Zur Beurteilung des sekundären Luftschalls aus dem Schienenverkehr fehlen gesetzliche Regeln und Grenzwerte. Bis zur Festlegung gesetzlich verbindlicher Grenzwerte wird für die Beurteilung des sekundären Luftschalls die 24. BImSchV [18] herangezogen, vgl. Ril 820.2050 [11]. Dies wird im Grundsatzzurteil des BVerwG vom 21.12.2010 [19] ebenfalls bestätigt. Sie ist ein für die Beurteilung von Verkehrslärm in Innenräumen geschaffenes Regelwerk und wird hier als geeignete Beurteilungsgrundlage angesehen. Die 24. BImSchV macht Angaben über das erforderliche Schalldämmmaß der Außenbauteile in Abhängigkeit vom Außenpegel (Direktschall) und ist als einzige der Luftschall-Regelwerke für Schienenverkehr einschlägig. In der 24. BImSchV werden zur Bestimmung von Fenster-Schallschutzklassen zum Schutz vor Außenlärm Korrektursummanden D angegeben, die einem um 3 dB(A) reduzierten, höchstzulässigen Innengeräuschpegel (A-bewertete Mittelungspegel) gemäß

den angegebenen Raumnutzungen für schutzbedürftige Aufenthaltsräume entsprechen. Daraus kann der höchstzulässige Innengeräusch-Mittelungspegel wie folgt abgeleitet werden:

in Wohnräumen	40 dB(A) am Tag (6 – 22 Uhr)
in Schlafräumen	30 dB(A) in der Nacht (22 – 6 Uhr)

Tabelle 2-3: Maximal zulässige Innengeräusch-Mittelungspegel des sekundären Luftschalls

Eine wesentliche Erhöhung wird durch eine Erhöhung um mindestens 3 dB(A) (aufgrund des im Immissionschutz verwendeten Rundungsverfahrens bereits ab +2,1dB (A)) gem. 16. BImSchV [17] quantifiziert.

2.6 Zusammenfassendes Beurteilungsschema

Entsprechend den vorhergehenden Unterkapiteln wird in der nachfolgenden Abbildung die Beurteilung der Erschütterung und des Sekundärschalls in Form eines Flussdiagramms übersichtlich dargestellt.

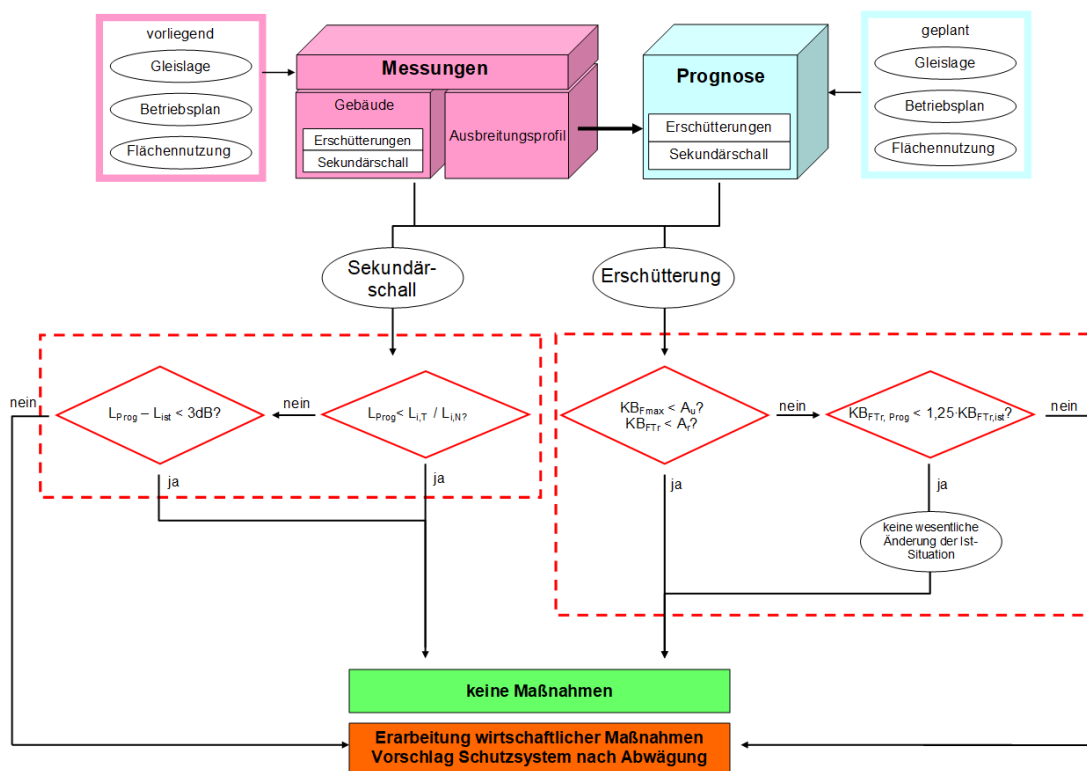


Abbildung 2-4: Flussdiagramm zur Beurteilung der Erschütterung und des Sekundärschalls

2.7 Verminderung von Immissionen

Die Maßnahmen zur Reduzierung von Erschütterungen sind begrenzt. Es kommen nur in der Praxis erprobte und dauerhaft wirksame Maßnahmen in Frage. Entsprechend dem aktuellen Stand der Technik existieren folgende praxisbewährte Möglichkeiten.

2.7.1 Praxiserprobte Schutzmaßnahmen nach dem derzeitigen Stand der Technik

- **Maßnahmen am Schienenweg**

- **Schwellenbesohlung (SB)**

Bei dieser Maßnahme wird eine weiche, elastische Zwischenschicht unterhalb der Betonschwellen an der Kontaktstelle zwischen Schwelle und Schotter angeordnet und dann im herkömmlichen Schotterbett verlegt. Dabei ist auf die richtige Auswahl der elastischen Schicht zu achten und dabei zu prüfen, ob die erwartete Körperschalldämmende Wirkung erreicht werden kann. Im Gegensatz zur harten Schwellenbesohlung, die für die Minderung der Beanspruchung von Fahrbahnkomponenten, insbesondere des Schotters, eingebaut wird, ist die Schwellenbesohlung für die Minderung von Erschütterungen deutlich weicher, vgl. [8], [12].

- **Beton-Schottertrog mit Unterschottermatte (ST)**

Bei einem Beton-Schottertrog mit Unterschottermatte (USM) werden USM vollflächig zwischen Schotterbett und einem (steifen) Stahlbeton-Trogbauwerk verlegt. Seitlich ist das Schotterbett durch Randbalken eingespannt, die ein Abwandern des Schotters verhindern. Die erschütterungsmindernde Wirkung hat hauptsächlich folgende Ursachen:

- Lastverteilwirkung der Betonplatte in Längs- und Querrichtung aufgrund seiner Biegesteifigkeit,
- gleichmäßigere Unterbau-Steifigkeit unter dem Schotter und damit auch unter dem Gleis,
- die Möglichkeit, die Schutzwirkung einer Unterschottermatte im freien Gleis zu nutzen, u.a. aufgrund der Gegenimpedanz des Betonmassekörpers,
- verbesserte Gleislagestabilität.

- **Masse-Feder-System (MFS)**

Der Einsatz eines Masse-Feder-Systems führt zu den größten Schwingungsminderungen. Der Oberbau kann als Feste Fahrbahn oder Schotteroberbau ausgeführt werden. Diese Maßnahme führt zu einer wirksamen Reduzierung der Erschütterungsimmissionen in Gebäuden auch mit niedrigen Deckeneigenfrequenzen. Des Weiteren führen MFS auch zur deutlichen Reduzierung des sekundären Luftschalls. Beim Einsatz dieser Systeme ist mit erheblichen technischen Zwängen und Kosten zu rechnen und wird daher im Rahmen dieser Untersuchung nicht weiter berücksichtigt.

- **Maßnahmen am Übertragungsweg:**

Diese Maßnahmen sollen den Übertragungsweg „Boden“ unterbrechen, entweder durch Schlitze mit möglichst weichem Füllmaterial oder durch zusätzliche massive, biegesteife Einbauten. Solche Maßnahmen erweisen sich allerdings häufig als unverhältnismäßig aufwendig, da die notwendigen Abmessungen der Einbauten sehr groß sind.

- **Maßnahmen am Gebäude**

Auch an den umliegenden Gebäuden können Maßnahmen zur Erschütterungsreduktion eingesetzt werden. Der Katalog der Maßnahmen ist sehr groß, u.a. vollständige elastische Lagerung des Gebäudes, eine Verstimmung einzelner Decken durch Einbau von Stützen oder Bedämpfung der Decken durch Einbau von Tilgern, eine seitliche Abschirmung des Gebäudes mit elastischen Matten. Diese Maßnahmen sind jeweils nur an einem Immissionsort wirksam und erweisen sich häufig als nicht realisierbar oder unverhältnismäßig aufwendig.

2.7.2 Auswahl der Schutzmaßnahmen

Die Beschreibung der Minderungsmaßnahmen im vorherigen Abschnitt 2.7.1 macht deutlich, dass die Maßnahmen am Gebäude oder im Übertragungsweg einer Sonderuntersuchung bedürfen. Im Rahmen der Genehmigungsplanung wird der Fokus auf Minderungsmaßnahmen am Gleis gelegt. Hier kommen aus Gründen der Verhältnismäßigkeit zunächst die Schwellenbesohlung sowie der Beton-Schottertrog mit USM in Betracht. Im Anhang 6.5 findet sich eine Kostenschätzung der Mehrkosten je Gleis sowie die angesetzten frequenzabhängigen Einfügedämmwerte, die die Minderung der Erschütterung quantifizieren.

Die Anwendung von einem MFS beschränkt sich i. d. R. auf den Bereich von Tunneln und Trögen, da hier bereits das erforderliche feste Auflager für die Einzel- und Flächenlager unterhalb der Gleistragplatte vorhanden ist.

Nach den Bestimmungen des Verwaltungsverfahrensgesetzes dürfen die zum Einsatz vorgesehenen Schutzmaßnahmen nicht „untunlich“ sein, d.h. die Kosten müssen in einem angemessenen Verhältnis zu der erzielten Schutzwirkung stehen. Daher ist in der folgenden Untersuchung eine grobe Kostenschätzung mit Gegenüberstellung der Anzahl betroffener Objekte erforderlich. Die herangezogene Ril 820.2050 [11] merkt dazu im Anhang A04, Kapitel 5 Absatz (3) und (4) noch folgendes an:

„Die vorgesehenen Maßnahmen müssen in einem angemessenen Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen. Wegen des Vorranges von aktiven vor passiven Minderungsmaßnahmen darf die Unverhältnismäßigkeit nicht nur unter rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten mit einem Vergleich der

Kosten der aktiven und der passiven Schutzmaßnahme begründet werden. Dies gilt umso mehr, da die technische Umsetzbarkeit der passiven Erschütterungsschutzmaßnahmen (im Gegensatz zu passiven Schallschutzmaßnahmen) in vielen Fällen erst nach ausführlichen bautechnischen und baudynamischen Untersuchungen jedes einzelnen Immissionsortes bestimmbar ist. Sie stellt auf jeden Fall einen massiven Eingriff in das Eigentum Dritter dar und ist in vielen Fällen auch nur für einen Teilbereich des Gebäudes wirksam. Aus immissionsschutzrechtlichen Erwägungen ist es daher geboten, zunächst alle vorhandenen aktiven Maßnahmen am Fahrweg und am Ausbreitungsweg auszuschöpfen und erst dann auf andere Maßnahmen auszuweichen. Aufgrund der beschriebenen technisch beschränkten Möglichkeiten sowie des auf jeden Fall erheblichen Eingriffs in das Eigentum der Betroffenen bei der Durchsetzung von passiven Schutzmaßnahmen, ist im Rahmen der Abwägung eine deutlich stärkere Wichtung zugunsten von aktiven Maßnahmen geboten.“

Außerdem wird in der herangezogenen Ril zum Thema der Kosten-Nutzen-Analyse im Anhang A04, Kapitel 1 Absatz (4) [11] folgendes aufgeführt: „Bei der Frage der Prüfung der Verhältnismäßigkeit von Kosten hat sich in der gutachterlichen Praxis herausgestellt, dass die vom Bundesverwaltungsgericht entwickelte Vorgehensweise „Kosten pro gelösten Schutzfall“ (...) auch bei der Frage der Abwägung (...) eine transparente Aufbereitung des abwägungsrelevanten Sachverhalts bietet.“ Weiter heißt es: „Bei der erzielbaren Minderung sind sowohl die Anzahl der Betroffenen als auch die relative Minderung zu berücksichtigen“.

3 Erschütterungsuntersuchung der Strecke Lüneburg – Soltau

3.1 Ortsbesichtigung

Am 28.01.2025 wurde eine Streckenbesichtigung durchgeführt und die Gebäude, die hinsichtlich der Schwingungsimmissionen aus Bahnbetrieb maßgebend sind, fotodokumentiert. Darüber hinaus wurden (sofern möglich) die entsprechenden Gebäude hinsichtlich der tatsächlichen Nutzung untersucht.

Aus Gründen der Übersicht ist auf die Darstellung der mehr als 750 erstellten Fotos in diesem Gutachten verzichtet worden. Sie werden für die nächsten 10 Jahre digital archiviert. Eine Übersicht der Aufnahmeorte der Bilder (rote Punkte) befindet sich in Abbildung 3-1.

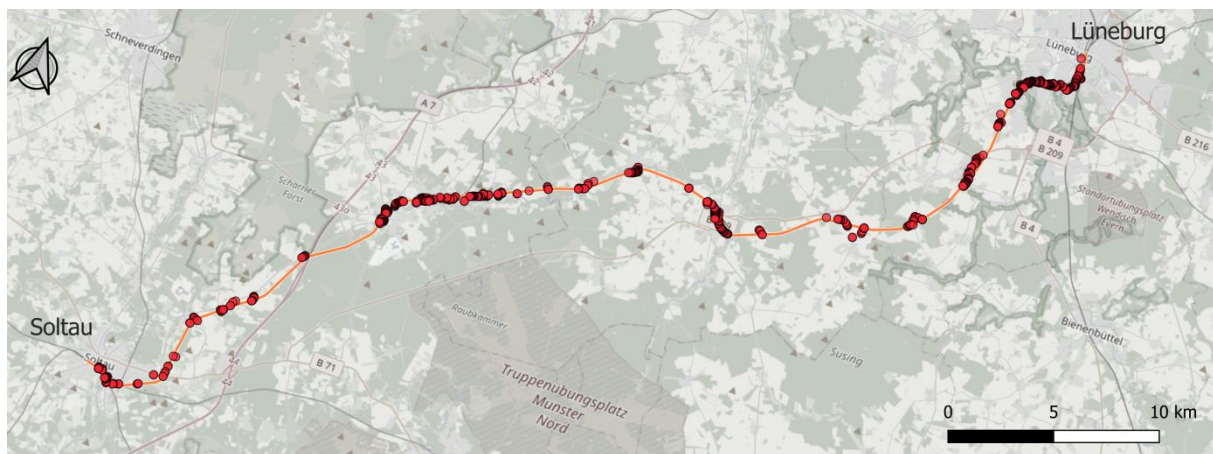


Abbildung 3-1: Übersicht der Aufnahmeorte der Fotos der Ortsbesichtigung (Hintergrund: OSM [21])

Bei der Streckenbesichtigung wurde neben der Gebäudedokumentation auch der Oberbau der Bestandsstrecke punktuell fotodokumentiert. Die Strecke weist eine gemischte Schwellenstruktur auf, bestehend sowohl aus Betonschwellen als auch aus noch vorhandenen Holzschwellen und Y-Stahlschwellen. Tabelle 3-1 zeigt exemplarisch die Bestandsoberbauart. Im Rahmen dieser Untersuchung wird für den Prognosefall von einer Standard-Oberbauart mit Betonschwellen im Schotterbett ausgegangen.

125	275	311
342	401	451
462	530	666

Tabelle 3-1: Fotodokumentation des Oberbaus bzw. Schwellentyps im Bestand (Foto und Foto-ID)

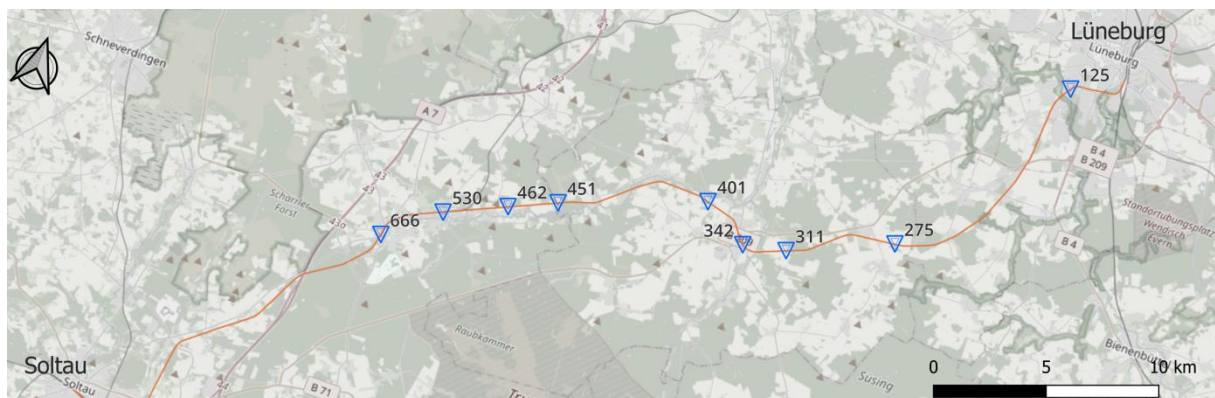


Abbildung 3-2: Übersicht der Aufnahmeorte der Fotos der Tabelle 3-1 (Hintergrund: OSM [21])

3.2 Gebäude – Wohneinheiten – Schutzfälle

Die Anzahl der zu betrachtenden Schutzfälle hängt ab von der tatsächlichen Nutzung und Anzahl an Wohneinheiten eines Gebäudes. Ein solcher Schutzfall stellt nämlich eine zu schützende Wohneinheit mit mindestens einem schutzbedürftigen Raum je Nutzungszeitraum (Tag/Nacht) dar, wobei ein schutzbedürftiger Raum im Sinne des Immissionsschutzes als ein Raum definiert ist, der zum dauerhaften Aufenthalt von Personen vorgesehen ist und in dem keine Anlage des zugehörigen Betriebes erhebliche Erschütterungsimmissionen verursacht, vgl. hierzu E DIN 4150-2 (08/2023). Daraus ergibt sich, dass betroffene Gebäude (Gebäude im Konfliktkorridor) mit Schlaf- und Wohnräumen jeweils einem Schutzfall für nachts und einem Schutzfall für tagsüber entsprechen. Gebäude ohne Schlaf- räume, aber mit Räumen, welche als schutzbedürftig einzustufen sind, entsprechen nur einem Schutzfall je Wohneinheit für den Tageszeitraum.

Nebengebäude, Hallen, Vereinsheime, bahneigene Stellwerksgebäude sowie Betriebsgebäude oder ähnliches besitzen in der Regel keine schutzbedürftigen Räume und werden hinsichtlich der Erschütterungsimmissionen nicht als Schutzfall im Hinblick auf den Immissionsschutz von Personen definiert. In der vorliegenden erschütterungstechnischen Voruntersuchung wurde die Annahme von

1,5 WE je Gebäude

getroffen und der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zugrunde gelegt. Zu beachten ist, dass innerhalb eines Gebäudes unterschiedliche Nutzungen vorliegen können (Wohnnutzung, Wirtschaftsgebäude etc.). Dies ist oft bei landwirtschaftlichen Gebäuden der Fall. Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wird, auf der sicheren Seite liegend, immer das vollständige Gebäude hinsichtlich der maßgebenden Nutzung beurteilt.

3.3 Prognose Null- und Planfall

Die Betriebsprogramme für den Prognose-Nullfall (POF) und Prognose-Planfall (PMF), die dieser Untersuchung zugrunde gelegt werden [23], werden nachfolgend aufgeführt. Es werden dabei zwei unterschiedliche Fahrzeugkategorien gemäß Tabelle 3-2 unterschieden.

Fahrzeugkategorie	Zug- und Traktionsart	Länge [m]
GZ	Güterzug	660m
SPNV (Schienenpersonennahverkehr)	Regionalzug	85m

Tabelle 3-2: Fahrzeugkategorien

- **Prognose-Nullfall (POF)**

Dieser Fall stellt den Zustand ohne Ausbaumaßnahmen der jetzigen Gleislage dar. Das anzusetzende Betriebsprogramm ist in Tabelle 3-3 angegeben.

Nullfall

Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart	Anzahl	Anzahl	v. max. Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband					
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl
RV	2		60	VT	1				
GZ-V	3	1	50	8-A4	1	10-z5	17	10-Z18	15
	5	1	Summe beider Richtungen						

Tabelle 3-3: Betriebsprogramm POF Strecke 9111 [23]

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die DIN 4150-2 sich auf einen 30s-Takt bezieht und der GZ somit aufgrund seiner Länge und Geschwindigkeit zwei Takte „belegt“, wohingegen der RV nur einen Takt belegt. Gleiches gilt für den nachfolgend beschriebenen Prognose-Planfall.

- **Prognose-Planfall (PMF)**

Dieser Fall ist der geplante Zustand, wenn alle vorgesehenen Ausbaumaßnahmen durchgeführt worden sind. Das anzusetzende Betriebsprogramm ist in Tabelle 3-4 angegeben.

Prognose 2030

Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart	Anzahl	Anzahl	v. max. Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband					
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl
RV-BET	16	8	100	5-A8	1				
RV-BET	16	0	100	5-A8	2				
GZ-V	3	1	60	8-A4	1	10-z5	17	10-Z18	15
	35	9	Summe beider Richtungen						

Tabelle 3-4: Betriebsprogramm PMF Strecke 9111 [23]

Die im PMF-Betriebsprogramm angegebene Geschwindigkeit von 100 km/h für den SPNV kann nur in Teilabschnitten gefahren werden. Entsprechend der Trassierung und weiteren Zwangspunkten variieren die zulässigen maximalen Geschwindigkeiten gemäß [22] zwischen 50 km/h und 100 km/h, vgl. Abbildung 3-3. Bei der Erschütterungsuntersuchung wird die jeweilige Streckengeschwindigkeit abschnittsweise berücksichtigt.

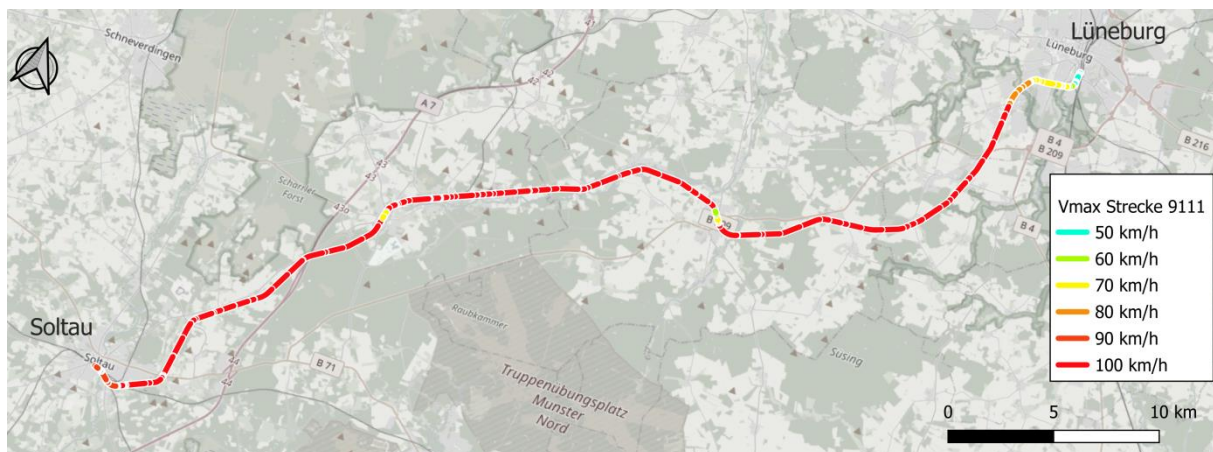


Abbildung 3-3: Übersicht der geplanten maximalen Streckengeschwindigkeiten der Strecke 9111 für den PMF

Neben der Geschwindigkeitserhöhung des SPNV wird grundsätzlich eine geänderte Gleislage (Verschiebungen der Gleise) berücksichtigt. Allerdings wird im vorliegenden Projekt die Lage des Gleises nur minimal hinsichtlich Höhe, Querneigung und Lage angepasst, sodass damit einhergehende minimale Abstandsänderungen zu nächstgelegene Gebäude nicht relevant und somit nicht berücksichtigt werden brauchen.

Der Einbau neuer Weichen und die damit einhergehende größere Emission infolge impulsartiger Anregung beim Überfahren des Herzstücks und der Weichenzunge wird entfernungsabhängig wie folgt berücksichtigt:

$$\Delta L_{\text{Weiche}} = 6\text{dB} - 5 \cdot \lg \frac{s}{8}$$

wobei s [m] der Abstand zur Weiche ist.

3.4 Erschütterungsprognose und Bestimmung der Betroffenheits-Korridorbreiten

In diesem Abschnitt werden nun die Konfliktkorridore ermittelt. Das ist der Nahbereich zum Gleis, wo die Kriterien nach Abschnitt 2.4.3 nicht eingehalten sind. Mittels Parametervariation wird geprüft, bis zu welcher Entfernung potentiell Überschreitungen der DIN-Anhaltswerte gemäß Abschnitt 2.4.2 möglich sind und gleichzeitig die Erschütterungseinwirkung im PMF größer als 25% gegenüber der Vorbelastung (POF) ist. Zusätzlich muss überprüft werden, ob die Zumutbarkeitsschwelle nach Abschnitt 2.4.3.2 eingehalten ist und ob es zu einer Überschreitung der Anhaltswerte gemäß DIN4150-3 und somit zu einer Schädigung von Bauwerken kommt. Die Konflikt- bzw. Betroffenheitskorridore hängen somit von mehreren Parametern ab, u.a.:

- von der Emission, d.h. von den Zugkategorien, deren Anzahl und Geschwindigkeit. Dieser Eingangsparameter ist im Abschnitt 2.3.1 beschrieben und festgelegt. Hier ist des Weiteren zu berücksichtigen, ob ein Weicheneinbau erfolgt.
- von der Transmission, d.h. von den bodendynamischen Eigenschaften. Die Festlegung der Ausbreitungsabnahme erfolgt gemäß Abschnitt 2.3.3.
- von den Gebäudeeigenschaften, d.h. von der Konstruktionsart (Holzbalken- oder Betondecken) und Deckeneigenfrequenz, vgl. Abschnitt 2.3.4. Allerdings sind die Konstruktionsart und die vorhandene Deckeneigenfrequenz unbekannt. Es werden daher alle Deckeneigenfrequenzen gemäß Abschnitt 2.3.4 bzw. 6.4 einzeln berücksichtigt. In Abhängigkeit der Konstruktionsart wird der sich ergebende Maximalwert aller berücksichtigten Deckeneigenfrequenzen als Beurteilungsgröße zugrunde gelegt.
- von den einzuhaltenden Anhaltswerten, d.h. von der Gebiets- und Gebäudenutzung.
- von der vorgesehenen Schutzmaßnahme.

Im Anhang, Abschnitt 6.6.1, sind die Ergebnisse der Erschütterungs- und Sekundärschallprognose (Beurteilungsgrößen) in Abhängigkeit der Gebäudeentfernung (bei Annahme einer ungestörten Wellenausbreitung) zur Gleisachse dargestellt. Aus diesen Berechnungsergebnissen werden Konfliktkorridore abgeleitet, die nachfolgend

- für Wohngebiet in Tabelle 3-5,
- für Mischgebiet in Tabelle 3-6 und
- für Gewerbegebiete in Tabelle 3-7

angegeben sind. Die Korridorbreiten beziehen sich auf die Entfernung zur nächstgelegenen Gleisachse und ergeben sich aus dem Worst-Case-Szenario aller möglichen Decken-Eigenfrequenzen. Das bedeutet, dass die Korridorbreiten zeigen, dass außerhalb dieser Korridore mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit keine Anspruchskriterien für Schutz- oder Ausgleichsmaßnahmen bestehen. Keinesfalls ist davon auszugehen, dass alle in dem ermittelten Korridorbereich liegenden Gebäude zwangsläufig als betroffen gelten.

Die angegebenen Entfernungen in den Tabellen definieren den Abstand vom Gleis bei dem die Anhaltswerte der DIN 4150-2 für alle betrachteten Decken-Eigenfrequenzen (8 Hz bis 80 Hz) eingehalten sind. (Bahn-)links und rechts werden hier in Blickrichtung der aufsteigenden Kilometrierung (von Lüneburg nach Soltau) definiert. Die nachfolgend in Tabelle 3-5 bis Tabelle 3-7 aufgelisteten Korridorbreiten beziehen sich auf Streckenabschnitte ohne Weichen und beziehen sich für alle Geschwindigkeiten des SPNV (50-100 km/h) und auf die GZ Geschwindigkeit von 60 km/h.

Im Kapitel 6.7 sind abschnittsweise die Lagepläne des gesamten untersuchten Streckenabschnitts dargestellt sowie die Konfliktkorridore

- für Gebäude mit Holzdecken und
- für Gebäude Betondecken.

Außerdem sind die Gebäude, die innerhalb des Konfliktkorridors liegen bzw. diesen tangieren, orange markiert (potentiell ungelöste Schutzfälle).

Die nachfolgenden Tabellen zeigen, dass sich Konfliktkorridore (ohne Berücksichtigung von Weichen) bis zu einer Entfernung von 19 m im Wohngebiet bzw. 13 m im Mischgebiet und 8 m im Gewerbegebiet erstrecken können. Außerdem zeigen sie, dass die Konfliktbereiche bei Gleisen mit Schottertrog und USM nicht kleiner als bei Schwellenbesohlung sind. Dies liegt daran, dass hier eine Worst-Case-Betrachtung aller möglichen Deckenresonanzfrequenzen durchgeführt wurde. Je nach tatsächlich vorhandener Deckenresonanzfrequenz kann der Betroffenheitskorridor erheblich variieren.

3.4.1 Maximale Korridorbreiten (SPNV $v_{max} = 50-100 \text{ km/h}$; GZ $v_{max} = 60 \text{ km/h}$)

Deckentyp	Zeitraum	Breite Betroffenheitskorridor für <u>Wohngebiet</u> [m] (bezogen auf die nächstgelegene Gleisachse)					
		ohne Schutzmaßnahme		Schwellenbesohlung		Beton-Schottertrog und USM	
		links	rechts	links	rechts	links	rechts
Beton	tags	16	16	12	12	14	15
	nachts	16	16	13	13	15	15
Holz	tags	19	19	14	14	16	16
	nachts	19	19	15	15	17	17

Tabelle 3-5: Breite Konfliktkorridor zur Einhaltung der Anhaltswerte von Wohngebiet (Bereiche ohne Weiche)

Deckentyp	Zeitraum	Breite Betroffenheitskorridor für <u>Mischgebiete</u> [m] (bezogen auf die nächstgelegene Gleisachse)					
		ohne Schutzmaßnahme		Schwellenbesohlung		Beton-Schottertrog und USM	
		links	rechts	links	rechts	links	rechts
Beton	tags	10	10	9	9	10	11
	nachts	10	10	9	9	11	12
Holz	tags	12	12	9	9	11	12
	nachts	13	13	11	11	12	13

Tabelle 3-6: Breite Konfliktkorridor zur Einhaltung der Anhaltswerte von Mischgebiet (Bereiche ohne Weiche)

Deckentyp	Zeitraum	Breite Betroffenheitskorridor für <u>Gewerbegebiete</u> [m] (bezogen auf die nächstgelegene Gleisachse)					
		ohne Schutzmaßnahme		Schwellenbesohlung		Beton-Schottertrog und USM	
		links	rechts	links	rechts	links	rechts
Beton	tags	7	7	6	6	8	8
	nachts	7	7	7	7	9	9
Holz	tags	8	8	7	7	9	9
	nachts	8	8	7	7	10	10

Tabelle 3-7: Breite Konfliktkorridor zur Einhaltung der Anhaltswerte von Gewerbegebiet (Bereiche ohne Weiche)

3.5 Ungelöste Schutzfälle ohne Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen

In Kapitel 6.7, ist der gesamte Konfliktkorridor für die Strecke 9111 dargestellt. Dabei wurde berücksichtigt, dass in einigen Teilbereichen der Strecke bereits Erschütterungs-Schutzmaßnahmen in Form von Schwellenbesohlung eingebaut worden sind.

Als „potentiell betroffen“ gelten alle Gebäude, die innerhalb oder nur teilweise innerhalb der in den Lageplänen verzeichneten Betroffenheitskorridore liegen. Ob eine tatsächliche Betroffenheit vorliegt, hängt von den tatsächlichen Eigenschaften (Deckeneigenfrequenz, Bauart) des betreffenden Gebäudes ab.

Zur besseren Unterscheidung wird die Strecke in 20 räumlich begrenzte Untersuchungsabschnitte (UA) nachfolgend eingeteilt. Die Abgrenzungen ergeben sich aus den schutzbedürftigen Bebauungen entlang der Trasse und den Örtlichkeiten. Abbildung 3-4 zeigt die Lage dieser Untersuchungsbereiche für die Strecke 9111.

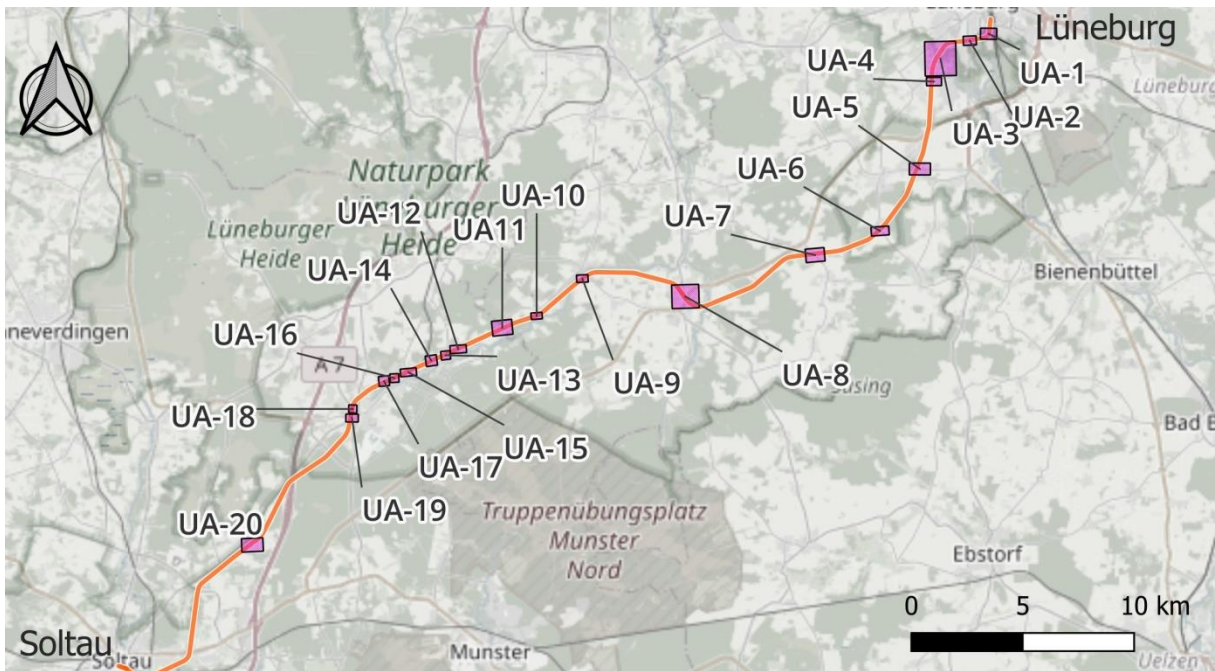


Abbildung 3-4: Lage aller Untersuchungsbereiche bzw. Untersuchungsabschnitte (UA) 1 bis 20

Die folgenden Abbildungen (Abbildung 3-5 bis Abbildung 3-14) zeigen alle 20 Untersuchungsabschnitte einzeln:

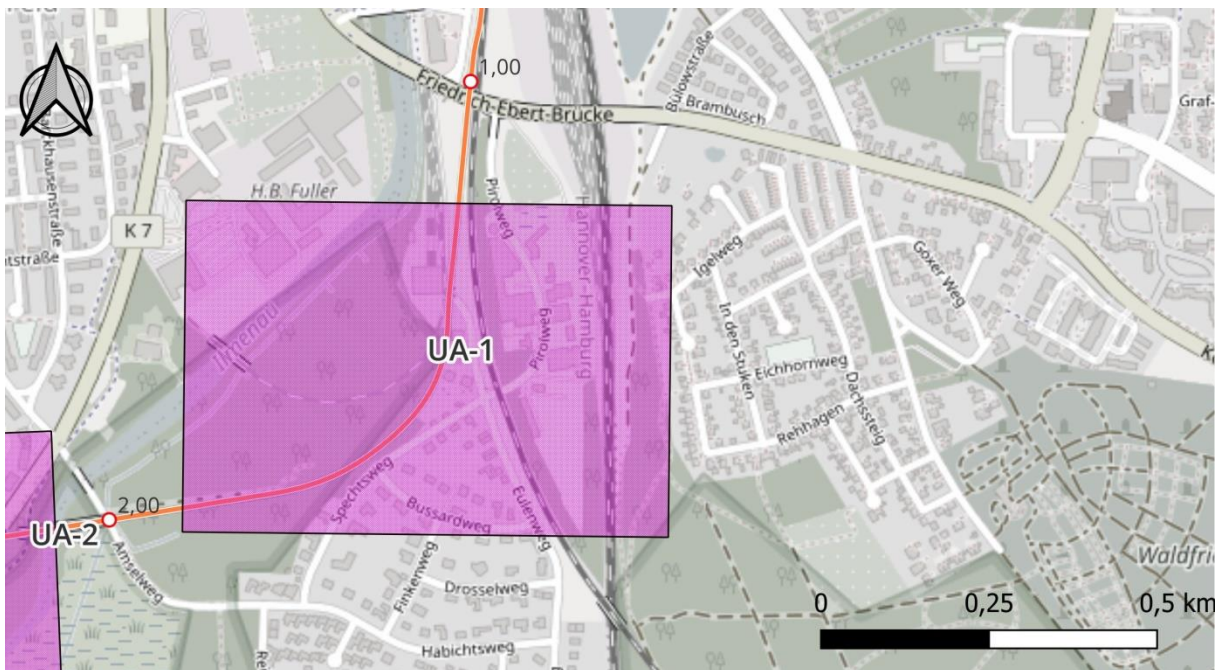


Abbildung 3-5: Lage Untersuchungsabschnitt UA 1

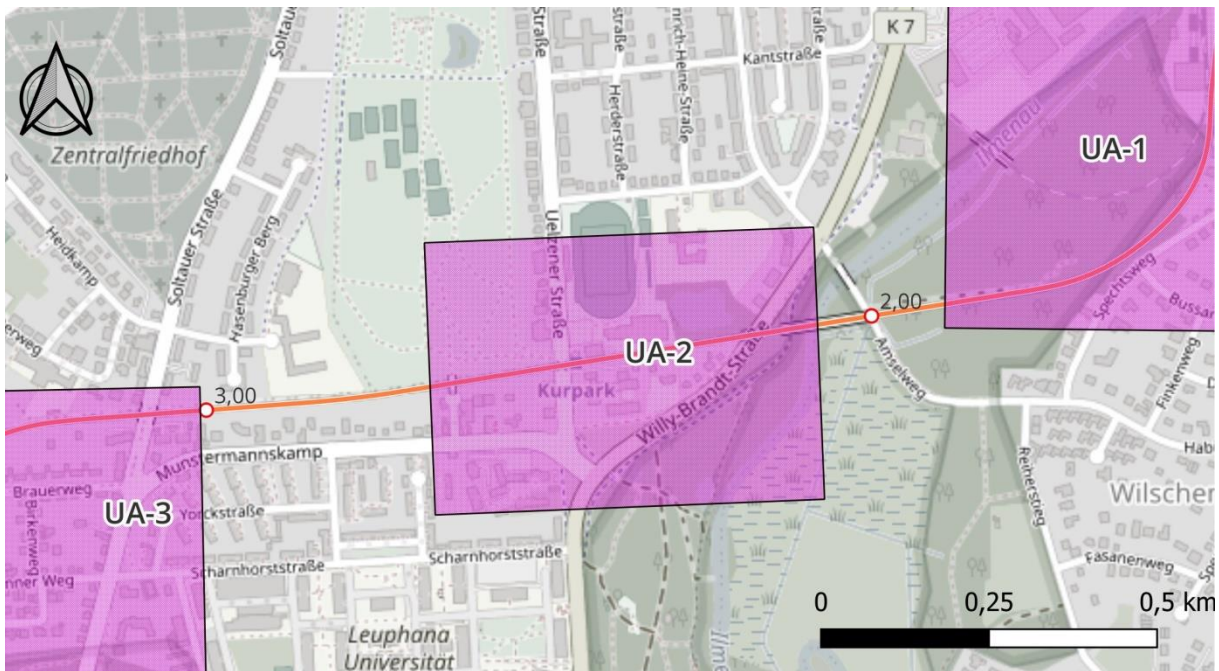


Abbildung 3-6: Lage Untersuchungsabschnitt UA 2

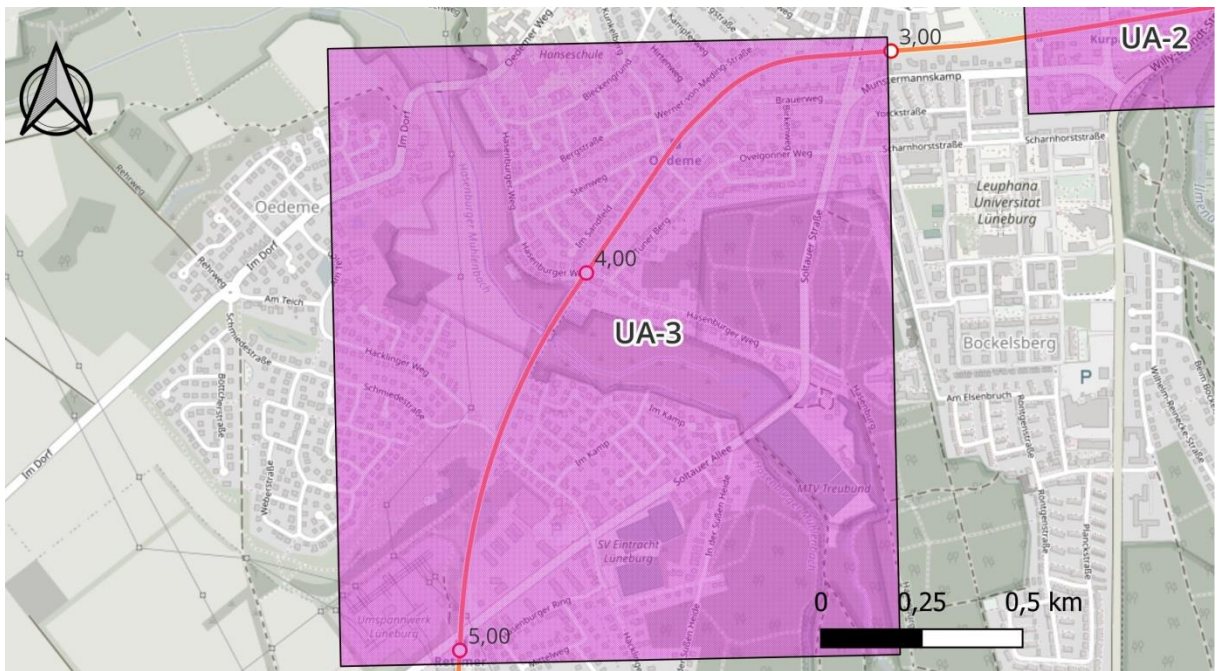


Abbildung 3-7: Lage Untersuchungsabschnitt UA 3

10-10985-01-D2-RevA ETU Strecke 9111_Lüneburg-Soltau.docx

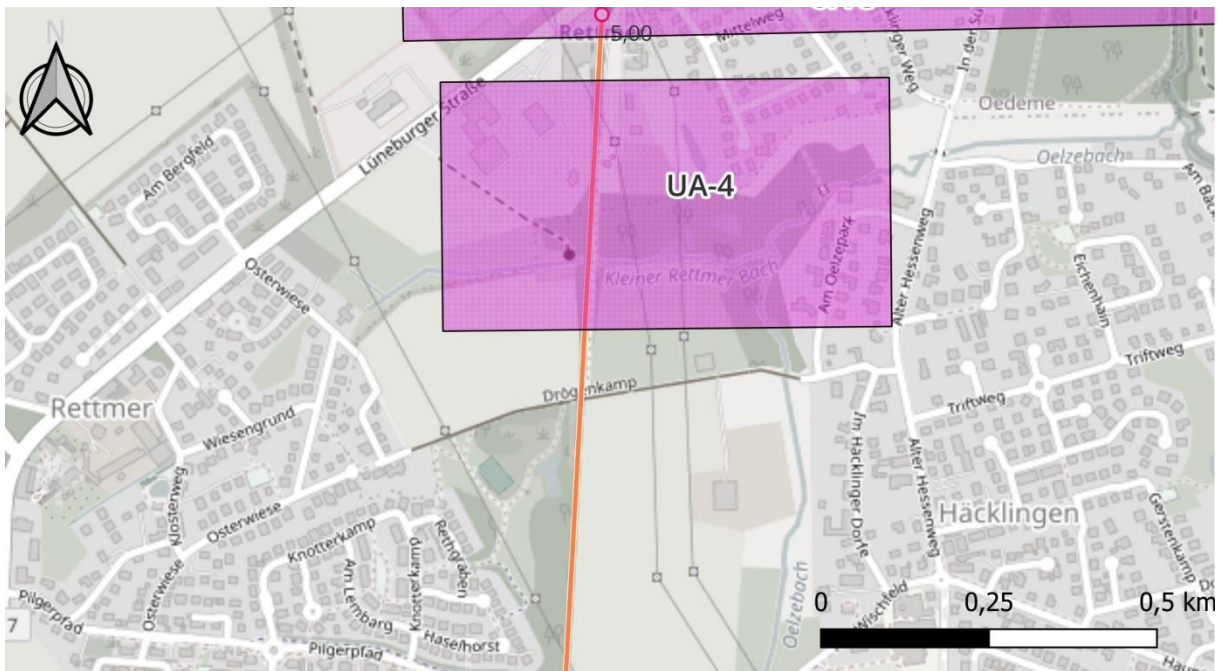


Abbildung 3-8: Lage Untersuchungsabschnitt UA 4

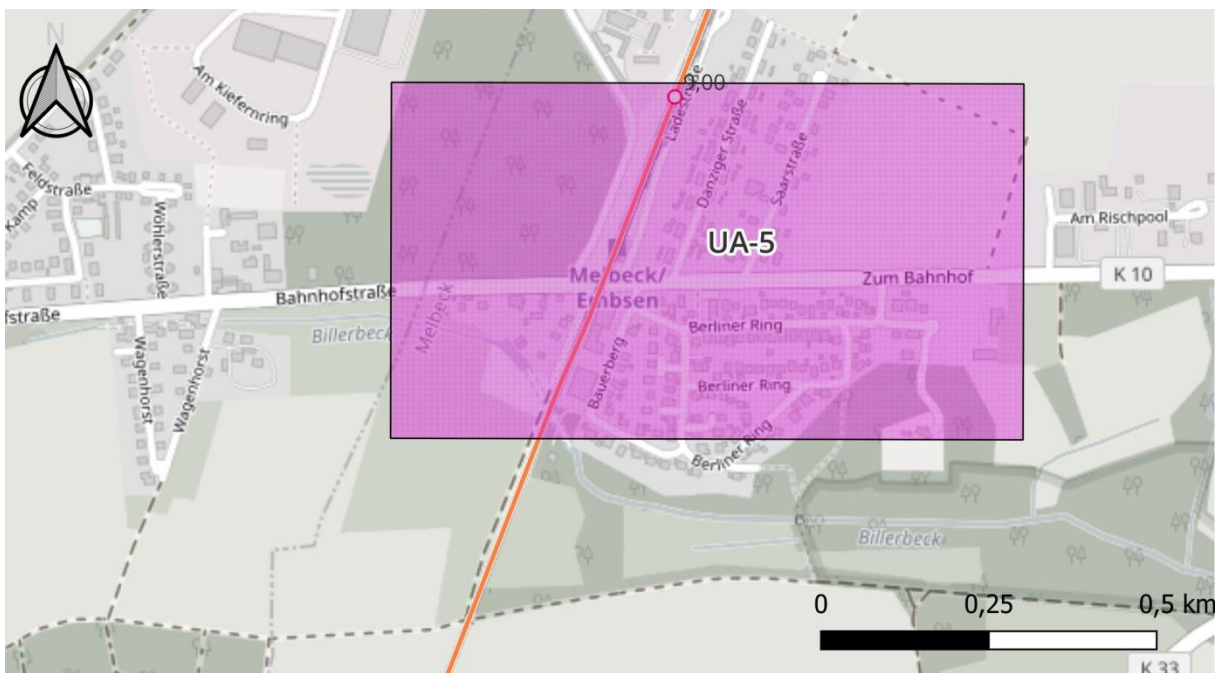


Abbildung 3-9: Lage Untersuchungsabschnitt UA 5

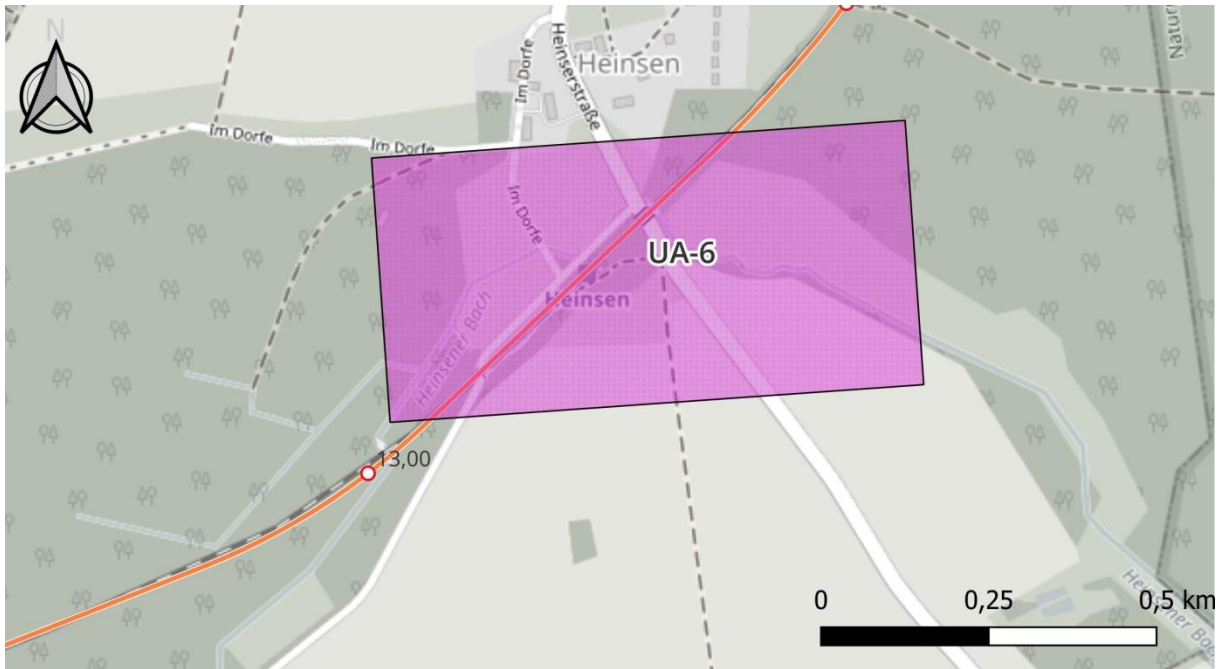


Abbildung 3-10: Lage Untersuchungsabschnitt UA 6

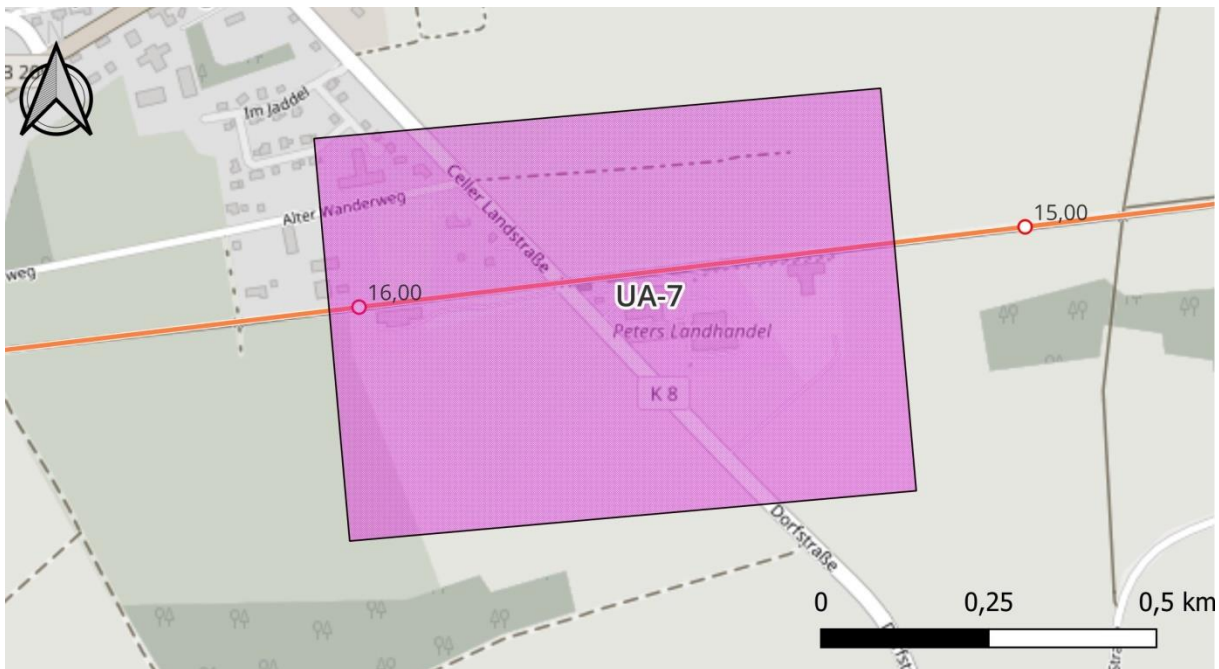


Abbildung 3-11: Lage Untersuchungsabschnitt UA 7

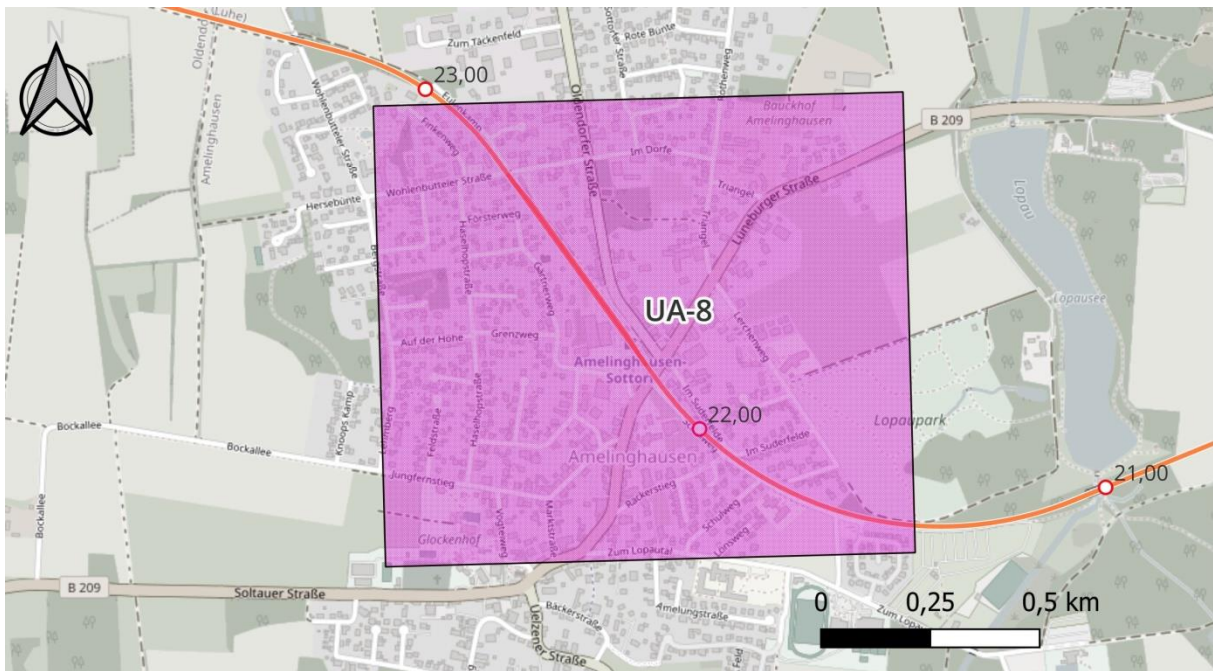


Abbildung 3-12: Lage Untersuchungsabschnitt UA 8

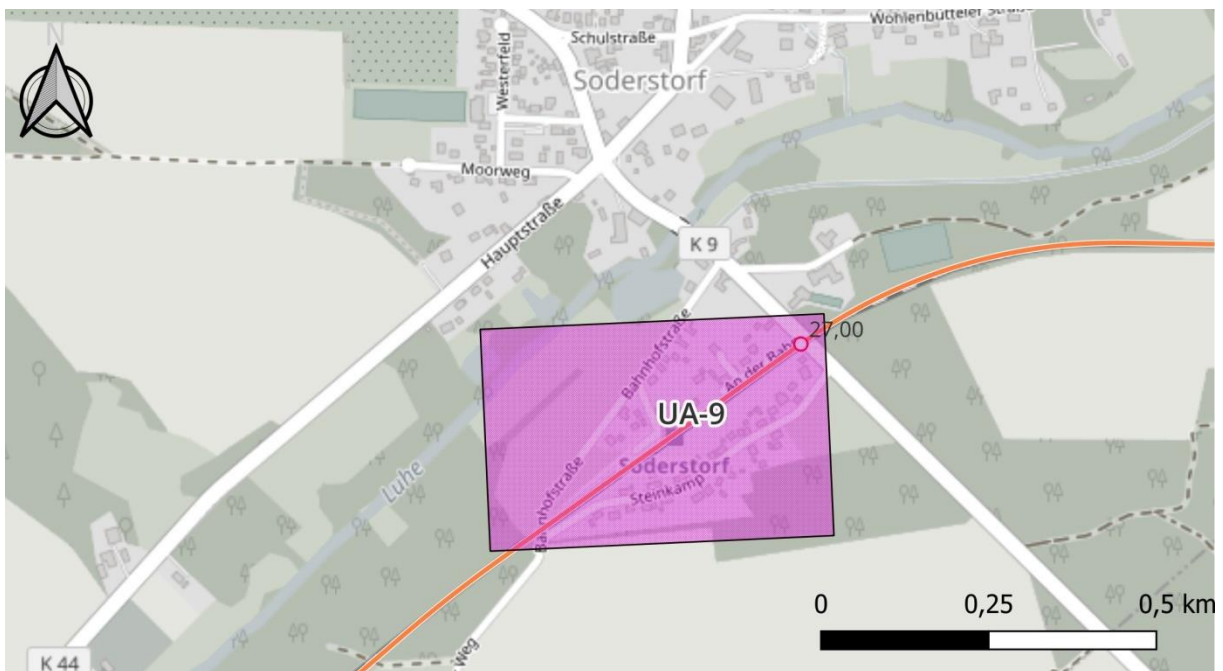


Abbildung 3-13: Lage Untersuchungsabschnitt UA 9

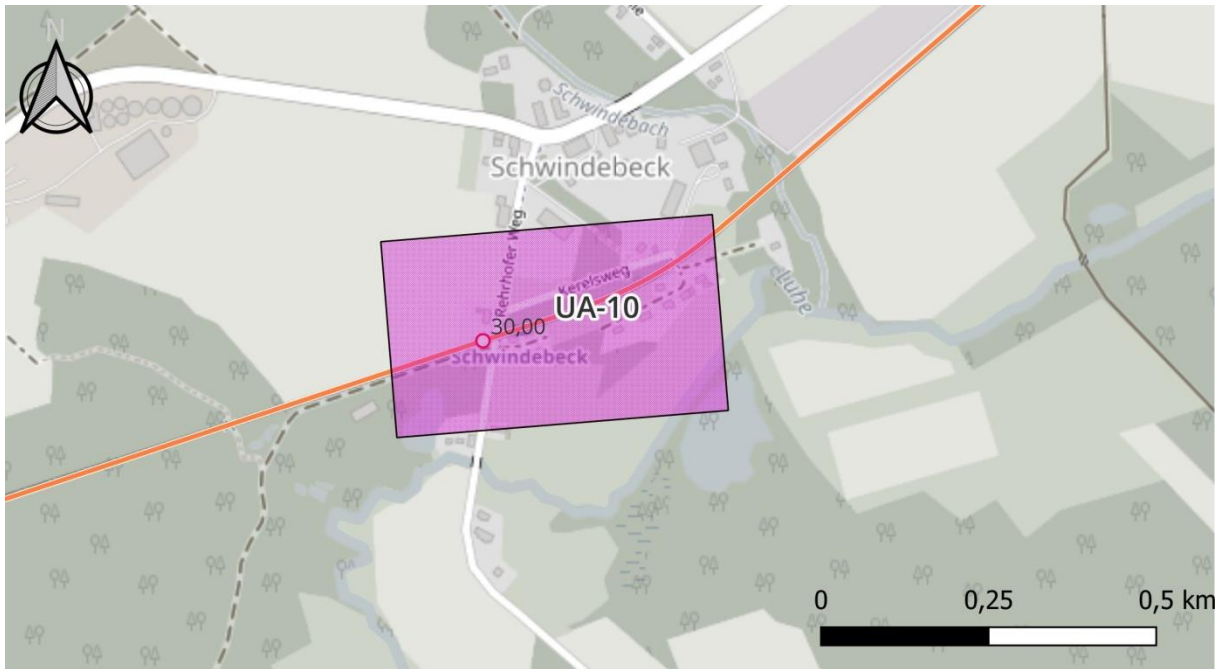


Abbildung 3-14: Lage Untersuchungsabschnitt UA 10

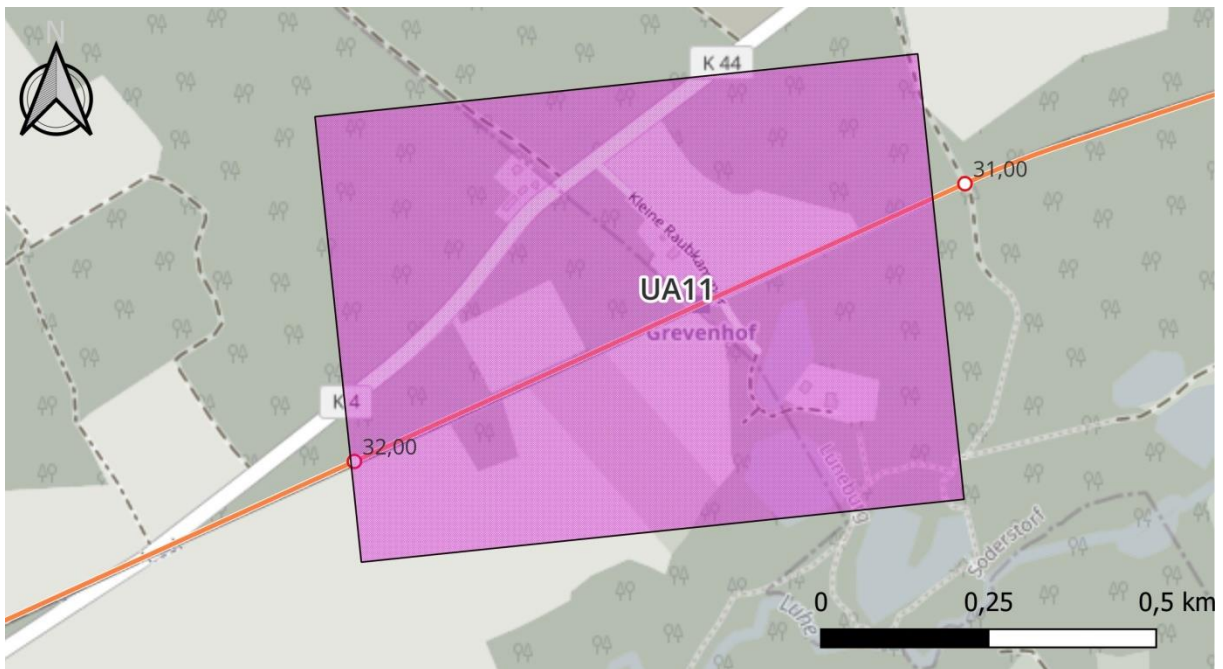


Abbildung 3-15: Lage Untersuchungsabschnitt UA 11

10-10985-01-D2-RevA ETU Strecke 9111_Lüneburg-Soltau.docx

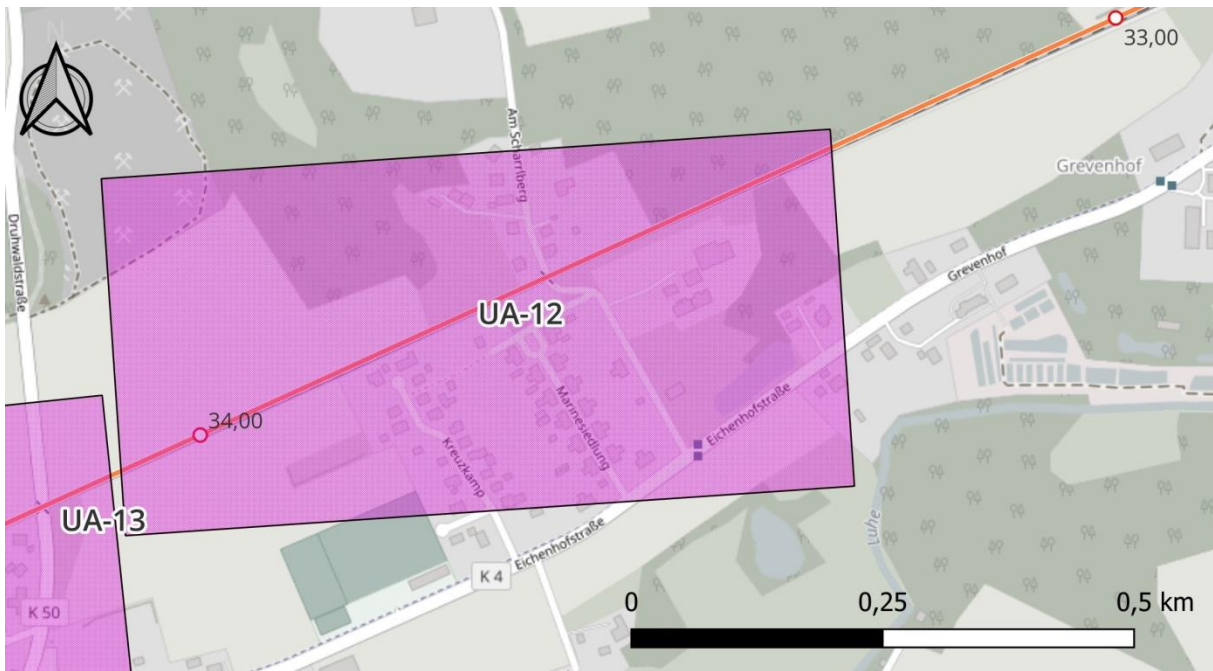


Abbildung 3-16: Lage Untersuchungsabschnitt UA 12

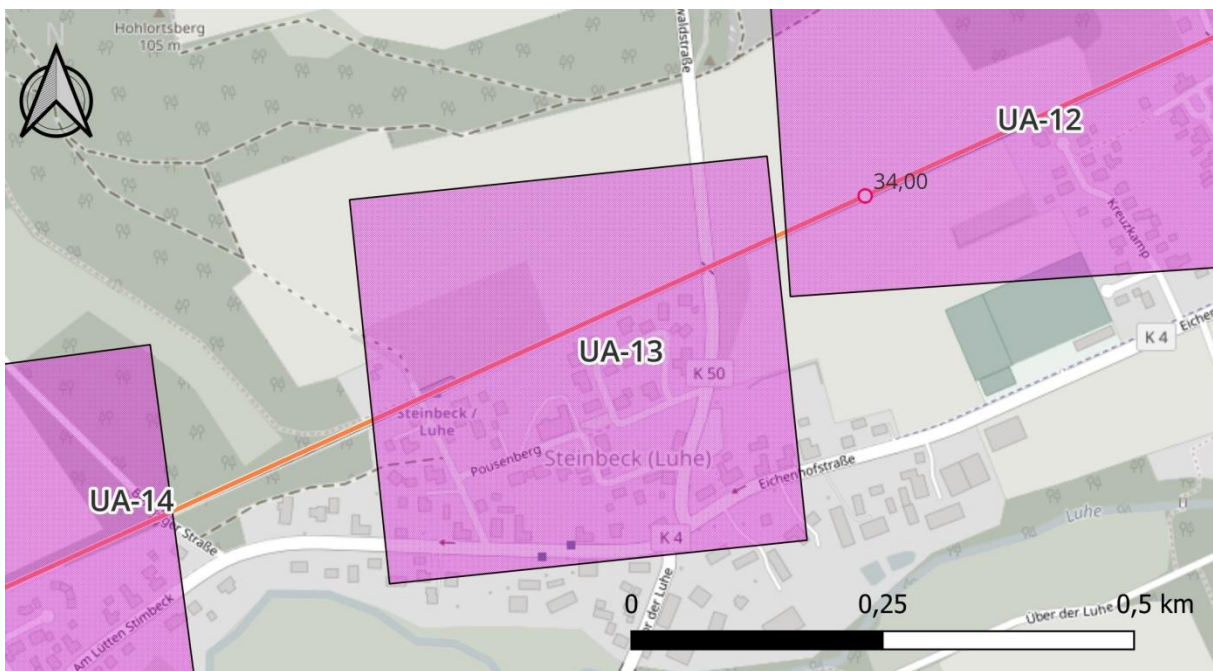


Abbildung 3-17: Lage Untersuchungsabschnitt UA 13

10-10985-01-D2-RevA ETU Strecke 9111_Lüneburg-Soltau.docx

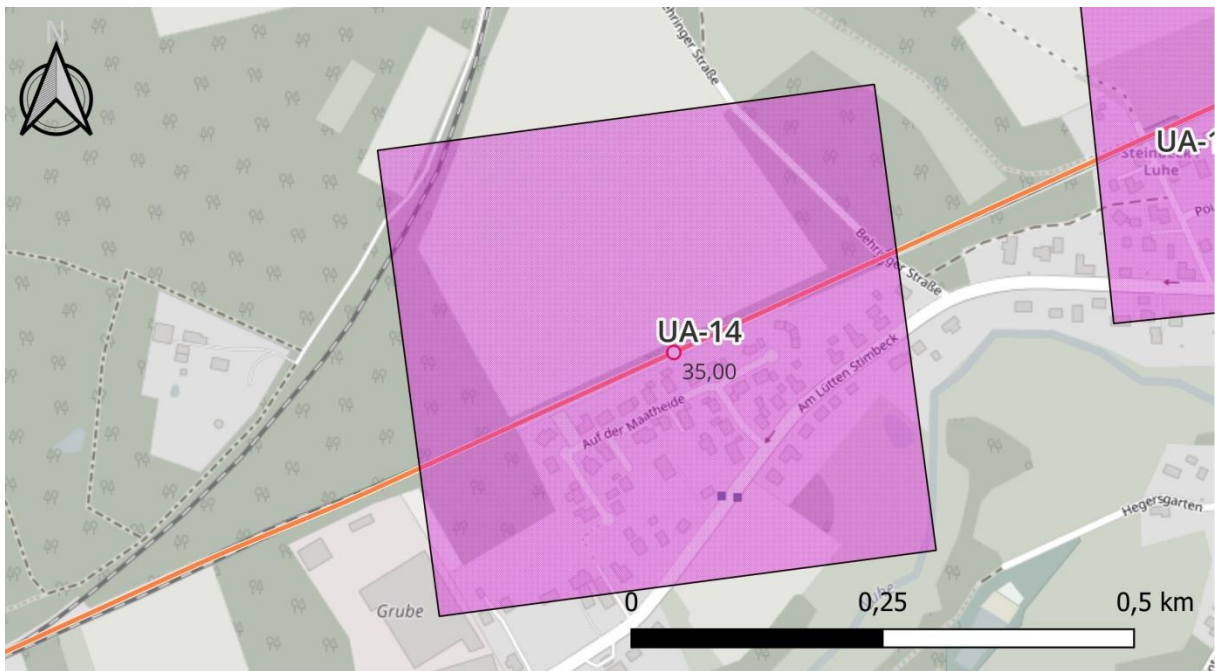


Abbildung 3-18: Lage Untersuchungsabschnitt UA 14

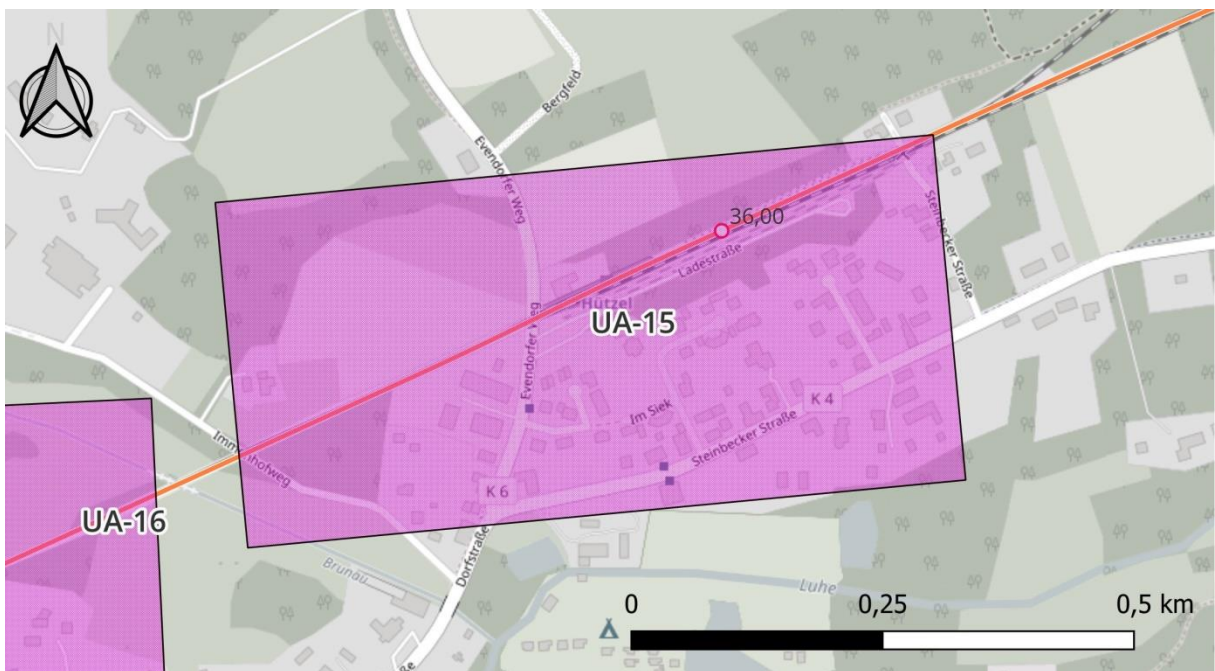


Abbildung 3-19: Lage Untersuchungsabschnitt UA 15

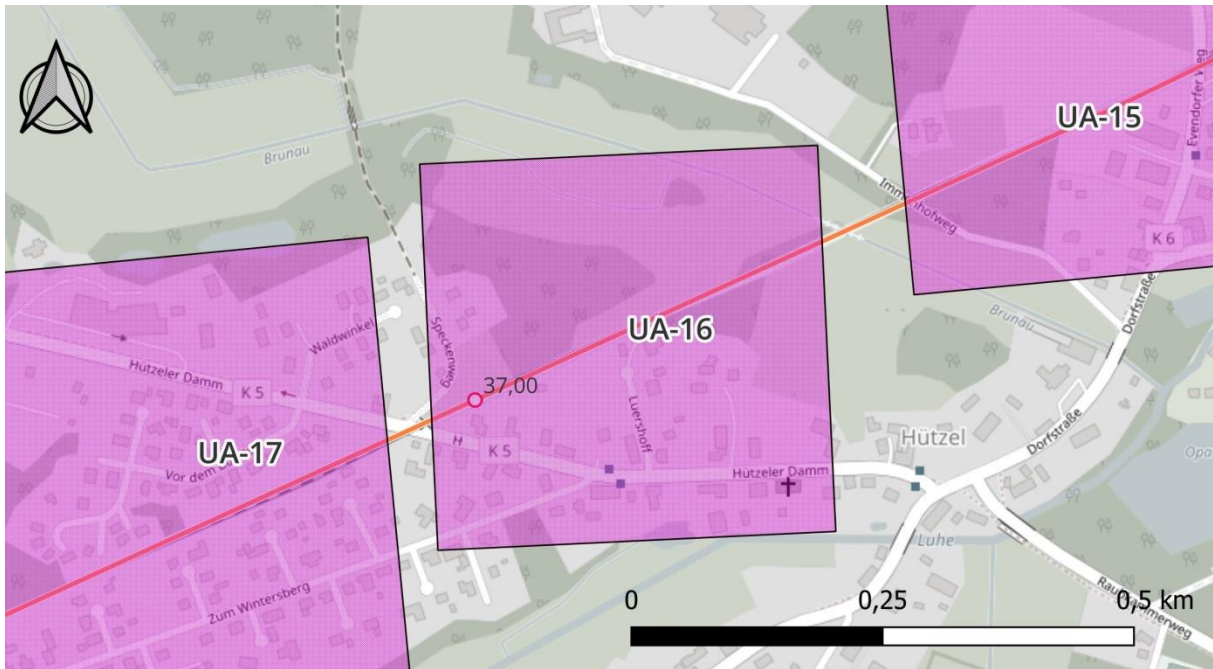


Abbildung 3-20: Lage Untersuchungsabschnitt UA 16

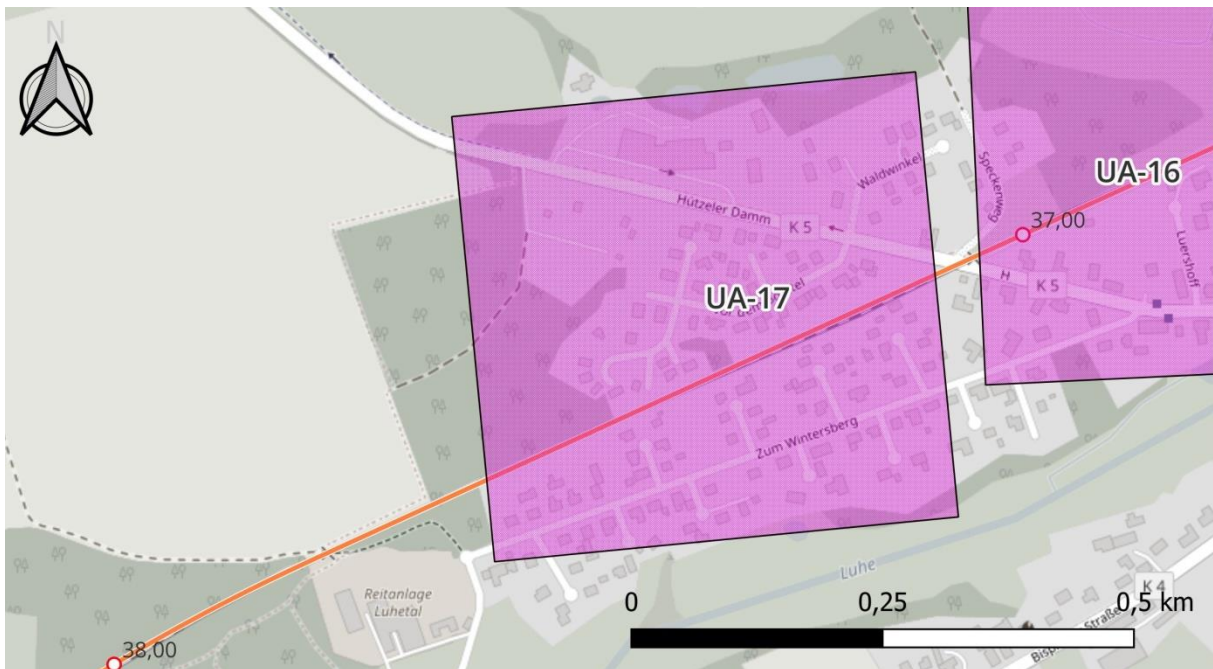


Abbildung 3-21: Lage Untersuchungsabschnitt UA 17

10-10985-01-D2-RevA ETU Strecke 9111_Lüneburg-Soltau.docx

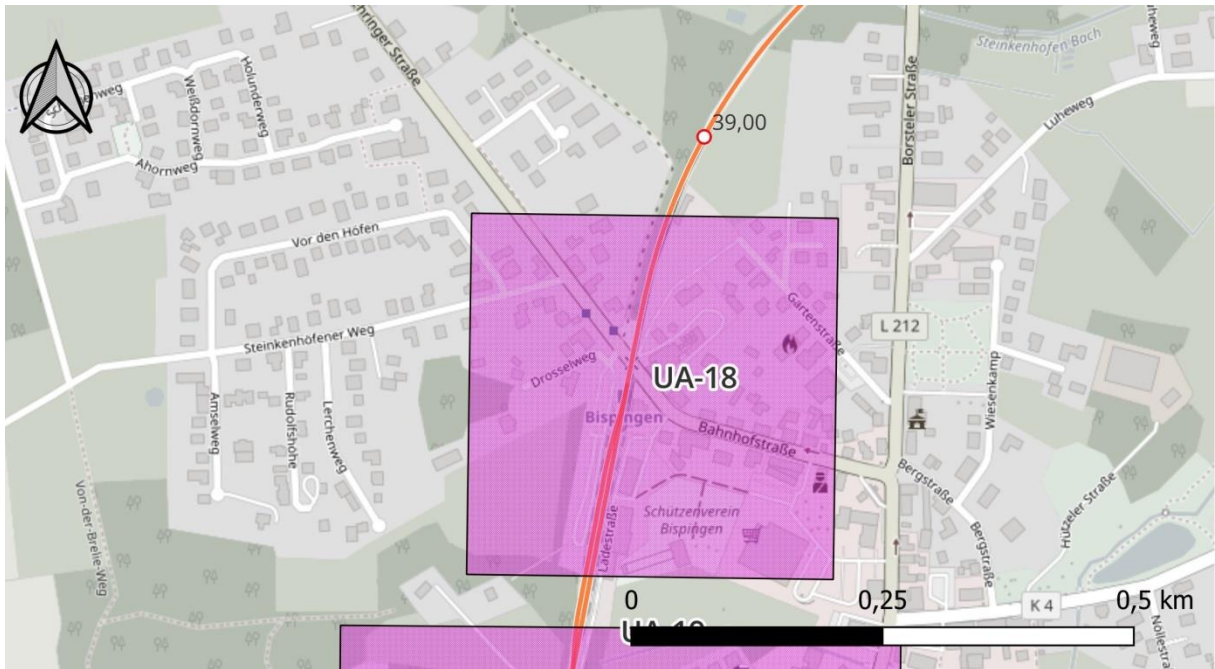


Abbildung 3-22: Lage Untersuchungsabschnitt UA 18

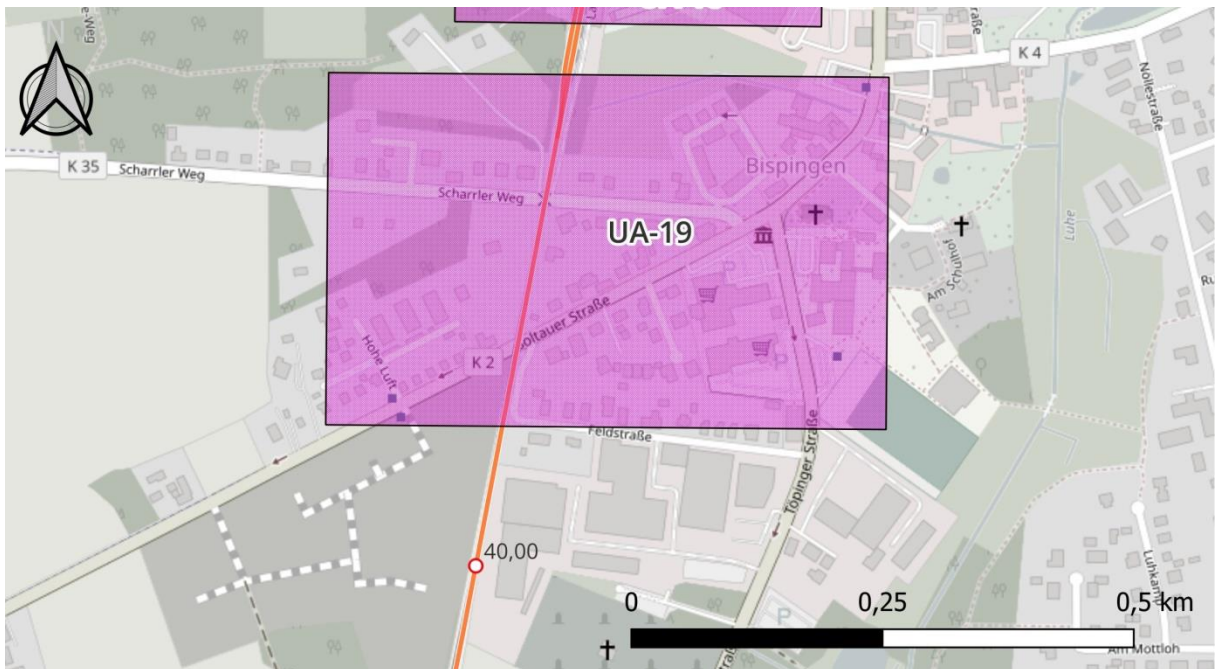


Abbildung 3-23: Lage Untersuchungsabschnitt UA 19

10-10985-01-D2-RevA ETU Strecke 9111_Lüneburg-Soltau.docx

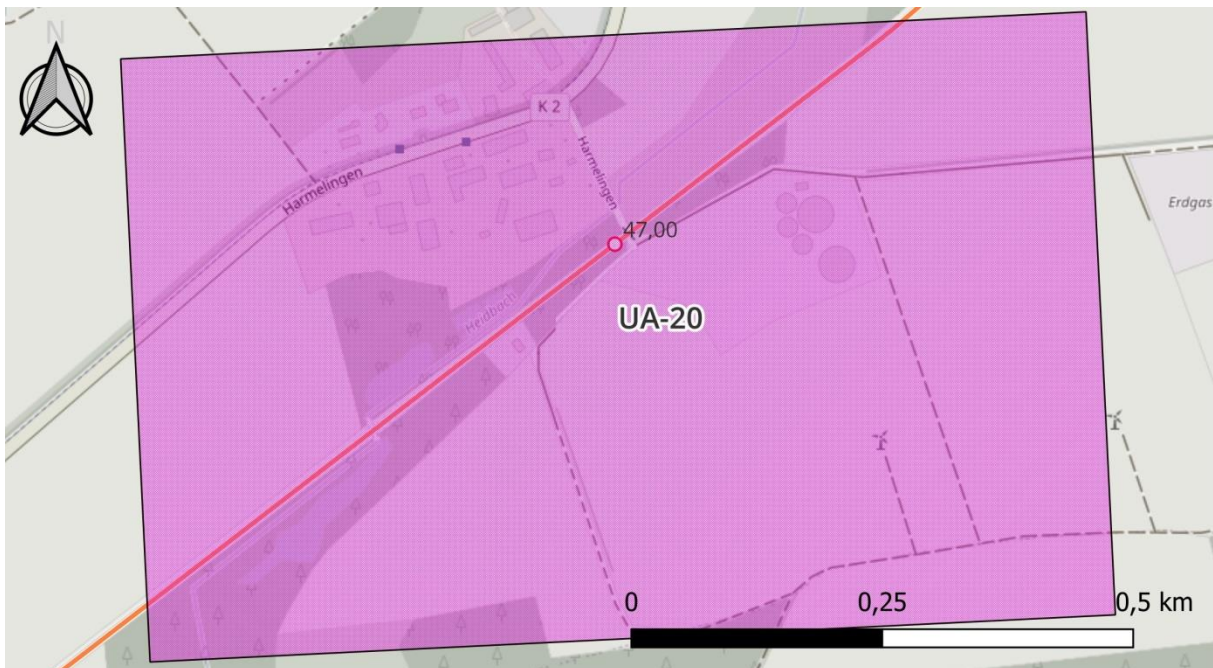


Abbildung 3-24: Lage Untersuchungsabschnitt UA 20

Bei der Ermittlung der ungelösten Schutzfälle (SF) werden je Bereich zwei Fälle untersucht:

- Bei dem Fall A liegt eine Worst-case - Betrachtung zugrunde, bei der die ungünstigere Konstruktionsart (Geschossdecken aus Holz) unterstellt wird.
- Bei Fall B wird eine Verteilung der Bauart der Geschossdecken (Holzbalkendecke und Betondecke) unterstellt. Es wird angenommen, dass 60% der Geschossdecken aus Beton und 40% der Geschossdecken aus Holz gebaut sind.

In nachfolgender Tabelle 3-8 ist die Anzahl ungelöster Schutzfälle für den Fall A und den Fall B aufgelistet. Die detaillierte Lage der betroffenen Gebäude in den Konfliktkorridoren findet sich im Anhang.

Untersuchungs- abschnitt	ohne Maßnahme								
	ungel. SF								
	Holz			Beton			Gesamt [-]		
	N	T	Σ	N	T	Σ	Fall A	Fall B	
UA1	5	5	9	5	5	9	9	9	
UA2	8	8	15	5	5	9	15	11	
UA3	24	23	47	18	14	32	47	38	
UA4	2	2	3	0	0	0	3	1	
UA5	2	2	3	2	2	3	3	3	
UA6	2	2	3	2	2	3	3	3	
UA7	3	3	6	0	0	0	6	2	
UA8	24	24	48	18	18	36	48	41	
UA9	2	2	3	2	2	3	3	3	
UA10	5	5	9	3	3	6	9	7	
UA11	2	2	3	0	0	0	3	1	
UA12	8	8	15	3	3	6	15	10	
UA13	9	9	18	9	9	18	18	18	
UA14	5	5	9	3	3	6	9	7	
UA15	2	2	3	2	2	3	3	3	
UA16	3	3	6	2	2	3	6	4	
UA17	12	12	24	3	3	6	24	13	
UA18	2	2	3	2	2	3	3	3	
UA19	5	5	9	5	5	9	9	9	
UA20	2	0	2	0	0	0	2	1	
Summe	74	72	146	53	48	101	146	119	

Fall A: Max. Anzahl ungelöster Schutzfälle

Fall B: Verhältnis von Beton- zu Holzdecken: 60 % zu 40 %

Tabelle 3-8: Ungelöste Schutzfälle ohne Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen

Für jeden Untersuchungsbereich wird in Tabelle 3-8 die Anzahl der (ungelösten) Schutzfälle aufgelistet, wenn keine Schutzmaßnahme vorgesehen wird. Im Anhang 6.7 finden sich die zugehörigen beurteilungsrelevanten Gebäude. Des Weiteren sind in Tabelle 3-8 die Anzahl der ungelösten Schutzfälle angegeben, wenn das jeweilige Gebäude Holz- oder Betondecken hat.

Insgesamt ergeben sich

- maximal 146 ungelöste Schutzfälle (SF) (Fall A),
- 119 ungelöste SF bei einem Verhältnis von Beton- zu Holzdecken von 60 % zu 40 % (Fall B).

Für diese Schutzfälle besteht seitens der Anwohner ein Anspruch auf erschütterungsmindernde Maßnahmen.

3.6 Empfohlene Maßnahmen und Prüfung der Wirtschaftlichkeit

Es werden nun in allen 20 Untersuchungsbereichen die Auswirkungen von Schutzmaßnahmen untersucht und geprüft, ob sich die in Tabelle 3-8 ausgewiesenen Schutzfälle lösen lassen, wenn eine Erschütterungs-Schutzmaßnahme in Form von Schwellenbesohlungen (SB) vorgesehen wird. Der Einbau eines Beton-Schottertrog mit Unterschottermatte (ST) führt in den vorliegenden Fall bei der Worst-Case-Betrachtung aller Deckeneigenfrequenzen rein rechnerisch zu keiner Verbesserung bzw. Verkleinerung der Konfliktkorridore. Dabei ist zu berücksichtigen, dass das Schutzsystem erst mit Hilfe von Gebäudemessungen festgelegt werden kann, weil erst dann die tatsächlich vorhandenen Gebäudeeigenschaften (inkl. der tatsächlich vorhandenen Deckeneigenfrequenz) berücksichtigt werden und präziser prognostiziert werden kann, ob Schutzfälle gelöst werden können.

Auch die Länge der umzusetzenden Maßnahme hängt davon ab, ob und wie viele Schutzfälle gelöst werden. Für den Fall, dass rechnerisch kein Schutzfall gelöst wird (weder im Fall A noch im Fall B), wird trotzdem eine Schutzmaßnahme empfohlen. Die davon betroffenen Untersuchungsabschnitte, bei dem rechnerisch im Worst-Case Szenario (Berücksichtigung aller Deckeneigenfrequenzen) kein Schutzfall gelöst wird, kann allerdings eine nähere Untersuchung zu dem Ergebnis führen, dass das betroffene Gebäude tatsächlich doch geschützt werden kann. Diese Vorgehensweise muss im späteren Planungsverlauf mit der Projektleitung abgestimmt werden.

Ferner wurde berücksichtigt, dass in einigen Streckenabschnitten bereits Schwellenbesohlung vorhanden ist. Dort wurden keine (weiteren) Maßnahmen angesetzt bzw. vorgeschlagen.

Bei der Länge der angesetzten Schutzmaßnahmen sind noch folgende zwei Bedingungen zu beachten, nämlich dass

1. die Maßnahme unter einem Winkel von mind. 45 Grad vom letzten zu schützenden Gebäude erfolgen muss, um eine ausreichende Schutzwirkung sicherzustellen,
2. aus oberbautechnischen Gründen mehrere kurze, unmittelbar nebeneinanderliegende Maßnahmen im unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit zusammengefasst werden sollten, um einen „Flickenteppich“ an Maßnahmen zu vermeiden.

Auf Basis des derzeitigen Planungs- und Kenntnisstands werden Schutzmaßnahmen in den Streckenabschnitten gemäß Tabelle 3-9 empfohlen. Zur Abschätzung der Kosten werden die Einheitspreise für die Schutzmaßnahme gemäß Anhang, Abschnitt 6.5, zugrunde gelegt. Dabei wird unterschieden zwischen den Zusatzkosten bei dem Einbau einer Schwelle mit Schwellenbesohlung (angesetzt für die Bereiche, in denen der Oberbau im Rahmen der Maßnahme sowieso ertüchtigt wird) und den Kosten

für den Schwellenwechsel [24] (angesetzt für die Bereiche, in denen der Oberbau im Rahmen der Maßnahme nicht ertüchtigt wird). Für den Fall, dass sich ein Bahnübergang innerhalb der Schutzmaßnahme befindet, werden die anfallende Zusatzkosten [25] für eine Erneuerung des Bahnübergangs (BÜ) berücksichtigt.

Untersuchungs- abschnitt	Empfohlene Maßnahme	mit Schutzmaßnahme						Zusatzkosten durch BÜ Erneuerung	Kosten
		Kilometrierung		Länge [m]	Anzahl Gleise	Mindestlänge gesamt [m]			
		km Anfang	km Ende						
UA1	SB	1+325	1+485	160	1	160		16.000 €	
UA2	SB	2+205	2+530	325	1	325		32.500 €	
UA3	SB	3+070	3+170	100	1	100		75.000 €	
UA4	SB	5+170	5+270	100	1	100		10.000 €	
UA5	SB	9+190	9+290	100	1	100		10.000 €	
UA6	SB	12+485	12+585	100	1	100		75.000 €	
UA7	SB	15+640	15+840	200	1	200	40.000 €	190.000 €	
UA8	SB	21+700	22+219	519	1	519		51.900 €	
UA9	SB	27+185	27+285	100	1	100		10.000 €	
UA10	SB	29+700	29+985	285	1	285		28.500 €	
UA11	SB	31+375	31+475	100	1	100		10.000 €	
UA12	SB	33+575	33+850	275	1	275	40.000 €	246.250 €	
UA13	SB	34+170	34+530	360	1	360	80.000 €	350.000 €	
UA14	SB	34+860	35+185	325	1	325		243.750 €	
UA15	SB	36+120	36+220	100	1	100		75.000 €	
UA16	SB	36+780	36+990	210	1	210		21.000 €	
UA17	SB	37+190	37+465	275	1	275		27.500 €	
UA18	SB	39+235	39+335	100	1,5	150	40.000 €	55.000 €	
UA19	SB	39+580	39+715	135	1	135	40.000 €	53.500 €	
UA20	SB	47+090	47+190	100	1	100		75.000 €	
Summe								1.655.900 €	

SB: Schwellenbesohlung

Tabelle 3-9: Empfohlene Erschütterungsschutz-Maßnahmen

Die Gesamtkosten der empfohlenen Maßnahmen betragen ca. 1,65 Mio €. Im Anhang, Abschnitt 6.8, ist die Lage der empfohlenen Erschütterungsschutz-Maßnahmen dargestellt. Außerdem sind die zugehörigen Auswirkungsbereiche bzw. verbleibenden Konfliktkorridore mit angegeben.

In der nachfolgenden Tabelle 3-10 wird die Anzahl gelöster und auch verbleibender ungelöster Schutzfälle ausgewiesen, die sich aus der durchgeführten Prognoseberechnung ergibt.

Untersuchungs- abschnitt	mit Schutzmaßnahme					
	ungel. SF		gelöste SF		Kosten pro gelösten SF	Wirtschaftlichkeit gegeben?
	Gesamt [-]					
	Fall A	Fall B	Fall A	Fall B		
UA1	9	9	0	0	-	muss geprüft werden
UA2	8	7	8	5	4.333 € bis 6.771 €	Ja
UA3	44	35	3	3	25.000 € bis 25.000 €	Ja
UA4	0	0	3	1	3.333 € bis 8.333 €	Ja
UA5	3	3	0	0	-	muss geprüft werden
UA6	3	3	0	0	-	muss geprüft werden
UA7	0	0	6	2	31.667 € bis 79.167 €	muss geprüft werden
UA8	26	19	23	22	2.307 € bis 2.403 €	Ja
UA9	3	3	0	0	-	muss geprüft werden
UA10	5	4	5	4	6.333 € bis 7.917 €	Ja
UA11	0	0	3	1	3.333 € bis 8.333 €	Ja
UA12	6	6	9	4	27.361 € bis 68.403 €	muss geprüft werden
UA13	15	13	3	5	72.917 € bis 116.667 €	muss geprüft werden
UA14	3	1	6	6	40.625 € bis 40.625 €	Ja
UA15	3	3	0	0	-	muss geprüft werden
UA16	3	3	3	1	7.000 € bis 17.500 €	Ja
UA17	5	2	20	11	1.410 € bis 2.412 €	Ja
UA18	3	3	0	0	-	muss geprüft werden
UA19	5	4	5	5	9.907 € bis 11.889 €	Ja
UA20	0	0	2	1	50.000 € bis 125.000 €	muss geprüft werden
Summe	99	82	47	37		

Tabelle 3-10: Gegenüberstellung gelöste und ungelöste Schutzfälle unter Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen

Tabelle 3-10 zeigt, dass

- insgesamt **47** (Fall A) bzw. **37** (Fall B) Schutzfälle durch die Schutzmaßnahmen gelöst werden können.
- allerdings bis zu **99** (Fall A) bzw. **82** (Fall B) ungelöste Schutzfälle verbleiben.

Diese potentiell ungelösten Schutzfälle sind im Anhang, Abschnitt 6.8, kenntlich gemacht.

Zwecks Prüfung der Wirtschaftlich- bzw. Verhältnismäßigkeit zeigt Tabelle 3-10 außerdem die Kosten je gelösten Schutzfall. In manchen Bereichen wird trotz Schutzmaßnahme rechnerisch kein SF gelöst. In diesen Fällen wäre die Wirtschaftlichkeit anhand des Parameters „Kosten pro gelösten SF“ nicht prüfbar. Allerdings verbessert die Schutzmaßnahme die Erschütterungssituation, so dass aus technischer Sicht der Einbau empfehlenswert ist.

3.7 Empfehlung für weiteres Vorgehen

Die verbleibenden potentiell ungelösten Schutzfälle weisen sehr unterschiedliche Randbedingungen auf und müssen individuell betrachtet werden.

Da die tatsächliche Betroffenheit und damit die wirkliche Anzahl ungelöster Schutzfälle von den spezifischen Gebäudeeigenschaften abhängt, ist es bei den Gebäuden mit potentiell ungelösten Schutzfällen ratsam, die tatsächliche Situation mittels einer Schwingungsmessung nach Inbetriebnahme zu prüfen.

Selbst durch den Einbau der Schwellenbesohlung verbleiben noch zwei (Neben-)Gebäude, welche so nah am Gleis stehen, dass diese gesondert betrachtet werden.

Bei dem Gebäude in Bispingen (in der folgenden Abbildung links) handelt es sich um eine Gartenhäuschen (Holzbau), bei dem größere Schwingungen als bei gemauerten Gebäude auftreten können, ohne dass eine Schädigung hinsichtlich einer Minderung der Gebrauchstauglichkeit erwartet wird. Durch den zukünftigen Bahnverkehr ist keine Schädigung im Sinne der Norm aufgrund der Bauweise dort zu erwarten.

Bei dem gemauerten (Neben-)Gebäude am ehemaligen Bahnhof Heinsen kann rechnerisch eine Schädigung der Gebäudesubstanz im Sinne der DIN 4150-3 nicht mehr ausgeschlossen werden

Das Gebäude in Heinsen muss vor Baubeginn visuell beweisgesichert und nachträglich (nach Beendigung der Maßnahme und Inbetriebnahme des Regelverkehrs) messtechnisch beweisgesichert werden und bedürfen einer Sonderbetrachtung. Es muss sichergestellt werden, dass weder Bauwerkschäden noch Baugrundsetzungen durch den Schienenverkehr entstehen. Die Gebäude sind in der folgenden Abbildung 3-25 in rot dargestellt:

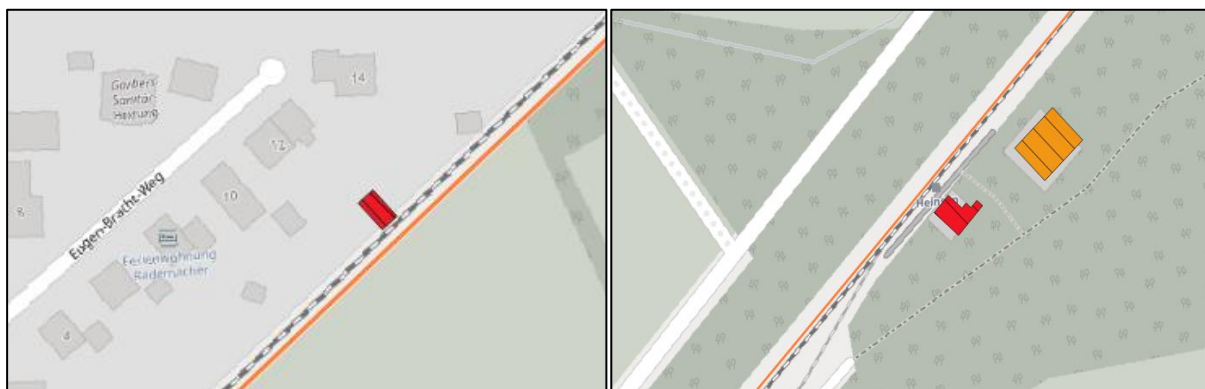


Abbildung 3-25: Lage der Gebäude bzw. Bauwerke (links: Nebengebäude am Eugen-Bracht-Weg 12, 29646 Bispingen, rechts: Nebengebäude Bahnhof Heinsen)

4 Zusammenfassung

Das vorliegende Gutachten enthält die erschütterungstechnische Untersuchung der Wiederaufnahme des SPNV auf Strecke 9111 zwischen Lüneburg und Soltau. Der im Rahmen dieses Gutachtens untersuchte Streckenabschnitt erstreckt sich von km 0,880 – km 57,120. Aufgrund der geplanten Wiederaufnahme des SPNV muss die Strecke ausgebaut, die Trassierung angepasst und der Oberbau ertüchtigt werden, da auch eine Erhöhung der derzeitigen Streckenhöchstgeschwindigkeit von 50 km/h auf 100 km/h für den SPNV geplant ist. Die in der Untersuchung zugrundeliegende Prognose erfolgt auf Basis der Betriebsprogramme POF und PMF analog zum Schallgutachten.

Die Ergebnisse der Untersuchung können wie folgt zusammengefasst werden:

- Auf der Strecke soll SPNV und vereinzelt GZ verkehren. Der SPNV soll nach Ausbau der Strecke mit bis zu 100 km/h deutlich schneller als im POF fahren können. Der GZ-Verkehr fährt wie im POF selten mit einer leichten Geschwindigkeitserhöhung von 50 km/h auf 60 km/h.
- Die Konflikt- bzw. Betroffenheitskorridore erstrecken sich
 - bei Betondecken bis zu einer Entfernung von 16 m im Wohngebiet, 10 m im Mischgebiet und 7 m im Gewerbegebiet,
 - bei Holzdecken bis zu einer Entfernung von 19 m im Wohngebiet, 13 m im Mischgebiet und 8 m im Gewerbegebiet.

Schutzmaßnahmen sind hierbei nicht berücksichtigt.

- Die Ergebnisse hängen von den Gebäudeeigenschaften (Deckenresonanzfrequenzen) ab. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird eine „Worst Case“-Abschätzung diesbezüglich durchgeführt.
- Wenn keine erschütterungsmindernden Maßnahmen vorgesehen würden, dann würden in 80 Gebäuden bis zu 144 Schutzfälle ungelöst bleiben.
- Zwecks Schwingungsminderung wird der Einbau einer „Schwellenbesohlung“ (SB) in bestimmten Streckenabschnitten empfohlen, vgl. Tabelle 3-9. Die Lage der empfohlenen Maßnahmen ist ebenfalls in den Lageplänen im Anhang, Abschnitt 6.8, grafisch dargestellt.
- Trotz der empfohlenen Schutzmaßnahme verbleiben bis zu 51 Gebäuden mit 99 potentiell ungelösten Schutzfällen. Sie sind in den Lageplänen im Anhang, Abschnitt 6.8, kenntlich gemacht.

- Die tatsächliche Anzahl ungelöster Schutzfälle hängt von den spezifischen Gebäudeeigenschaften ab. Die Prüfung kann nur mit einer Schwingungsmessung nach Inbetriebnahme erfolgen.
- Einige Gebäude stehen so nah am Gleis, so dass eine Schädigung der Gebäudesubstanz im Sinne der DIN 4150-3 nicht mehr ausgeschlossen werden kann. Diese Gebäude müssen visuell beweisgesichert und nachträglich (nach Beendigung der Maßnahme und wieder Inbetriebnahme des Regelverkehrs) messtechnisch beweisgesichert werden. Sie bedürfen einer Sonderbetrachtung, da sichergestellt werden muss, dass weder Bauwerksschäden noch Baugrundsetzungen durch den Schienenverkehr entstehen.

---- ENDE DES GUTACHTENS ----

Es folgen Anhänge.

5 Anhang I (Messdokumentation)

5.1 Allgemeines zur Messung

Übersicht der Messquerschnitte (MQ) entlang der Strecke 9111 (MQA bis MQE)



Abbildung 5-1: Übersicht aller Messquerschnitte

Jeder Messaufbau wurde entsprechend dem folgendem Schema bzw. Blockschaltbild installiert.

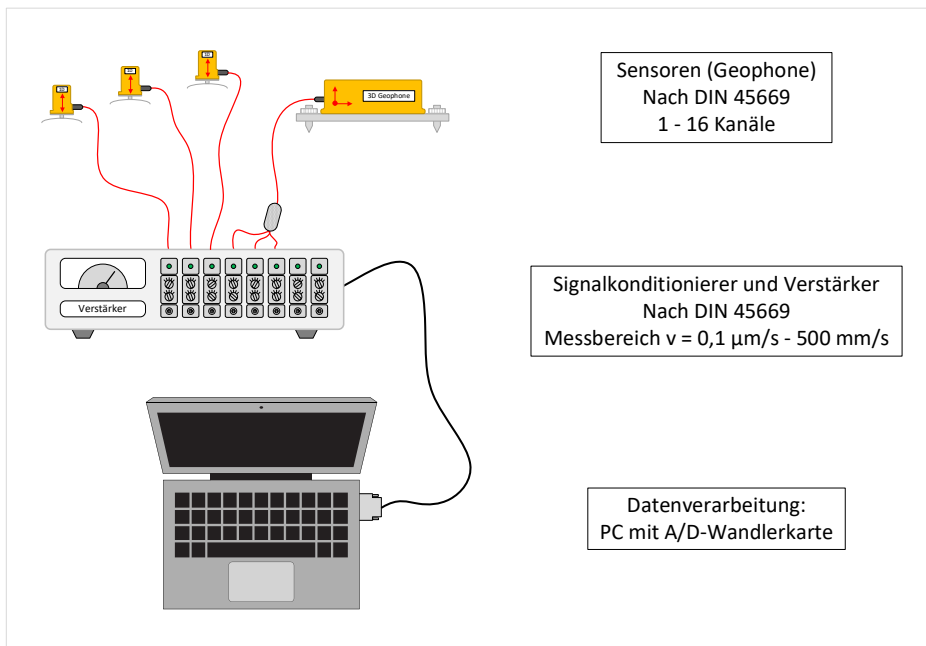


Abbildung 5-2: Blockschaltbild der Messungen

5.2 Messunsicherheiten

Die bei der Schwingungsmessung eingesetzten Messgeräte entsprechen den Vorgaben für Schwingungsmesser gemäß DIN 45669-1 [4]. Dadurch, dass die Einzelanforderungen an die Schwingungsmesser gemäß DIN 45669-1 eingehalten werden, können Messabweichungen klein gehalten werden. Durch Einhaltung der in der Norm definierten Einzelabweichungen der Geräte innerhalb der Mess-

kette ist zu erwarten, dass die Messabweichung einer einzelnen aufgezeichneten Messgröße, unabhängig von der Signalart, die Vertrauensgrenze von 15 % für effektivwertbasierte Messwerte und 20 % für Spitzenwerte mit hohem statistischem Vertrauensniveau einhält.

5.3 Messung MQ-A: Betzendorf

5.3.1 Allgemeines

Am Messquerschnitt MQA wurden Messungen in unterschiedlichen Abständen zum Gleis im Freifeld durchgeführt.

Strecken-Kilometer	km 14+650
Messpersonal	F.Korda, F. Sadat
Wetter	sonnig, 6°C

Tabelle 5-1: Allgemeine Angaben zur Messung

5.3.2 Verwendetes Messequipment

Zur Messung der Schwinggeschwindigkeiten wurde folgendes Messequipment verwendet:

Geschwindigkeitssensoren	Geophone 1 – 315 Hz gemäß DIN 45669, Klasse 1 Sensornummer gemäß Tabelle „Übersicht der Messpunkte“
Messverstärker	MSE, 8 Kanal, SN: 20011103 (V12)
A/D Wandlerkarte	NI DAQCard-6036 E, 16 AE, 16bit, 200ks/s
Messrechner	Panasonic FZ-55, SN:0ATCA07771
Letzte Kalibrierung der Messkette	03/2024
Messsoftware	MARS 24.1.0

Tabelle 5-2: Verwendetes Messequipment

Die elektrodynamischen Schwinggeschwindigkeitsaufnehmer liefern eine der Schwinggeschwindigkeit proportionale Spannung. Diese wird im Messverstärker verstärkt, dem PC zugeleitet, digitalisiert sowie in der Messsoftware weiterverarbeitet.

Die Parameter für die Schwingungsmessungen waren wie folgt eingestellt:

Anzahl Messkanäle	7
Bandbreite	400 Hz
Abtastfrequenz	1024 Hz
Antialiasing	315 Hz

Tabelle 5-3: Messparameter

5.3.3 Messpunkte

Folgende Messpunkte (MP) wurden instrumentiert:

Kanal	Messpunkt	Lage	Aufstellbedingung	Sensor	Messbereich
1	MP1-z	8 m	Erdspeiß	G15	+/- 10 [mm/s]
2	MP2-z	8 m	Erdspeiß	G201	+/- 10 [mm/s]
3	MP3-z	8 m	Erdspeiß	G203	+/- 10 [mm/s]
4	MP4-z	16 m	Erdspeiß	G57	+/- 2 [mm/s]
5	MP5-z	32 m	Erdspeiß	G98	+/- 2 [mm/s]
6	MP6-z	64 m	Erdspeiß	G61	+/- 2 [mm/s]
7	MP7-z	8 m (Bahnübergang)	Erdspeiß	G62	+/- 10 [mm/s]

Tabelle 5-4: Messpunkte

Die Ankopplung erfolgte angepasst an den Untergrund gemäß DIN 45669-2 [5].



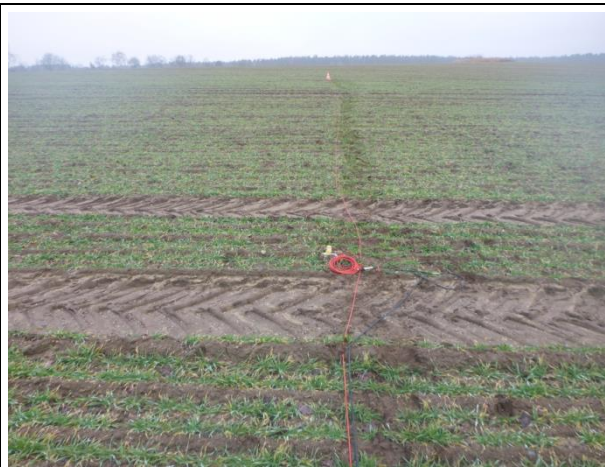
MP1-z



MP2-z

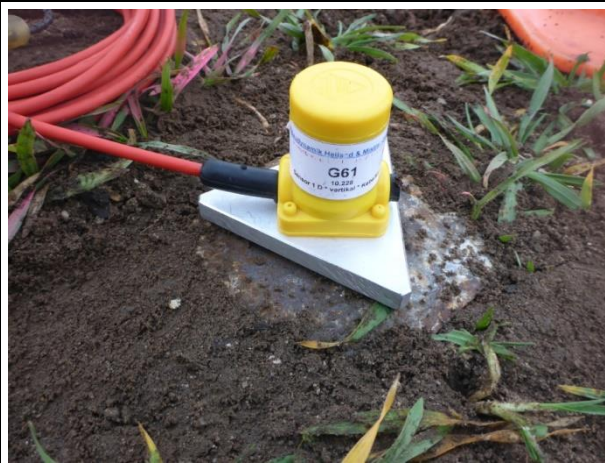


MP3-z



MP4-z

MP5-z



MP6-z

10-10985-01-D2-RevA ETU Strecke 9111_Lüneburg-Soltau.docx



MP7-z

Tabelle 5-5: Fotodokumentation der Messpunkte

In den folgenden Grafiken ist die Lage der Messpunkte skizziert:

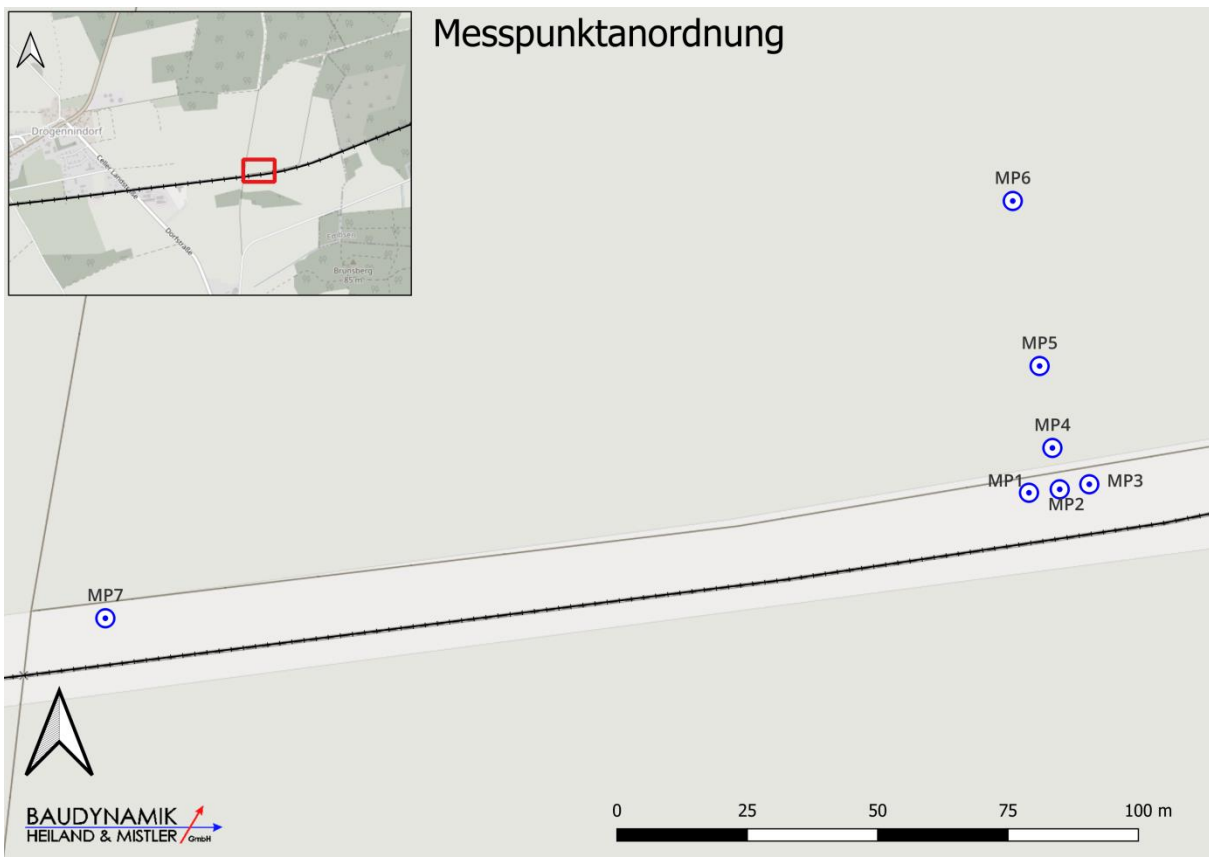


Abbildung 5-3: Lageskizze MQA

5.3.4 Fotodokumentation des Gleiszustandes



Blick in Richtung Lüneburg

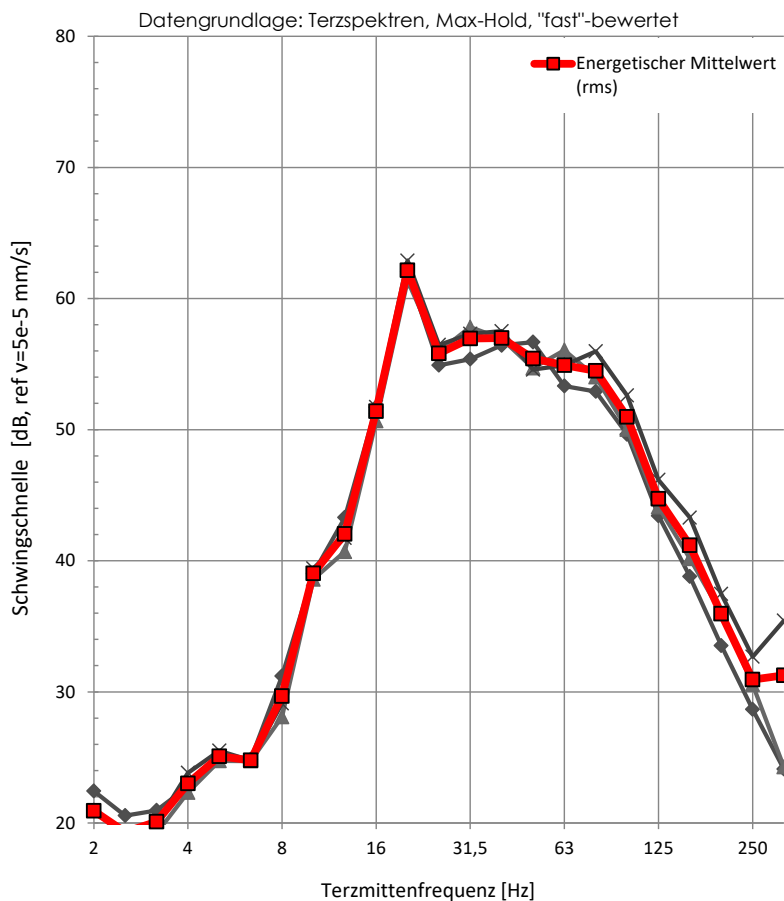


Blick in Richtung Soltau

5.3.5 Terzschnellespektren der Zugvorbeifahrten in 8m Entfernung zum Gleis

10-10985-01 Strecke 9111

MQA, Zugtyp: TW, gemittelte Geschwindigkeit: 50km/h, Gleis 1, 8m-Punkt

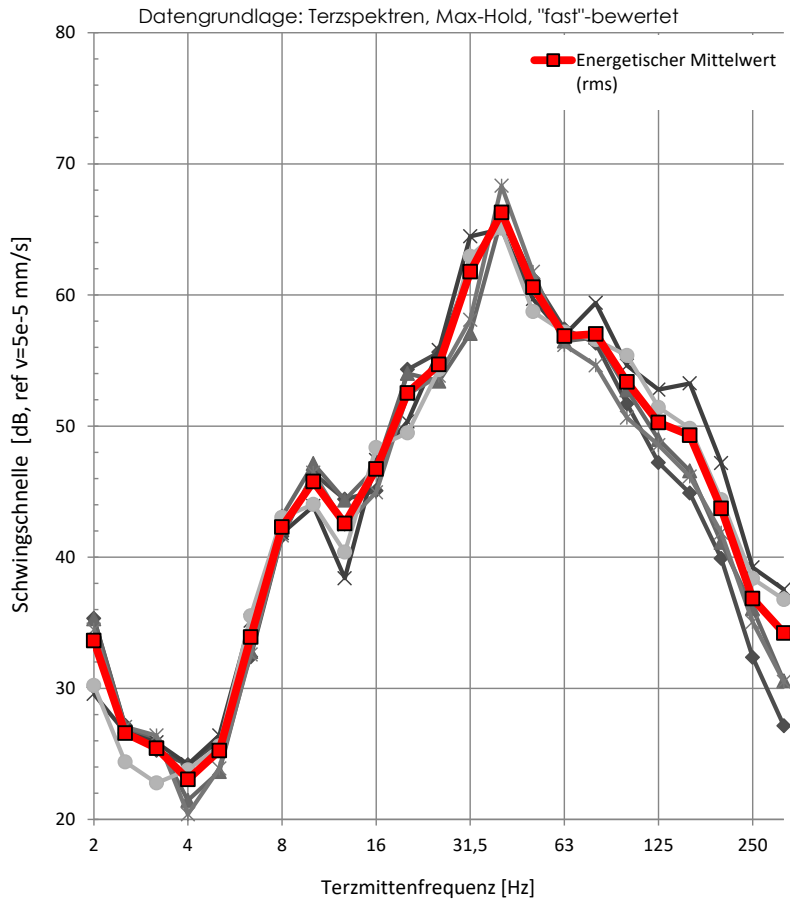


f [Hz]	Lv [dB, ref v=5e-5 mm/s]
2	20,9
2,5	19,3
3,15	20,1
4	23,0
5	25,1
6,3	24,8
8	29,7
10	39,0
12,5	42,0
16	51,4
20	62,1
25	55,8
31,5	57,0
40	57,0
50	55,4
63	54,9
80	54,5
100	51,0
125	44,7
160	41,2
200	36,0
250	30,9
315	31,3

Abbildung 5-4: Terzschnellespektren der Vorbeifahrten am MQA (Vorbeifahrtsgeschwindigkeit 50 km/h)

10-10985-01 Strecke 9111

MQA, Zugtyp: TW, gemittelte Geschwindigkeit: 100km/h, Gleis 1, 8m-Punkt



f [Hz]	L _v [dB, ref v=5e-5 mm/s]
2	33,6
2,5	26,6
3,15	25,4
4	23,1
5	25,3
6,3	33,9
8	42,3
10	45,8
12,5	42,6
16	46,7
20	52,5
25	54,7
31,5	61,8
40	66,3
50	60,6
63	56,9
80	57,0
100	53,4
125	50,3
160	49,3
200	43,7
250	36,8
315	34,2

Abbildung 5-5: Terzschnellespektren der Vorbeifahrten am MQA (Vorbeifahrtsgeschwindigkeit 100 km/h)

5.4 Messung MQ-B: Heinsen

5.4.1 Allgemeines

Am Messquerschnitt MQB wurden Messungen in unterschiedlichen Abständen zum Gleis im Freifeld durchgeführt.

Strecken-Kilometer	km 12+800
Messpersonal	T. Heiland, S. Silic
Wetter	sonnig, 6°C

Tabelle 5-6: Allgemeine Angaben zur Messung

5.4.2 Verwendetes Messequipment

Zur Messung der Schwinggeschwindigkeiten wurde folgendes Messequipment verwendet:

Geschwindigkeitssensoren	Geophone 1 – 315 Hz gemäß DIN 45669, Klasse 1 Sensornummer gemäß Tabelle „Übersicht der Messpunkte“
Messverstärker	MSE, 8 Kanal, SN: 20011104 (V14)
A/D Wandlerkarte	NI DAQCard-6036 E, 16 AE, 16bit, 200ks/s
Messrechner	Panasonic FZ-55, SN:0ATCA07808
Letzte Kalibrierung der Messkette	03/2024
Messsoftware	MARS 24.1.0

Tabelle 5-7: Verwendetes Messequipment

Die elektrodynamischen Schwinggeschwindigkeitsaufnehmer liefern eine der Schwinggeschwindigkeit proportionale Spannung. Diese wird im Messverstärker verstärkt, dem PC zugeleitet, digitalisiert sowie in der Messsoftware weiterverarbeitet.

Die Parameter für die Schwingungsmessungen waren wie folgt eingestellt:

Anzahl Messkanäle	6
Bandbreite	400 Hz
Abtastfrequenz	1024 Hz
Antialiasing	315 Hz

Tabelle 5-8: Messparameter

5.4.3 Messpunkte

Folgende Messpunkte (MP) wurden instrumentiert:

Kanal	Messpunkt	Lage	Aufstellbedingung	Sensor	Messbereich
1	MP1-z	8 m	Erdspeiß	G198	+/- 10 [mm/s]
2	MP2-z	8 m	Erdspeiß	G59	+/- 10 [mm/s]
3	MP3-z	8 m	Erdspeiß	G202	+/- 10 [mm/s]
4	MP4-z	16 m	Erdspeiß	G139	+/- 2 [mm/s]
5	MP5-z	32 m	Erdspeiß	G5	+/- 2 [mm/s]
6	MP6-z	64m	Erdspeiß	G100	+/- 2 [mm/s]

Tabelle 5-9: Messpunkte

Die Ankopplung erfolgte angepasst an den Untergrund gemäß DIN 45669-2 [5].



MP1-z



MP2-z



MP3-z



MP4-z



MP5-z



MP6-z

Tabelle 5-10: Fotodokumentation der Messpunkte

In den folgenden Grafiken ist die Lage der Messpunkte skizziert:

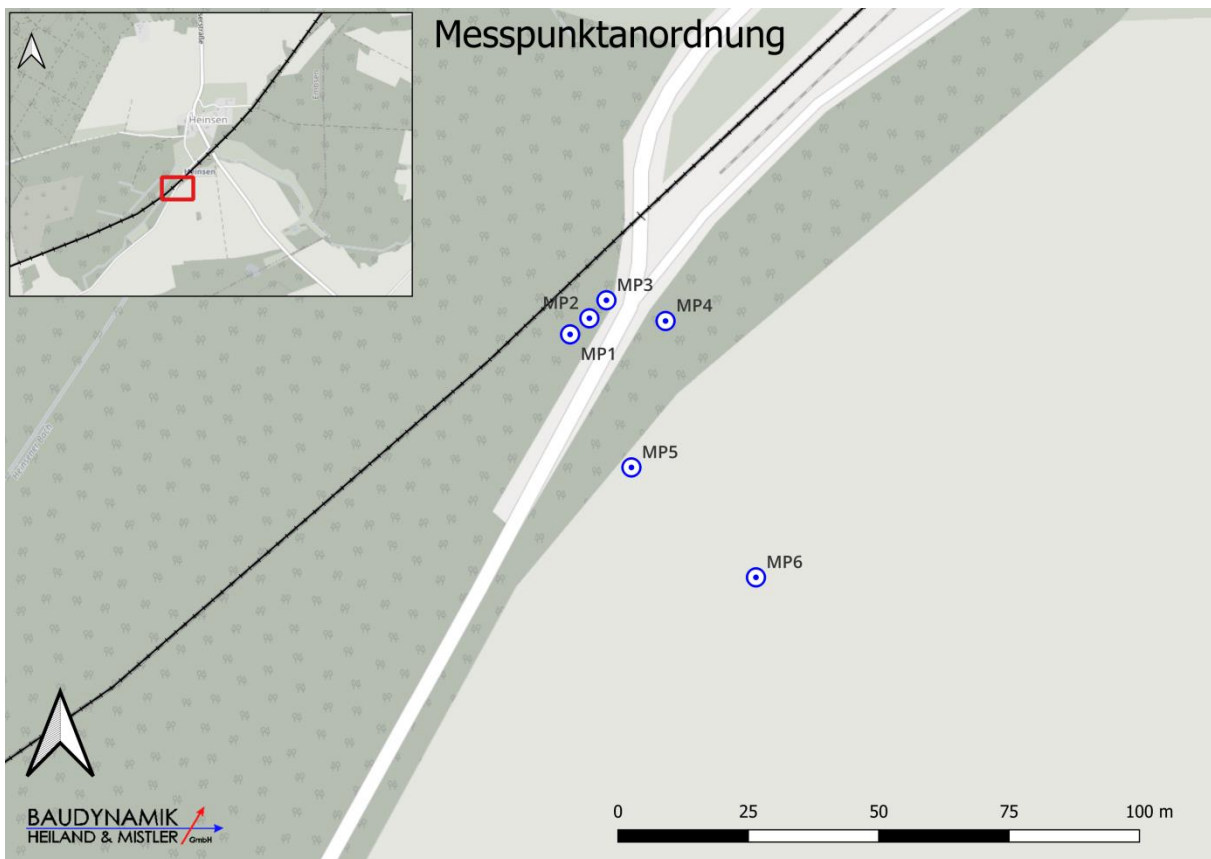


Abbildung 5-6: Lageskizze MQB

10-10985-01-D2-RevA ETU Strecke 9111_Lüneburg-Soltau.docx

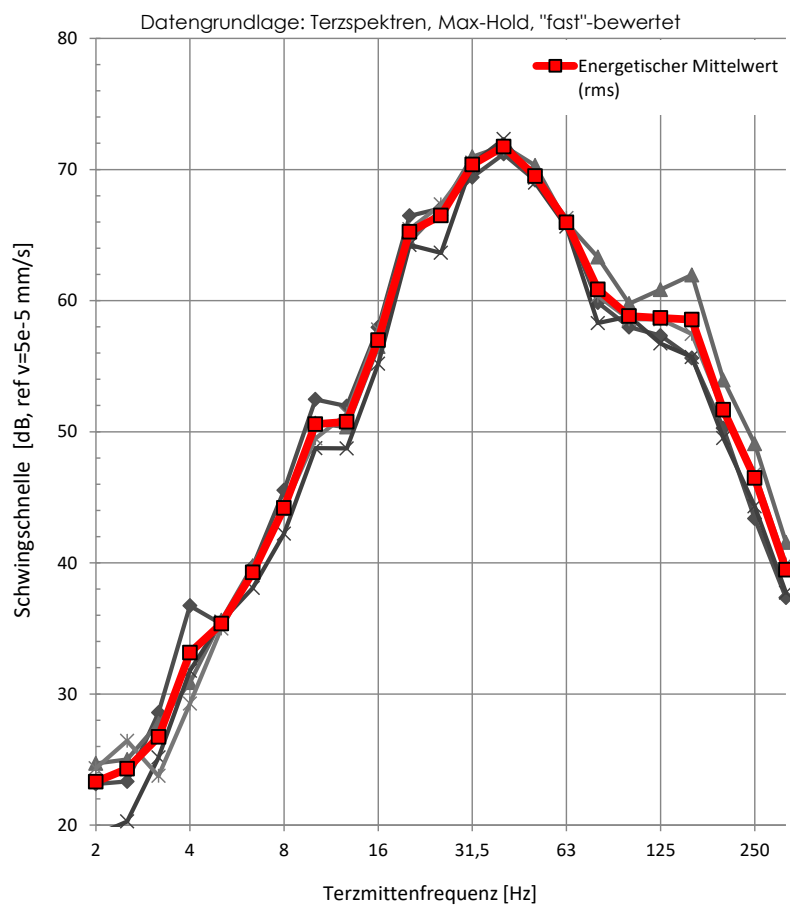
5.4.4 Fotodokumentation des Gleiszustandes



5.4.5 Terzschnellespektren der Zugvorbeifahrten in 8m Entfernung zum Gleis

10-10985-01 Strecke 9111

MQB, Zugtyp: TW, gemittelte Geschwindigkeit: 50km/h, Gleis 1, 8m-Punkt

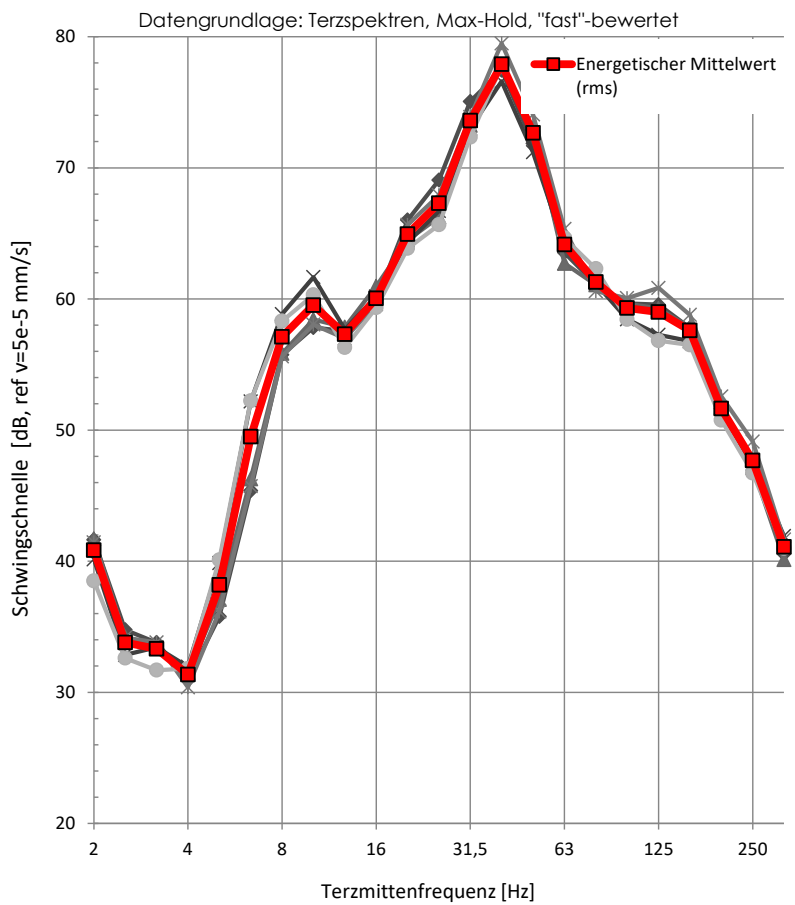


f [Hz]	Lv [dB, ref v=5e-5 mm/s]
2	23,3
2,5	24,3
3,15	26,7
4	33,2
5	35,4
6,3	39,3
8	44,2
10	50,6
12,5	50,8
16	57,0
20	65,3
25	66,5
31,5	70,4
40	71,7
50	69,5
63	66,0
80	60,9
100	58,8
125	58,7
160	58,5
200	51,7
250	46,5
315	39,5

Abbildung 5-7: Terzschnellespektren der Vorbeifahrten am MQB (Vorbeifahrtsgeschwindigkeit ca. 50 km/h)

10-10985-01 Strecke 9111

MQB, Zugtyp: TW, gemittelte Geschwindigkeit: 100km/h, Gleis 1, 8m-Punkt



f [Hz]	L _v [dB, ref v=5e-5 mm/s]
2	40,8
2,5	33,8
3,15	33,3
4	31,3
5	38,2
6,3	49,5
8	57,1
10	59,5
12,5	57,3
16	60,0
20	64,9
25	67,3
31,5	73,6
40	77,9
50	72,7
63	64,2
80	61,3
100	59,3
125	59,0
160	57,6
200	51,6
250	47,7
315	41,1

Abbildung 5-8: Terzschnellespektren der Vorbeifahrten am MQB (Vorbeifahrtsgeschwindigkeit ca.100 km/h)

5.5 Messung MQ-C: Heinsen

5.5.1 Allgemeines

Am Messquerschnitt MQC wurden Messungen in unterschiedlichen Abständen zum Gleis im Freifeld durchgeführt.

Strecken-Kilometer	km 12+575
Messpersonal	T. Heiland, S. Silic
Wetter	sonnig, 10°C

Tabelle 5-11: Allgemeine Angaben zur Messung

5.5.2 Verwendetes Messequipment

Zur Messung der Schwinggeschwindigkeiten wurde folgendes Messequipment verwendet:

Geschwindigkeitssensoren	Geophone 1 – 315 Hz gemäß DIN 45669, Klasse 1 Sensornummer gemäß Tabelle „Übersicht der Messpunkte“
Messrechner	DM18
A/D Wandlerkarte	NI USB-6210, 16Bit
Letzte Kalibrierung der Messkette	03/2024
Messsoftware	MARS 24.1.0

Tabelle 5-12: Verwendetes Messequipment

Die elektrodynamischen Schwinggeschwindigkeitsaufnehmer liefern eine der Schwinggeschwindigkeit proportionale Spannung. Diese wird im Messverstärker verstärkt, dem PC zugeleitet, digitalisiert sowie in der Messsoftware weiterverarbeitet.

Die Parameter für die Schwingungsmessungen waren wie folgt eingestellt:

Anzahl Messkanäle	6
Bandbreite	400 Hz
Abtastfrequenz	1024 Hz
Antialiasing	315 Hz

Tabelle 5-13: Messparameter

5.5.3 Messpunkte

Folgende Messpunkte (MP) wurden instrumentiert:

Kanal	Messpunkt	Lage	Aufstellbedingung	Sensor	Messbereich
1	MP1-z	8 m	Erdspeiß	G4	+/- 10 [mm/s]
2	MP2-z	8 m	Erdspeiß	G3	+/- 10 [mm/s]
3	MP3-z	8 m	Erdspeiß	G205	+/- 10 [mm/s]
4	MP4-z	16 m	Erdspeiß	G196	+/- 2 [mm/s]
5	MP5-z	32 m	Erdspeiß	G25	+/- 2 [mm/s]
6	MP6-z	64 m	Erdspeiß	G199	+/- 2 [mm/s]

Tabelle 5-14: Messpunkte

Die Ankopplung erfolgte angepasst an den Untergrund gemäß DIN 45669-2 [5].



MP1-z



MP2-z



MP3-z



MP4-z



MP5-z

10-10985-01-D2-RevA ETU Strecke 9111_Lüneburg-Soltau.docx



MP6-z

Tabelle 5-15: Fotodokumentation der Messpunkte

In den folgenden Grafiken ist die Lage der Messpunkte skizziert:

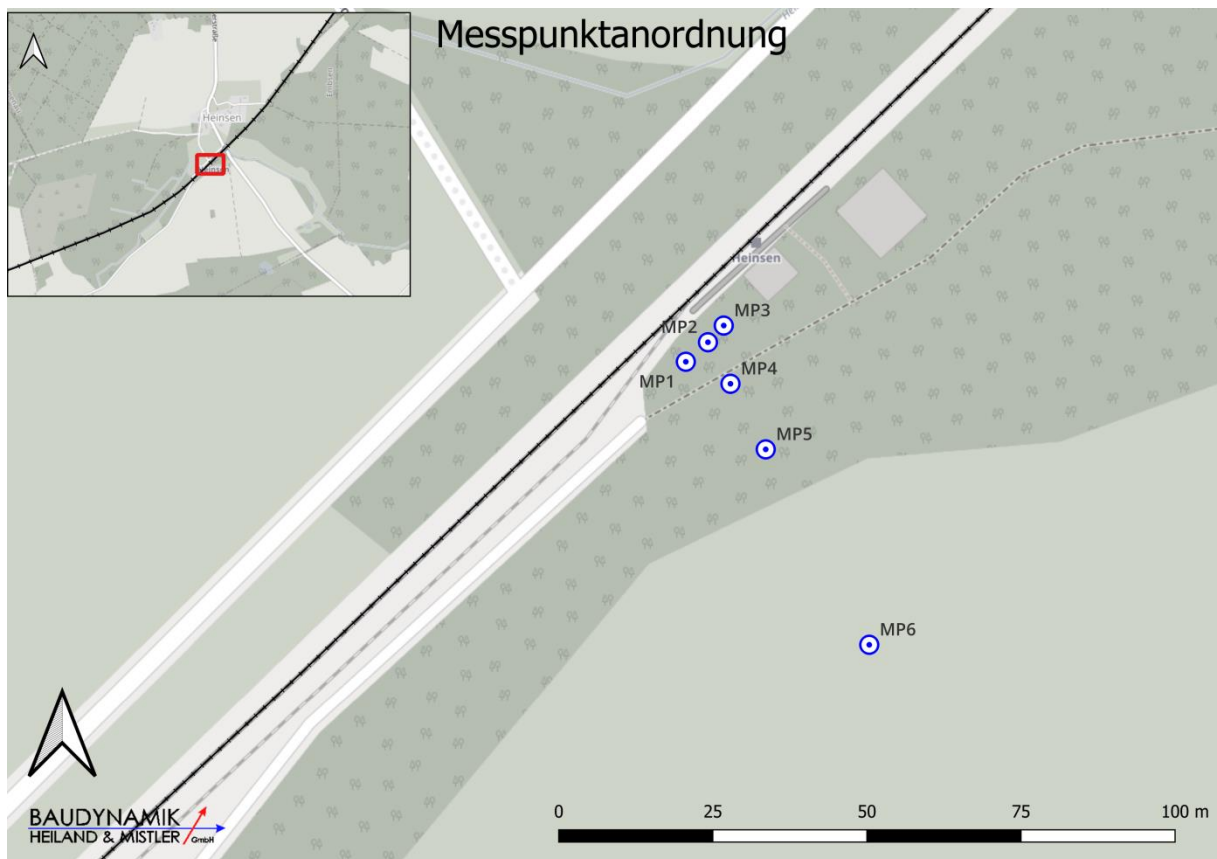


Abbildung 5-9: Lageskizze MQC

10-10985-01-D2-RevA ETU Strecke 9111_Lüneburg-Soltau.docx

5.5.4 Fotodokumentation des Gleiszustandes

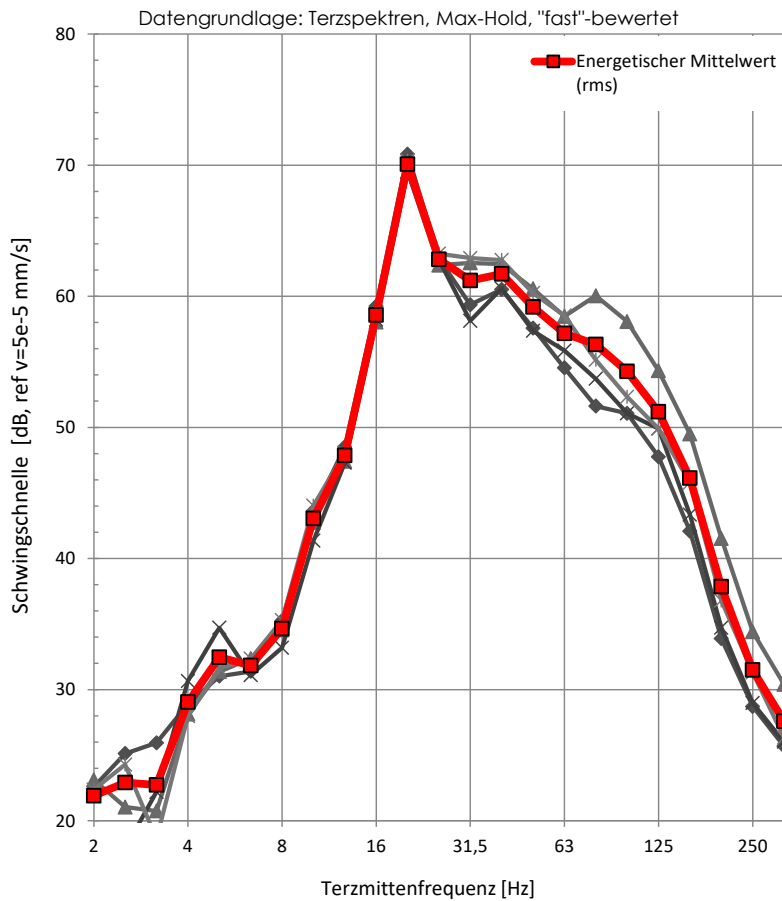


Blick in Richtung Lüneburg

5.5.5 Terzschnellespektren der Zugvorbeifahrten in 8m Entfernung zum Gleis

10-10985-01 Strecke 9111

MQC, Zugtyp: TW, gemittelte Geschwindigkeit: 50km/h, Gleis 1, 8m-Punkt

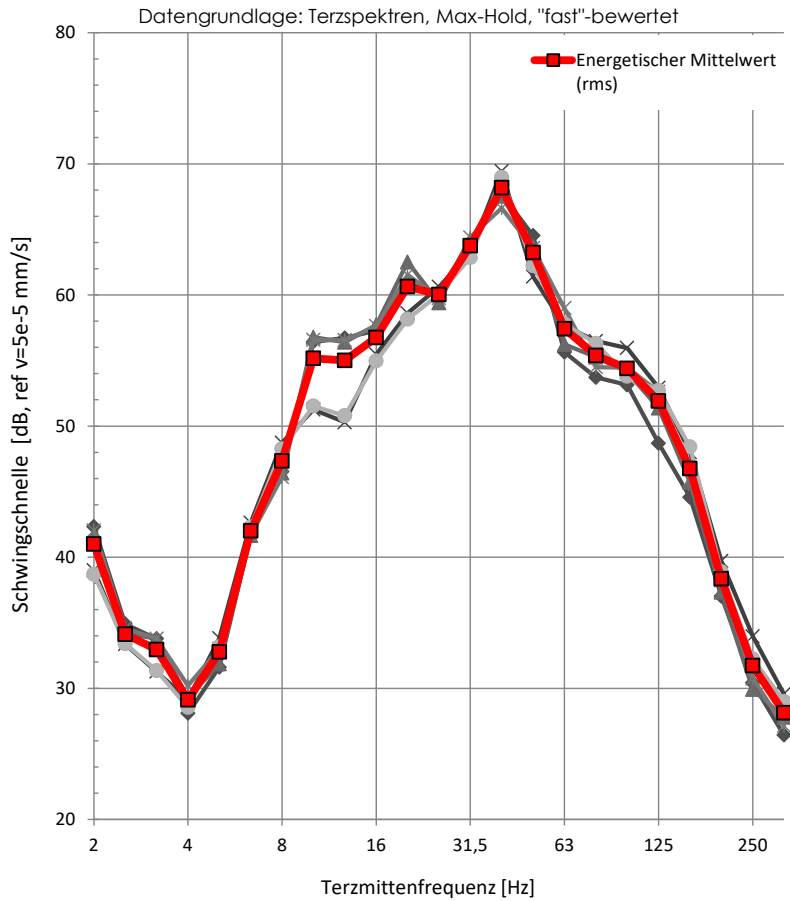


f [Hz]	L _v [dB, ref v=5e-5 mm/s]
2	21,9
2,5	22,9
3,15	22,7
4	29,0
5	32,5
6,3	31,8
8	34,6
10	43,0
12,5	47,9
16	58,6
20	70,1
25	62,8
31,5	61,2
40	61,7
50	59,2
63	57,2
80	56,3
100	54,3
125	51,2
160	46,1
200	37,9
250	31,5
315	27,6

Abbildung 5-10: Terzschnellespektren der Vorbeifahrten am MQC (Vorbeifahrtsgeschwindigkeit ca. 50 km/h)

10-10985-01 Strecke 9111

MQC, Zugtyp: TW, gemittelte Geschwindigkeit: 100km/h, Gleis 1, 8m-Punkt



f [Hz]	L _v [dB, ref v=5e-5 mm/s]
2	41,0
2,5	34,1
3,15	33,0
4	29,1
5	32,8
6,3	42,0
8	47,3
10	55,2
12,5	55,0
16	56,8
20	60,6
25	60,0
31,5	63,8
40	68,2
50	63,2
63	57,4
80	55,4
100	54,4
125	51,9
160	46,8
200	38,3
250	31,7
315	28,1

Abbildung 5-11: Terzschnellespektren der Vorbeifahrten am MQC (Vorbeifahrtsgeschwindigkeit ca.100 km/h)

5.6 Messung MQ-D: Embsen

5.6.1 Allgemeines

Am Messquerschnitt MQD wurden Messungen in unterschiedlichen Abständen zum Gleis im Freifeld durchgeführt.

Strecken-Kilometer	km 12+150
Messpersonal	F. Korda, F. Sadat
Wetter	sonnig, 11°C

Tabelle 5-16: Allgemeine Angaben zur Messung

5.6.2 Verwendetes Messequipment

Zur Messung der Schwinggeschwindigkeiten wurde folgendes Messequipment verwendet:

Geschwindigkeitssensoren	Geophone 1 – 315 Hz gemäß DIN 45669, Klasse 1 Sensornummer gemäß Tabelle „Übersicht der Messpunkte“
Messrechner	DM25
A/D Wandlerkarte	NI USB-6210, 16Bit
Letzte Kalibrierung der Messkette	03/2024
Messsoftware	MARS 7.1.10

Tabelle 5-17: Verwendetes Messequipment

Die elektrodynamischen Schwinggeschwindigkeitsaufnehmer liefern eine der Schwinggeschwindigkeit proportionale Spannung. Diese wird im Messverstärker verstärkt, dem PC zugeleitet, digitalisiert sowie in der Messsoftware weiterverarbeitet.

Die Parameter für die Schwingungsmessungen waren wie folgt eingestellt:

Anzahl Messkanäle	6
Bandbreite	400 Hz
Abtastfrequenz	1024 Hz
Antialiasing	315 Hz

Tabelle 5-18: Messparameter

5.6.3 Messpunkte

Folgende Messpunkte (MP) wurden instrumentiert:

Kanal	Messpunkt	Lage	Aufstellbedingung	Sensor	Messbereich
1	MP1-z	8 m	Erdspieß	G143	+/- 10 [mm/s]
2	MP2-z	8 m	Erdspieß	G8	+/- 10 [mm/s]
3	MP3-z	8 m	Erdspieß	G36	+/- 10 [mm/s]
4	MP4-z	16 m	Erdspieß	G6	+/- 2 [mm/s]
5	MP5-z	32 m	Erdspieß	G147	+/- 2 [mm/s]
6	MP6-z	64 m	Erdspieß	G24	+/- 2 [mm/s]

Tabelle 5-19: Messpunkte

Die Ankopplung erfolgte angepasst an den Untergrund gemäß DIN 45669-2 [5].



MP1-z



MP2-z



MP3-z



MP4-z



MP5-z



MP6-z

Tabelle 5-20: Fotodokumentation der Messpunkte

In den folgenden Grafiken ist die Lage der Messpunkte skizziert:

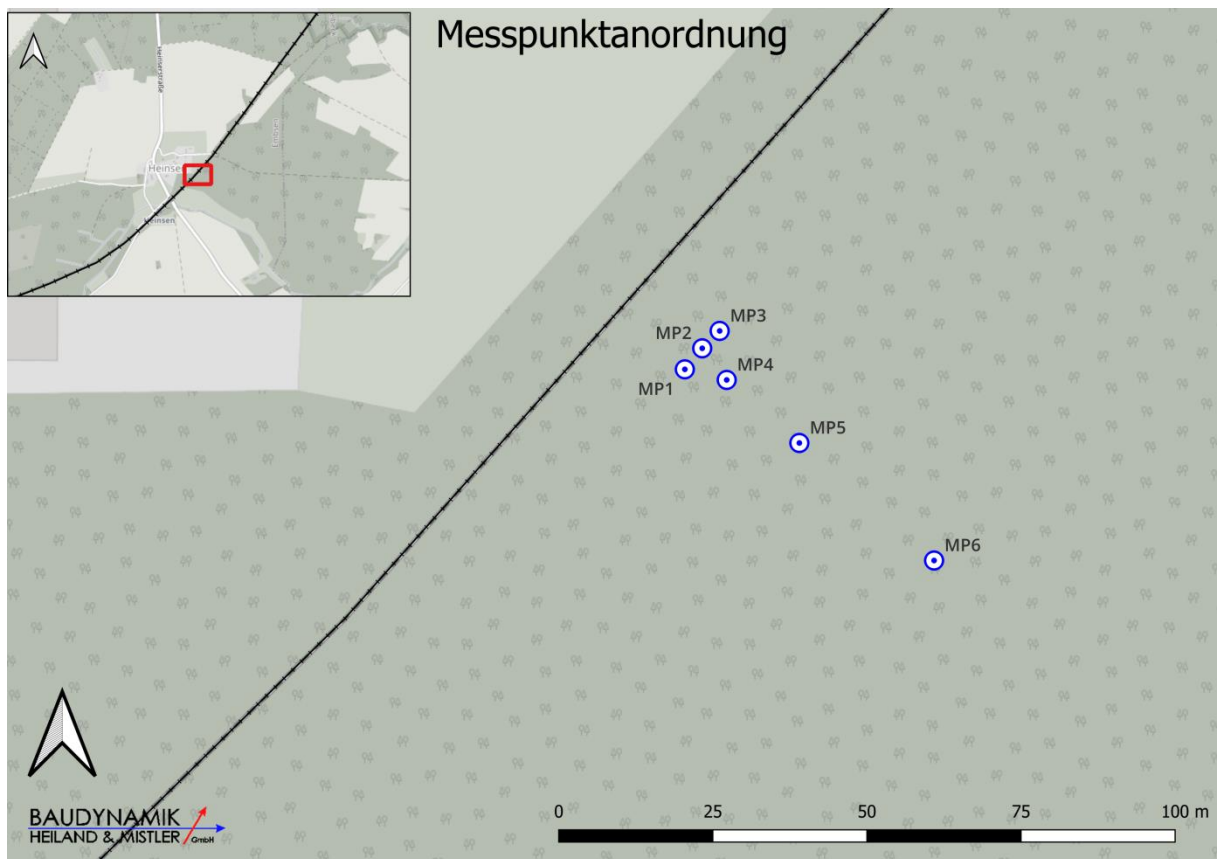


Abbildung 5-12: Lageskizze MQD

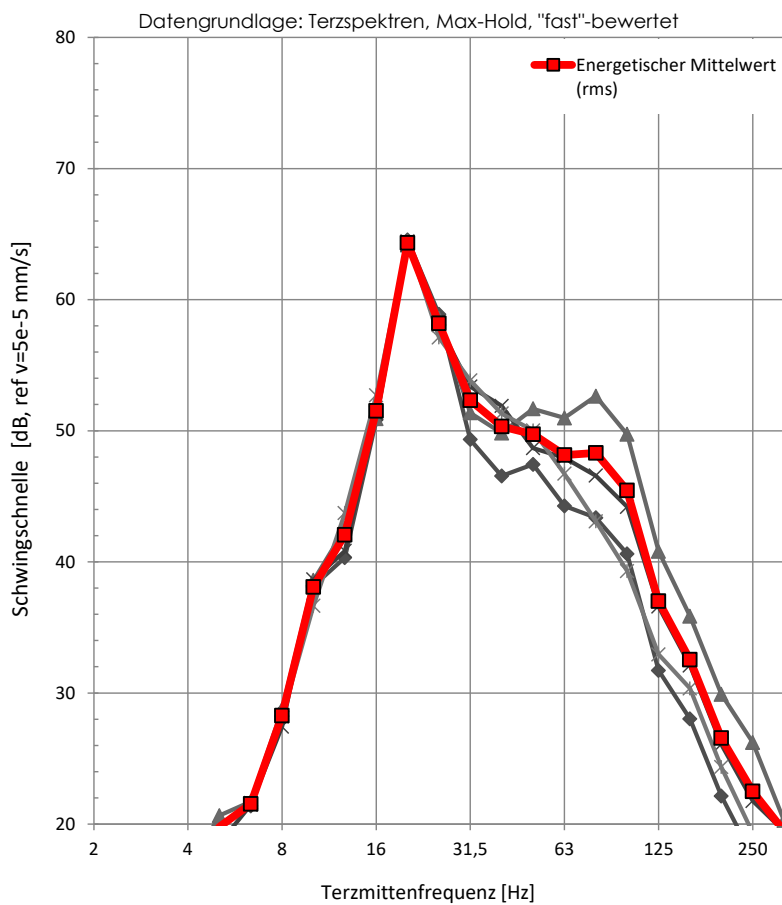
5.6.4 Fotodokumentation des Gleiszustandes



5.6.5 Terzschnellespektren der Zugvorbeifahrten in 8m Entfernung zum Gleis

10-10985-01 Strecke 9111

MQD, Zugtyp: TW, gemittelte Geschwindigkeit: 50 km/h, Gleis 1, 8m-Punkt

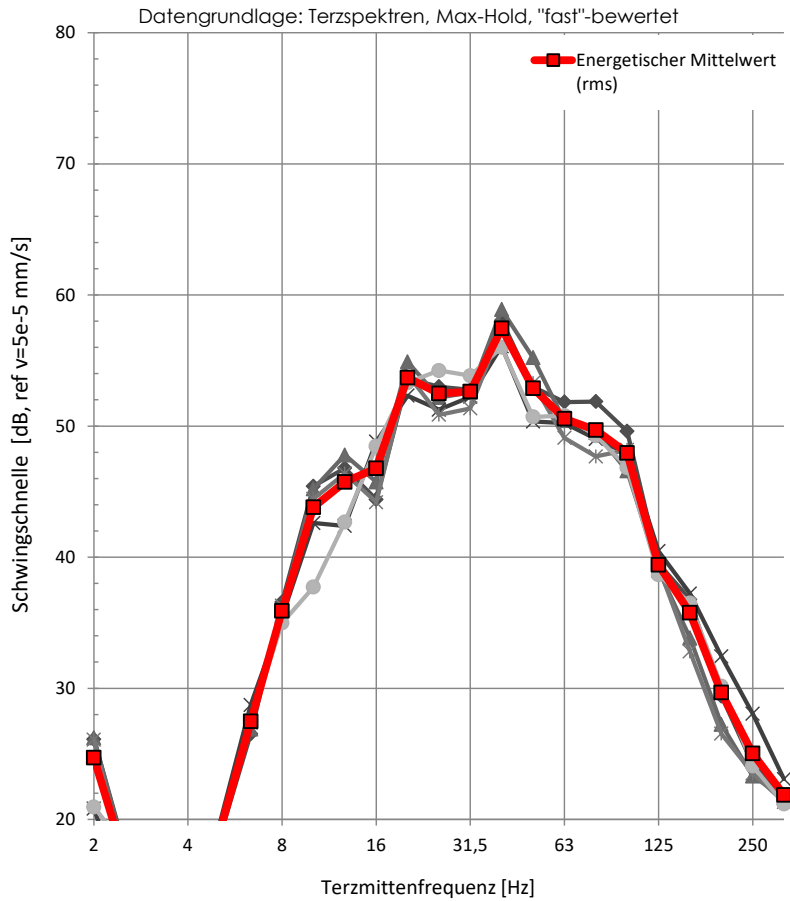


f [Hz]	L _v [dB, ref v=5e-5 mm/s]
2	13,3
2,5	11,9
3,15	11,8
4	15,6
5	19,8
6,3	21,5
8	28,3
10	38,1
12,5	42,1
16	51,5
20	64,3
25	58,2
31,5	52,3
40	50,3
50	49,7
63	48,1
80	48,3
100	45,4
125	37,0
160	32,5
200	26,6
250	22,5
315	19,5

Abbildung 5-13: Terzschnellespektren der Vorbeifahrten am MQD (Vorbeifahrtsgeschwindigkeit ca. 50 km/h)

10-10985-01 Strecke 9111

MQD, Zugtyp: TW, gemittelte Geschwindigkeit: 100km/h, Gleis 1, 8m-Punkt



f [Hz]	L _v [dB, ref v=5e-5 mm/s]
2	24,7
2,5	16,8
3,15	17,6
4	15,3
5	18,9
6,3	27,5
8	35,9
10	43,8
12,5	45,7
16	46,8
20	53,7
25	52,5
31,5	52,6
40	57,5
50	52,9
63	50,6
80	49,7
100	48,0
125	39,4
160	35,8
200	29,7
250	25,0
315	21,9

Abbildung 5-14: Terzschnellespektren der Vorbeifahrten am MQD (Vorbeifahrtsgeschwindigkeit ca.100 km/h)

5.7 Messung MQ-E: Lüneburg

5.7.1 Allgemeines

Am Messquerschnitt MQE wurden Messungen in unterschiedlichen Abständen zum Gleis im Freifeld durchgeführt.

Strecken-Kilometer	km 4+525
Messpersonal	T. Heiland, S. Silic, F. Korda
Wetter	sonnig, 10°C

Tabelle 5-21: Allgemeine Angaben zur Messung

5.7.2 Verwendetes Messequipment

Zur Messung der Schwinggeschwindigkeiten wurde folgendes Messequipment verwendet:

Geschwindigkeitssensoren	Geophone 1 – 315 Hz gemäß DIN 45669, Klasse 1 Sensornummer gemäß Tabelle „Übersicht der Messpunkte“
Messverstärker	MSE, 8 Kanal, SN: 20011104 (V14)
A/D Wandlerkarte	NI DAQCard-6036 E, 16 AE, 16bit, 200ks/s
Messrechner	Panasonic FZ-55, SN:0ATCA07808
Letzte Kalibrierung der Messkette	03/2024
Messsoftware	MARS 24.1.0

Tabelle 5-22: Verwendetes Messequipment

Die elektrodynamischen Schwinggeschwindigkeitsaufnehmer liefern eine der Schwinggeschwindigkeit proportionale Spannung. Diese wird im Messverstärker verstärkt, dem PC zugeleitet, digitalisiert sowie in der Messsoftware weiterverarbeitet.

Die Parameter für die Schwingungsmessungen waren wie folgt eingestellt:

Anzahl Messkanäle	6
Bandbreite	400 Hz
Abtastfrequenz	1024 Hz
Antialiasing	315 Hz

Tabelle 5-23: Messparameter

5.7.3 Messpunkte

Folgende Messpunkte (MP) wurden instrumentiert:

Kanal	Messpunkt	Lage	Aufstellbedingung	Sensor	Messbereich
1	MP1-z	8 m	Erdspeiß	G3	+/- 10 [mm/s]
2	MP2-z	8 m	Erdspeiß	G25	+/- 10 [mm/s]
3	MP3-z	8 m	Erdspeiß	G196	+/- 10 [mm/s]
4	MP4-z	16 m	Erdspeiß	G205	+/- 2 [mm/s]
5	MP5-z	32 m	Erdspeiß	G199	+/- 2 [mm/s]
6	MP6-z	64 m	Erdspeiß	G4	+/- 2 [mm/s]

Tabelle 5-24: Messpunkte

Die Ankopplung erfolgte angepasst an den Untergrund gemäß DIN 45669-2 [5].



MP1-z



MP2-z



MP3-z



MP4-z



MP5-z



MP6-z

Tabelle 5-25: Fotodokumentation der Messpunkte

In den folgenden Grafiken ist die Lage der Messpunkte skizziert:

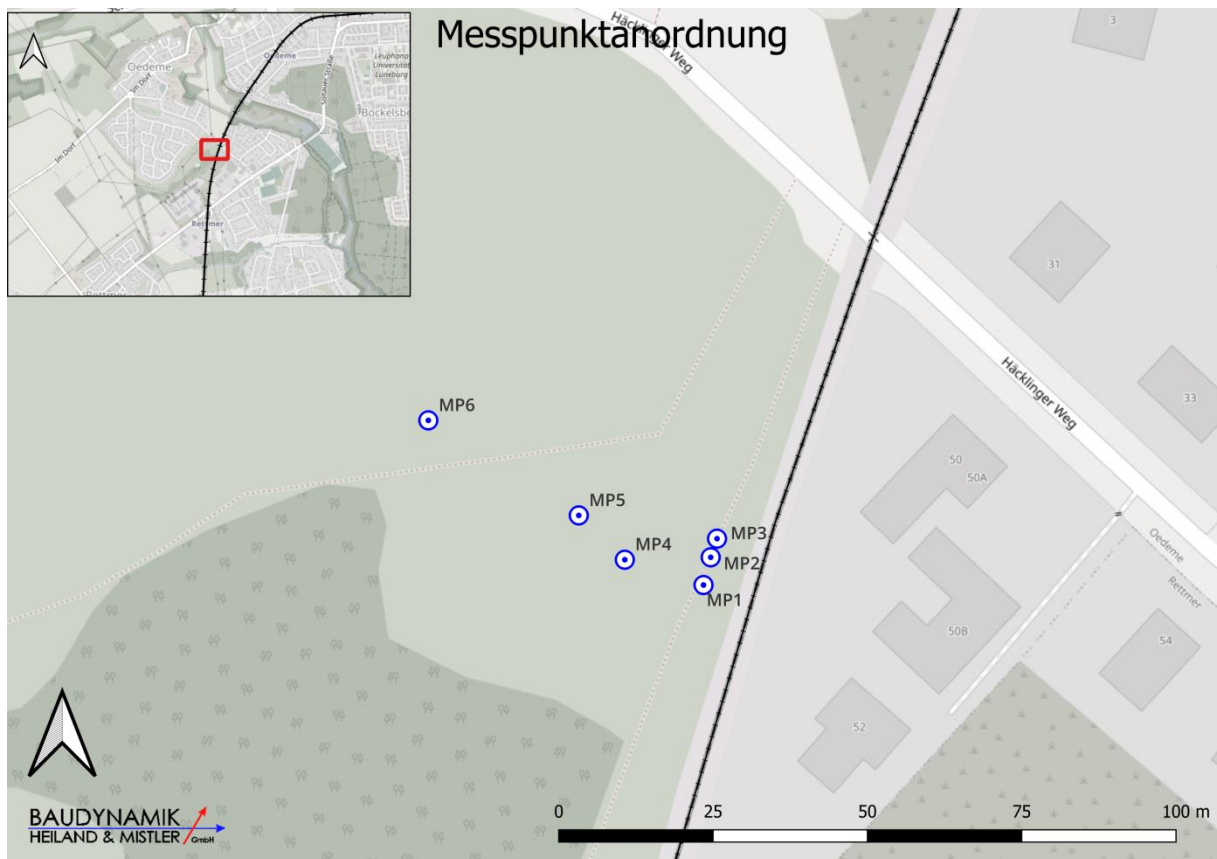


Abbildung 5-15: Lageskizze MQE

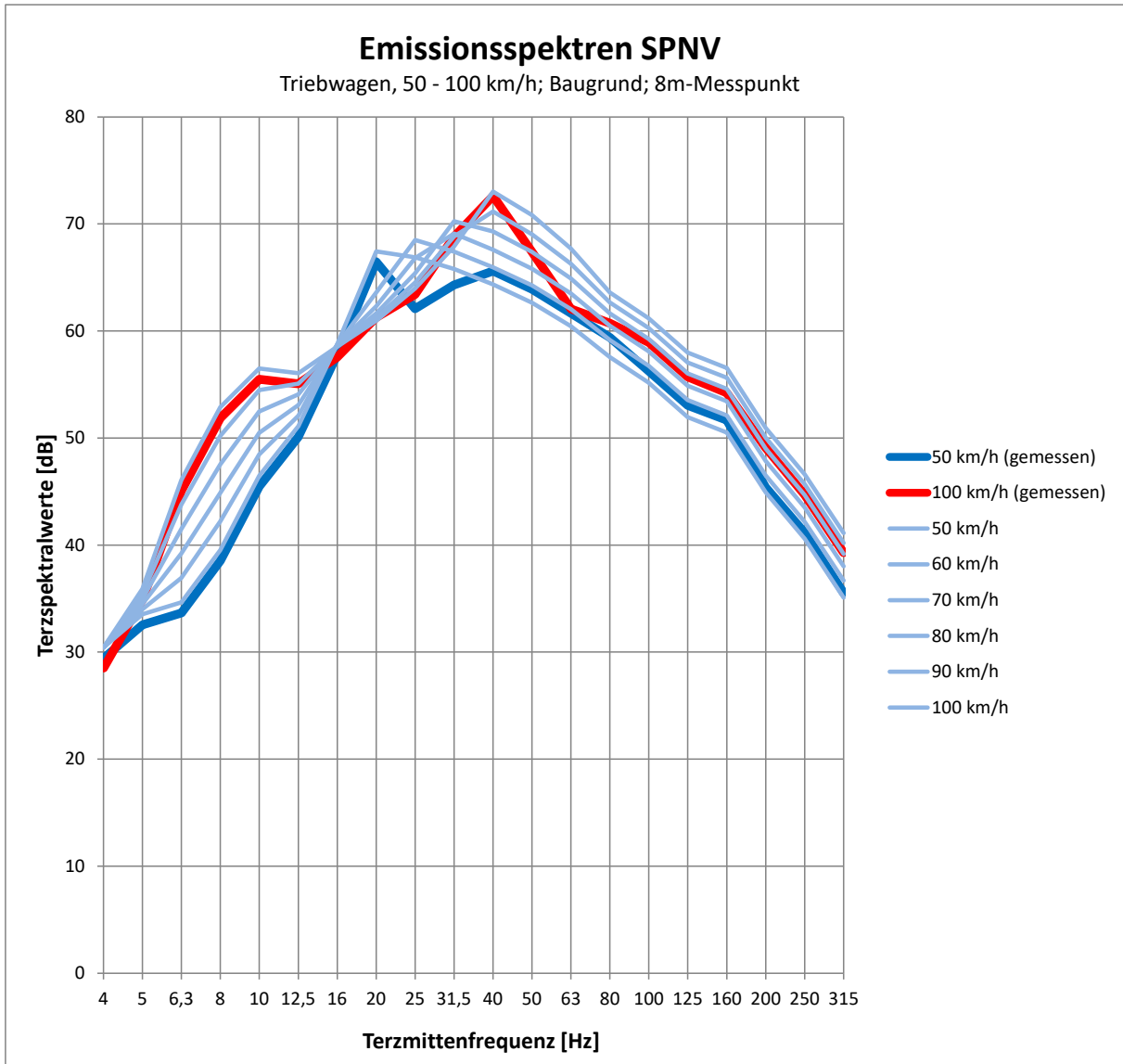
10-10985-01-D2-RevA ETU Strecke 9111_Lüneburg-Soltau.docx

5.7.4 Fotodokumentation des Gleiszustandes



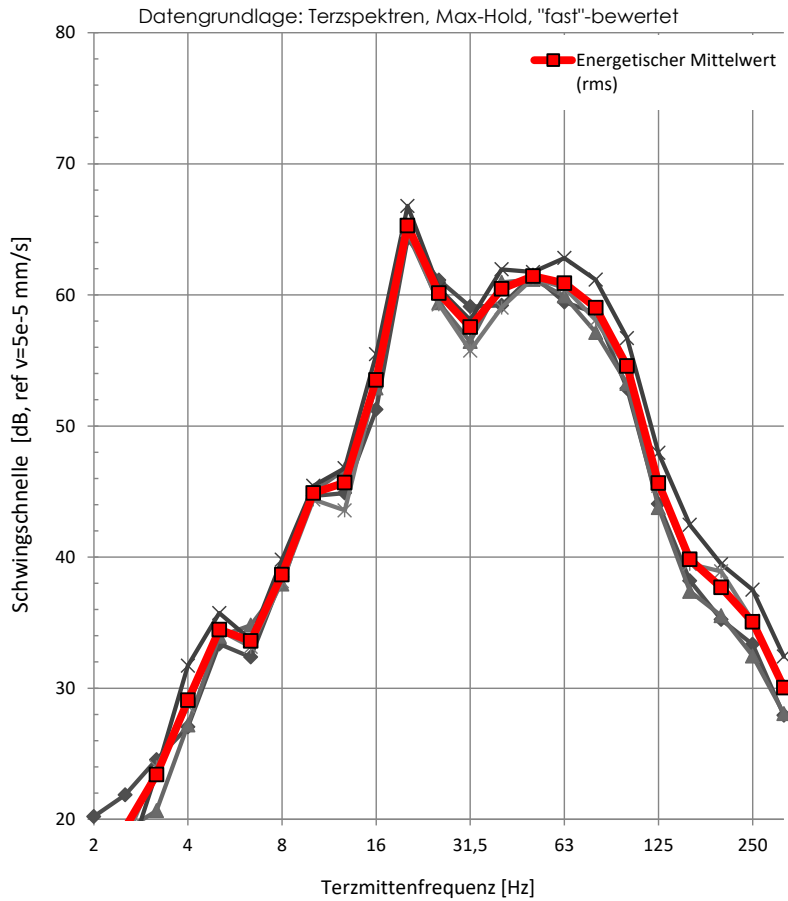
Blick in Richtung Lüneburg

5.7.5 Terzschnellespektren der Zugvorbeifahrten in 8m Entfernung zum Gleis



10-10985-01 Strecke 9111

MQE, Zugtyp: TW, gemittelte Geschwindigkeit: 50km/h, Gleis 1, 8m-Punkt



f [Hz]	L _v [dB, ref v=5e-5 mm/s]
2	18,5
2,5	19,4
3,15	23,4
4	29,1
5	34,5
6,3	33,6
8	38,7
10	44,9
12,5	45,7
16	53,5
20	65,3
25	60,1
31,5	57,5
40	60,5
50	61,4
63	60,9
80	59,0
100	54,6
125	45,6
160	39,8
200	37,7
250	35,1
315	30,0

Abbildung 5-16: Terzschnellespektren der Vorbeifahrten am MQE (Vorbeifahrtsgeschwindigkeit ca.50 km/h)

6 Anhang II

6.1 Flächennutzung

Die Vorgehensweise zur Beurteilung der Erschütterungsimmissionen auf Menschen wurde in Abschnitt 2.4 ausführlich beschrieben. Maßgebender Eingangsparameter sind die gebietsabhängigen Anhaltswerte der DIN 4150-2 [2]. Bei der vorliegenden Untersuchung entspricht die angesetzte Gebietsnutzung der im Schallgutachten verwendeten Einstufungen.



Abbildung 6-1: Übersicht der angesetzten Gebietsnutzung entlang der Strecke 9111 (Teil 1)

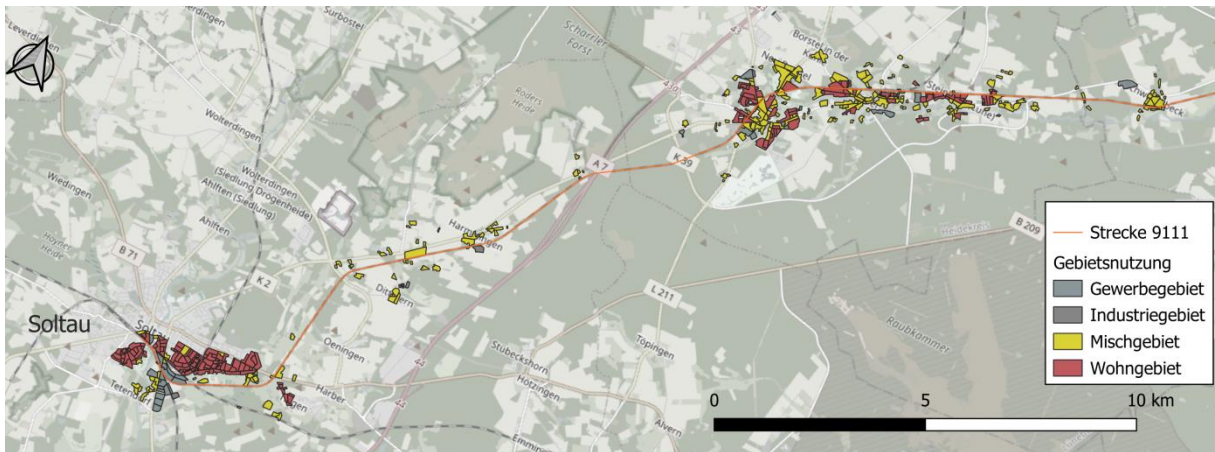


Abbildung 6-2: Übersicht der angesetzten Gebietsnutzung entlang der Strecke 9111 (Teil 2)

Alle Gebäude in nicht gesondert ausgewiesen in Gebieten, befinden sich im Außenbereich. Für diese Gebäude werden die Anhaltswerte für gemäß Zeile 3 der Tabelle 2-1 angesetzt.

6.2 Verwendete Emissionsspektren

6.2.1 Emission-Terzspektren SPNV (Triebwagen)

Wie schon in Abschnitt 2.3.1 beschrieben konnten entlang der Strecke 9111 durch Testfahrten mit einem Triebwagen durchgeführt werden. Dabei wurden je Messquerschnitt (mit Ausnahme von MQE) jeweils mehrere Vorbeifahrten mit ca.100 km/h und ca.50 km/h realisiert. Die daraus ermittelten Terzspektren der Vorbeifahrten sind jeweils für den 8m-Punkt im Anhang I (Kapitel 5) dokumentiert. Aus den einzelnen Terzspektren wird je Messquerschnitt ein RMS-Spektrum (energetische gemittelt; RMS=roots mean Square) für langsame und schnelle Vorbeifahrten ermittelt.

Diese Terzspektren je Messquerschnitt werden geschwindigkeitskorrigiert (genau auf 50 km/h und genau auf 100 km/h) und über eine RMS-Mittelung zusammengefasst.

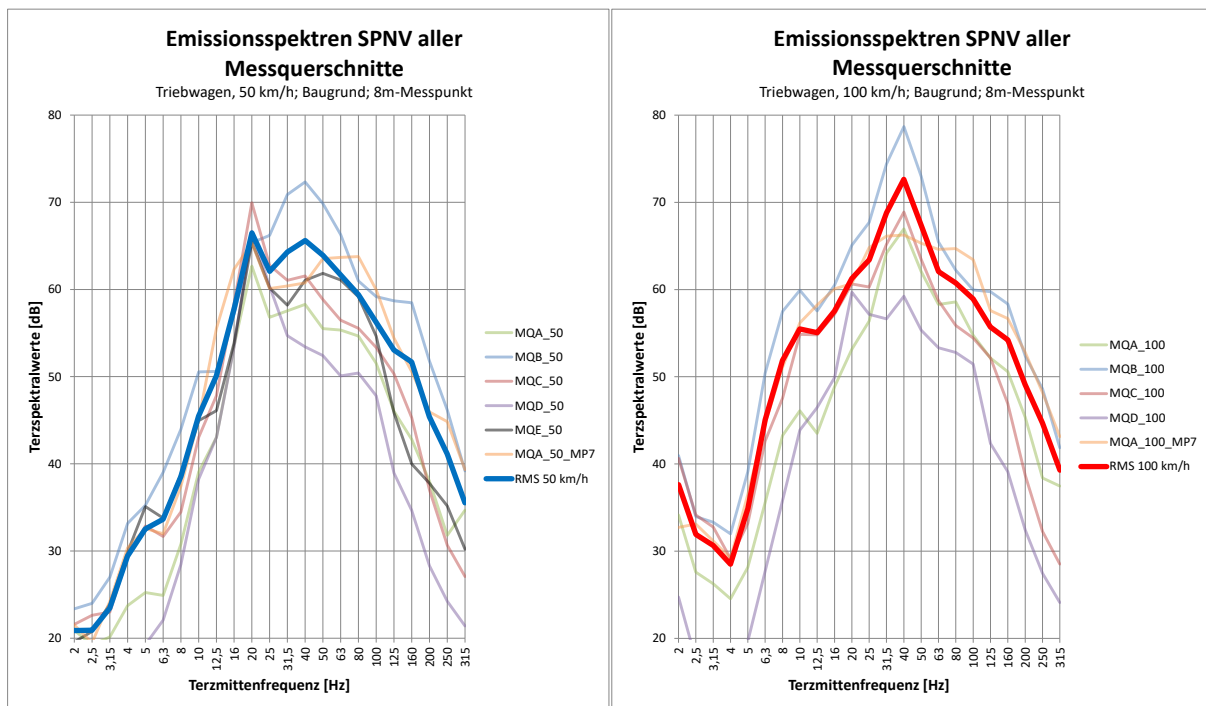


Abbildung 6-3: Aus allen Messquerschnitten ermitteltes RMS Emissionsspektrum für Triebwagen (links: für 50 km/h; rechts: für 100 km/h)

Abbildung 6-3 zeigt die Herleitung querschnittsunabhängigen Emissionsspektren für 50 km/h und 100 km/h. Abbildung 6-3 zeigt, dass

- bei hohen Geschwindigkeiten über das gesamte Spektrum große Unterschiede je nach Messquerschnitt auftreten. Bei niedrigen Geschwindigkeiten sind die Unterschiede vor allem erst ab $f > 16$ Hz vorhanden. Die Emission bei hohen Geschwindigkeiten hängt vor allem von der Admittanz bzw. dynamischen Steifigkeit des Bau- und Untergrunds ab und ist stark messortabhängig.
- Der tieffrequente Bereich $f \leq 16$ Hz wird vor allem bei hohen Geschwindigkeiten angeregt.

- Im hochfrequenten Bereich $f \geq 63$ Hz stellt sich eine geschwindigkeitsproportionale Erhöhung der Terzspektalwerte ein.
- Im Bereich $20 < f < 40$ Hz tritt ein Peak auf bei der sogenannten Schwellenfachfrequenz. Der Terzwert des Peaks nimmt mit zunehmender Geschwindigkeit zu. Die Lage des Peaks bzw. der Schwellenfachfrequenz hängt von der Vorbeifahrtsgeschwindigkeit ab:

Die Abbildung 6-4 fasst die beiden Emissionsspektren für die zwei unterschiedlichen Geschwindigkeiten, bezogen auf einen Abstand von 8m zur Gleisachse nochmal zusammen.

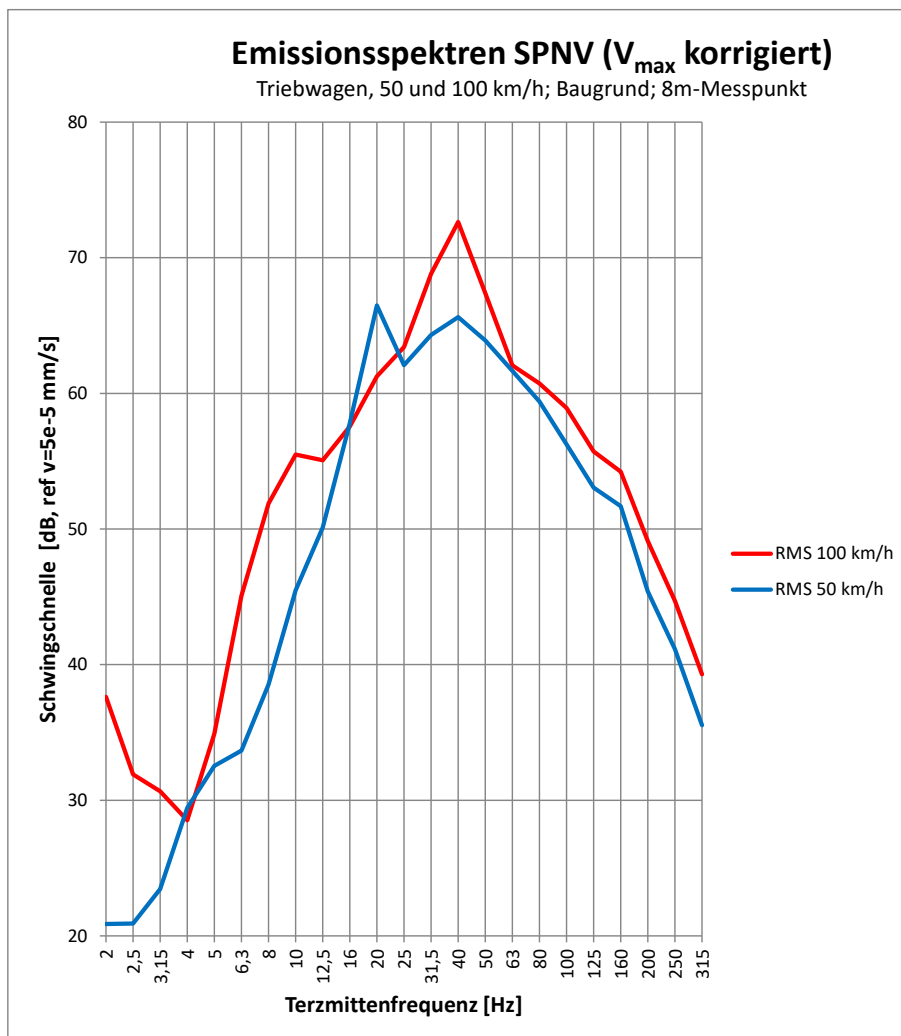


Abbildung 6-4: Querschnittsunabhängige RMS gemittelte Emissionsspektren für SPNV

Auf Basis der Messwerte und unter Berücksichtigung der beschriebenen Phänomene wird ein Emission-Terzspektrum für den Triebwagen abgeleitet, das geschwindigkeitsabhängig, aber querschnittsunabhängig in der Prognose angesetzt wird. Im tieffrequenten Bereich werden auf der sicheren Seite die hohen Terzpegel angesetzt. Nachfolgend sind die abgeleiteten Emissionsspektren für unterschiedliche Geschwindigkeiten hellblau dargestellt im Vergleich zu den unmittelbar aus den Messungen ermittelten Spektren für 50 km/h bzw. 100 km/h.

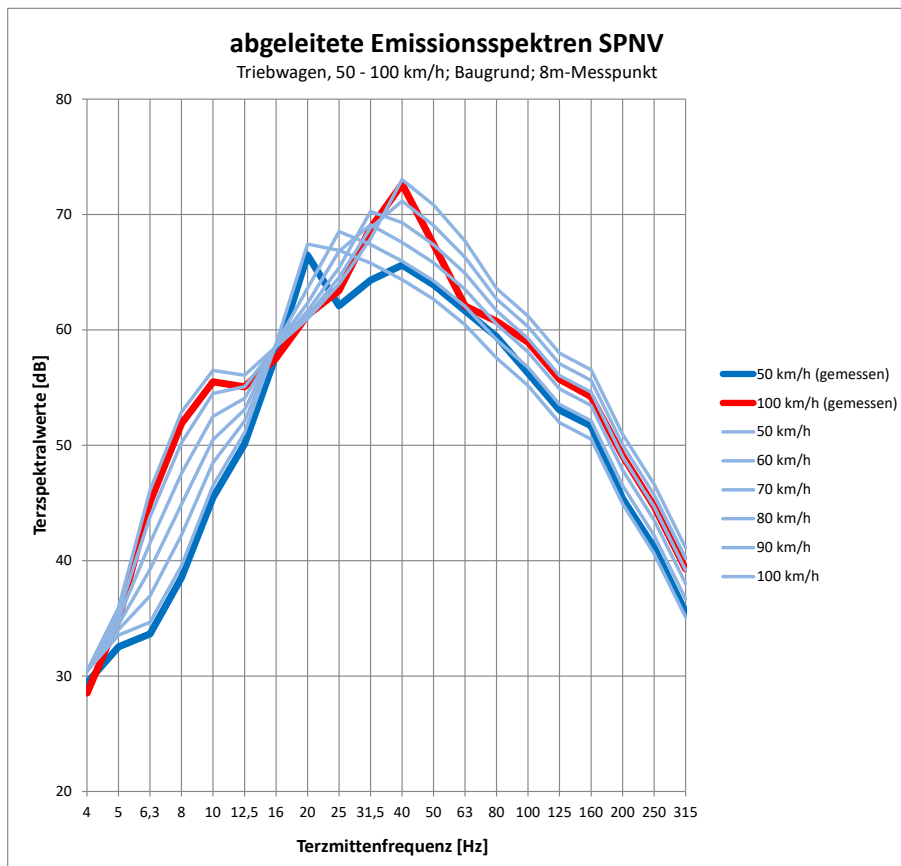


Abbildung 6-5: Angesetzte Emission-Terzspektren im Vergleich zu den Messwerten

6.2.2 Emission-Terzspektren GZ

Wie schon in Abschnitt 2.3.2 beschrieben wurde kein Güterzug an der Strecke 9111 messtechnisch erfasst. Aus diesem Grund wird ein frequenzabhängiges Differenzspektrum der Emissionspegel GZ zu Triebwagen (SPNV) auf Basis von mehreren Vergleichsprojekten ermittelt, vgl. Abbildung 6-6. Durch Addition dieses Differenzspektrum zum Triebwagen-Emissionsspektrum erhält man das Güterzug-Emissionsspektrum. Das sich daraus ergebende Emissionsspektrum ist in Abbildung 6-8 dokumentiert. Die Geschwindigkeitsanpassung von 50 km/h auf 60 km/h erfolgt über den geschwindigkeitsproportionalen Ansatz

$$\Delta L_E(f) = 20 \cdot \lg \frac{v}{v_0} [dB].$$

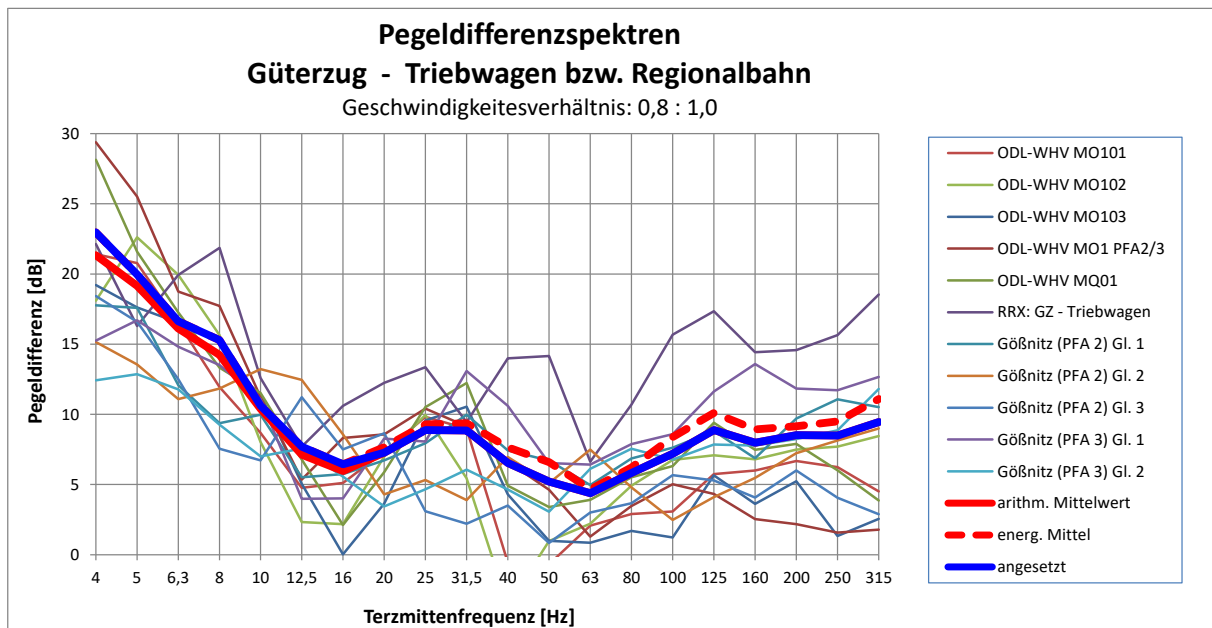


Abbildung 6-6: DELTA-Spektrum Güterzug - Triebwagen

6.2.3 Zusammenfassung der angesetzten Emissionsspektren

Die in der hier durchgeführten Prognoseberechnung hinterlegten Emission-Terzspektren sind in Abbildung 6-7 und Abbildung 6-8 dargestellt.

Die Emissionsspektren beziehen sich auf einen Standard-Oberbau nach DB-Richtlinie Ril 820, den Referenzabstand von 8 m zur Gleisachse sowie der angegebenen Geschwindigkeit und entsprechen den FAST-bewerteten Terzpegeln (Max Hold) nach DIN 45672-2 [6].

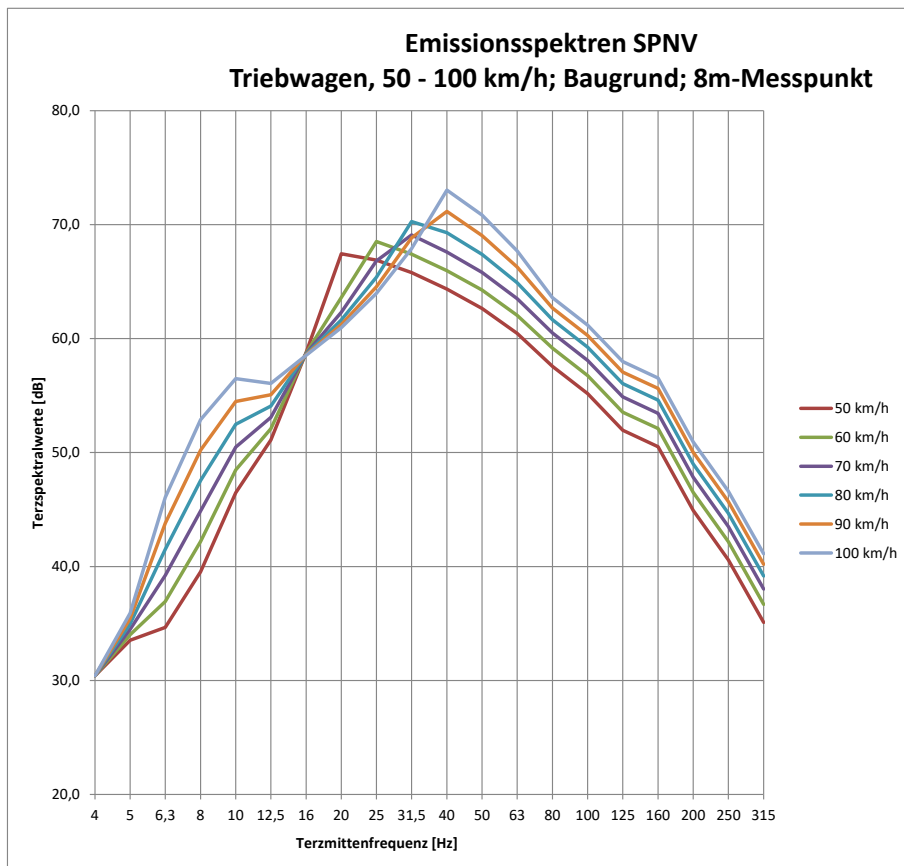
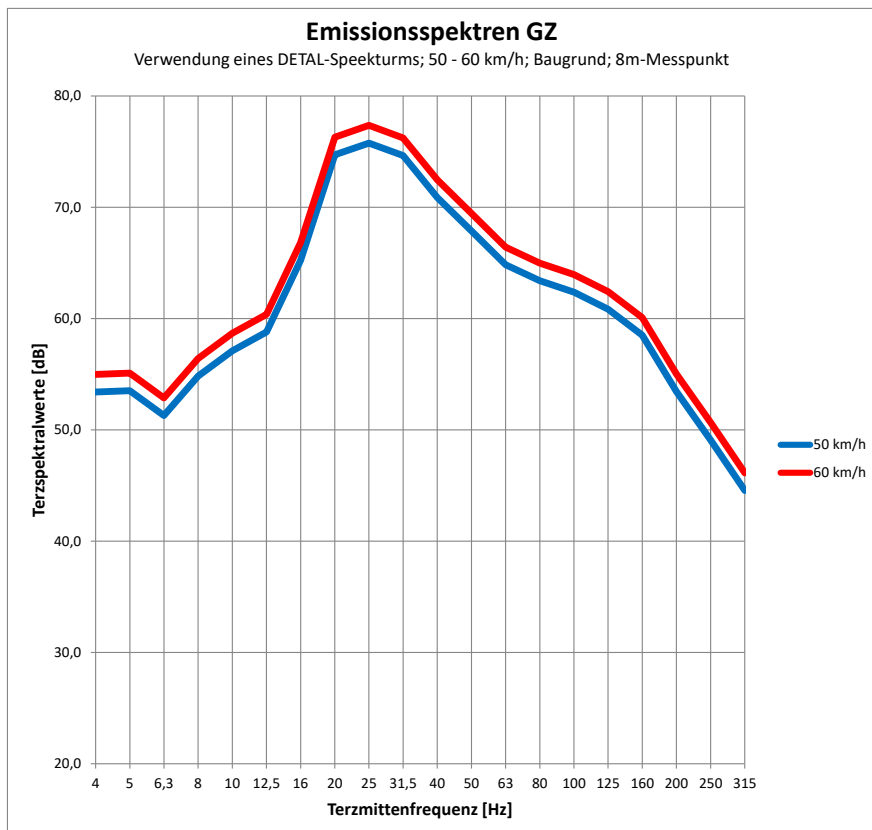


Abbildung 6-7: Angesetzte Emissionsspektren für SPNV bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten



10-10985-01-D2-RevA ETU Strecke 9111_Lüneburg-Soltau.docx

Abbildung 6-8: Angesetztes Emissionsspektrum für den Güterzug

6.3 Spektrale Abnahmekoeffizienten zur Beschreibung der Transmission

Die Transmissionseigenschaft des Bodens an der Strecke 9111 wurde durch Vor-Ort durchgeführte Messungen an den Messquerschnitten MQA bis MQE erfasst. Auf Grundlage aller dieser Ausbreitungsmessungen wurde die arithmetisch gemittelte Abnahme (in der Abbildung 6-9 rot markiert) für die gesamte Strecke angesetzt.

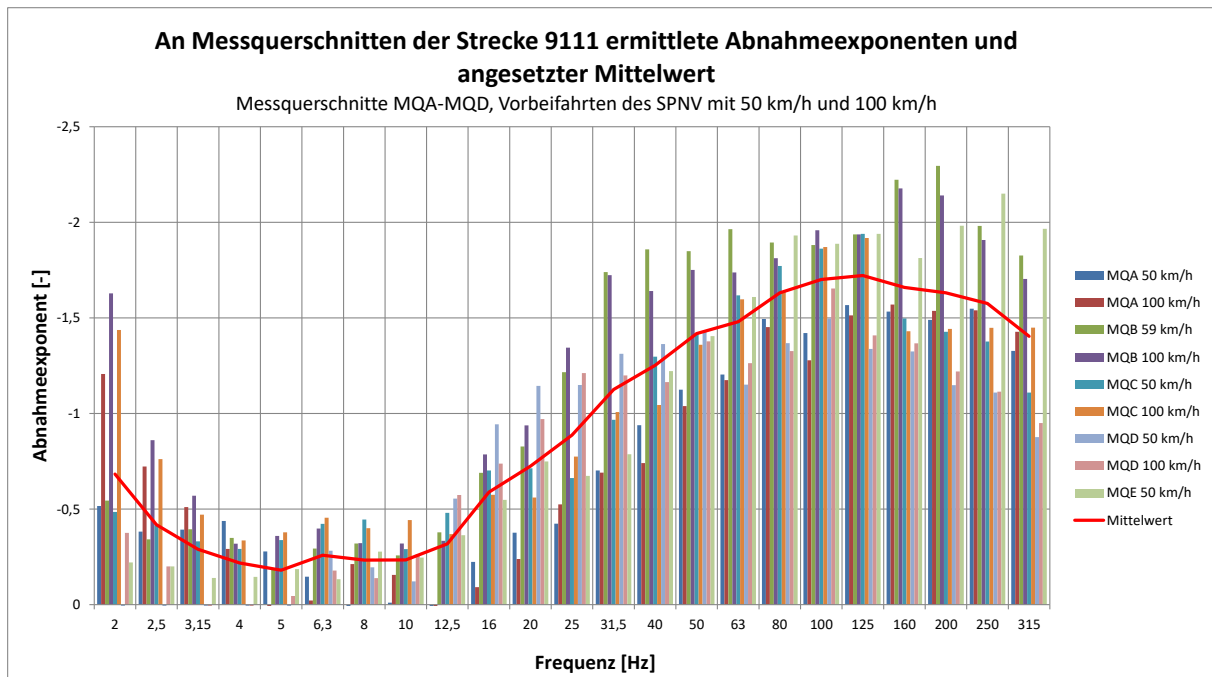


Abbildung 6-9: Aus allen Messquerschnitten an der Strecke 9111 ermittelte Abnahmekoeffizienten

6.4 Gebäude-Übertragungsfunktionen

Gebäude-Übertragungsfunktionen vom Außenmesspunkt zur Deckenmitte in Abhängigkeit der Deckeneigenfrequenz gemäß Ril 820.2050 [11]

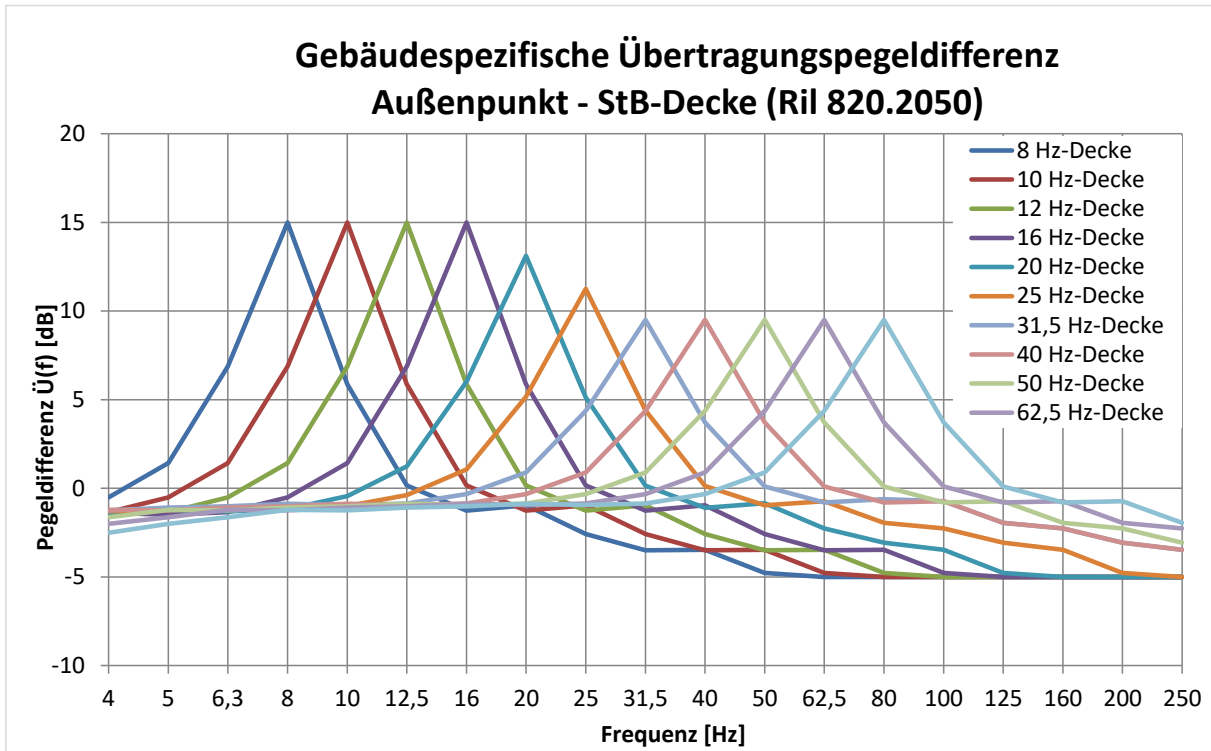


Abbildung 6-10: Übertragungsfunktion für Gebäude mit Betondecken [11]

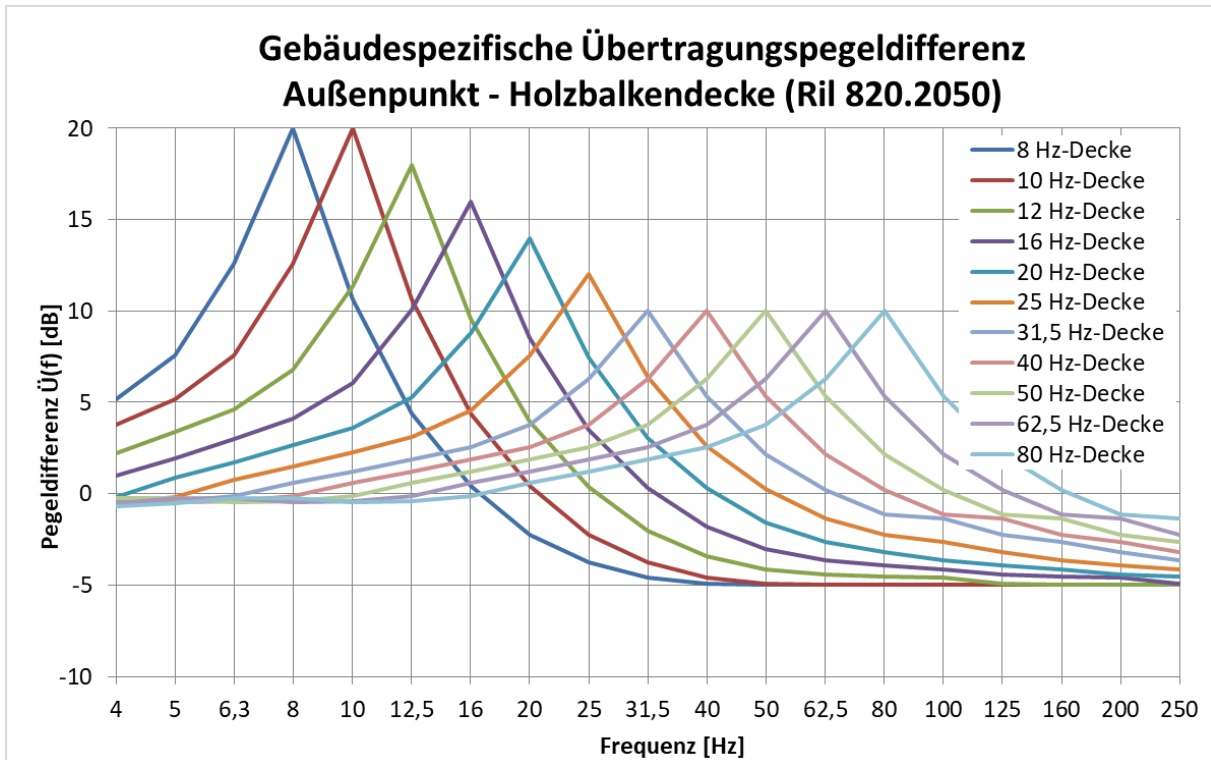


Abbildung 6-11: Übertragungsfunktion für Gebäude mit Holzdecken [11]

6.5 Einfügedämmwerte und angesetzte Kosten von Erschütterungs-Schutzmaßnahmen

Maßnahme	Kürzel	Mehrkosten je Gleis [€/m]
„Schwellenbesohlung“	SB	100,--
„Schwellenbesohlung“ mit Schwellenwechsel	SB	750,-- gemäß [24]
„Beton-Schottertrog mit USM“	ST	1.300,--

Tabelle 6-1: Erschütterungsreduzierende Maßnahmen und Kostenschätzung

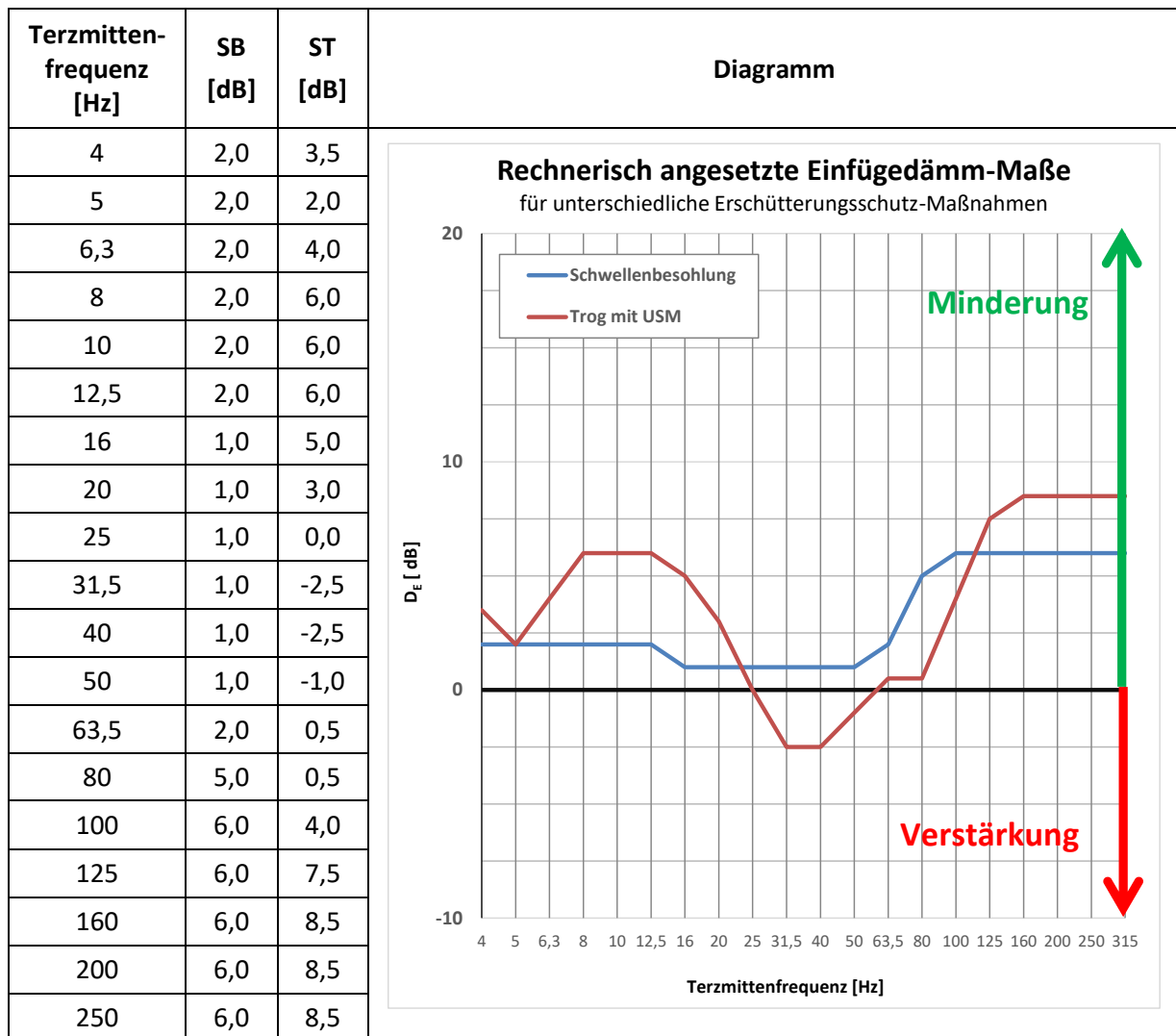


Tabelle 6-2: Einfügedämmwerte (Pegelminderung) der hier berücksichtigten erschütterungsreduzierenden Maßnahmen (Quelle: [20])



6.6 Erschütterungs- und Sekundärschallprognose

6.6.1 Prognose der Beurteilungs-Schwingstärken und des Sekundärschallpegels

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Erschütterungs- und Sekundärschallprognose in Abhängigkeit der Gebäudeentfernung zur Gleisachse (für den Fall, dass der SPNV im PMF 100km/h fährt) dargestellt. Die Tabellen zeigen die Immissionswerte für den POF sowie für PMF ohne Berücksichtigung von Weichen. Darüberhinaus sind für den PMF die Immissionswerte bei Einbau von Schutzmaßnahmen (Schwellenbesohlung) aufgelistet.

Es werden jeweils die prognostizierten Immissionswerte für Erschütterungen ($KB_{F,max}$ und $KB_{F,tr}$) sowie Sekundärschall ($L_{m,ges}$) für die jeweiligen Deckenfrequenzen und Prognoseabstände dargestellt. Dabei werden Werte farblich wie folgt hervorgehoben:

Die benutzte Farbkodierung ist in der nachfolgenden Legende erklärt.

Orange:		Die Anhaltswerte (A_u bzw. A_r) gemäß [2] sind überschritten.
Rot:		Die Anhaltswerte gemäß [2] sind überschritten <u>und</u> der PMF „Prog1 –Fall“ überschreitet den POF (Prog0 –Fall) um mehr als 25 % (Erschütterungen: $KB_{F,tr}$) bzw. 2,1 dB (Sekundärschall).

6.6.1.1 Ohne Schutzmaßnahme - Holzdecken

Wohngebiet

Abstand [m]	Decken- frequenz [Hz]	Prog0 - Fall						Prog1 - Fall ohne Schutzmaßnahme											
		Immissionswerte						Immissionswerte						Verhältnis Prog1 zu Prog0					
		Erschütterung				Sekundärschall		Erschütterung				Sekundärschall		Erschütterung				Sekundärschall	
		KB _{F,max} [-]		KB _{F,tr} [-]		L _{m,ges} [dB(A)]		KB _{F,max} [-]		KB _{F,tr} [-]		L _{m,ges} [dB(A)]		KB _{F,max} [%]		KB _{F,tr} [%]		L _{m,ges} [dB]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
12	8	0,71	0,71	0,02	0,01	10,1	9,8	0,71	0,71	0,03	0,03	11,4	10,2	0,0	0,0	101,0	85,8	1,3	0,4
	10	0,92	0,92	0,02	0,02	10,1	9,9	0,92	0,92	0,05	0,03	11,5	10,3	0,0	0,0	110,6	95,1	1,4	0,4
	12	1,12	1,12	0,03	0,02	10,3	10,0	1,12	1,12	0,05	0,03	11,8	10,5	0,0	0,0	70,0	60,8	1,4	0,5
	16	1,59	1,59	0,04	0,03	10,7	10,3	1,59	1,59	0,05	0,04	12,2	10,9	0,0	0,0	40,9	35,8	1,5	0,6
	20	2,34	2,34	0,06	0,04	11,2	10,6	2,34	2,34	0,07	0,05	12,8	11,4	0,0	0,0	23,9	20,9	1,7	0,8
	25	2,12	2,12	0,05	0,04	11,9	11,1	2,12	2,12	0,07	0,05	13,7	12,1	0,0	0,0	33,3	29,9	1,8	0,9
	31,5	1,61	1,61	0,04	0,03	12,7	11,7	1,61	1,61	0,06	0,05	14,6	12,9	0,0	0,0	64,5	56,6	2,0	1,2
	40	1,34	1,34	0,03	0,03	13,7	12,6	1,34	1,34	0,07	0,05	16,0	14,1	0,0	0,0	121,6	107,5	2,3	1,5
	50	1,15	1,15	0,03	0,02	14,0	12,8	1,15	1,15	0,07	0,05	16,4	14,5	0,0	0,0	131,8	117,2	2,5	1,7
	62,5	1,02	1,02	0,03	0,02	13,5	12,4	1,02	1,02	0,06	0,04	15,9	14,0	0,0	0,0	122,5	108,9	2,3	1,5
80	0,93	0,93	0,02	0,02	13,3	12,2	0,93	0,93	0,05	0,03	15,5	13,6	0,0	0,0	108,3	95,8	2,2	1,4	
13	8	0,68	0,68	0,02	0,01	9,8	9,7	0,68	0,68	0,03	0,02	11,1	10,0	0,0	0,0	101,8	86,4	1,3	0,3
	10	0,88	0,88	0,02	0,02	9,9	9,7	0,88	0,88	0,04	0,03	11,2	10,1	0,0	0,0	112,4	96,6	1,3	0,3
	12	1,06	1,06	0,03	0,02	10,1	9,9	1,06	1,06	0,04	0,03	11,5	10,3	0,0	0,0	70,7	61,4	1,4	0,4
	16	1,50	1,50	0,04	0,03	10,4	10,1	1,50	1,50	0,05	0,04	11,9	10,6	0,0	0,0	40,6	35,6	1,5	0,5
	20	2,20	2,20	0,05	0,04	10,9	10,4	2,20	2,20	0,06	0,05	12,5	11,1	0,0	0,0	23,4	20,4	1,6	0,7
	25	1,97	1,97	0,05	0,04	11,6	10,9	1,97	1,97	0,06	0,05	13,3	11,8	0,0	0,0	32,5	29,2	1,7	0,9
	31,5	1,49	1,49	0,04	0,03	12,3	11,5	1,49	1,49	0,06	0,04	14,2	12,6	0,0	0,0	63,0	55,3	1,9	1,1
	40	1,24	1,24	0,03	0,02	13,3	12,3	1,24	1,24	0,07	0,05	15,6	13,7	0,0	0,0	118,8	104,9	2,3	1,5
	50	1,06	1,06	0,03	0,02	13,6	12,5	1,06	1,06	0,06	0,04	16,0	14,1	0,0	0,0	128,0	113,6	2,4	1,6
	62,5	0,94	0,94	0,02	0,02	13,2	12,1	0,94	0,94	0,05	0,04	15,4	13,6	0,0	0,0	118,4	105,1	2,3	1,5
80	0,86	0,86	0,02	0,02	12,9	11,9	0,86	0,86	0,04	0,03	15,1	13,3	0,0	0,0	104,6	92,4	2,1	1,3	
14	8	0,65	0,65	0,02	0,01	9,7	9,6	0,65	0,65	0,03	0,02	10,9	9,8	0,0	0,0	102,7	87,0	1,2	0,3
	10	0,85	0,85	0,02	0,02	9,7	9,6	0,85	0,85	0,04	0,03	10,9	9,9	0,0	0,0	114,0	97,9	1,2	0,3
	12	1,01	1,01	0,02	0,02	9,9	9,7	1,01	1,01	0,04	0,03	11,2	10,1	0,0	0,0	71,5	62,0	1,3	0,3
	16	1,43	1,43	0,03	0,03	10,2	9,9	1,43	1,43	0,05	0,04	11,6	10,4	0,0	0,0	40,5	35,4	1,4	0,5
	20	2,08	2,08	0,05	0,04	10,7	10,3	2,08	2,08	0,06	0,05	12,2	10,9	0,0	0,0	23,0	20,1	1,5	0,6
	25	1,85	1,85	0,04	0,04	11,3	10,7	1,85	1,85	0,06	0,05	13,0	11,5	0,0	0,0	31,8	28,7	1,7	0,8
	31,5	1,38	1,38	0,03	0,03	12,0	11,2	1,38	1,38	0,05	0,04	13,9	12,3	0,0	0,0	61,7	54,2	1,9	1,0
	40	1,15	1,15	0,03	0,02	13,0	12,0	1,15	1,15	0,06	0,04	15,2	13,4	0,0	0,0	116,2	102,4	2,2	1,4
	50	0,98	0,98	0,02	0,02	13,2	12,2	0,98	0,98	0,05	0,04	15,6	13,7	0,0	0,0	124,4	110,3	2,4	1,5
	62,5	0,87	0,87	0,02	0,02	12,8	11,8	0,87	0,87	0,05	0,03	15,0	13,2	0,0	0,0	114,7	101,7	2,2	1,4
80	0,80	0,80	0,02	0,02	12,6	11,7	0,80	0,80	0,04	0,03	14,7	12,9	0,0	0,0	101,2	89,3	2,1	1,3	

Mischgebiet

Abstand [m]	Decken- frequenz [Hz]	Prog0 - Fall						Prog1 - Fall ohne Schutzmaßnahme											
		Imissionswerte						Imissionswerte						Verhältnis Prog1 zu Prog0					
		Erschütterung				Sekundärschall		Erschütterung				Sekundärschall		Erschütterung				Sekundärschall	
		KB _{F,max} [-]		KB _{F,tr} [-]		L _{m,ges} [dB(A)]		KB _{F,max} [-]		KB _{F,tr} [-]		L _{m,ges} [dB(A)]		KB _{F,max} [%]		KB _{F,tr} [%]		L _{m,ges} [dB]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
8	8	0,92	0,92	0,02	0,02	11,3	10,7	0,92	0,92	0,04	0,03	13,0	11,6	0,0	0,0	99,6	85,5	1,7	0,8
	10	1,16	1,16	0,03	0,02	11,4	10,8	1,16	1,16	0,06	0,04	13,1	11,6	0,0	0,0	103,5	89,3	1,7	0,8
	12	1,47	1,47	0,04	0,03	11,7	11,0	1,47	1,47	0,06	0,04	13,5	11,9	0,0	0,0	68,8	59,8	1,8	0,9
	16	2,15	2,15	0,05	0,04	12,2	11,4	2,15	2,15	0,07	0,06	14,0	12,4	0,0	0,0	43,7	38,2	1,9	1,0
	20	3,21	3,21	0,08	0,06	12,8	11,9	3,21	3,21	0,10	0,08	14,8	13,0	0,0	0,0	27,4	23,8	2,0	1,2
	25	3,04	3,04	0,07	0,06	13,6	12,5	3,04	3,04	0,10	0,08	15,7	13,9	0,0	0,0	38,1	34,0	2,1	1,3
	31,5	2,42	2,42	0,06	0,05	14,6	13,3	2,42	2,42	0,10	0,08	16,8	14,8	0,0	0,0	72,2	63,5	2,2	1,5
	40	2,06	2,06	0,05	0,04	15,9	14,4	2,06	2,06	0,12	0,09	18,3	16,3	0,0	0,0	135,8	120,6	2,5	1,8
	50	1,78	1,78	0,04	0,03	16,3	14,8	1,78	1,78	0,11	0,08	18,9	16,8	0,0	0,0	150,9	135,3	2,6	2,0
	62,5	1,58	1,58	0,04	0,03	15,7	14,3	1,58	1,58	0,09	0,07	18,2	16,2	0,0	0,0	142,9	128,3	2,5	1,8
80	1,43	1,43	0,04	0,03	15,4	14,0	1,43	1,43	0,08	0,06	17,8	15,7	0,0	0,0	127,2	113,6	2,4	1,7	
9	8	0,85	0,85	0,02	0,02	10,9	10,4	0,85	0,85	0,04	0,03	12,5	11,1	0,0	0,0	99,4	85,0	1,6	0,7
	10	1,08	1,08	0,03	0,02	11,0	10,5	1,08	1,08	0,05	0,04	12,6	11,2	0,0	0,0	105,2	90,6	1,6	0,7
	12	1,35	1,35	0,03	0,03	11,3	10,7	1,35	1,35	0,06	0,04	12,9	11,5	0,0	0,0	68,7	59,7	1,7	0,8
	16	1,97	1,97	0,05	0,04	11,7	11,0	1,97	1,97	0,07	0,05	13,5	11,9	0,0	0,0	42,6	37,3	1,8	0,9
	20	2,93	2,93	0,07	0,06	12,3	11,4	2,93	2,93	0,09	0,07	14,2	12,5	0,0	0,0	26,2	22,8	1,9	1,0
	25	2,74	2,74	0,07	0,05	13,1	12,1	2,74	2,74	0,09	0,07	15,1	13,3	0,0	0,0	36,6	32,7	2,0	1,2
	31,5	2,15	2,15	0,05	0,04	14,0	12,8	2,15	2,15	0,09	0,07	16,1	14,2	0,0	0,0	69,9	61,4	2,1	1,4
	40	1,82	1,82	0,04	0,03	15,2	13,9	1,82	1,82	0,10	0,07	17,6	15,6	0,0	0,0	131,7	116,8	2,4	1,7
	50	1,57	1,57	0,04	0,03	15,6	14,2	1,57	1,57	0,09	0,07	18,2	16,1	0,0	0,0	145,4	130,1	2,6	1,9
	62,5	1,39	1,39	0,03	0,03	15,1	13,7	1,39	1,39	0,08	0,06	17,5	15,5	0,0	0,0	137,0	122,7	2,5	1,8
80	1,26	1,26	0,03	0,02	14,8	13,5	1,26	1,26	0,07	0,05	17,1	15,1	0,0	0,0	121,7	108,4	2,3	1,6	
10	8	0,79	0,79	0,02	0,02	10,6	10,2	0,79	0,79	0,04	0,03	12,1	10,8	0,0	0,0	99,7	85,0	1,5	0,6
	10	1,02	1,02	0,02	0,02	10,6	10,2	1,02	1,02	0,05	0,04	12,2	10,8	0,0	0,0	107,0	92,1	1,5	0,6
	12	1,26	1,26	0,03	0,02	10,9	10,4	1,26	1,26	0,05	0,04	12,5	11,1	0,0	0,0	69,0	59,9	1,6	0,7
	16	1,82	1,82	0,04	0,03	11,3	10,7	1,82	1,82	0,06	0,05	13,0	11,5	0,0	0,0	41,9	36,6	1,7	0,8
	20	2,70	2,70	0,06	0,05	11,9	11,1	2,70	2,70	0,08	0,06	13,7	12,1	0,0	0,0	25,3	22,0	1,8	0,9
	25	2,49	2,49	0,06	0,05	12,6	11,7	2,49	2,49	0,08	0,06	14,5	12,8	0,0	0,0	35,3	31,6	1,9	1,1
	31,5	1,93	1,93	0,05	0,04	13,5	12,4	1,93	1,93	0,08	0,06	15,6	13,7	0,0	0,0	67,9	59,6	2,1	1,3
	40	1,63	1,63	0,04	0,03	14,6	13,4	1,63	1,63	0,09	0,07	17,0	15,0	0,0	0,0	128,0	113,4	2,4	1,7
	50	1,40	1,40	0,03	0,03	15,0	13,7	1,40	1,40	0,08	0,06	17,5	15,5	0,0	0,0	140,5	125,4	2,5	1,8
	62,5	1,24	1,24	0,03	0,02	14,5	13,2	1,24	1,24	0,07	0,05	16,9	14,9	0,0	0,0	131,7	117,6	2,4	1,7
80	1,13	1,13	0,03	0,02	14,2	13,0	1,13	1,13	0,06	0,04	16,5	14,5	0,0	0,0	116,8	103,8	2,3	1,5	

Gewerbegebiet

Abstand [m]	Decken- frequenz [Hz]	Prog0 - Fall						Prog1 - Fall ohne Schutzmaßnahme											
		Immissionswerte						Immissionswerte						Verhältnis Prog1 zu Prog0					
		Erschütterung				Sekundärschall		Erschütterung				Sekundärschall		Erschütterung				Sekundärschall	
		KB _{F,max} [-]		KB _{F,tr} [-]		L _{m,ges} [dB(A)]		KB _{F,max} [-]		KB _{F,tr} [-]		L _{m,ges} [dB(A)]		KB _{F,max} [%]		KB _{F,tr} [%]		L _{m,ges} [dB]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
6	8	1,13	1,13	0,03	0,02	12,5	11,6	1,13	1,13	0,06	0,04	14,5	12,8	0,0	0,0	102,5	88,6	1,9	1,1
	10	1,41	1,41	0,03	0,03	12,6	11,7	1,41	1,41	0,07	0,05	14,5	12,8	0,0	0,0	101,3	87,7	1,9	1,1
	12	1,81	1,81	0,04	0,03	13,0	12,0	1,81	1,81	0,07	0,06	15,0	13,2	0,0	0,0	70,6	61,4	2,0	1,2
	16	2,68	2,68	0,06	0,05	13,5	12,4	2,68	2,68	0,10	0,07	15,5	13,7	0,0	0,0	47,2	41,2	2,1	1,3
	20	4,04	4,04	0,10	0,08	14,2	13,0	4,04	4,04	0,13	0,10	16,3	14,4	0,0	0,0	30,9	26,7	2,1	1,4
	25	3,95	3,95	0,10	0,08	15,1	13,8	3,95	3,95	0,14	0,10	17,3	15,3	0,0	0,0	42,4	37,7	2,2	1,6
	31,5	3,26	3,26	0,08	0,06	16,2	14,7	3,26	3,26	0,14	0,10	18,5	16,4	0,0	0,0	78,1	68,7	2,3	1,7
	40	2,82	2,82	0,07	0,05	17,6	16,0	2,82	2,82	0,17	0,12	20,1	18,0	0,0	0,0	145,4	129,7	2,5	2,0
	50	2,46	2,46	0,06	0,05	18,2	16,5	2,46	2,46	0,16	0,12	20,8	18,6	0,0	0,0	163,7	147,6	2,7	2,1
	62,5	2,18	2,18	0,05	0,04	17,5	15,9	2,18	2,18	0,14	0,10	20,1	17,9	0,0	0,0	156,8	141,8	2,6	2,0
80	1,99	1,99	0,05	0,04	17,1	15,5	1,99	1,99	0,12	0,09	19,5	17,4	0,0	0,0	140,3	126,2	2,4	1,9	
7	8	1,01	1,01	0,02	0,02	11,9	11,1	1,01	1,01	0,05	0,04	13,7	12,1	0,0	0,0	100,5	86,5	1,8	1,0
	10	1,27	1,27	0,03	0,02	11,9	11,2	1,27	1,27	0,06	0,05	13,8	12,2	0,0	0,0	102,1	88,2	1,8	1,0
	12	1,62	1,62	0,04	0,03	12,3	11,4	1,62	1,62	0,07	0,05	14,1	12,5	0,0	0,0	69,3	60,3	1,9	1,0
	16	2,38	2,38	0,06	0,05	12,7	11,8	2,38	2,38	0,08	0,06	14,7	13,0	0,0	0,0	45,1	39,4	2,0	1,2
	20	3,57	3,57	0,09	0,07	13,4	12,4	3,57	3,57	0,11	0,08	15,5	13,6	0,0	0,0	28,9	25,1	2,0	1,3
	25	3,44	3,44	0,08	0,07	14,3	13,1	3,44	3,44	0,12	0,09	16,4	14,5	0,0	0,0	40,0	35,7	2,1	1,4
	31,5	2,78	2,78	0,07	0,05	15,3	14,0	2,78	2,78	0,12	0,09	17,6	15,6	0,0	0,0	74,9	65,9	2,2	1,6
	40	2,38	2,38	0,06	0,05	16,7	15,1	2,38	2,38	0,14	0,10	19,2	17,0	0,0	0,0	140,3	124,9	2,5	1,9
	50	2,07	2,07	0,05	0,04	17,2	15,6	2,07	2,07	0,13	0,09	19,8	17,6	0,0	0,0	156,9	141,1	2,6	2,0
	62,5	1,83	1,83	0,05	0,03	16,5	15,0	1,83	1,83	0,11	0,08	19,1	17,0	0,0	0,0	149,4	134,6	2,5	1,9
80	1,66	1,66	0,04	0,03	16,2	14,7	1,66	1,66	0,10	0,07	18,6	16,5	0,0	0,0	133,4	119,5	2,4	1,8	

6.6.1.2 Ohne Schutzmaßnahme - Betondecken

Wohngebiet

Abstand [m]	Decken- frequenz [Hz]	Prog0 - Fall						Prog1 - Fall ohne Schutzmaßnahme											
		Immissionswerte						Immissionswerte						Verhältnis Prog1 zu Prog0					
		Erschütterung				Sekundärschall		Erschütterung				Sekundärschall		Erschütterung				Sekundärschall	
		KB _{F,max} [-]		KB _{F,tr} [-]		L _{m,ges} [dB(A)]		KB _{F,max} [-]		KB _{F,tr} [-]		L _{m,ges} [dB(A)]		KB _{F,max} [%]		KB _{F,tr} [%]		L _{m,ges} [dB]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
10	8	0,65	0,65	0,02	0,01	11,3	10,7	0,65	0,65	0,03	0,02	12,9	11,5	0,0	0,0	80,0	69,0	1,7	0,8
	10	0,73	0,73	0,02	0,02	11,4	10,7	0,73	0,73	0,04	0,03	13,1	11,6	0,0	0,0	88,3	76,5	1,7	0,8
	12	0,84	0,84	0,02	0,02	11,5	10,9	0,84	0,84	0,04	0,03	13,3	11,7	0,0	0,0	77,9	68,0	1,7	0,9
	16	1,27	1,27	0,03	0,03	11,8	11,1	1,27	1,27	0,05	0,04	13,7	12,1	0,0	0,0	51,4	45,0	1,8	1,0
	20	2,06	2,06	0,06	0,04	12,1	11,3	2,06	2,06	0,07	0,05	14,0	12,4	0,0	0,0	25,0	21,6	1,9	1,0
	25	1,91	1,91	0,05	0,04	12,6	11,7	1,91	1,91	0,07	0,05	14,5	12,8	0,0	0,0	32,8	29,7	1,9	1,1
	31,5	1,47	1,47	0,04	0,03	13,1	12,1	1,47	1,47	0,07	0,05	15,1	13,4	0,0	0,0	68,3	60,1	2,0	1,2
	40	1,17	1,17	0,03	0,03	13,6	12,5	1,17	1,17	0,08	0,06	15,8	13,9	0,0	0,0	148,0	131,9	2,2	1,4
	50	0,96	0,96	0,03	0,02	14,4	13,2	0,96	0,96	0,07	0,05	16,8	14,8	0,0	0,0	161,1	144,9	2,4	1,6
	62,5	0,85	0,85	0,02	0,02	15,3	14,0	0,85	0,85	0,06	0,04	17,8	15,7	0,0	0,0	143,0	128,5	2,4	1,8
80	0,79	0,79	0,02	0,02	16,2	14,7	0,79	0,79	0,05	0,03	18,5	16,4	0,0	0,0	114,4	101,6	2,3	1,7	
11	8	0,60	0,60	0,02	0,01	10,9	10,4	0,60	0,60	0,03	0,02	12,5	11,1	0,0	0,0	79,0	67,9	1,6	0,7
	10	0,68	0,68	0,02	0,01	11,0	10,5	0,68	0,68	0,04	0,03	12,6	11,2	0,0	0,0	88,6	76,7	1,6	0,7
	12	0,78	0,78	0,02	0,02	11,1	10,6	0,78	0,78	0,04	0,03	12,8	11,4	0,0	0,0	77,2	67,4	1,7	0,8
	16	1,18	1,18	0,03	0,03	11,4	10,8	1,18	1,18	0,05	0,04	13,2	11,7	0,0	0,0	50,1	43,9	1,7	0,9
	20	1,91	1,91	0,05	0,04	11,7	11,0	1,91	1,91	0,06	0,05	13,5	11,9	0,0	0,0	24,1	20,9	1,8	0,9
	25	1,76	1,76	0,05	0,04	12,2	11,3	1,76	1,76	0,06	0,05	14,0	12,4	0,0	0,0	31,8	28,8	1,9	1,0
	31,5	1,33	1,33	0,04	0,03	12,7	11,7	1,33	1,33	0,06	0,05	14,6	12,9	0,0	0,0	66,7	58,7	1,9	1,1
	40	1,05	1,05	0,03	0,02	13,1	12,1	1,05	1,05	0,07	0,05	15,3	13,5	0,0	0,0	144,9	128,9	2,1	1,3
	50	0,87	0,87	0,02	0,02	13,9	12,7	0,87	0,87	0,06	0,04	16,2	14,3	0,0	0,0	156,5	140,5	2,3	1,6
	62,5	0,76	0,76	0,02	0,02	14,8	13,5	0,76	0,76	0,05	0,04	17,2	15,2	0,0	0,0	137,8	123,5	2,4	1,7
80	0,71	0,71	0,02	0,02	15,6	14,2	0,71	0,71	0,04	0,03	17,8	15,8	0,0	0,0	109,7	97,2	2,3	1,6	
12	8	0,56	0,56	0,02	0,01	10,6	10,2	0,56	0,56	0,03	0,02	12,1	10,8	0,0	0,0	78,3	67,2	1,5	0,6
	10	0,64	0,64	0,02	0,01	10,7	10,2	0,64	0,64	0,03	0,02	12,2	10,9	0,0	0,0	89,2	77,1	1,5	0,6
	12	0,73	0,73	0,02	0,02	10,8	10,4	0,73	0,73	0,04	0,03	12,4	11,0	0,0	0,0	76,7	67,0	1,6	0,7
	16	1,11	1,11	0,03	0,02	11,1	10,5	1,11	1,11	0,05	0,03	12,8	11,3	0,0	0,0	49,1	43,0	1,7	0,8
	20	1,79	1,79	0,05	0,04	11,3	10,7	1,79	1,79	0,06	0,05	13,1	11,6	0,0	0,0	23,3	20,2	1,7	0,8
	25	1,62	1,62	0,04	0,03	11,8	11,1	1,62	1,62	0,06	0,04	13,6	12,0	0,0	0,0	31,0	28,1	1,8	0,9
	31,5	1,22	1,22	0,03	0,03	12,3	11,4	1,22	1,22	0,06	0,04	14,2	12,5	0,0	0,0	65,4	57,5	1,9	1,1
	40	0,96	0,96	0,03	0,02	12,7	11,8	0,96	0,96	0,06	0,05	14,8	13,0	0,0	0,0	142,0	126,2	2,1	1,3
	50	0,79	0,79	0,02	0,02	13,4	12,3	0,79	0,79	0,06	0,04	15,7	13,8	0,0	0,0	152,2	136,4	2,3	1,5
	62,5	0,70	0,70	0,02	0,01	14,2	13,0	0,70	0,70	0,05	0,03	16,6	14,7	0,0	0,0	133,1	119,0	2,4	1,6
80	0,65	0,65	0,02	0,01	15,0	13,7	0,65	0,65	0,04	0,03	17,2	15,3	0,0	0,0	105,5	93,3	2,2	1,6	

Mischgebiet

Abstand [m]	Decken- frequenz [Hz]	Prog0 - Fall						Prog1 - Fall ohne Schutzmaßnahme											
		Imissionswerte						Imissionswerte						Verhältnis Prog1 zu Prog0					
		Erschütterung				Sekundärschall		Erschütterung				Sekundärschall		Erschütterung				Sekundärschall	
		KB _{F,max} [-]		KB _{F,tr} [-]		L _{m,ges} [dB(A)]		KB _{F,max} [-]		KB _{F,tr} [-]		L _{m,ges} [dB(A)]		KB _{F,max} [%]		KB _{F,tr} [%]		L _{m,ges} [dB]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
7	8	0,87	0,87	0,02	0,02	12,9	11,9	0,87	0,87	0,04	0,03	14,9	13,1	0,0	0,0	87,0	75,5	1,9	1,2
	10	0,97	0,97	0,03	0,02	13,0	12,0	0,97	0,97	0,05	0,04	15,0	13,2	0,0	0,0	90,5	78,9	2,0	1,2
	12	1,11	1,11	0,03	0,02	13,2	12,2	1,11	1,11	0,06	0,04	15,2	13,4	0,0	0,0	83,0	72,7	2,0	1,2
	16	1,66	1,66	0,05	0,04	13,6	12,5	1,66	1,66	0,07	0,05	15,7	13,8	0,0	0,0	58,0	50,6	2,0	1,3
	20	2,72	2,72	0,07	0,06	14,0	12,8	2,72	2,72	0,09	0,07	16,1	14,2	0,0	0,0	29,4	25,3	2,1	1,4
	25	2,64	2,64	0,07	0,06	14,5	13,3	2,64	2,64	0,10	0,08	16,7	14,7	0,0	0,0	37,3	33,5	2,1	1,5
	31,5	2,14	2,14	0,06	0,05	15,1	13,8	2,14	2,14	0,10	0,08	17,3	15,3	0,0	0,0	74,2	65,4	2,2	1,5
	40	1,74	1,74	0,05	0,04	15,6	14,2	1,74	1,74	0,13	0,09	17,9	15,9	0,0	0,0	159,0	142,3	2,3	1,7
	50	1,45	1,45	0,04	0,03	16,6	15,0	1,45	1,45	0,11	0,08	19,0	16,9	0,0	0,0	177,2	160,6	2,5	1,9
	62,5	1,26	1,26	0,04	0,03	17,7	16,1	1,26	1,26	0,09	0,07	20,2	18,0	0,0	0,0	161,6	146,6	2,5	1,9
80	1,17	1,17	0,03	0,03	18,7	17,1	1,17	1,17	0,08	0,05	21,1	18,9	0,0	0,0	131,8	118,2	2,3	1,8	
8	8	0,78	0,78	0,02	0,02	12,2	11,4	0,78	0,78	0,04	0,03	14,1	12,4	0,0	0,0	83,9	72,6	1,8	1,0
	10	0,87	0,87	0,02	0,02	12,4	11,5	0,87	0,87	0,05	0,03	14,2	12,6	0,0	0,0	89,0	77,5	1,9	1,1
	12	1,00	1,00	0,03	0,02	12,6	11,7	1,00	1,00	0,05	0,04	14,5	12,8	0,0	0,0	80,7	70,5	1,9	1,1
	16	1,50	1,50	0,04	0,03	12,9	11,9	1,50	1,50	0,06	0,05	14,9	13,1	0,0	0,0	55,2	48,2	2,0	1,2
	20	2,45	2,45	0,07	0,05	13,2	12,2	2,45	2,45	0,08	0,07	15,3	13,5	0,0	0,0	27,6	23,8	2,0	1,3
	25	2,34	2,34	0,06	0,05	13,8	12,6	2,34	2,34	0,09	0,07	15,8	14,0	0,0	0,0	35,5	31,9	2,1	1,3
	31,5	1,86	1,86	0,05	0,04	14,3	13,1	1,86	1,86	0,09	0,07	16,5	14,5	0,0	0,0	72,0	63,3	2,1	1,4
	40	1,50	1,50	0,04	0,03	14,9	13,5	1,50	1,50	0,11	0,08	17,1	15,1	0,0	0,0	155,0	138,5	2,3	1,6
	50	1,24	1,24	0,03	0,03	15,7	14,3	1,24	1,24	0,09	0,07	18,1	16,1	0,0	0,0	171,4	154,9	2,4	1,8
	62,5	1,08	1,08	0,03	0,02	16,8	15,3	1,08	1,08	0,08	0,06	19,3	17,1	0,0	0,0	154,8	139,9	2,5	1,9
80	1,00	1,00	0,03	0,02	17,8	16,2	1,00	1,00	0,06	0,05	20,1	18,0	0,0	0,0	125,3	112,0	2,3	1,8	
9	8	0,71	0,71	0,02	0,02	11,7	11,0	0,71	0,71	0,04	0,03	13,5	11,9	0,0	0,0	81,6	70,5	1,8	0,9
	10	0,79	0,79	0,02	0,02	11,8	11,1	0,79	0,79	0,04	0,03	13,6	12,0	0,0	0,0	88,4	76,7	1,8	0,9
	12	0,91	0,91	0,02	0,02	12,0	11,2	0,91	0,91	0,04	0,03	13,8	12,2	0,0	0,0	79,0	69,0	1,8	1,0
	16	1,37	1,37	0,04	0,03	12,3	11,5	1,37	1,37	0,06	0,04	14,2	12,5	0,0	0,0	53,1	46,4	1,9	1,1
	20	2,23	2,23	0,06	0,05	12,6	11,7	2,23	2,23	0,08	0,06	14,6	12,9	0,0	0,0	26,1	22,6	2,0	1,2
	25	2,10	2,10	0,06	0,05	13,1	12,1	2,10	2,10	0,08	0,06	15,1	13,4	0,0	0,0	34,0	30,7	2,0	1,2
	31,5	1,64	1,64	0,05	0,04	13,7	12,6	1,64	1,64	0,08	0,06	15,7	13,9	0,0	0,0	70,0	61,6	2,1	1,3
	40	1,31	1,31	0,04	0,03	14,2	13,0	1,31	1,31	0,09	0,07	16,4	14,5	0,0	0,0	151,4	135,0	2,2	1,5
	50	1,09	1,09	0,03	0,02	15,0	13,7	1,09	1,09	0,08	0,06	17,4	15,4	0,0	0,0	166,0	149,7	2,4	1,7
	62,5	0,95	0,95	0,03	0,02	16,0	14,6	0,95	0,95	0,07	0,05	18,5	16,4	0,0	0,0	148,6	133,9	2,4	1,8
80	0,88	0,88	0,02	0,02	16,9	15,4	0,88	0,88	0,05	0,04	19,2	17,1	0,0	0,0	119,6	106,5	2,3	1,8	

Gewerbegebiet

Abstand [m]	Decken- frequenz [Hz]	Prog0 - Fall						Prog1 - Fall ohne Schutzmaßnahme											
		Imissionswerte				Sekundärschall		Imissionswerte				Verhältnis Prog1 zu Prog0				Sekundärschall			
		Erschütterung		KB _{F_{tr}} [-]		L _{m,ges} [dB(A)]		Erschütterung		KB _{F_{tr}} [-]		L _{m,ges} [dB(A)]		Erschütterung		KB _{F_{tr}} [%]		L _{m,ges} [dB]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
5	8	1,18	1,18	0,03	0,03	14,8	13,5	1,18	1,18	0,06	0,05	17,0	15,0	0,0	0,0	97,1	84,9	2,1	1,5
	10	1,31	1,31	0,04	0,03	15,0	13,6	1,31	1,31	0,07	0,05	17,1	15,1	0,0	0,0	97,2	85,2	2,1	1,5
	12	1,49	1,49	0,04	0,03	15,2	13,8	1,49	1,49	0,08	0,06	17,4	15,4	0,0	0,0	91,4	80,3	2,2	1,5
	16	2,17	2,17	0,06	0,05	15,6	14,2	2,17	2,17	0,10	0,07	17,8	15,8	0,0	0,0	66,8	58,3	2,2	1,6
	20	3,54	3,54	0,10	0,08	16,0	14,6	3,54	3,54	0,13	0,10	18,3	16,2	0,0	0,0	35,3	30,3	2,2	1,6
	25	3,59	3,59	0,10	0,08	16,6	15,1	3,59	3,59	0,14	0,11	18,9	16,8	0,0	0,0	42,6	38,1	2,2	1,7
	31,5	3,06	3,06	0,08	0,07	17,3	15,7	3,06	3,06	0,15	0,11	19,5	17,4	0,0	0,0	80,2	70,7	2,3	1,7
	40	2,55	2,55	0,07	0,05	17,8	16,2	2,55	2,55	0,19	0,14	20,1	18,0	0,0	0,0	168,5	151,4	2,4	1,8
	50	2,16	2,16	0,06	0,05	18,8	17,1	2,16	2,16	0,18	0,13	21,3	19,1	0,0	0,0	190,7	173,9	2,5	2,0
	62,5	1,88	1,88	0,05	0,04	20,1	18,3	1,88	1,88	0,15	0,11	22,6	20,4	0,0	0,0	177,4	162,3	2,5	2,0
6	8	1,00	1,00	0,03	0,02	13,8	12,6	1,00	1,00	0,05	0,04	15,8	13,9	0,0	0,0	91,2	79,5	2,0	1,3
	10	1,11	1,11	0,03	0,02	13,9	12,7	1,11	1,11	0,06	0,04	15,9	14,1	0,0	0,0	93,0	81,3	2,1	1,3
	12	1,27	1,27	0,03	0,03	14,1	12,9	1,27	1,27	0,07	0,05	16,2	14,3	0,0	0,0	86,5	75,8	2,1	1,4
	16	1,87	1,87	0,05	0,04	14,5	13,3	1,87	1,87	0,08	0,06	16,6	14,7	0,0	0,0	61,7	53,8	2,1	1,4
	20	3,07	3,07	0,08	0,07	14,9	13,6	3,07	3,07	0,11	0,08	17,1	15,1	0,0	0,0	31,9	27,4	2,2	1,5
	25	3,04	3,04	0,08	0,07	15,5	14,1	3,04	3,04	0,12	0,09	17,6	15,6	0,0	0,0	39,6	35,4	2,2	1,6
	31,5	2,52	2,52	0,07	0,05	16,1	14,6	2,52	2,52	0,12	0,09	18,3	16,3	0,0	0,0	76,9	67,8	2,2	1,6
	40	2,07	2,07	0,06	0,04	16,6	15,1	2,07	2,07	0,15	0,11	18,9	16,9	0,0	0,0	163,5	146,6	2,3	1,8
	50	1,74	1,74	0,05	0,04	17,6	16,0	1,74	1,74	0,14	0,10	20,0	17,9	0,0	0,0	183,6	166,9	2,5	1,9
	62,5	1,51	1,51	0,04	0,03	18,8	17,1	1,51	1,51	0,11	0,08	21,3	19,1	0,0	0,0	169,1	154,0	2,5	2,0
7	8	0,87	0,87	0,02	0,02	12,9	11,9	0,87	0,87	0,04	0,03	14,9	13,1	0,0	0,0	87,0	75,5	1,9	1,2
	10	0,97	0,97	0,03	0,02	13,0	12,0	0,97	0,97	0,05	0,04	15,0	13,2	0,0	0,0	90,5	78,9	2,0	1,2
	12	1,11	1,11	0,03	0,02	13,2	12,2	1,11	1,11	0,06	0,04	15,2	13,4	0,0	0,0	83,0	72,7	2,0	1,2
	16	1,66	1,66	0,05	0,04	13,6	12,5	1,66	1,66	0,07	0,05	15,7	13,8	0,0	0,0	58,0	50,6	2,0	1,3
	20	2,72	2,72	0,07	0,06	14,0	12,8	2,72	2,72	0,09	0,07	16,1	14,2	0,0	0,0	29,4	25,3	2,1	1,4
	25	2,64	2,64	0,07	0,06	14,5	13,3	2,64	2,64	0,10	0,08	16,7	14,7	0,0	0,0	37,3	33,5	2,1	1,5
	31,5	2,14	2,14	0,06	0,05	15,1	13,8	2,14	2,14	0,10	0,08	17,3	15,3	0,0	0,0	74,2	65,4	2,2	1,5
	40	1,74	1,74	0,05	0,04	15,6	14,2	1,74	1,74	0,13	0,09	17,9	15,9	0,0	0,0	159,0	142,3	2,3	1,7
	50	1,45	1,45	0,04	0,03	16,6	15,0	1,45	1,45	0,11	0,08	19,0	16,9	0,0	0,0	177,2	160,6	2,5	1,9
	62,5	1,26	1,26	0,04	0,03	17,7	16,1	1,26	1,26	0,09	0,07	20,2	18,0	0,0	0,0	161,6	146,6	2,5	1,9
80	1,17	1,17	0,03	0,03	18,7	17,1	1,17	1,17	0,08	0,05	21,1	18,9	0,0	0,0	131,8	118,2	2,3	1,8	

6.6.1.3 Berücksichtigung einer Schwellenbesohlung - Holzdecke

Wohngebiet

Abstand [m]	Deckenfrequenz [Hz]	Prog1 - Fall mit Schwellenbesohlung											
		Immissionswerte						Verhältnis Prog1 zu Prog0					
		Erschütterung				Sekundärschall		Erschütterung				Sekundärschall	
		KB _{F,max} [-]		KB _{Ftr} [-]		L _{m,ges} [dB(A)]		KB _{F,max} [%]		KB _{Ftr} [%]		L _{m,ges} [dB]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
10	8	0,67	0,67	0,03	0,02	11,4	10,3	-15,1	-15,1	65,8	53,9	0,9	0,1
	10	0,86	0,86	0,04	0,03	11,5	10,3	-15,3	-15,3	70,2	58,3	0,9	0,1
	12	1,09	1,09	0,04	0,03	11,8	10,6	-13,4	-13,4	42,8	35,4	0,9	0,2
	16	1,62	1,62	0,05	0,04	12,3	10,9	-11,2	-11,2	25,2	20,7	1,0	0,2
	20	2,40	2,40	0,07	0,06	13,0	11,5	-10,9	-10,9	11,2	8,4	1,1	0,4
	25	2,22	2,22	0,07	0,06	13,9	12,2	-11,0	-11,0	20,1	16,9	1,2	0,5
	31,5	1,72	1,72	0,07	0,05	14,9	13,1	-11,0	-11,0	48,8	41,6	1,4	0,7
	40	1,45	1,45	0,08	0,06	16,3	14,4	-11,1	-11,1	102,2	89,2	1,7	1,0
	50	1,24	1,24	0,07	0,05	16,8	14,8	-11,4	-11,4	111,9	98,6	1,8	1,1
	62,5	1,08	1,08	0,06	0,04	16,0	14,1	-12,6	-12,6	98,2	86,4	1,5	0,9
11	8	0,63	0,63	0,03	0,02	11,1	10,0	-15,4	-15,4	65,7	53,6	0,8	0,0
	10	0,81	0,81	0,04	0,03	11,2	10,1	-15,6	-15,6	71,2	59,1	0,8	0,0
	12	1,02	1,02	0,04	0,03	11,5	10,3	-13,6	-13,6	42,8	35,4	0,9	0,1
	16	1,51	1,51	0,05	0,04	11,9	10,6	-11,2	-11,2	24,7	20,3	1,0	0,2
	20	2,23	2,23	0,07	0,05	12,6	11,2	-10,9	-10,9	10,6	7,8	1,1	0,3
	25	2,04	2,04	0,07	0,05	13,4	11,9	-11,0	-11,0	19,2	16,1	1,2	0,5
	31,5	1,56	1,56	0,06	0,05	14,4	12,7	-11,0	-11,0	47,3	40,2	1,3	0,6
	40	1,31	1,31	0,07	0,05	15,8	13,9	-11,1	-11,1	99,2	86,5	1,7	1,0
	50	1,12	1,12	0,06	0,05	16,2	14,3	-11,4	-11,4	108,0	94,9	1,8	1,1
	62,5	0,98	0,98	0,05	0,04	15,5	13,6	-12,5	-12,5	94,4	82,8	1,5	0,8
12	8	0,60	0,60	0,03	0,02	10,8	9,8	-15,6	-15,6	65,8	53,5	0,8	0,0
	10	0,77	0,77	0,04	0,03	10,9	9,8	-15,8	-15,8	72,2	59,9	0,8	0,0
	12	0,96	0,96	0,04	0,03	11,2	10,1	-13,8	-13,8	43,0	35,5	0,8	0,0
	16	1,42	1,42	0,05	0,04	11,6	10,4	-11,2	-11,2	24,4	20,0	0,9	0,1
	20	2,09	2,09	0,06	0,05	12,2	10,9	-10,9	-10,9	10,0	7,4	1,0	0,3
	25	1,89	1,89	0,06	0,05	13,0	11,5	-11,0	-11,0	18,4	15,4	1,2	0,4
	31,5	1,43	1,43	0,06	0,04	14,0	12,3	-11,0	-11,0	45,9	39,0	1,3	0,6
	40	1,20	1,20	0,06	0,05	15,3	13,5	-11,1	-11,1	96,5	84,0	1,6	0,9
	50	1,02	1,02	0,06	0,04	15,7	13,8	-11,4	-11,4	104,4	91,5	1,7	1,0
	62,5	0,90	0,90	0,05	0,03	15,0	13,2	-12,3	-12,3	90,9	79,5	1,5	0,8
80	0,81	0,81	0,04	0,03	14,5	12,8	-13,3	-13,3	75,1	65,0	1,2	0,5	

Mischgebiet

Abstand [m]	Decken- frequenz [Hz]	Prog1 - Fall mit Schwellenbesohlung											
		Immissionswerte						Verhältnis Prog1 zu Prog0					
		Erschütterung				Sekundärschall		Erschütterung				Sekundärschall	
		KB _{F,max} [-]		KB _{Ftr} [-]		L _{m,ges} [dB(A)]		KB _{F,max} [%]		KB _{Ftr} [%]		L _{m,ges} [dB]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
7	8	0,86	0,86	0,04	0,03	12,9	11,4	-14,3	-14,3	68,6	57,1	1,0	0,3
	10	1,09	1,09	0,05	0,04	13,0	11,5	-14,4	-14,4	68,2	57,0	1,1	0,3
	12	1,41	1,41	0,06	0,04	13,4	11,8	-12,9	-12,9	44,4	37,0	1,1	0,4
	16	2,12	2,12	0,07	0,06	13,9	12,3	-11,1	-11,1	28,1	23,2	1,2	0,5
	20	3,18	3,18	0,10	0,08	14,7	13,0	-11,0	-11,0	14,3	11,0	1,3	0,6
	25	3,06	3,06	0,10	0,08	15,7	13,8	-11,0	-11,0	24,2	20,4	1,4	0,7
	31,5	2,47	2,47	0,10	0,08	16,8	14,9	-11,1	-11,1	54,9	47,0	1,5	0,9
	40	2,12	2,12	0,12	0,09	18,4	16,3	-11,2	-11,2	112,8	99,2	1,8	1,2
	50	1,83	1,83	0,12	0,08	19,0	16,9	-11,6	-11,6	126,0	112,1	1,9	1,3
	62,5	1,59	1,59	0,10	0,07	18,2	16,1	-13,2	-13,2	112,1	99,7	1,6	1,1
8	8	0,78	0,78	0,04	0,03	12,3	11,0	-14,6	-14,6	67,1	55,5	1,0	0,2
	10	0,99	0,99	0,05	0,03	12,4	11,0	-14,8	-14,8	68,6	57,1	1,0	0,2
	12	1,28	1,28	0,05	0,04	12,8	11,3	-13,1	-13,1	43,5	36,1	1,0	0,3
	16	1,91	1,91	0,07	0,05	13,3	11,8	-11,1	-11,1	26,8	22,1	1,1	0,4
	20	2,86	2,86	0,09	0,07	14,0	12,4	-11,0	-11,0	13,0	9,9	1,2	0,5
	25	2,71	2,71	0,09	0,07	15,0	13,2	-11,0	-11,0	22,5	19,0	1,3	0,7
	31,5	2,15	2,15	0,09	0,07	16,0	14,2	-11,0	-11,0	52,6	44,9	1,5	0,8
	40	1,83	1,83	0,11	0,08	17,6	15,6	-11,2	-11,2	108,9	95,5	1,7	1,1
	50	1,58	1,58	0,10	0,07	18,2	16,1	-11,5	-11,5	120,8	107,1	1,8	1,2
	62,5	1,37	1,37	0,08	0,06	17,3	15,3	-12,9	-12,9	107,0	94,8	1,6	1,0
9	8	0,72	0,72	0,03	0,02	11,8	10,6	-14,9	-14,9	66,3	54,5	0,9	0,1
	10	0,92	0,92	0,04	0,03	11,9	10,6	-15,0	-15,0	69,3	57,6	0,9	0,2
	12	1,17	1,17	0,05	0,03	12,3	10,9	-13,3	-13,3	43,0	35,6	1,0	0,2
	16	1,75	1,75	0,06	0,05	12,8	11,3	-11,1	-11,1	25,9	21,3	1,1	0,3
	20	2,61	2,61	0,08	0,06	13,5	11,9	-10,9	-10,9	12,0	9,1	1,2	0,4
	25	2,44	2,44	0,08	0,06	14,4	12,7	-11,0	-11,0	21,2	17,8	1,3	0,6
	31,5	1,91	1,91	0,08	0,06	15,4	13,6	-11,0	-11,0	50,6	43,1	1,4	0,8
	40	1,62	1,62	0,09	0,07	16,9	14,9	-11,2	-11,2	105,4	92,2	1,7	1,1
	50	1,39	1,39	0,08	0,06	17,4	15,4	-11,5	-11,5	116,1	102,7	1,8	1,2
	62,5	1,21	1,21	0,07	0,05	16,6	14,7	-12,7	-12,7	102,4	90,4	1,6	0,9
80	1,08	1,08	0,06	0,04	16,0	14,1	-14,2	-14,2	84,4	73,7	1,3	0,7	

Gewerbegebiet

Abstand [m]	Decken- frequenz [Hz]	Prog1 - Fall mit Schwellenbesolung											
		Immissionswerte						Verhältnis Prog1 zu Prog0					
		Erschütterung				Sekundärschall		Erschütterung				Sekundärschall	
		KB _{F,max} [-]		KB _{Ftr} [-]		L _{m,ges} [dB(A)]		KB _{F,max} [%]		KB _{Ftr} [%]		L _{m,ges} [dB]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
5	8	1,13	1,13	0,06	0,04	14,6	12,9	-13,7	-13,7	74,7	63,2	1,2	0,5
	10	1,39	1,39	0,07	0,05	14,7	12,9	-13,8	-13,8	69,7	58,7	1,2	0,5
	12	1,82	1,82	0,07	0,06	15,1	13,3	-12,6	-12,6	48,6	40,8	1,3	0,6
	16	2,75	2,75	0,10	0,07	15,7	13,9	-11,2	-11,2	32,4	26,9	1,3	0,7
	20	4,16	4,16	0,13	0,10	16,6	14,6	-11,0	-11,0	18,3	14,4	1,4	0,8
	25	4,16	4,16	0,15	0,11	17,6	15,6	-11,0	-11,0	28,9	24,4	1,5	0,9
	31,5	3,51	3,51	0,15	0,11	18,8	16,7	-11,1	-11,1	61,0	52,4	1,6	1,0
	40	3,07	3,07	0,19	0,14	20,5	18,4	-11,3	-11,3	122,3	108,1	1,8	1,3
	50	2,68	2,68	0,18	0,13	21,3	19,1	-11,8	-11,8	138,2	123,9	1,9	1,4
	62,5	2,32	2,32	0,15	0,11	20,3	18,1	-13,8	-13,8	124,0	111,4	1,7	1,2
80	2,05	2,05	0,12	0,09	19,6	17,4	-16,5	-16,5	101,3	89,9	1,4	0,9	
6	8	0,97	0,97	0,05	0,03	13,7	12,1	-14,0	-14,0	71,0	59,5	1,1	0,4
	10	1,21	1,21	0,06	0,04	13,7	12,1	-14,1	-14,1	68,4	57,4	1,1	0,4
	12	1,58	1,58	0,06	0,05	14,1	12,5	-12,7	-12,7	46,0	38,4	1,2	0,5
	16	2,38	2,38	0,08	0,06	14,7	13,0	-11,1	-11,1	29,9	24,7	1,2	0,6
	20	3,59	3,59	0,11	0,09	15,5	13,7	-11,0	-11,0	16,0	12,4	1,3	0,7
	25	3,52	3,52	0,12	0,09	16,5	14,6	-11,0	-11,0	26,2	22,1	1,4	0,8
	31,5	2,90	2,90	0,12	0,09	17,7	15,7	-11,1	-11,1	57,7	49,4	1,5	1,0
	40	2,51	2,51	0,15	0,11	19,4	17,3	-11,2	-11,2	117,2	103,3	1,8	1,2
	50	2,17	2,17	0,14	0,10	20,0	17,9	-11,7	-11,7	131,8	117,6	1,9	1,3
	62,5	1,89	1,89	0,12	0,08	19,1	17,0	-13,5	-13,5	117,7	105,2	1,6	1,1
80	1,67	1,67	0,10	0,07	18,4	16,3	-15,7	-15,7	96,5	85,2	1,3	0,8	
7	8	0,86	0,86	0,04	0,03	12,9	11,4	-14,3	-14,3	68,6	57,1	1,0	0,3
	10	1,09	1,09	0,05	0,04	13,0	11,5	-14,4	-14,4	68,2	57,0	1,1	0,3
	12	1,41	1,41	0,06	0,04	13,4	11,8	-12,9	-12,9	44,4	37,0	1,1	0,4
	16	2,12	2,12	0,07	0,06	13,9	12,3	-11,1	-11,1	28,1	23,2	1,2	0,5
	20	3,18	3,18	0,10	0,08	14,7	13,0	-11,0	-11,0	14,3	11,0	1,3	0,6
	25	3,06	3,06	0,10	0,08	15,7	13,8	-11,0	-11,0	24,2	20,4	1,4	0,7
	31,5	2,47	2,47	0,10	0,08	16,8	14,9	-11,1	-11,1	54,9	47,0	1,5	0,9
	40	2,12	2,12	0,12	0,09	18,4	16,3	-11,2	-11,2	112,8	99,2	1,8	1,2
	50	1,83	1,83	0,12	0,08	19,0	16,9	-11,6	-11,6	126,0	112,1	1,9	1,3
	62,5	1,59	1,59	0,10	0,07	18,2	16,1	-13,2	-13,2	112,1	99,7	1,6	1,1
80	1,41	1,41	0,08	0,06	17,5	15,5	-15,1	-15,1	92,1	81,0	1,3	0,8	

6.6.1.4 Berücksichtigung einer Schwellenbesohlung - Betondecke

Wohngebiet

Abstand [m]	Decken- frequenz [Hz]	Prog1 - Fall mit Schwellenbesohlung											
		Immissionswerte						Verhältnis Prog1 zu Prog0					
		Erschütterung				Sekundärschall		Erschütterung				Sekundärschall	
		KB _{F,max} [-]		KB _{Ftr} [-]		L _{m,ges} [dB(A)]		KB _{F,max} [%]		KB _{Ftr} [%]		L _{m,ges} [dB]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
9	8	0,62	0,62	0,03	0,02	12,3	10,9	-12,5	-12,5	56,3	46,9	0,6	-0,1
	10	0,69	0,69	0,03	0,03	12,4	11,1	-12,9	-12,9	60,3	50,7	0,6	0,0
	12	0,79	0,79	0,04	0,03	12,7	11,2	-13,0	-13,0	53,2	44,9	0,7	0,0
	16	1,22	1,22	0,05	0,04	13,0	11,5	-11,1	-11,1	35,2	29,4	0,7	0,0
	20	1,99	1,99	0,07	0,05	13,4	11,8	-10,9	-10,9	11,9	8,8	0,7	0,1
	25	1,87	1,87	0,07	0,05	13,9	12,2	-11,0	-11,0	18,8	15,9	0,7	0,1
	31,5	1,46	1,46	0,07	0,05	14,4	12,7	-11,1	-11,1	50,5	43,1	0,8	0,2
	40	1,17	1,17	0,08	0,06	15,2	13,4	-11,2	-11,2	122,9	108,5	1,0	0,4
	50	0,96	0,96	0,07	0,05	16,2	14,3	-11,5	-11,5	134,5	120,2	1,2	0,6
	62,5	0,82	0,82	0,06	0,04	17,0	15,0	-13,4	-13,4	109,9	97,8	1,0	0,4
80	0,75	0,75	0,04	0,03	17,1	15,2	-15,3	-15,3	77,9	67,8	0,2	-0,2	
10	8	0,57	0,57	0,03	0,02	11,8	10,6	-12,6	-12,6	54,5	45,3	0,6	-0,1
	10	0,63	0,63	0,03	0,02	12,0	10,7	-13,1	-13,1	59,7	50,0	0,6	-0,1
	12	0,73	0,73	0,03	0,03	12,2	10,9	-13,1	-13,1	51,8	43,7	0,7	0,0
	16	1,13	1,13	0,05	0,04	12,5	11,1	-11,1	-11,1	33,8	28,2	0,7	0,0
	20	1,83	1,83	0,06	0,05	12,9	11,4	-10,9	-10,9	10,9	8,0	0,7	0,1
	25	1,70	1,70	0,06	0,05	13,3	11,8	-11,0	-11,0	17,8	15,0	0,7	0,1
	31,5	1,31	1,31	0,06	0,04	13,9	12,3	-11,0	-11,0	49,0	41,8	0,8	0,2
	40	1,04	1,04	0,07	0,05	14,7	12,9	-11,2	-11,2	120,0	105,7	1,1	0,4
	50	0,85	0,85	0,06	0,04	15,6	13,8	-11,5	-11,5	130,2	116,0	1,2	0,6
	62,5	0,73	0,73	0,05	0,04	16,3	14,4	-13,2	-13,2	105,6	93,5	1,0	0,4
80	0,67	0,67	0,04	0,03	16,5	14,5	-14,9	-14,9	74,7	64,8	0,3	-0,2	
11	8	0,52	0,52	0,03	0,02	11,5	10,3	-12,7	-12,7	53,2	44,0	0,6	-0,1
	10	0,59	0,59	0,03	0,02	11,6	10,4	-13,3	-13,3	59,4	49,7	0,6	-0,1
	12	0,68	0,68	0,03	0,02	11,8	10,5	-13,3	-13,3	50,8	42,7	0,7	0,0
	16	1,05	1,05	0,04	0,03	12,1	10,8	-11,1	-11,1	32,7	27,2	0,7	0,0
	20	1,70	1,70	0,06	0,04	12,4	11,0	-10,9	-10,9	10,2	7,4	0,7	0,0
	25	1,56	1,56	0,06	0,04	12,9	11,4	-11,0	-11,0	16,9	14,3	0,7	0,1
	31,5	1,19	1,19	0,05	0,04	13,4	11,9	-11,0	-11,0	47,7	40,7	0,8	0,1
	40	0,94	0,94	0,06	0,05	14,2	12,5	-11,1	-11,1	117,3	103,1	1,1	0,4
	50	0,77	0,77	0,05	0,04	15,1	13,3	-11,5	-11,5	126,2	112,2	1,2	0,6
	62,5	0,66	0,66	0,04	0,03	15,8	13,9	-13,0	-13,0	101,6	89,7	1,0	0,4
80	0,61	0,61	0,03	0,02	15,9	14,0	-14,5	-14,5	71,8	62,0	0,3	-0,2	

Mischgebiet

Abstand [m]	Decken- frequenz [Hz]	Prog1 - Fall mit Schwellenbesohlung											
		Immissionswerte						Verhältnis Prog1 zu Prog0					
		Erschütterung				Sekundärschall		Erschütterung				Sekundärschall	
		KB _{F,max} [-]		KB _{Ftr} [-]		L _{m,ges} [dB(A)]		KB _{F,max} [%]		KB _{Ftr} [%]		L _{m,ges} [dB]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
6	8	0,88	0,88	0,05	0,03	14,3	12,7	-12,2	-12,2	65,4	55,4	0,6	0,0
	10	0,97	0,97	0,05	0,04	14,5	12,8	-12,4	-12,4	66,0	56,1	0,6	0,1
	12	1,11	1,11	0,06	0,04	14,8	13,0	-12,5	-12,5	60,8	51,8	0,7	0,1
	16	1,66	1,66	0,07	0,05	15,2	13,4	-11,2	-11,2	42,4	35,6	0,6	0,1
	20	2,73	2,73	0,10	0,07	15,6	13,8	-11,0	-11,0	16,7	12,8	0,7	0,2
	25	2,70	2,70	0,10	0,08	16,1	14,3	-11,0	-11,0	23,4	19,8	0,7	0,2
	31,5	2,24	2,24	0,11	0,08	16,8	14,8	-11,1	-11,1	56,4	48,3	0,7	0,2
	40	1,84	1,84	0,13	0,10	17,6	15,6	-11,3	-11,3	133,5	118,4	1,0	0,5
	50	1,53	1,53	0,12	0,09	18,7	16,6	-11,7	-11,7	149,7	135,0	1,2	0,7
	62,5	1,29	1,29	0,10	0,07	19,6	17,5	-14,3	-14,3	125,5	113,1	0,9	0,4
80	1,15	1,15	0,07	0,05	20,0	17,8	-17,4	-17,4	89,3	78,7	0,1	-0,3	
7	8	0,77	0,77	0,04	0,03	13,5	11,9	-12,3	-12,3	61,5	51,8	0,6	0,0
	10	0,85	0,85	0,04	0,03	13,7	12,1	-12,6	-12,6	63,3	53,6	0,6	0,0
	12	0,97	0,97	0,05	0,04	13,9	12,3	-12,7	-12,7	57,5	48,8	0,7	0,1
	16	1,48	1,48	0,06	0,05	14,3	12,6	-11,2	-11,2	39,3	33,0	0,7	0,1
	20	2,42	2,42	0,08	0,06	14,7	13,0	-11,0	-11,0	14,7	11,1	0,7	0,2
	25	2,35	2,35	0,09	0,07	15,2	13,4	-11,0	-11,0	21,5	18,2	0,7	0,2
	31,5	1,90	1,90	0,09	0,07	15,8	14,0	-11,1	-11,1	54,1	46,3	0,7	0,2
	40	1,54	1,54	0,11	0,08	16,6	14,7	-11,2	-11,2	129,6	114,8	1,0	0,5
	50	1,28	1,28	0,10	0,07	17,7	15,7	-11,7	-11,7	144,2	129,6	1,2	0,7
	62,5	1,09	1,09	0,08	0,06	18,6	16,5	-13,9	-13,9	119,9	107,5	0,9	0,4
80	0,97	0,97	0,06	0,04	18,9	16,8	-16,6	-16,6	85,3	74,8	0,1	-0,3	
8	8	0,68	0,68	0,03	0,02	12,8	11,4	-12,4	-12,4	58,5	49,0	0,6	0,0
	10	0,76	0,76	0,04	0,03	13,0	11,5	-12,8	-12,8	61,5	51,9	0,6	0,0
	12	0,87	0,87	0,04	0,03	13,2	11,7	-12,8	-12,8	55,1	46,6	0,7	0,1
	16	1,33	1,33	0,06	0,04	13,6	12,0	-11,1	-11,1	37,0	31,0	0,7	0,1
	20	2,18	2,18	0,07	0,06	14,0	12,3	-11,0	-11,0	13,1	9,8	0,7	0,1
	25	2,08	2,08	0,08	0,06	14,5	12,8	-11,0	-11,0	20,0	16,9	0,7	0,1
	31,5	1,65	1,65	0,08	0,06	15,1	13,3	-11,1	-11,1	52,2	44,6	0,7	0,2
	40	1,33	1,33	0,09	0,07	15,9	14,0	-11,2	-11,2	126,1	111,5	1,0	0,5
	50	1,10	1,10	0,08	0,06	16,9	14,9	-11,6	-11,6	139,2	124,7	1,2	0,6
	62,5	0,93	0,93	0,07	0,05	17,7	15,7	-13,6	-13,6	114,7	102,4	0,9	0,4
80	0,84	0,84	0,05	0,04	17,9	15,9	-15,9	-15,9	81,5	71,1	0,2	-0,2	

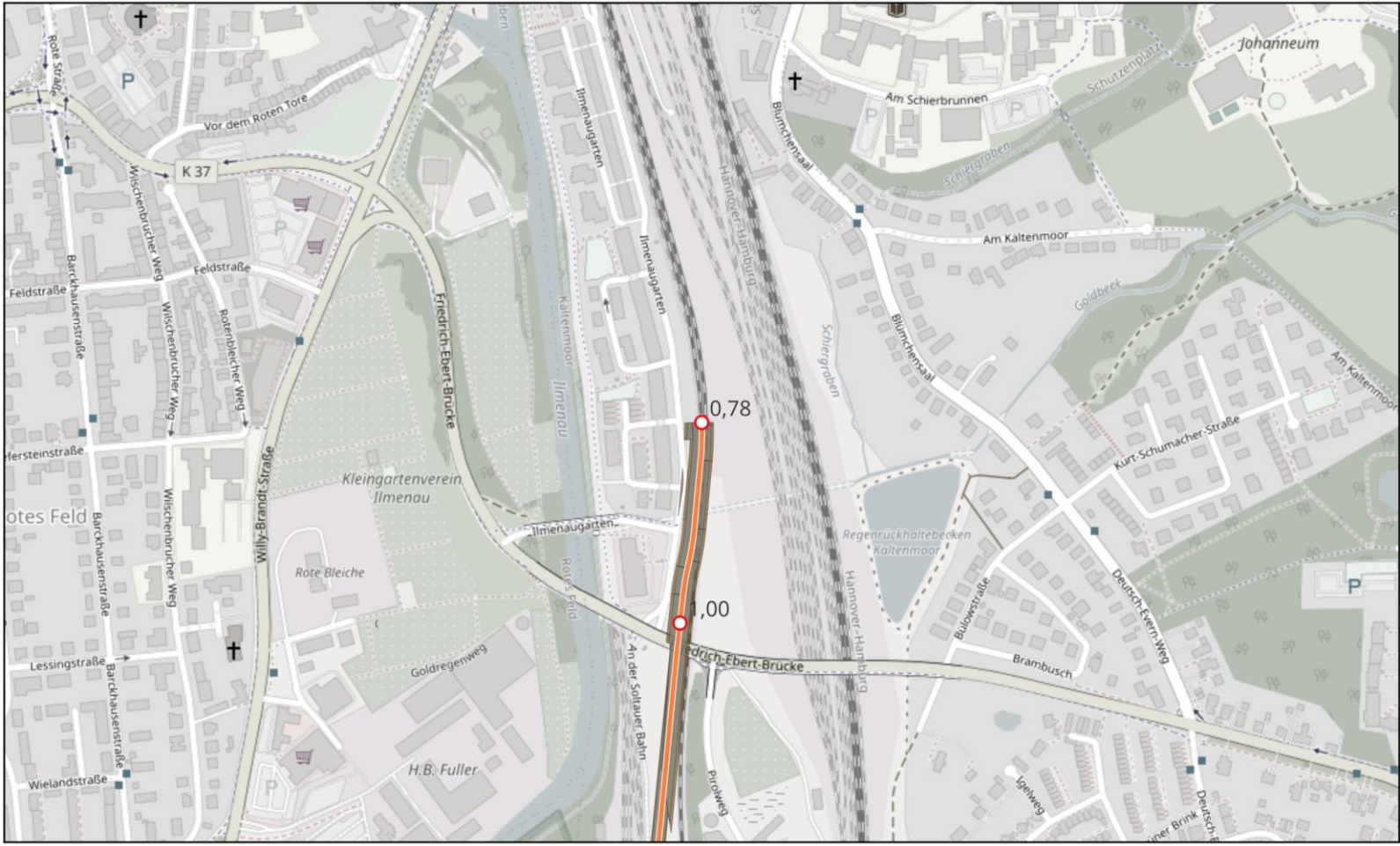
Gewerbegebiet

Abstand [m]	Decken- frequenz [Hz]	Prog1 - Fall mit Schwellenbesohlung											
		Immissionswerte						Verhältnis Prog1 zu Prog0					
		Erschütterung				Sekundärschall		Erschütterung				Sekundärschall	
		KB _{F,max} [-]		KB _{Ftr} [-]		L _{m,ges} [dB(A)]		KB _{F,max} [%]		KB _{Ftr} [%]		L _{m,ges} [dB]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
5	8	1,04	1,04	0,06	0,04	15,4	13,6	-12,2	-12,2	70,5	60,2	0,6	0,0
	10	1,15	1,15	0,06	0,05	15,6	13,7	-12,3	-12,3	70,0	59,9	0,6	0,1
	12	1,30	1,30	0,07	0,05	15,8	14,0	-12,4	-12,4	65,3	55,9	0,6	0,1
	16	1,92	1,92	0,09	0,06	16,2	14,4	-11,3	-11,3	46,7	39,3	0,6	0,1
	20	3,15	3,15	0,11	0,09	16,7	14,8	-11,0	-11,0	19,5	15,2	0,7	0,2
	25	3,19	3,19	0,12	0,09	17,3	15,3	-11,1	-11,1	25,9	22,0	0,6	0,2
	31,5	2,72	2,72	0,13	0,10	17,9	15,9	-11,2	-11,2	59,1	50,8	0,6	0,2
	40	2,26	2,26	0,17	0,12	18,7	16,6	-11,3	-11,3	137,8	122,6	0,9	0,5
	50	1,90	1,90	0,16	0,11	19,9	17,8	-11,8	-11,8	155,7	140,9	1,1	0,7
	62,5	1,60	1,60	0,12	0,09	20,9	18,7	-14,7	-14,7	131,7	119,3	0,8	0,4
6	80	1,41	1,41	0,09	0,07	21,3	19,1	-18,6	-18,6	93,7	83,0	0,0	-0,4
	8	0,88	0,88	0,05	0,03	14,3	12,7	-12,2	-12,2	65,4	55,4	0,6	0,0
	10	0,97	0,97	0,05	0,04	14,5	12,8	-12,4	-12,4	66,0	56,1	0,6	0,1
	12	1,11	1,11	0,06	0,04	14,8	13,0	-12,5	-12,5	60,8	51,8	0,7	0,1
	16	1,66	1,66	0,07	0,05	15,2	13,4	-11,2	-11,2	42,4	35,6	0,6	0,1
	20	2,73	2,73	0,10	0,07	15,6	13,8	-11,0	-11,0	16,7	12,8	0,7	0,2
	25	2,70	2,70	0,10	0,08	16,1	14,3	-11,0	-11,0	23,4	19,8	0,7	0,2
	31,5	2,24	2,24	0,11	0,08	16,8	14,8	-11,1	-11,1	56,4	48,3	0,7	0,2
	40	1,84	1,84	0,13	0,10	17,6	15,6	-11,3	-11,3	133,5	118,4	1,0	0,5
	50	1,53	1,53	0,12	0,09	18,7	16,6	-11,7	-11,7	149,7	135,0	1,2	0,7
7	62,5	1,29	1,29	0,10	0,07	19,6	17,5	-14,3	-14,3	125,5	113,1	0,9	0,4
	80	1,15	1,15	0,07	0,05	20,0	17,8	-17,4	-17,4	89,3	78,7	0,1	-0,3
	8	0,77	0,77	0,04	0,03	13,5	11,9	-12,3	-12,3	61,5	51,8	0,6	0,0
	10	0,85	0,85	0,04	0,03	13,7	12,1	-12,6	-12,6	63,3	53,6	0,6	0,0
	12	0,97	0,97	0,05	0,04	13,9	12,3	-12,7	-12,7	57,5	48,8	0,7	0,1
	16	1,48	1,48	0,06	0,05	14,3	12,6	-11,2	-11,2	39,3	33,0	0,7	0,1
	20	2,42	2,42	0,08	0,06	14,7	13,0	-11,0	-11,0	14,7	11,1	0,7	0,2
	25	2,35	2,35	0,09	0,07	15,2	13,4	-11,0	-11,0	21,5	18,2	0,7	0,2
	31,5	1,90	1,90	0,09	0,07	15,8	14,0	-11,1	-11,1	54,1	46,3	0,7	0,2
	40	1,54	1,54	0,11	0,08	16,6	14,7	-11,2	-11,2	129,6	114,8	1,0	0,5
50	1,28	1,28	0,10	0,07	17,7	15,7	-11,7	-11,7	144,2	129,6	1,2	0,7	
62,5	1,09	1,09	0,08	0,06	18,6	16,5	-13,9	-13,9	119,9	107,5	0,9	0,4	
80	0,97	0,97	0,06	0,04	18,9	16,8	-16,6	-16,6	85,3	74,8	0,1	-0,3	

6.7 Betroffene Gebäude (ohne Schutzmaßnahmen)

Die betroffenen (Wohn-) Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen sind in den folgenden Abbildungen orange gekennzeichnet. In rot sind die (Neben-)Gebäude gekennzeichnet welche gemäß DIN 4150-3 potentiell betroffen sind.

Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 1 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 2 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■

Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 3 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

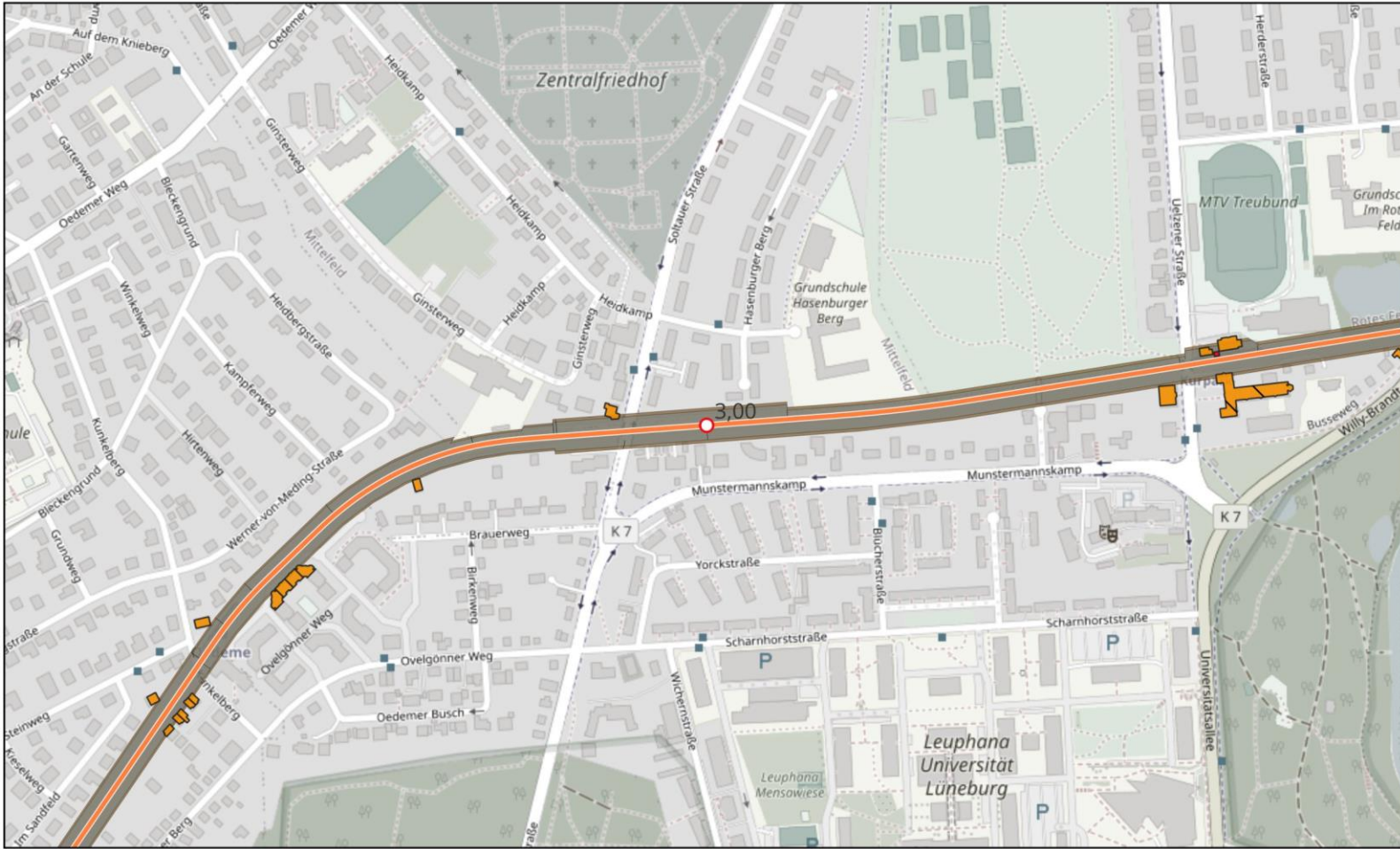
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 4 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

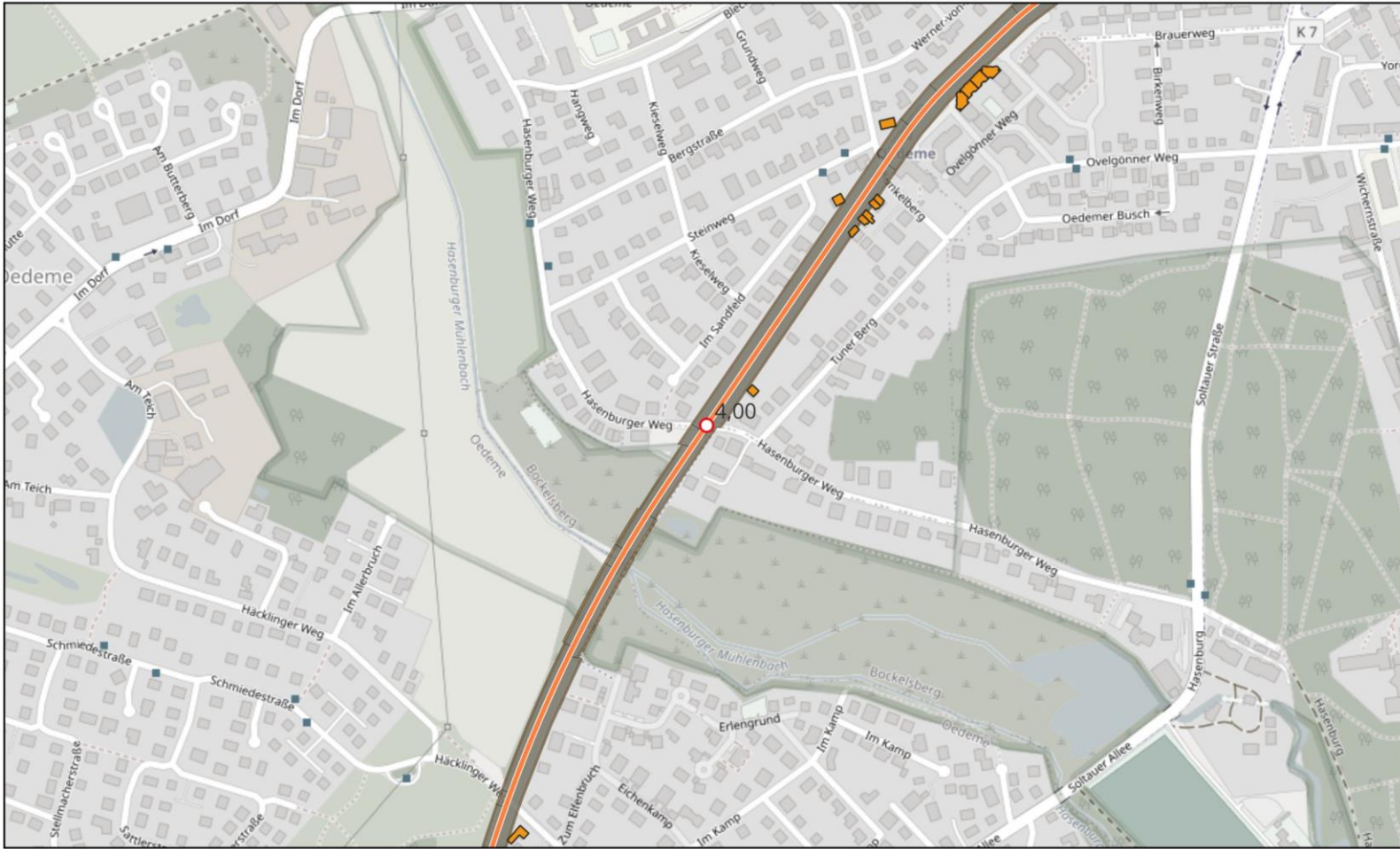
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 5 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

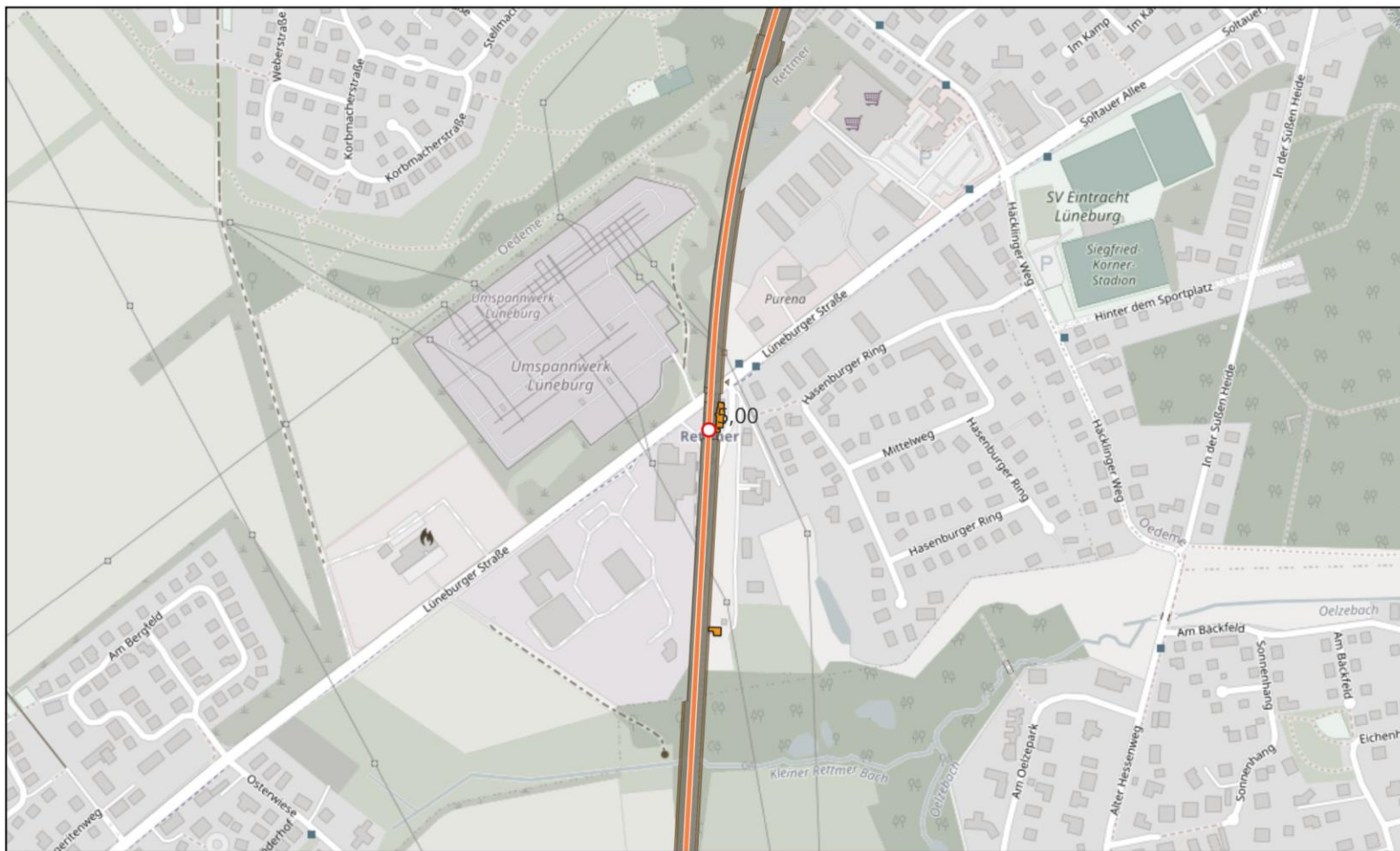
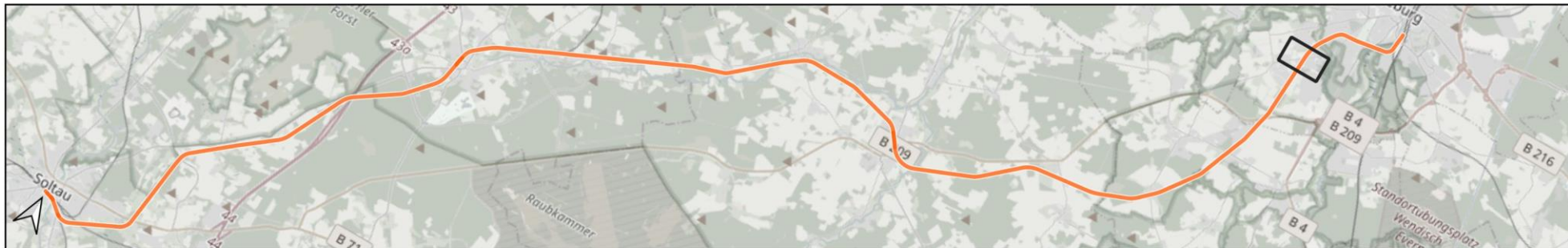
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken
- Konfliktkorridor Holzdecken



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 6 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 7 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

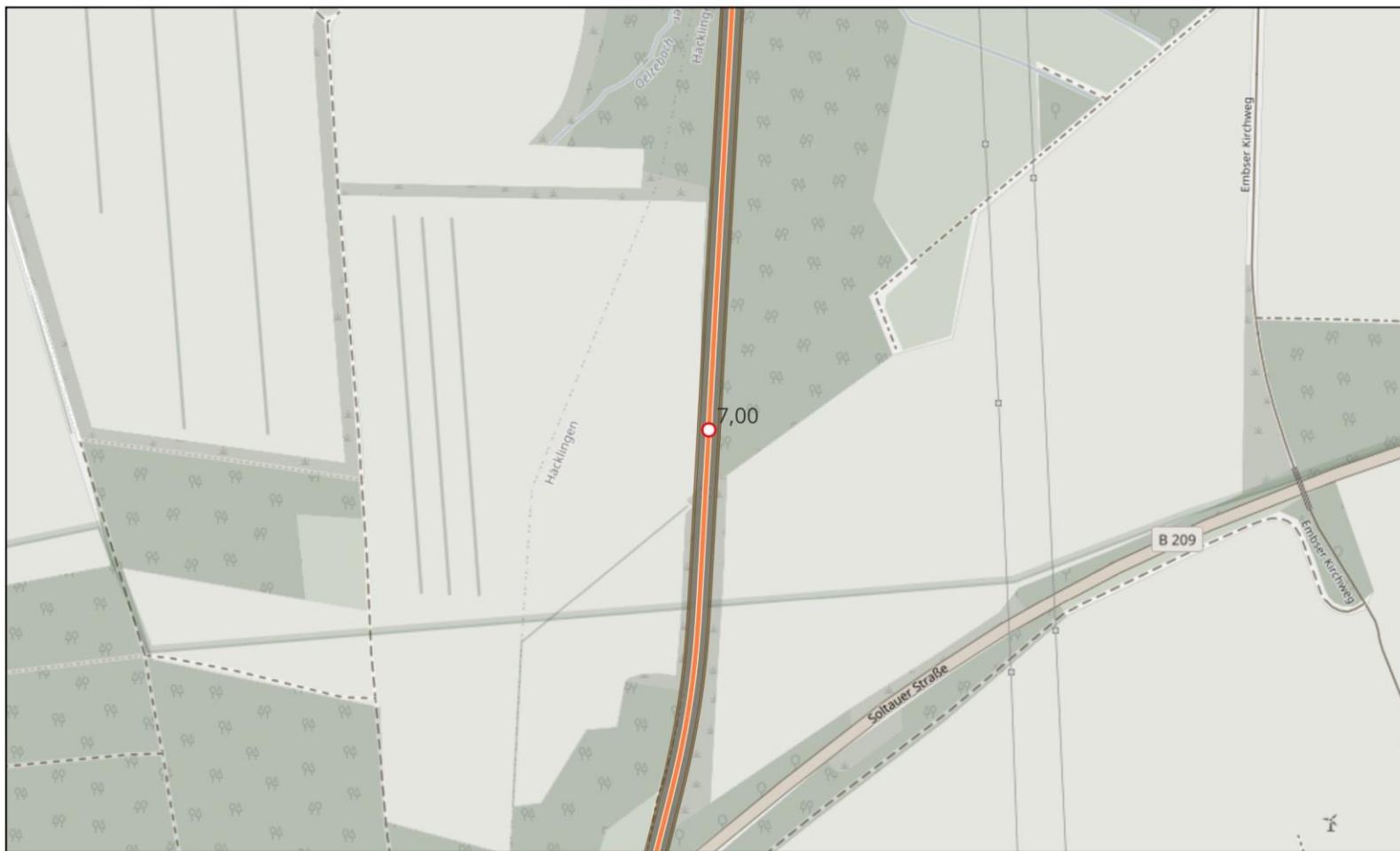
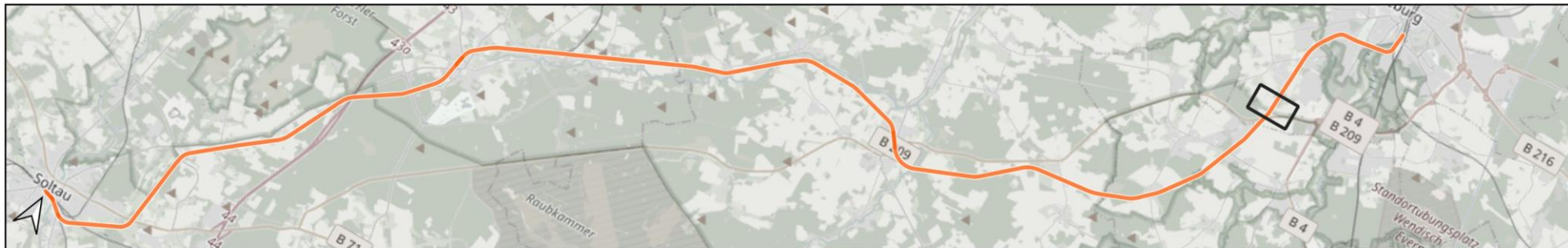
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4]
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor Betondecken
- Konfliktkorridor Holzdecken



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 8 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

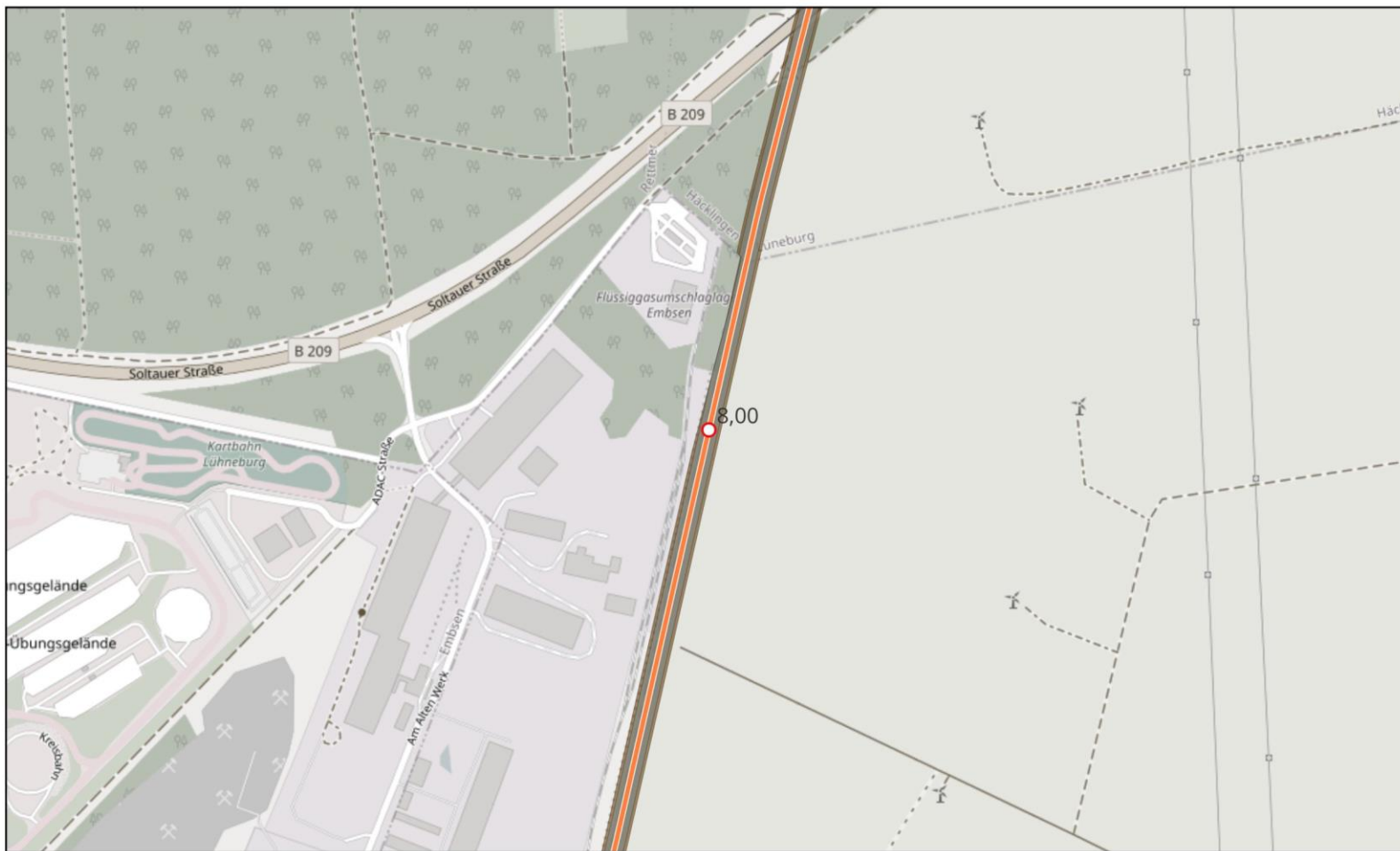
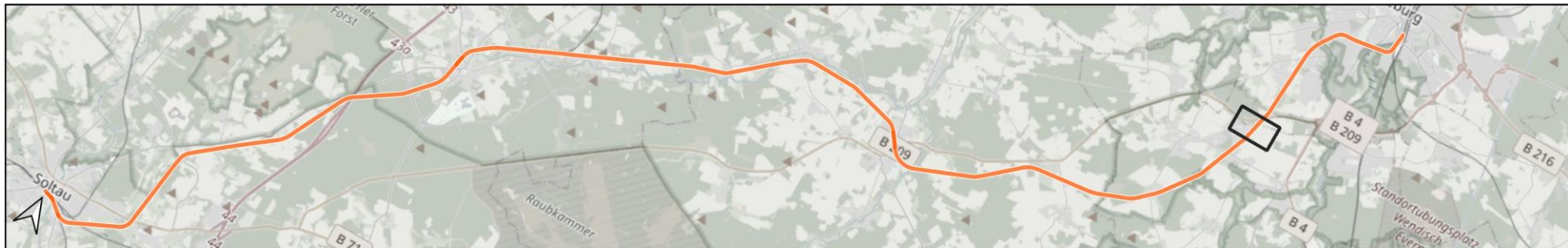
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 9 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

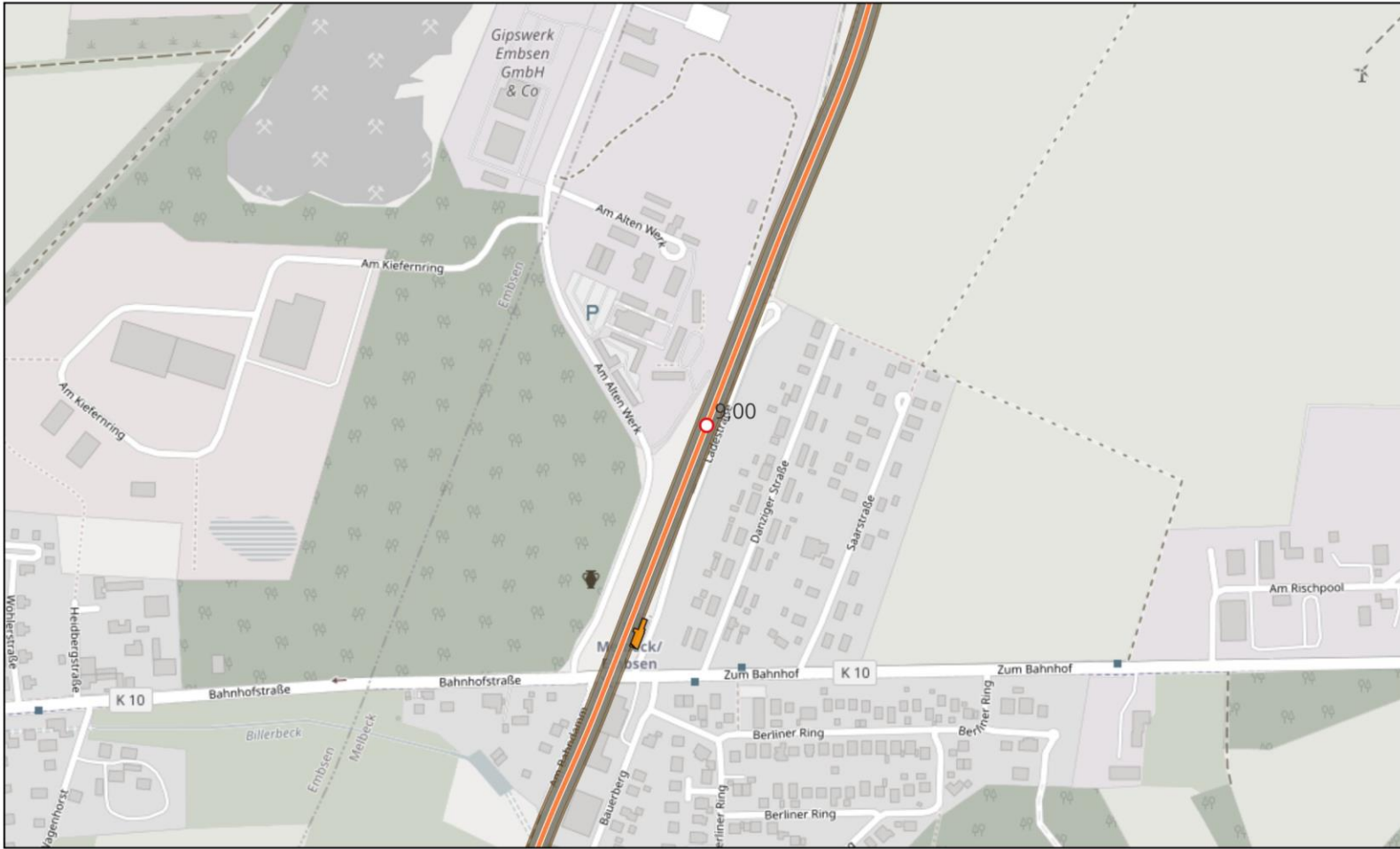
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 10 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

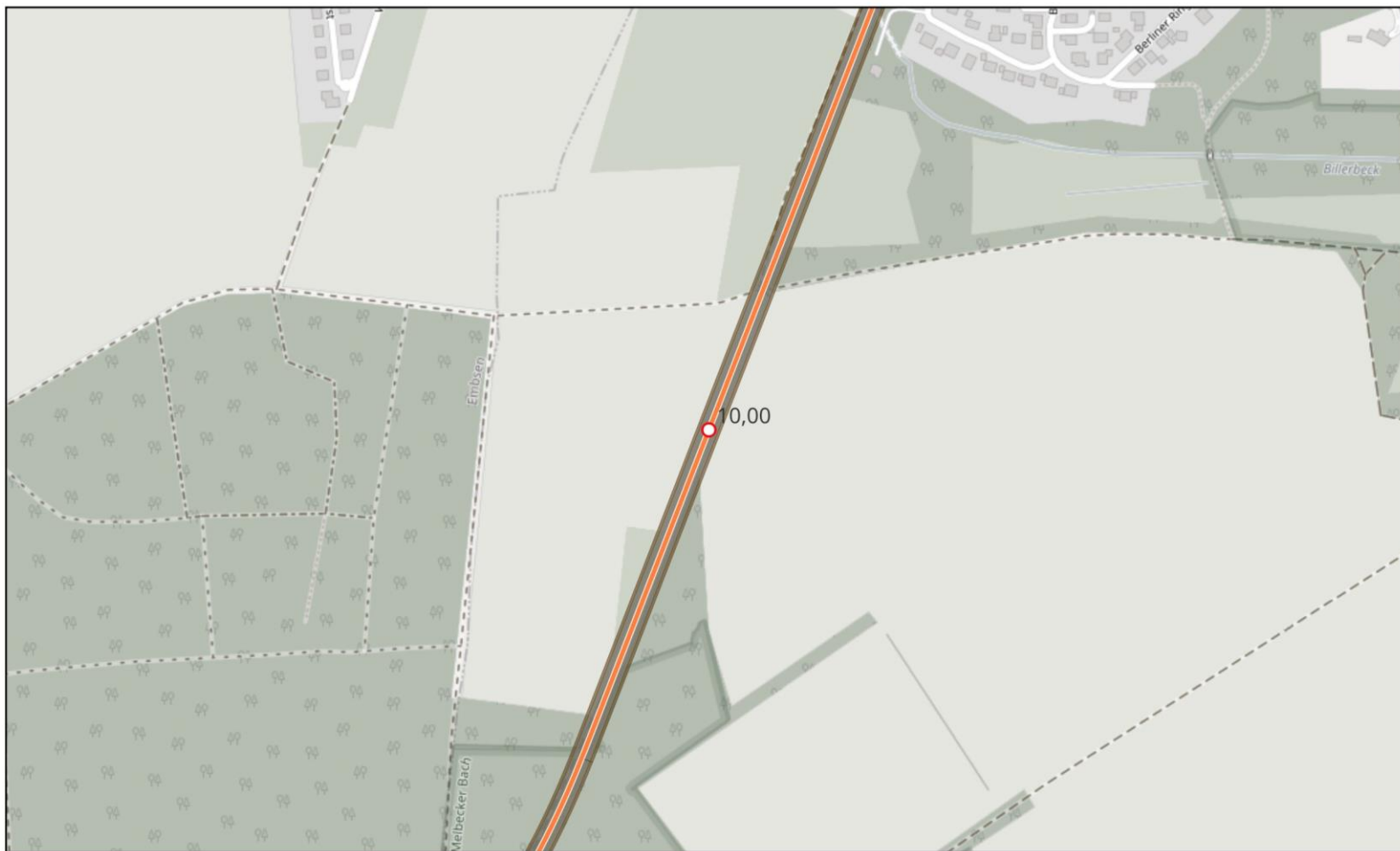
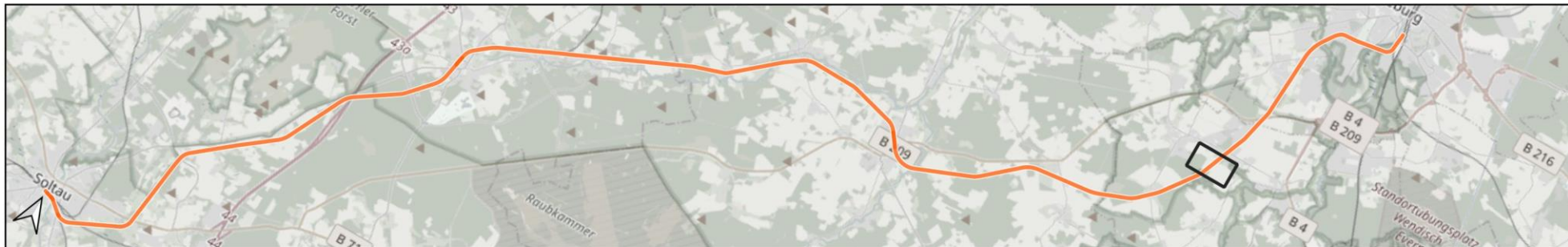
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 11 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

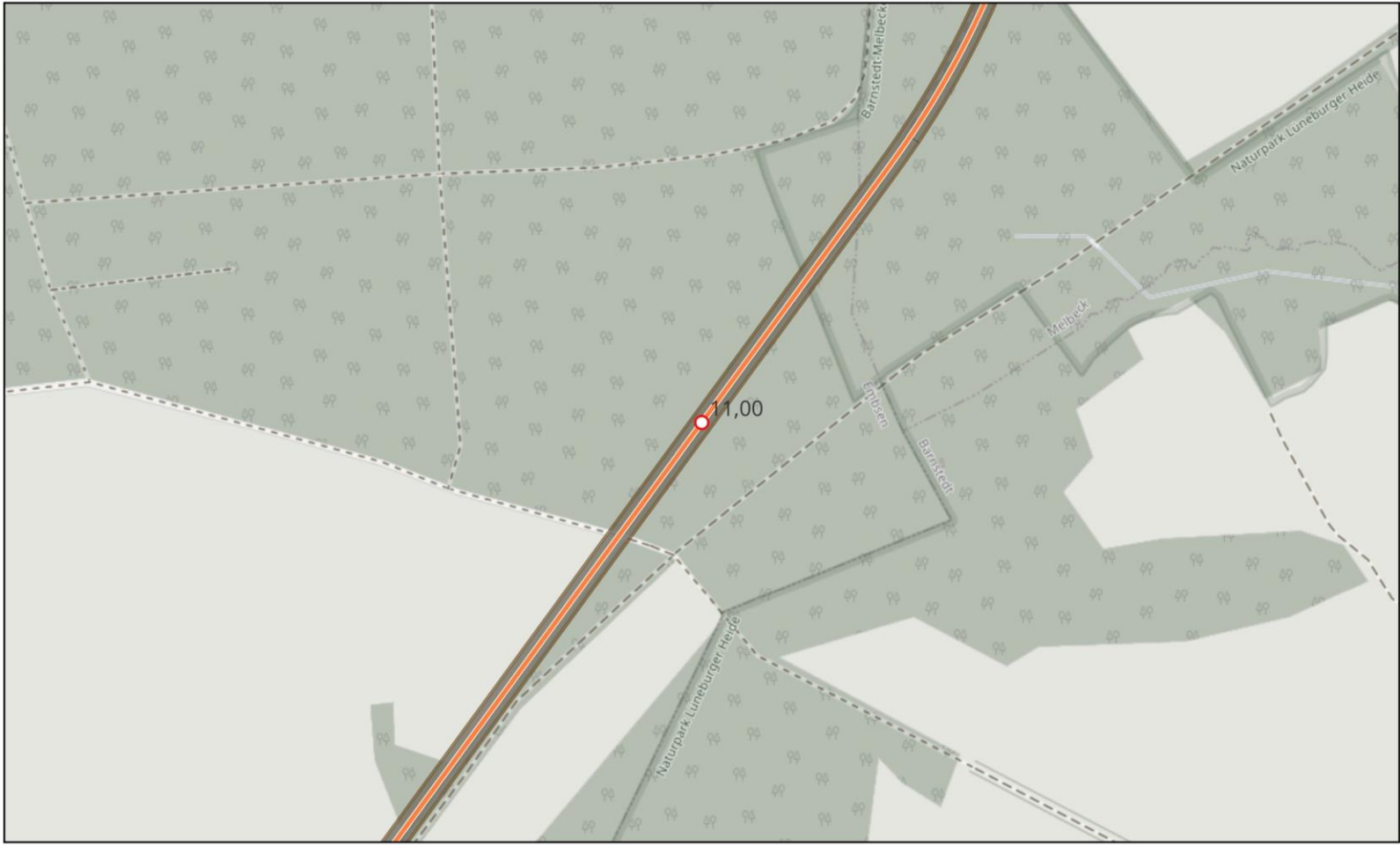
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude
(gemäß DIN 4150-3) [4]
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor Betondecken
- Konfliktkorridor Holzdecken



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 12 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

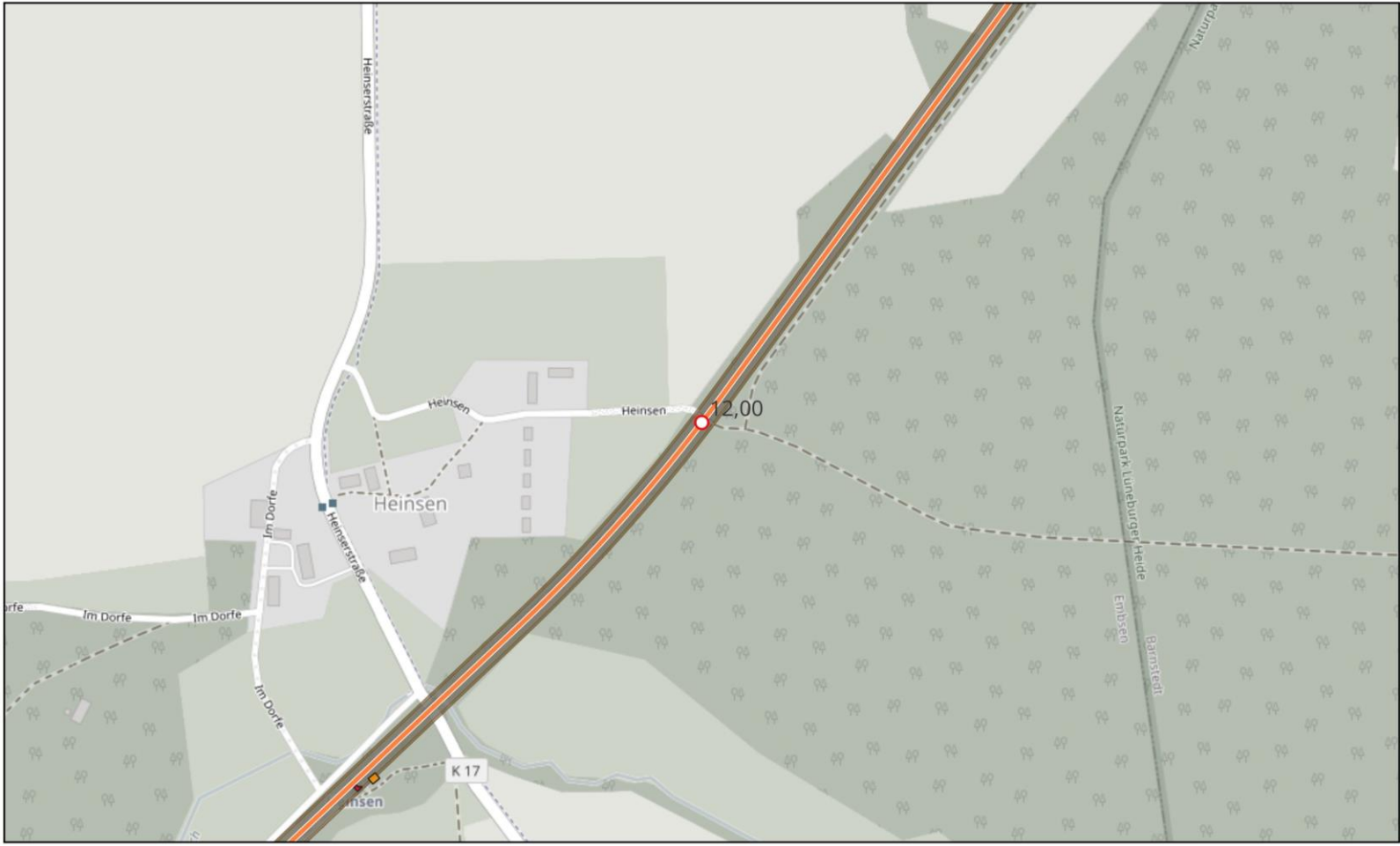
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potentiell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potentiell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 13 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

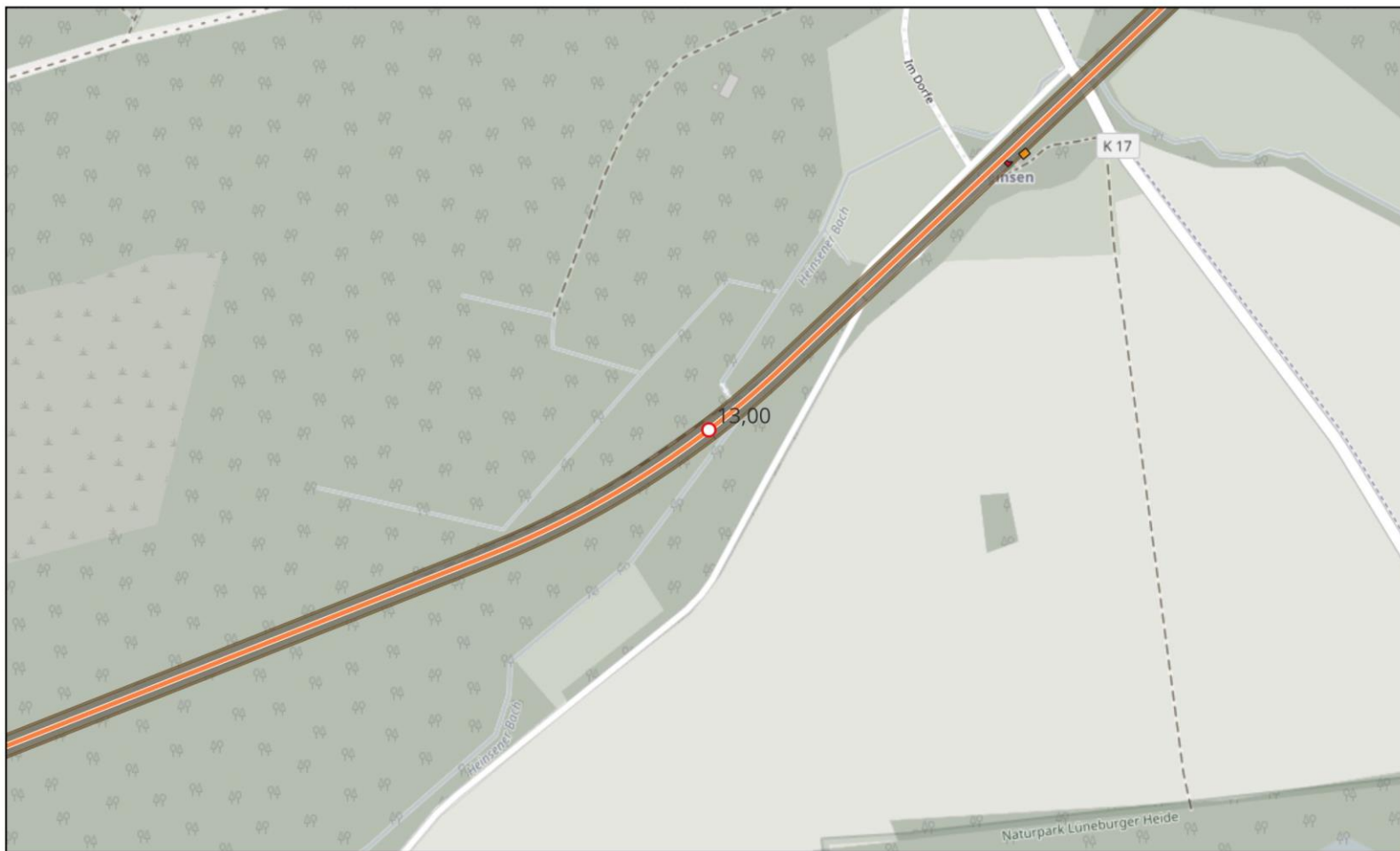
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 14 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

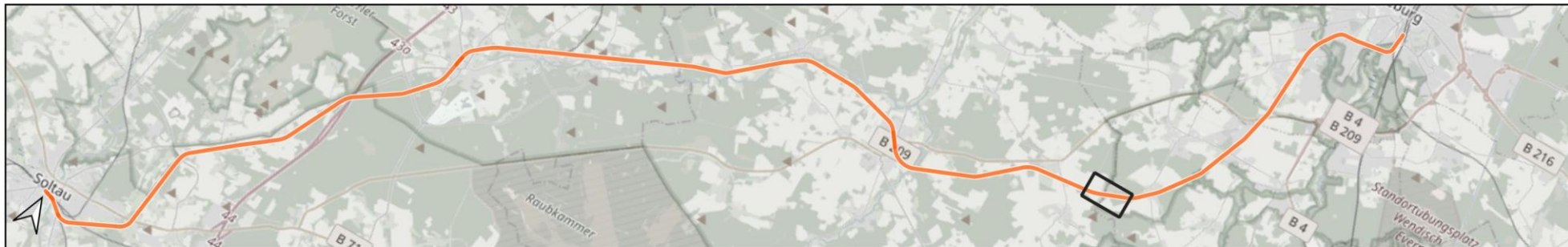
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 15 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

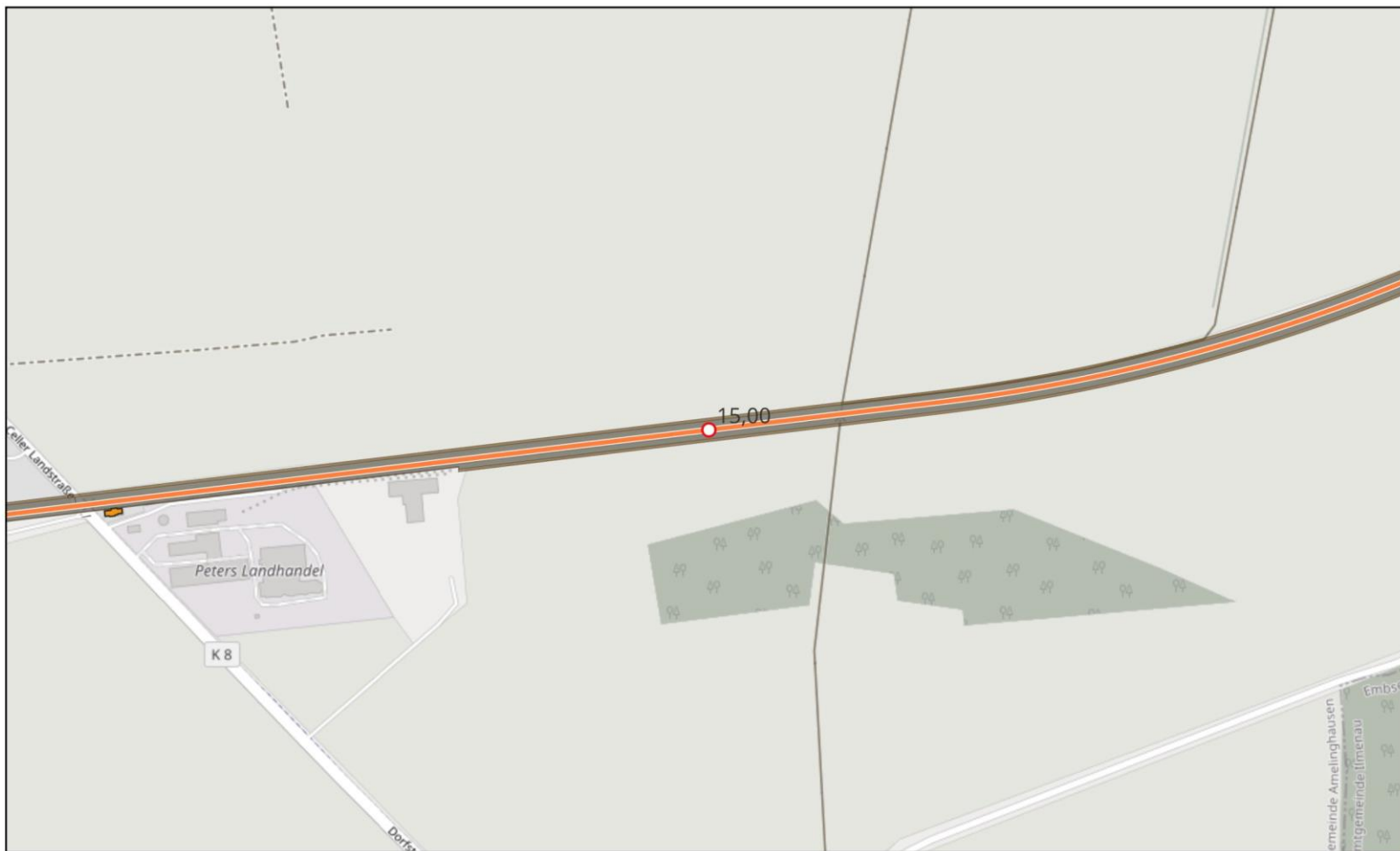
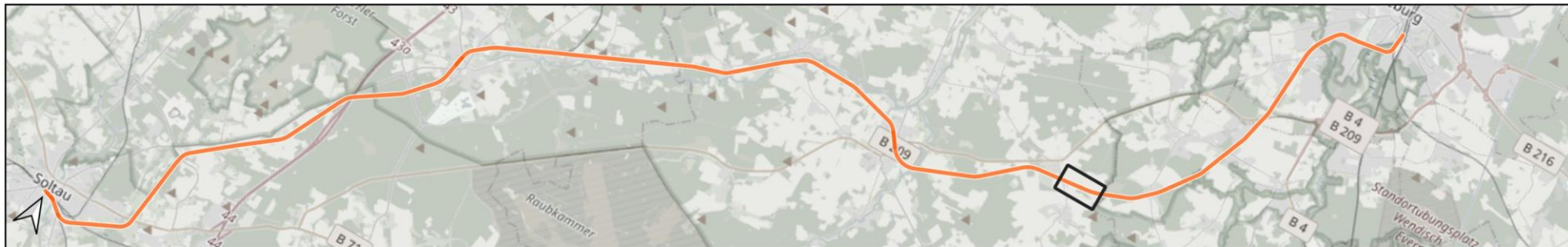
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 16 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

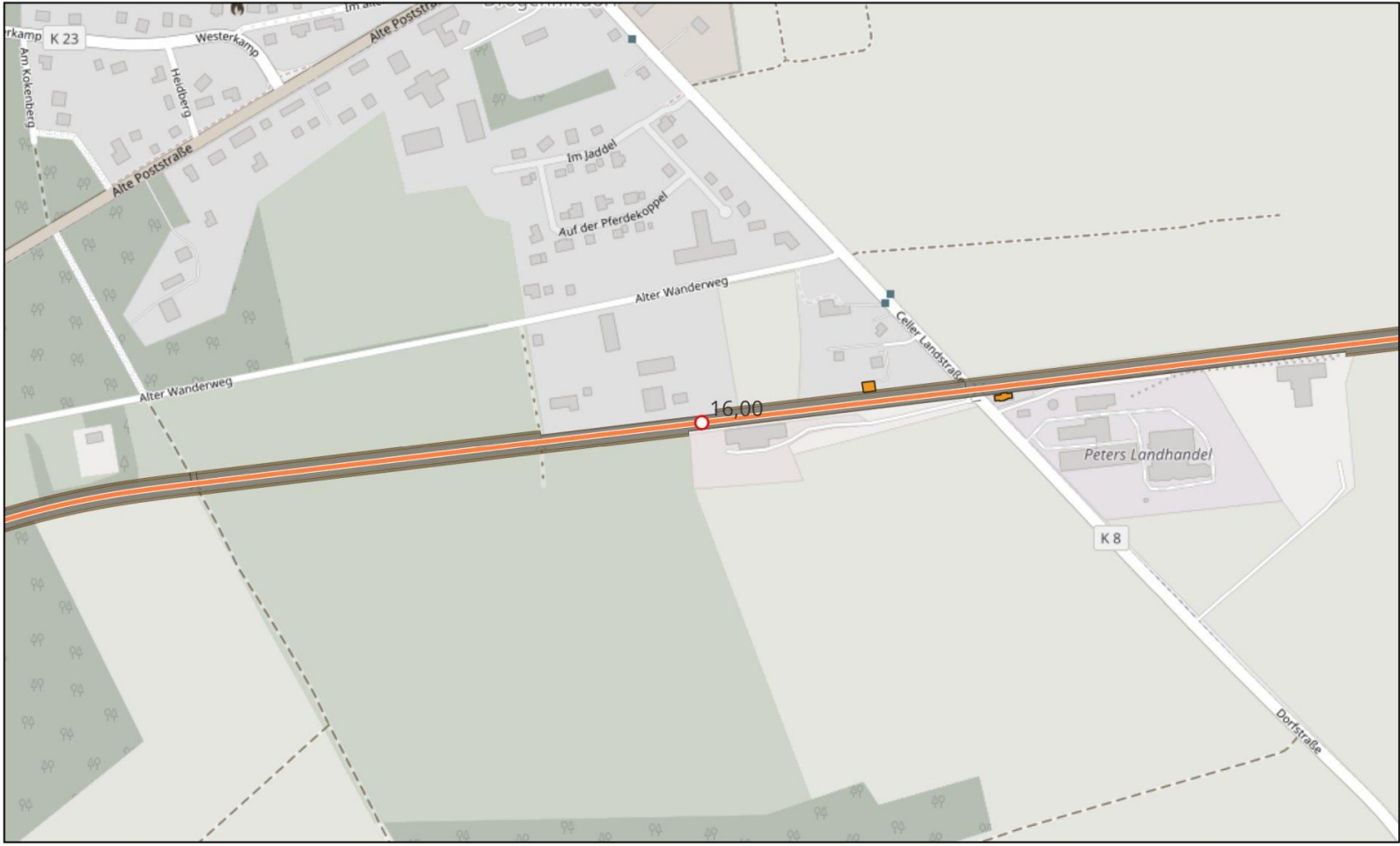
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 17 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

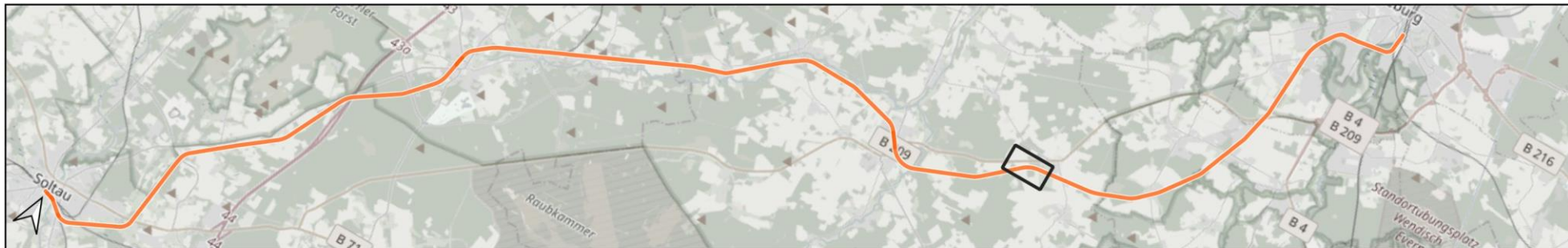
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 04.08.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4]
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor Betondecken
- Konfliktkorridor Holzdecken



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 18 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

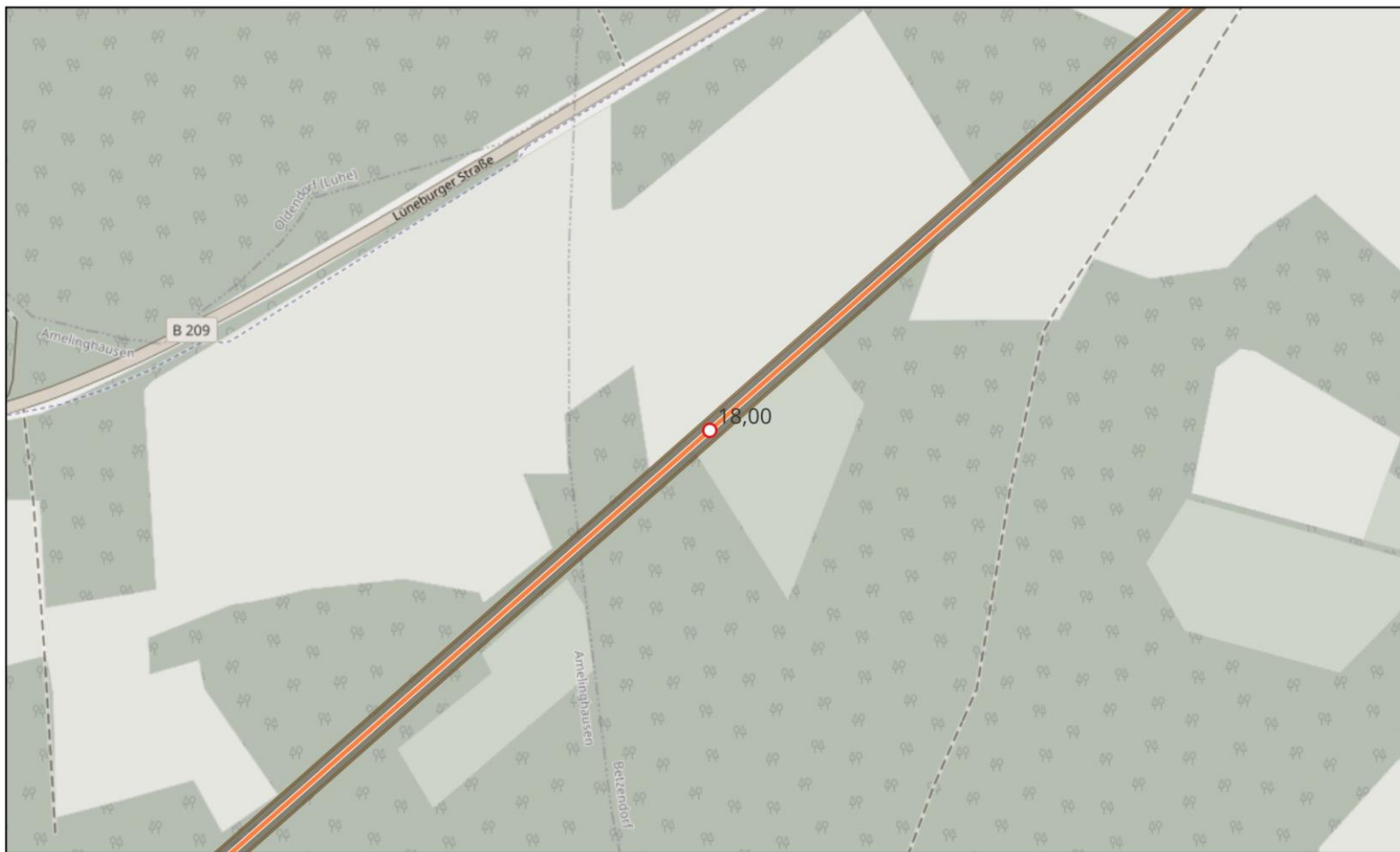
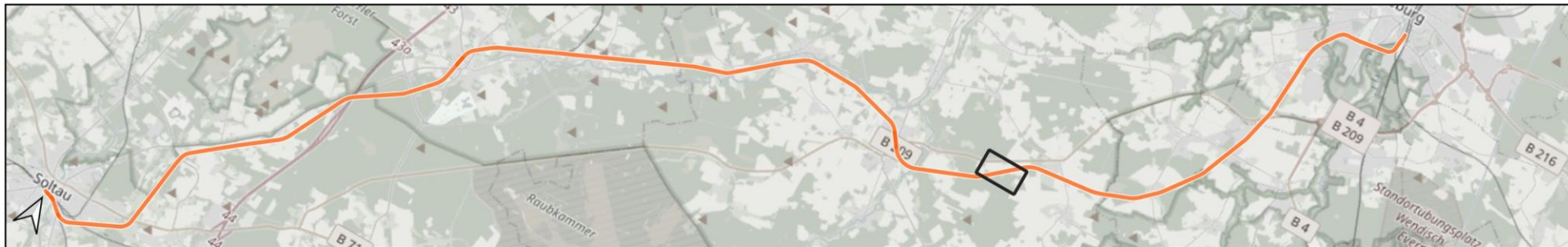
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 19 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

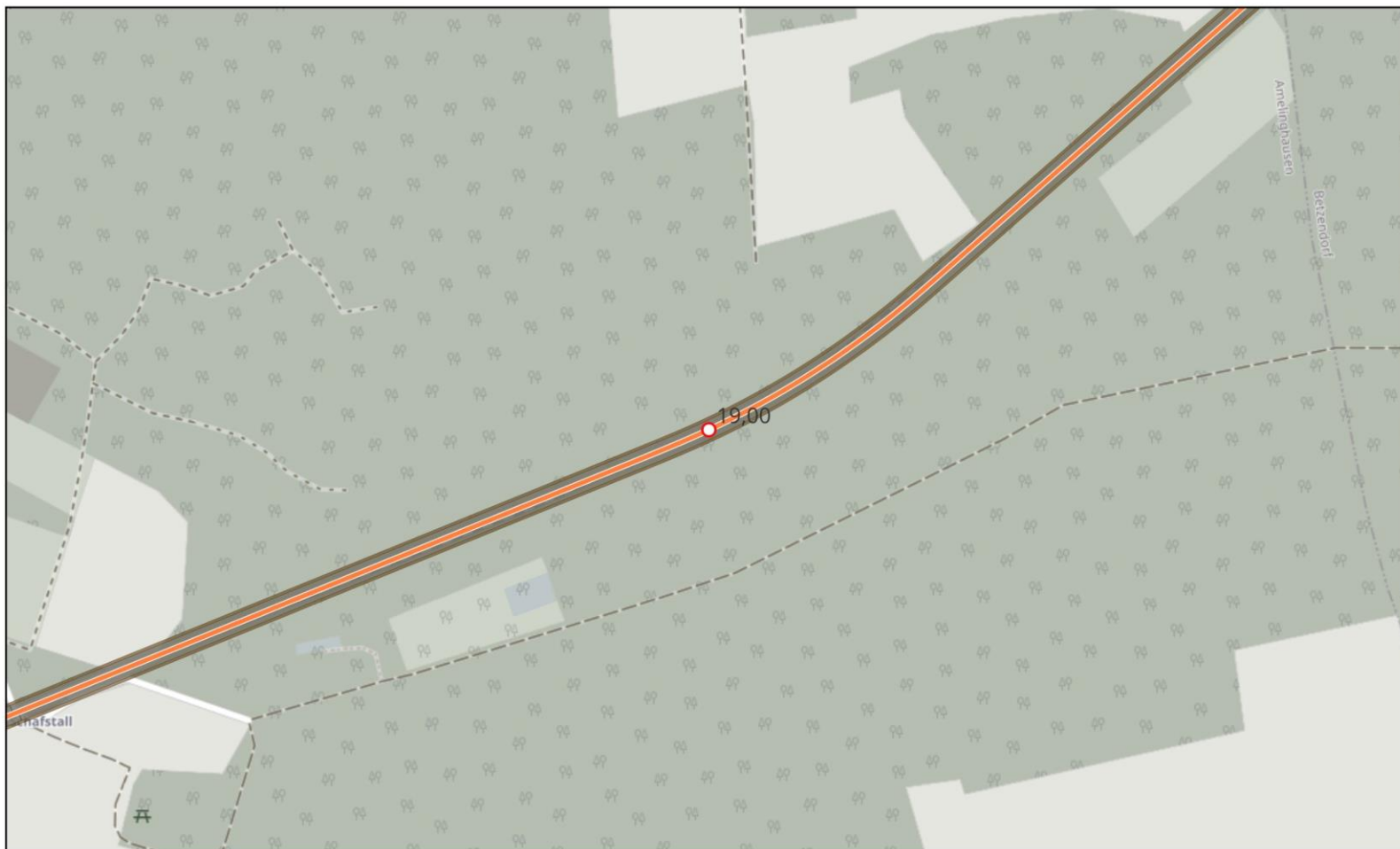
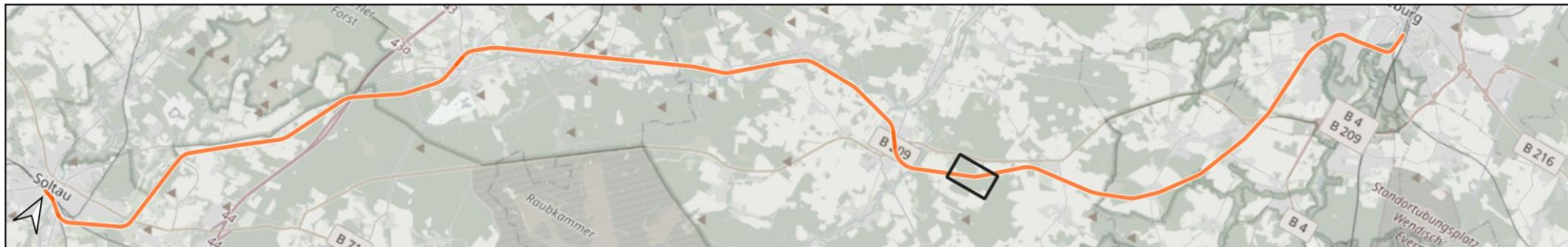
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 20 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

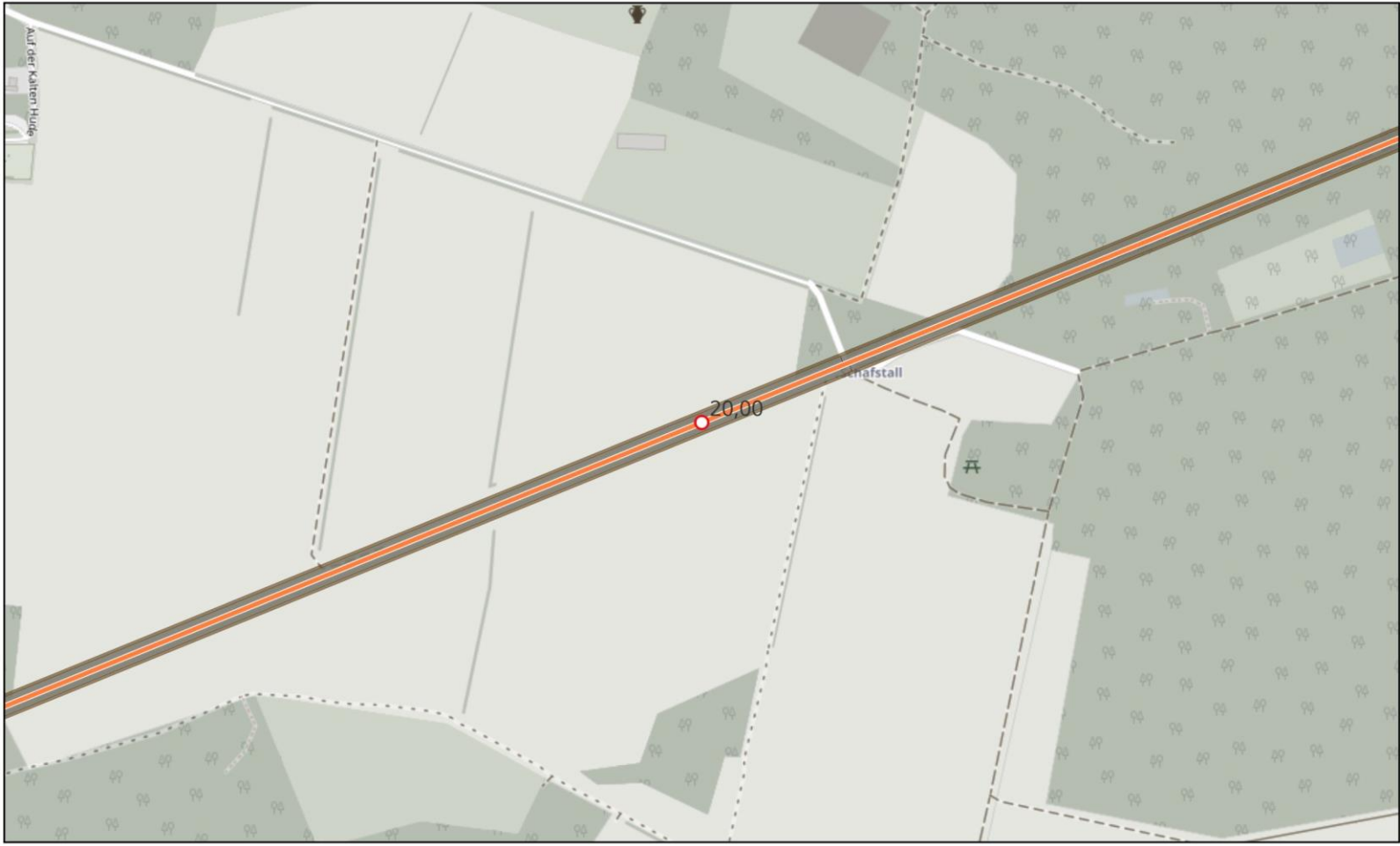
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 21 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 22 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 23 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 24 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4]
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor Betondecken
- Konfliktkorridor Holzdecken



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 25 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

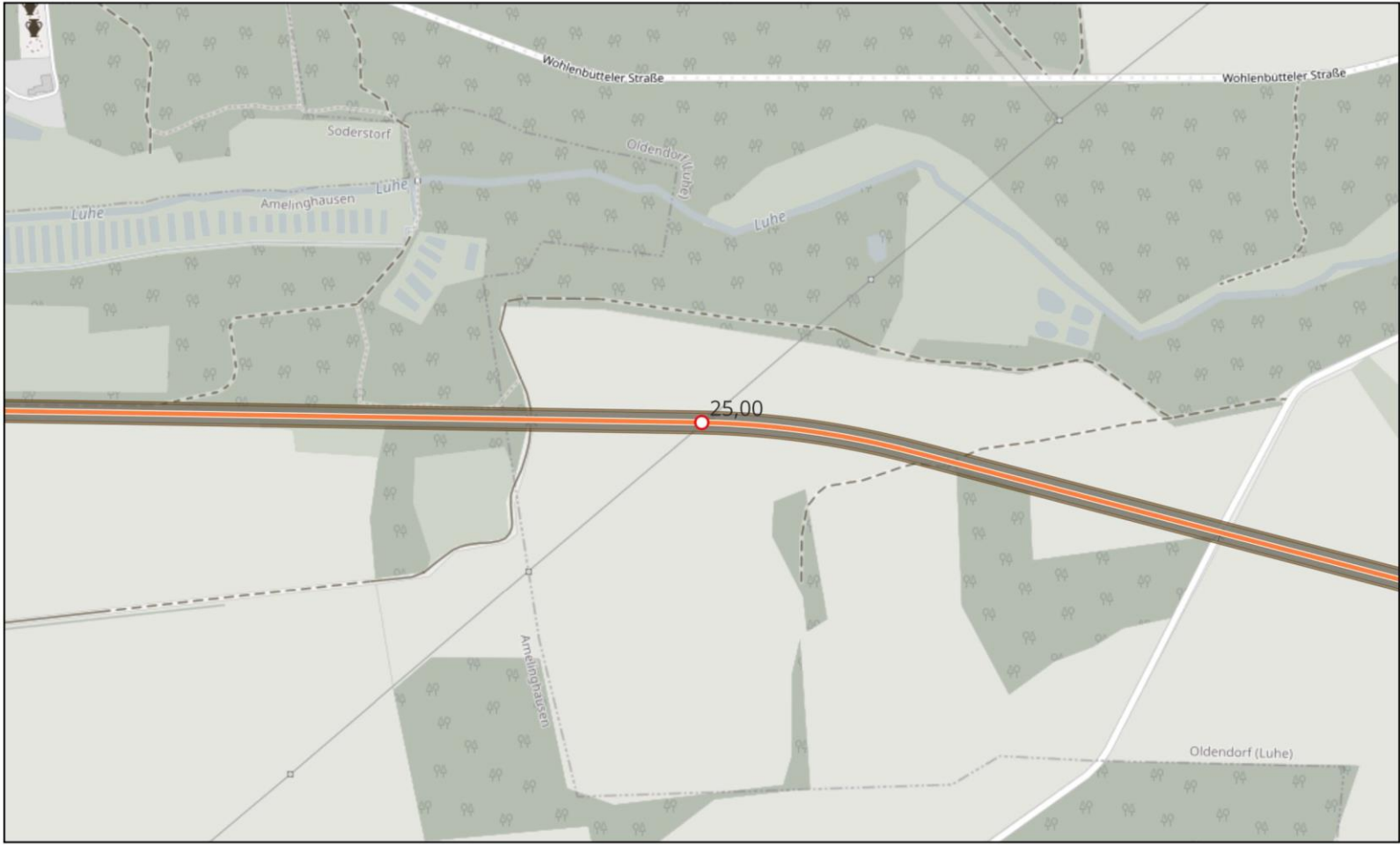
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4]
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor Betondecken
- Konfliktkorridor Holzdecken



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 26 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 27 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

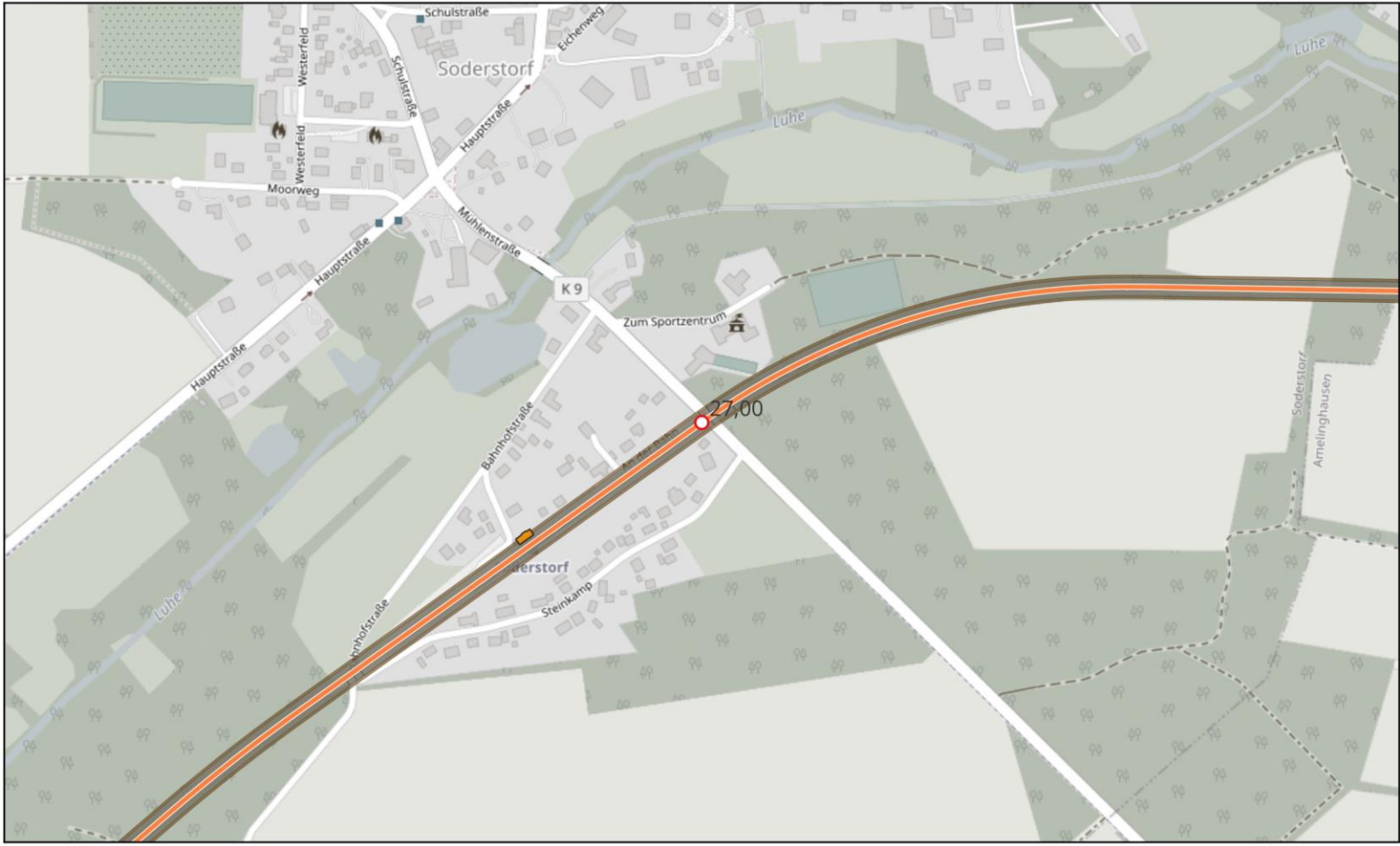
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 28 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

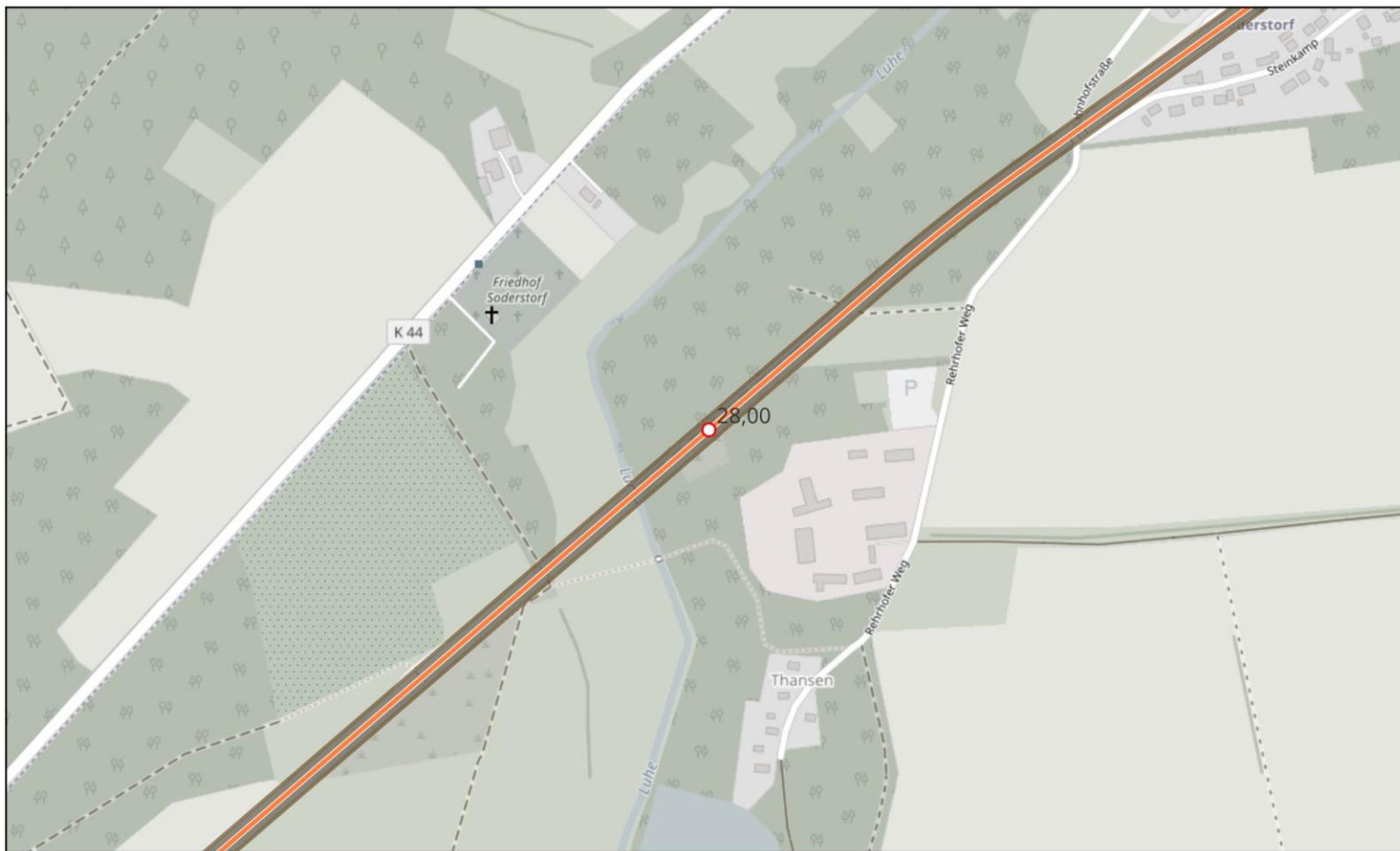
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 29 / 57

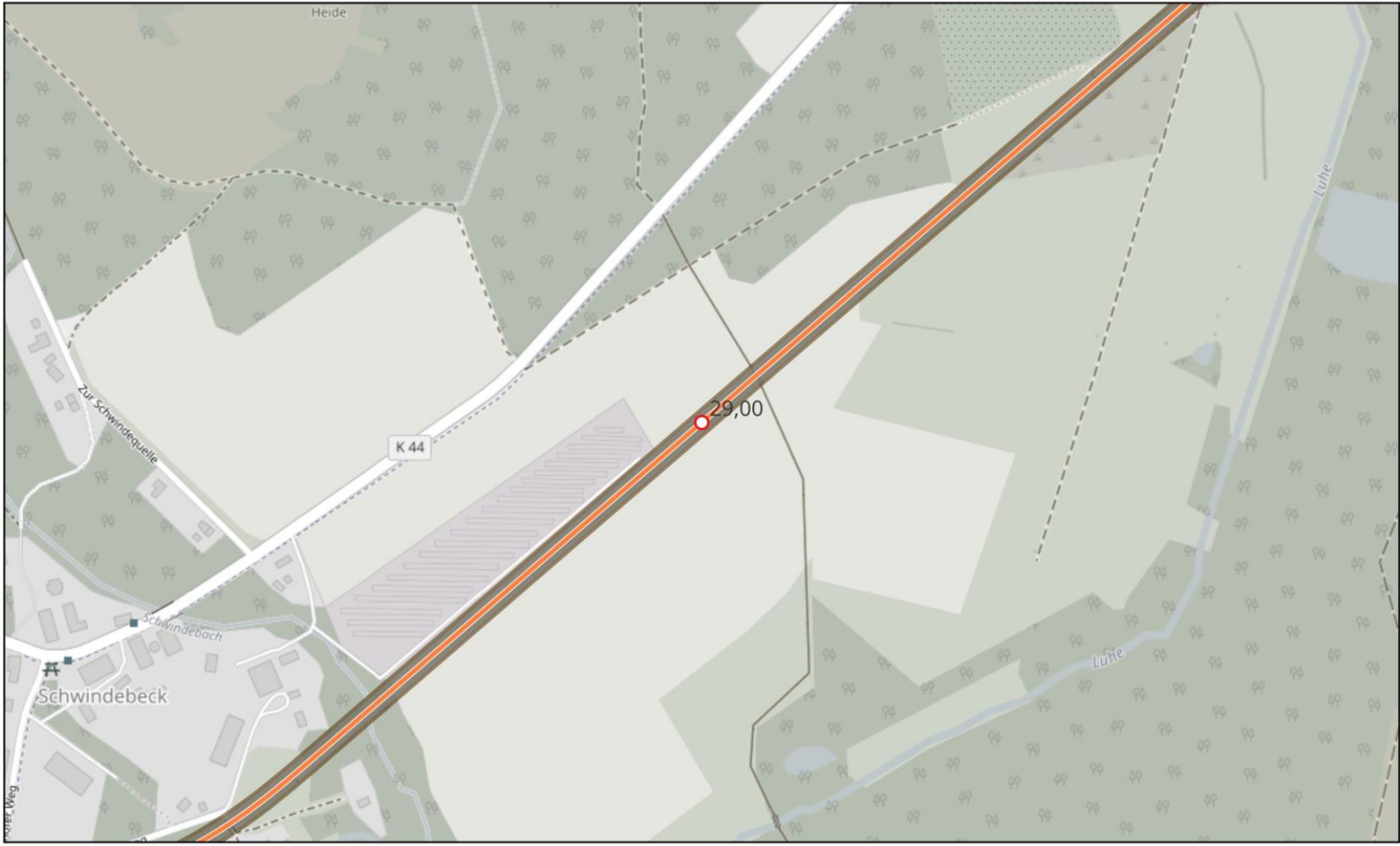
BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■

Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 30 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4]
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor Betondecken
- Konfliktkorridor Holzdecken



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 31 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 32 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

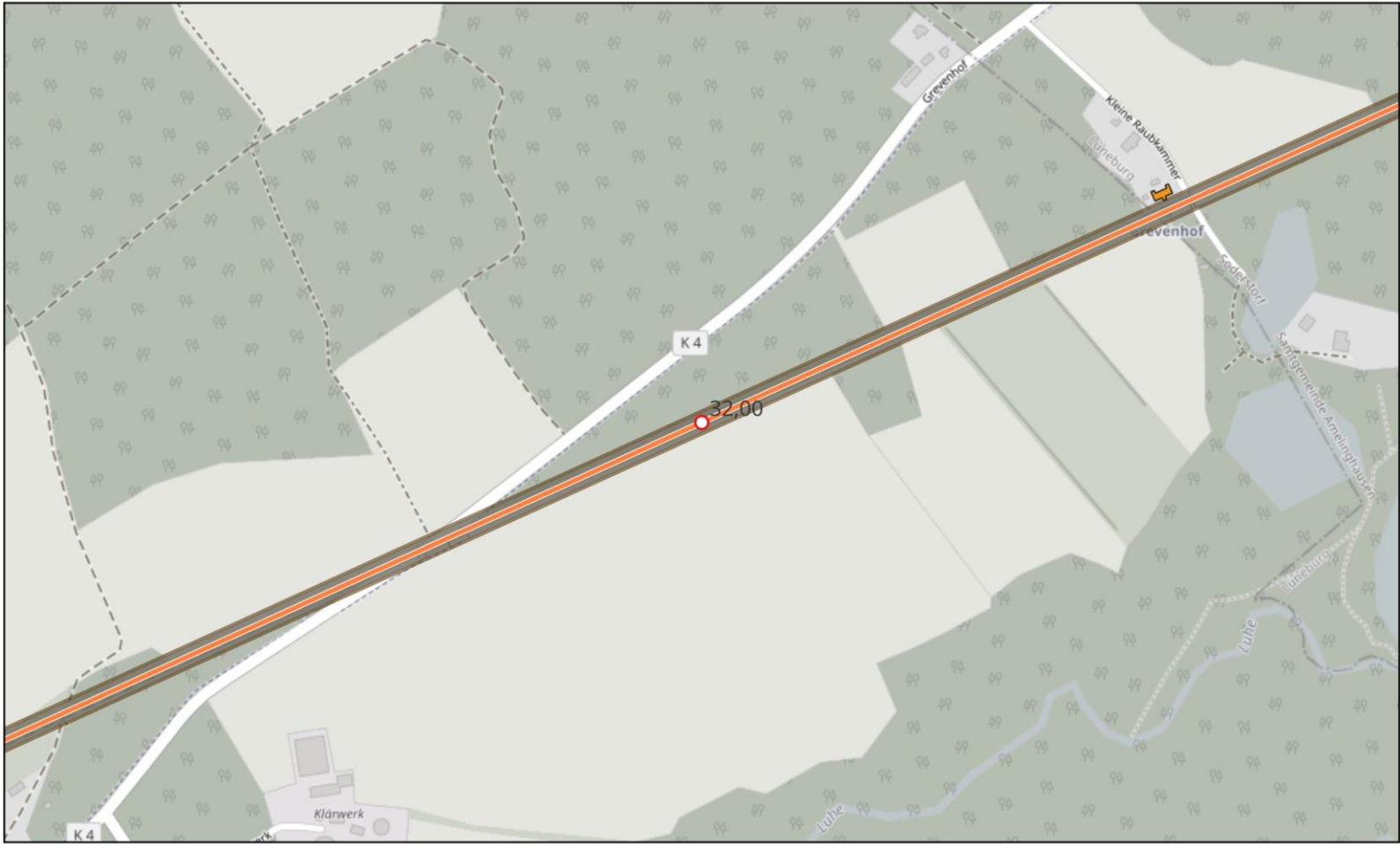
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 33 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

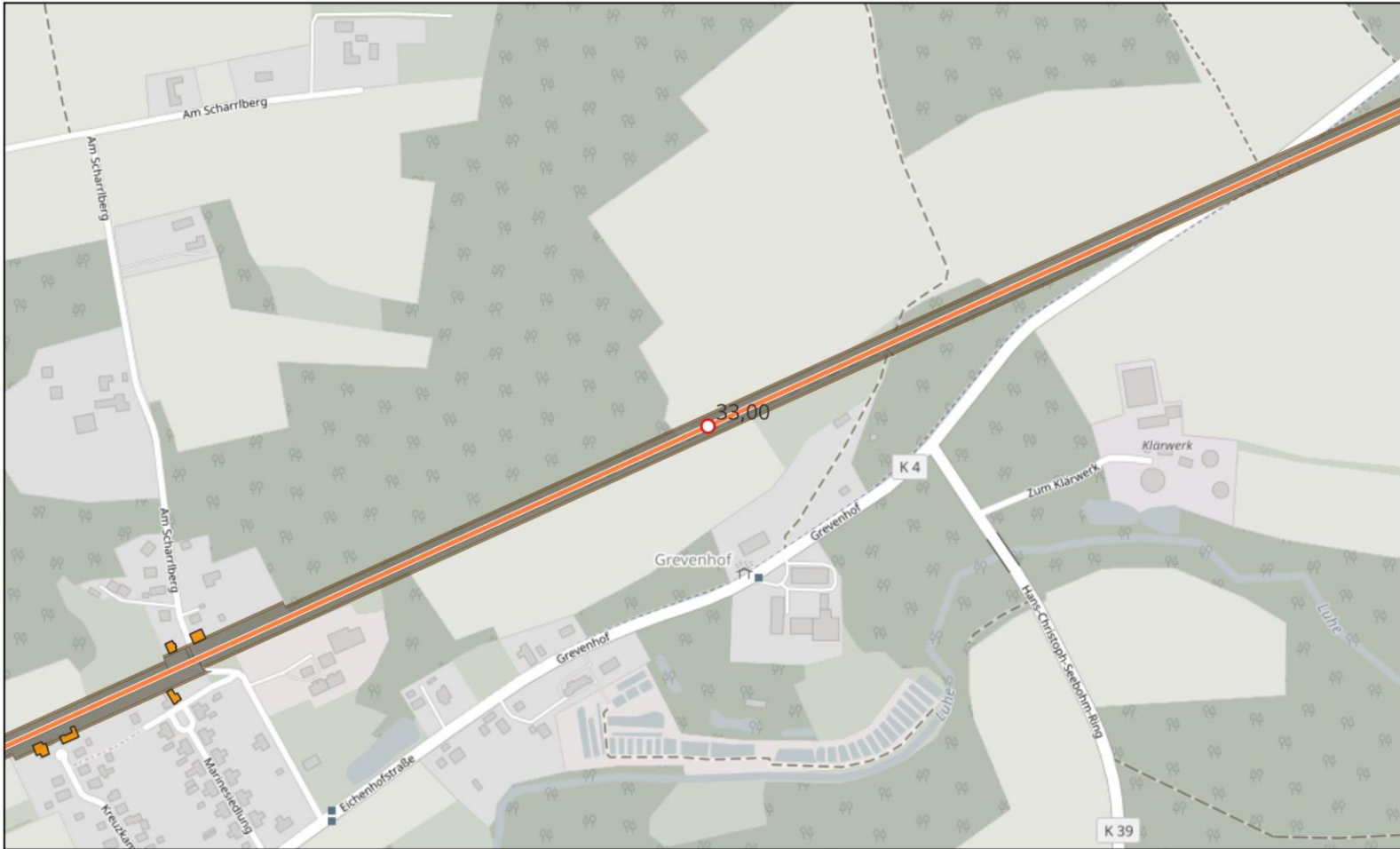
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 34 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

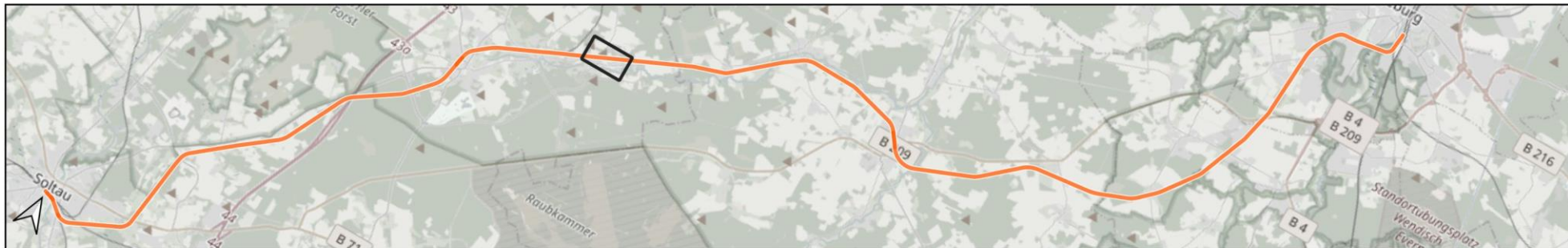
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 35 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken
- Konfliktkorridor Holzdecken



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 36 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

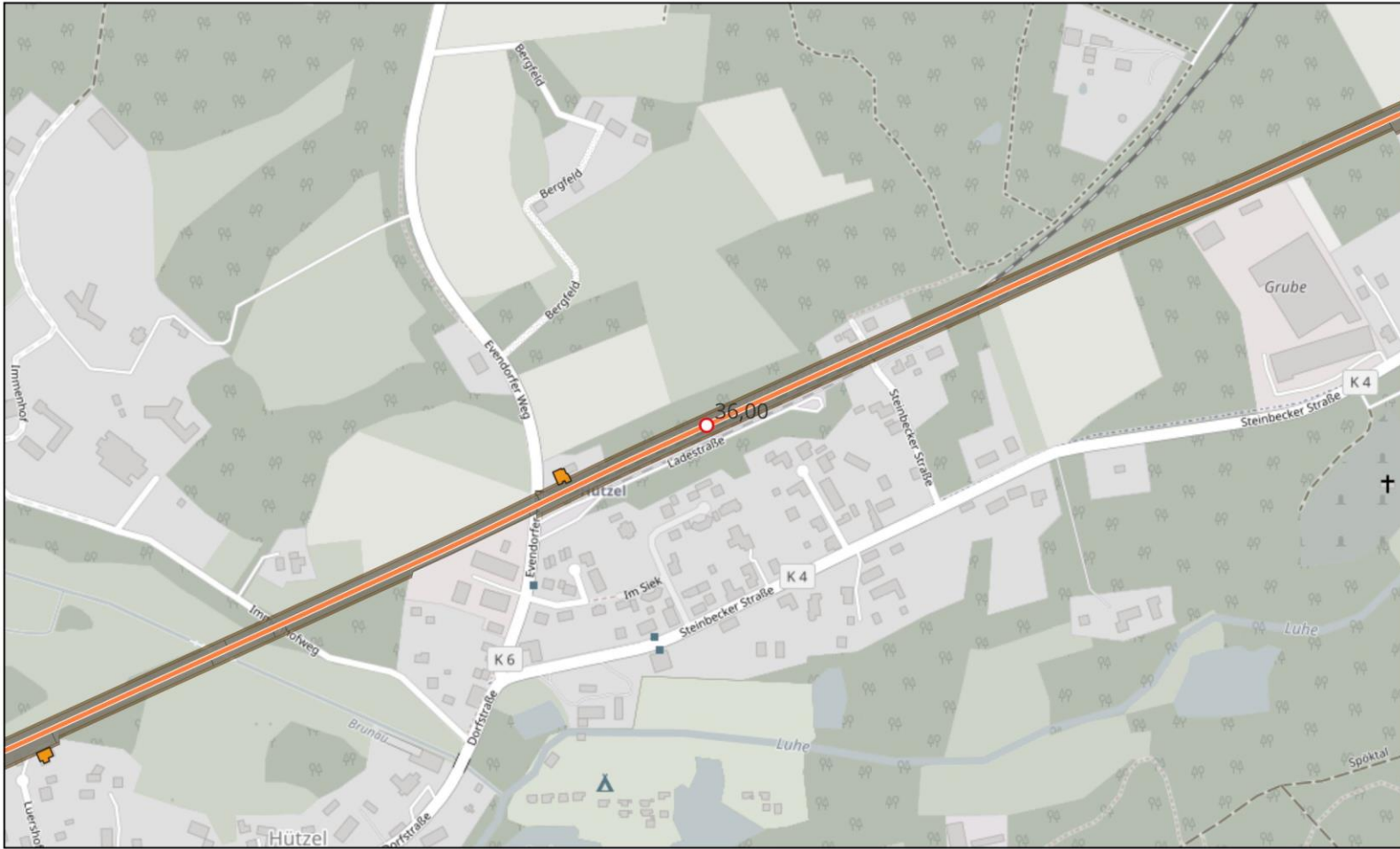
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 37 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 38 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

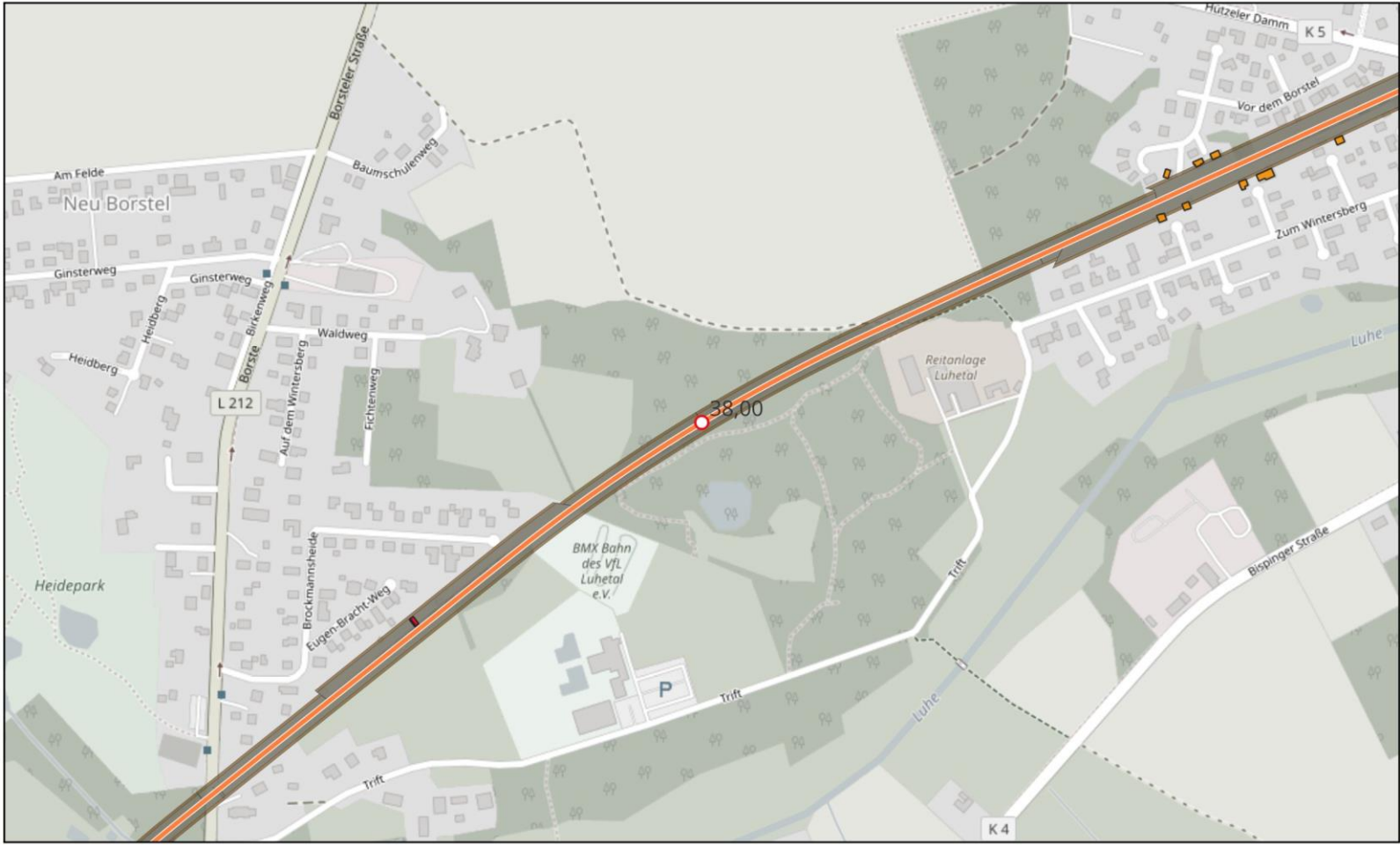
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken
- Konfliktkorridor Holzdecken



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 39 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

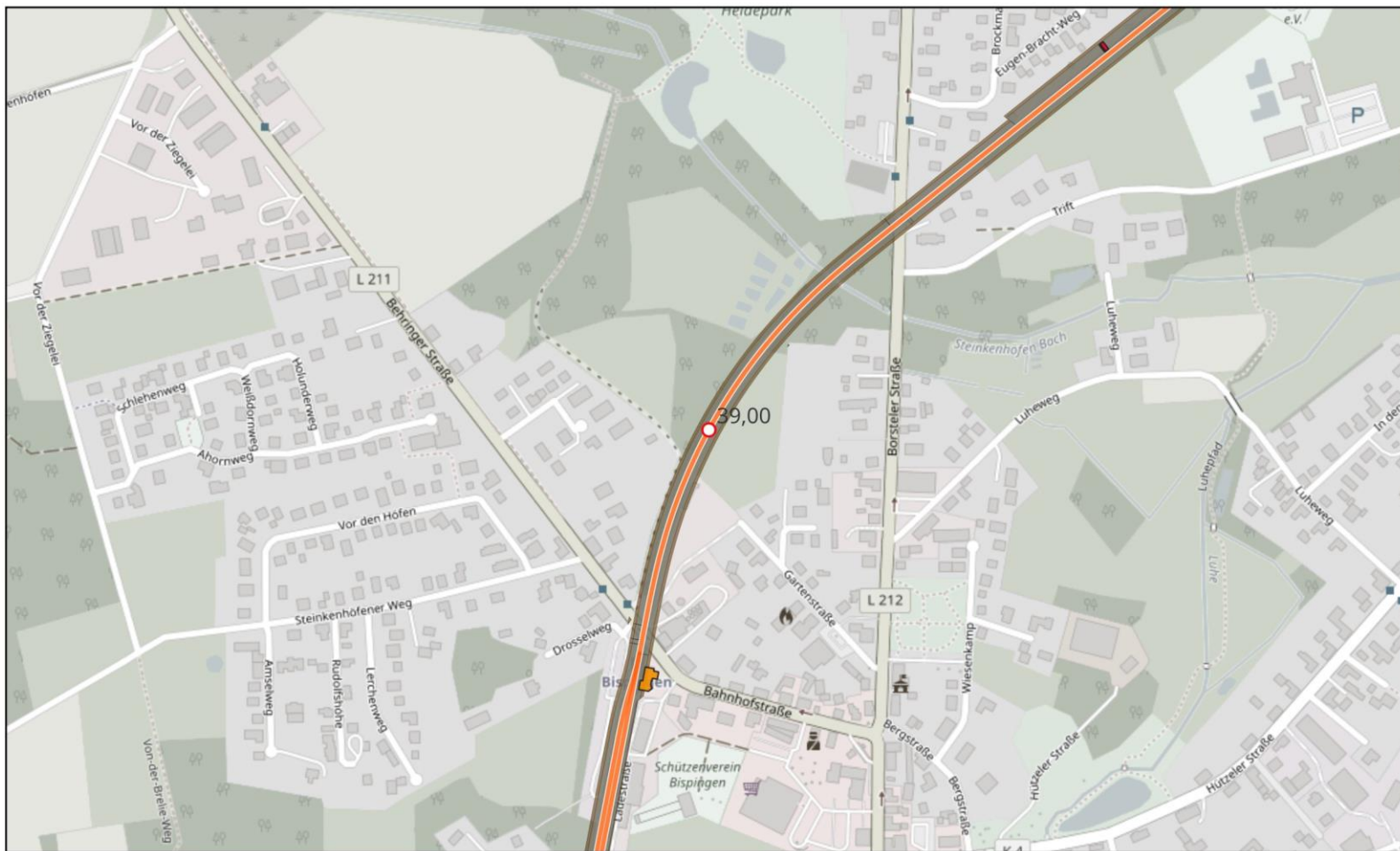
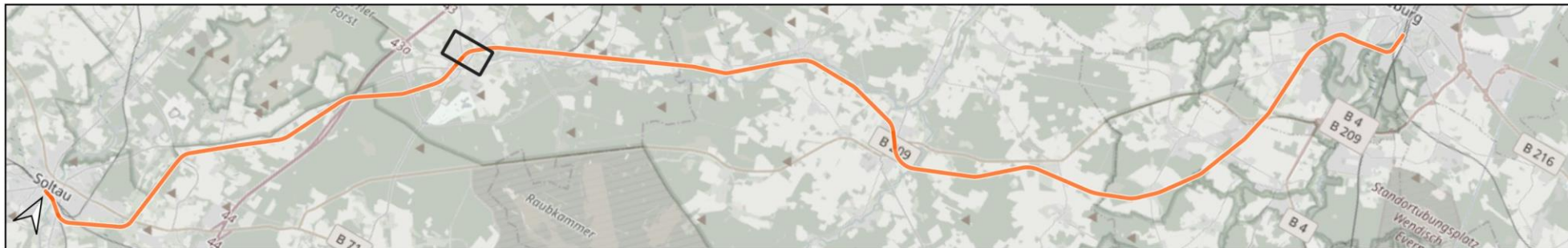
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 40 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

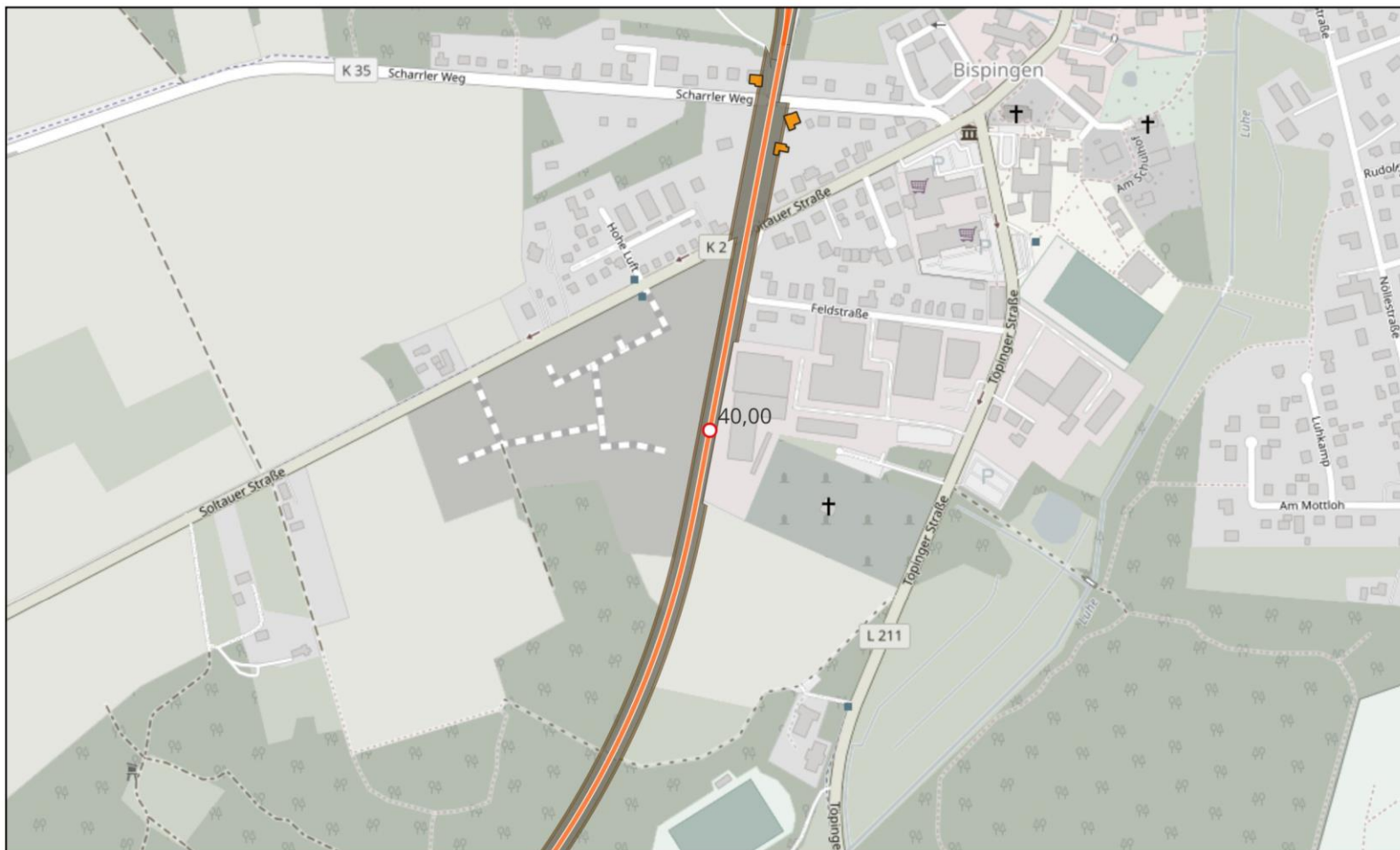
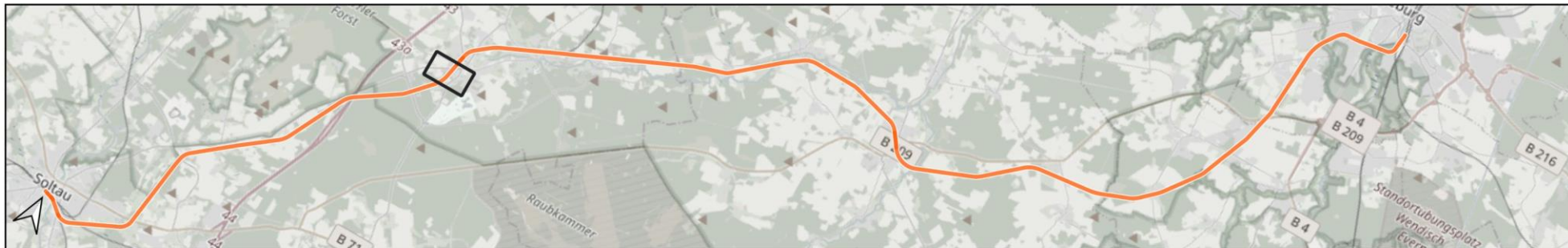
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 41 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

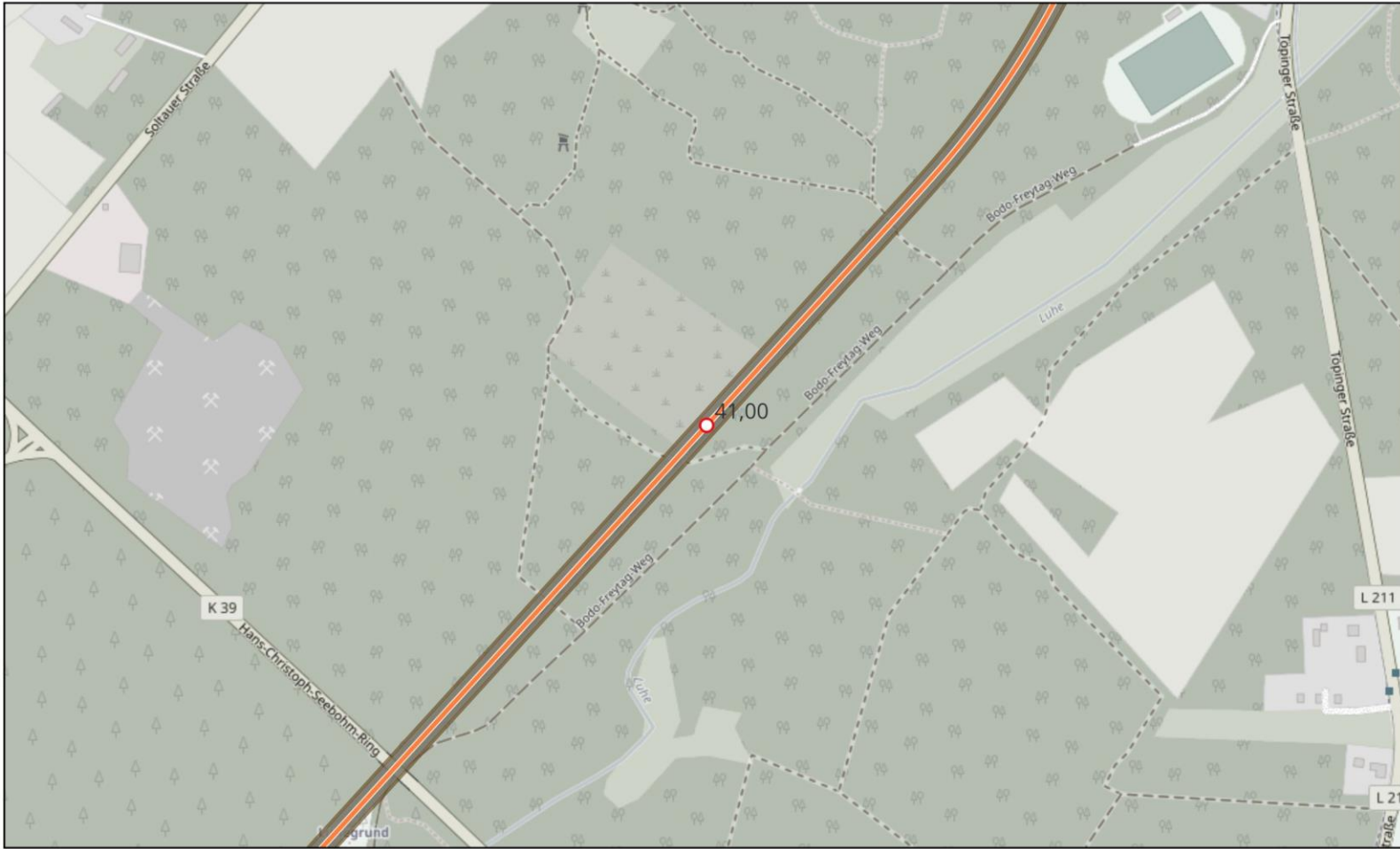
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 42 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 43 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

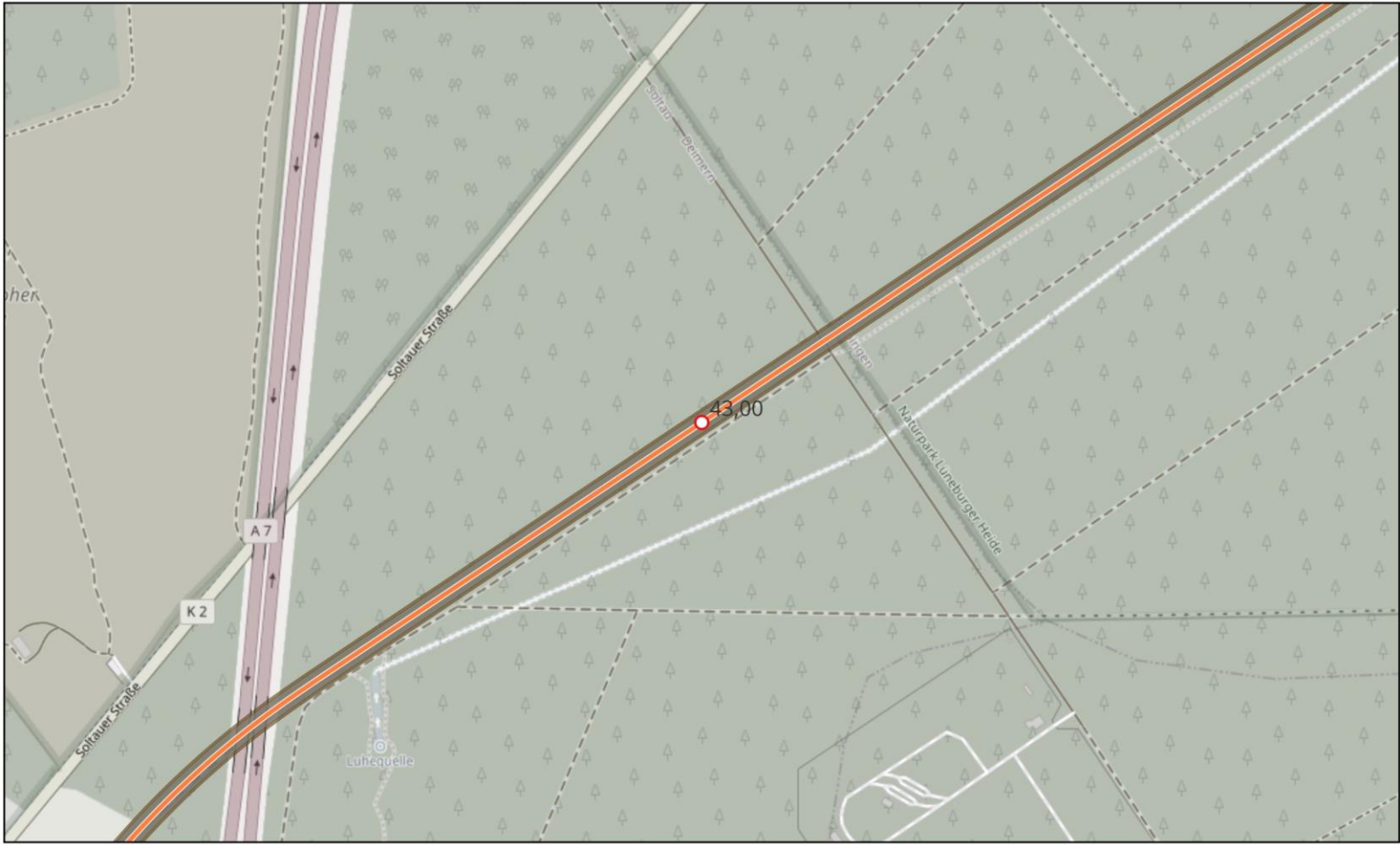
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 44 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

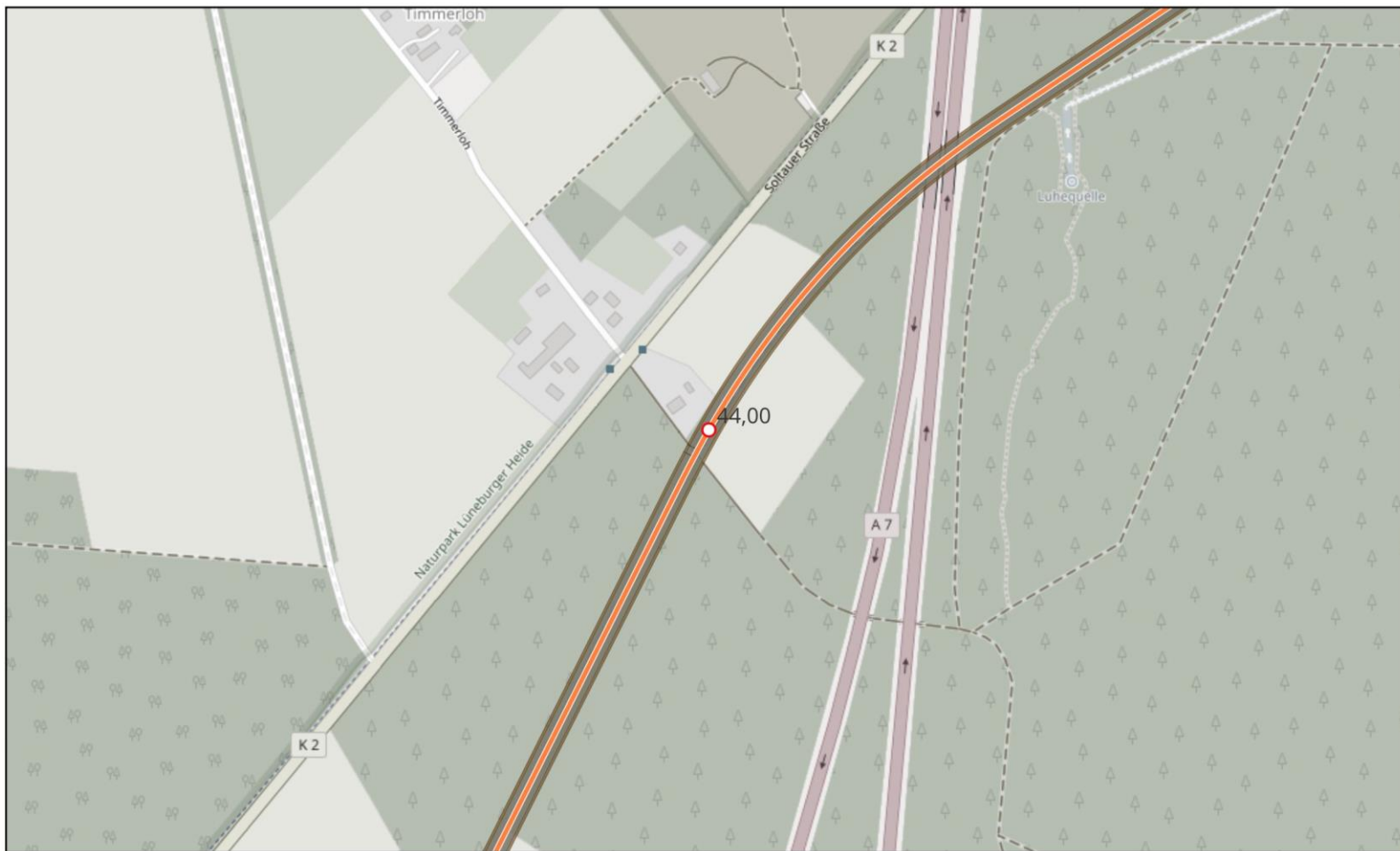
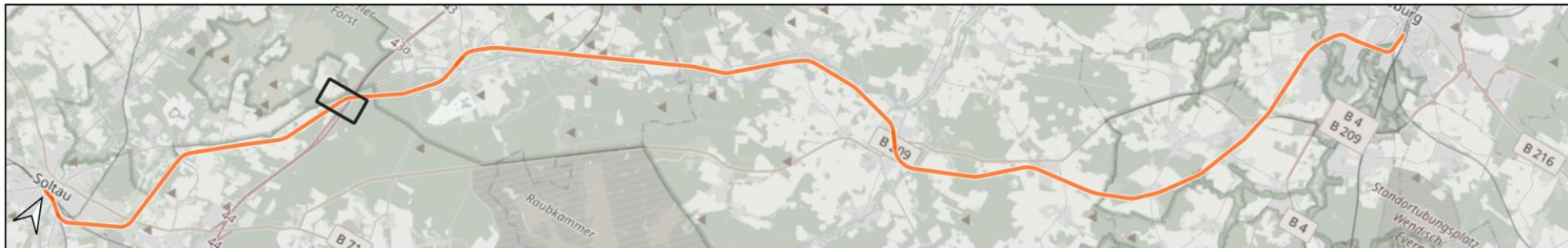
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 45 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 46 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 47 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

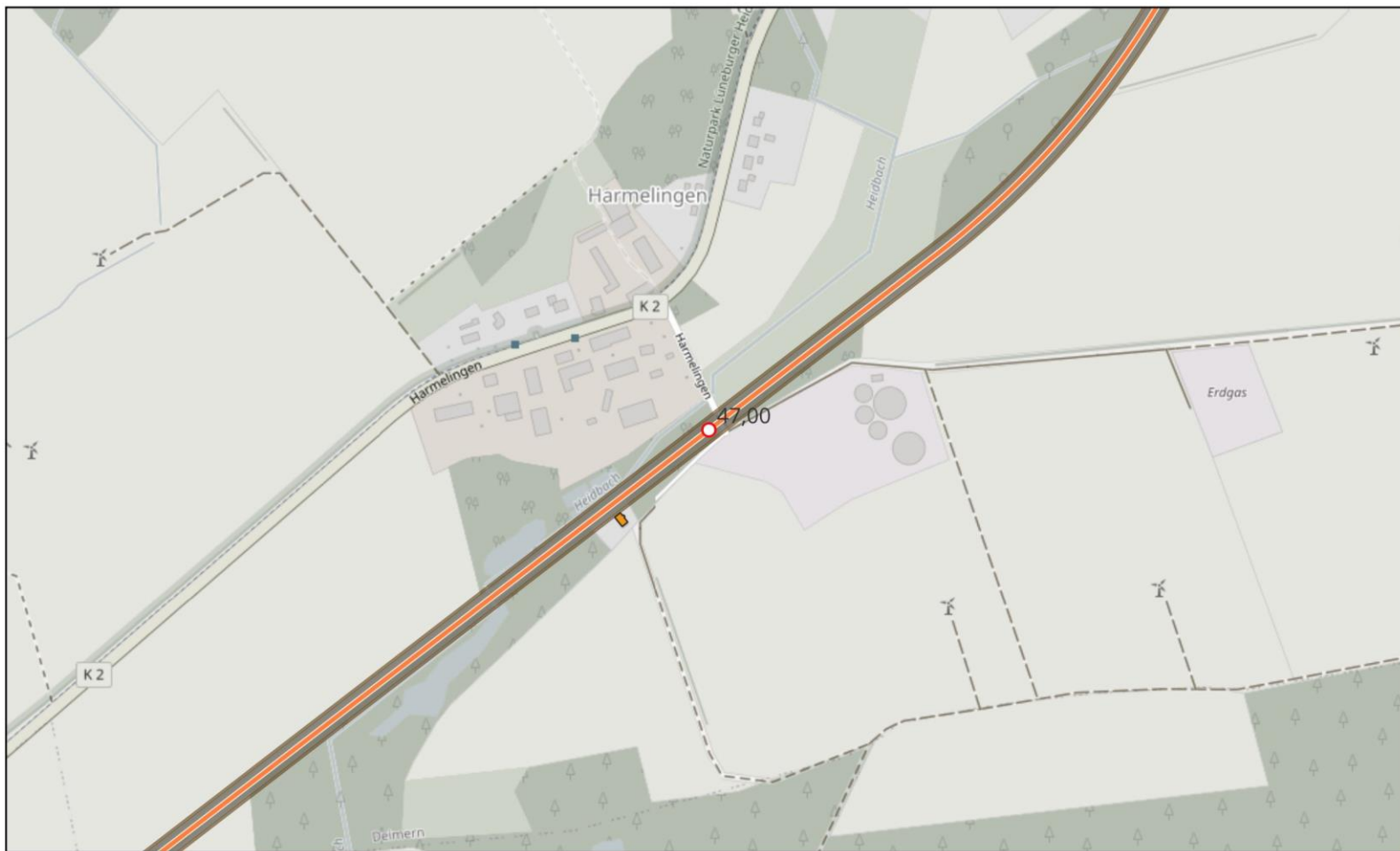
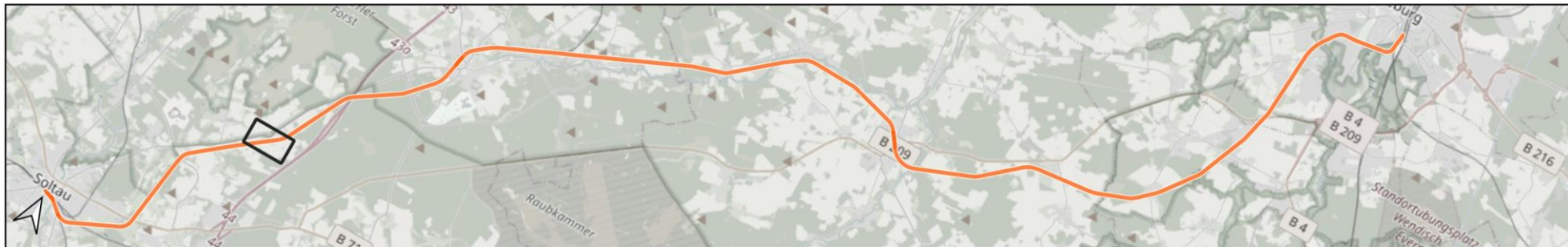
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4]
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor Betondecken
- Konfliktkorridor Holzdecken



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 48 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

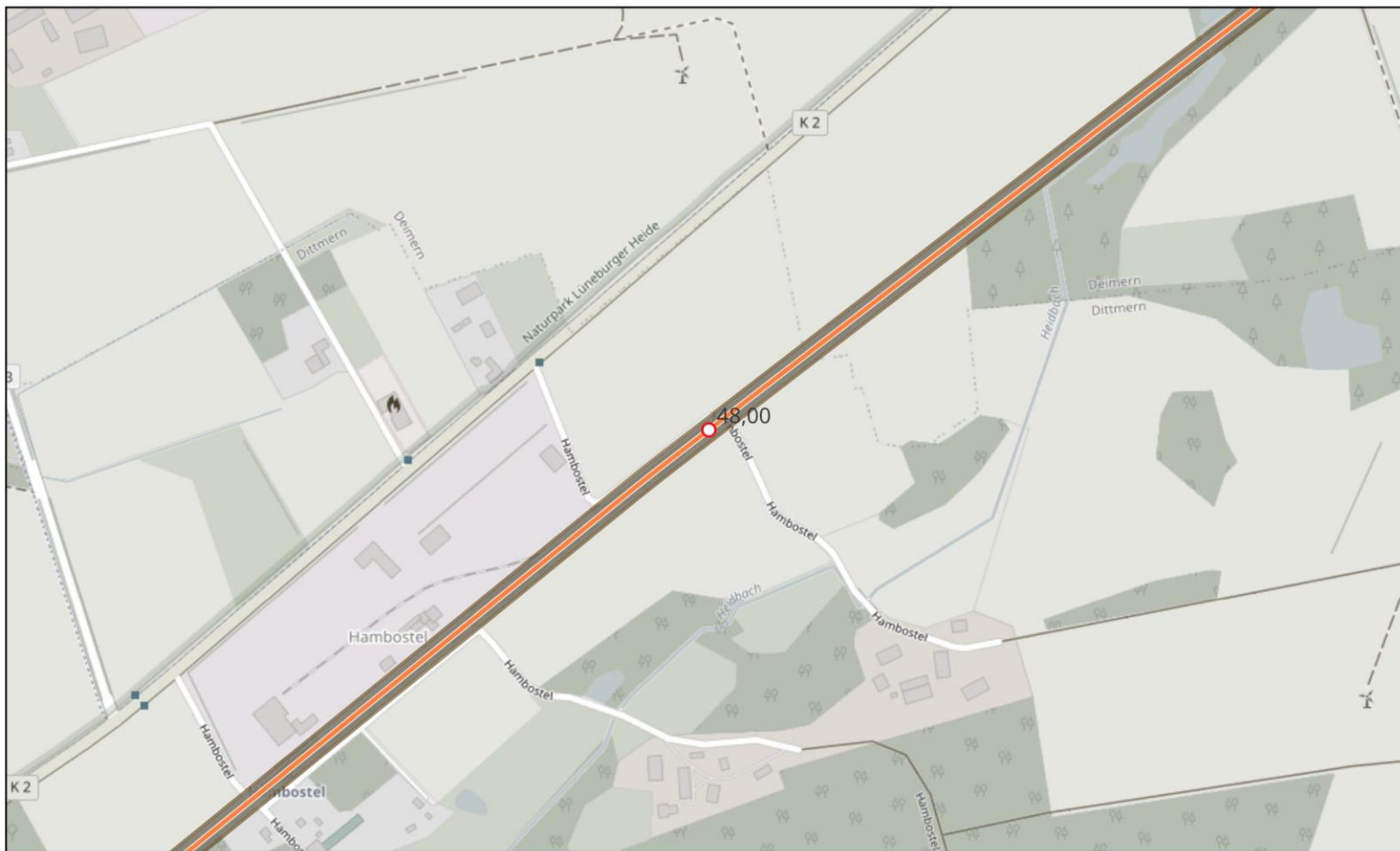
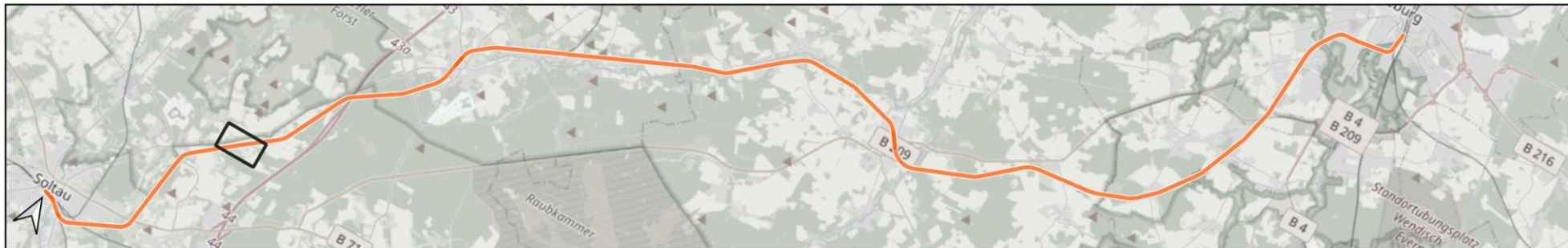
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 49 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

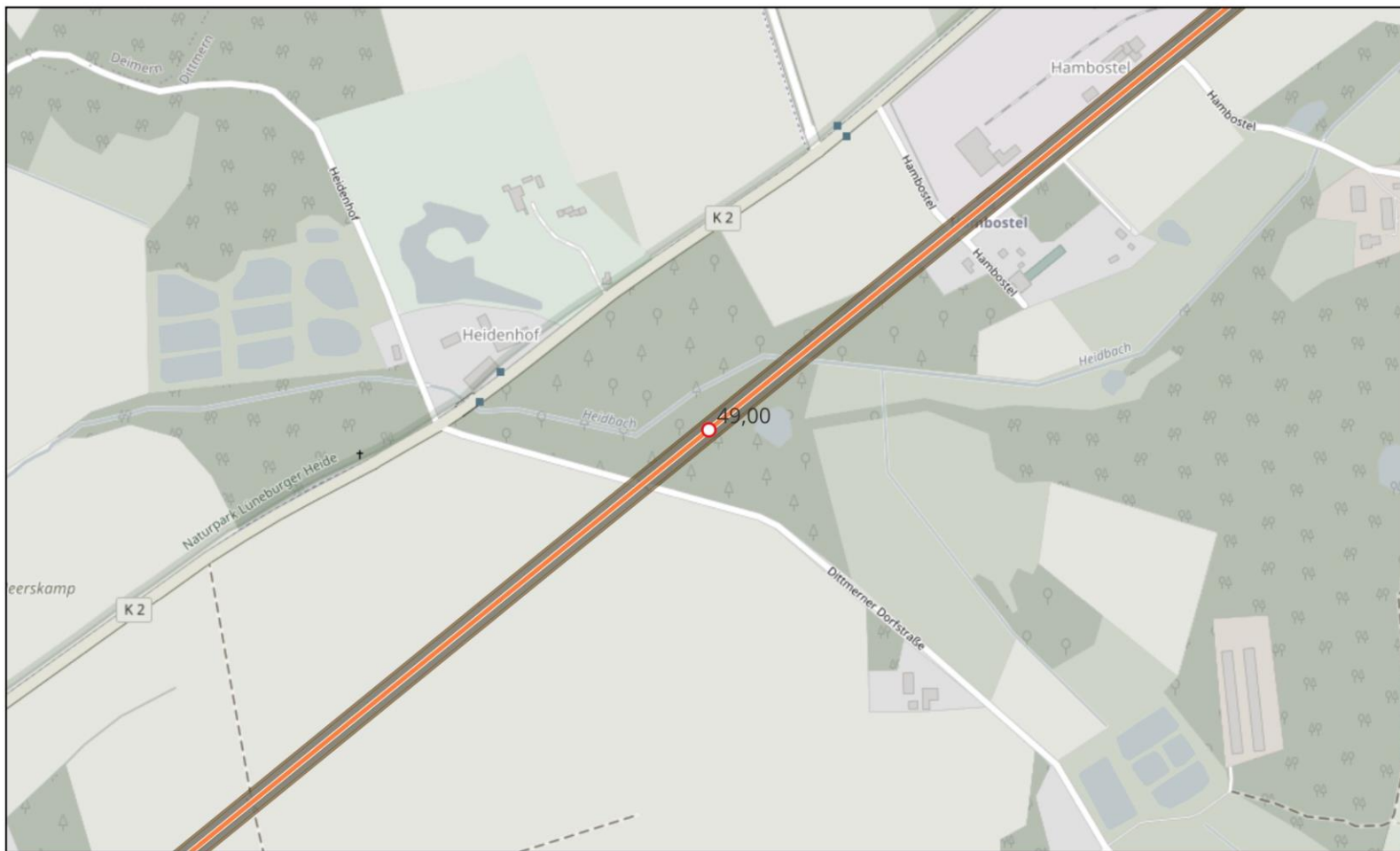
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4]
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor Betondecken
- Konfliktkorridor Holzdecken



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 50 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

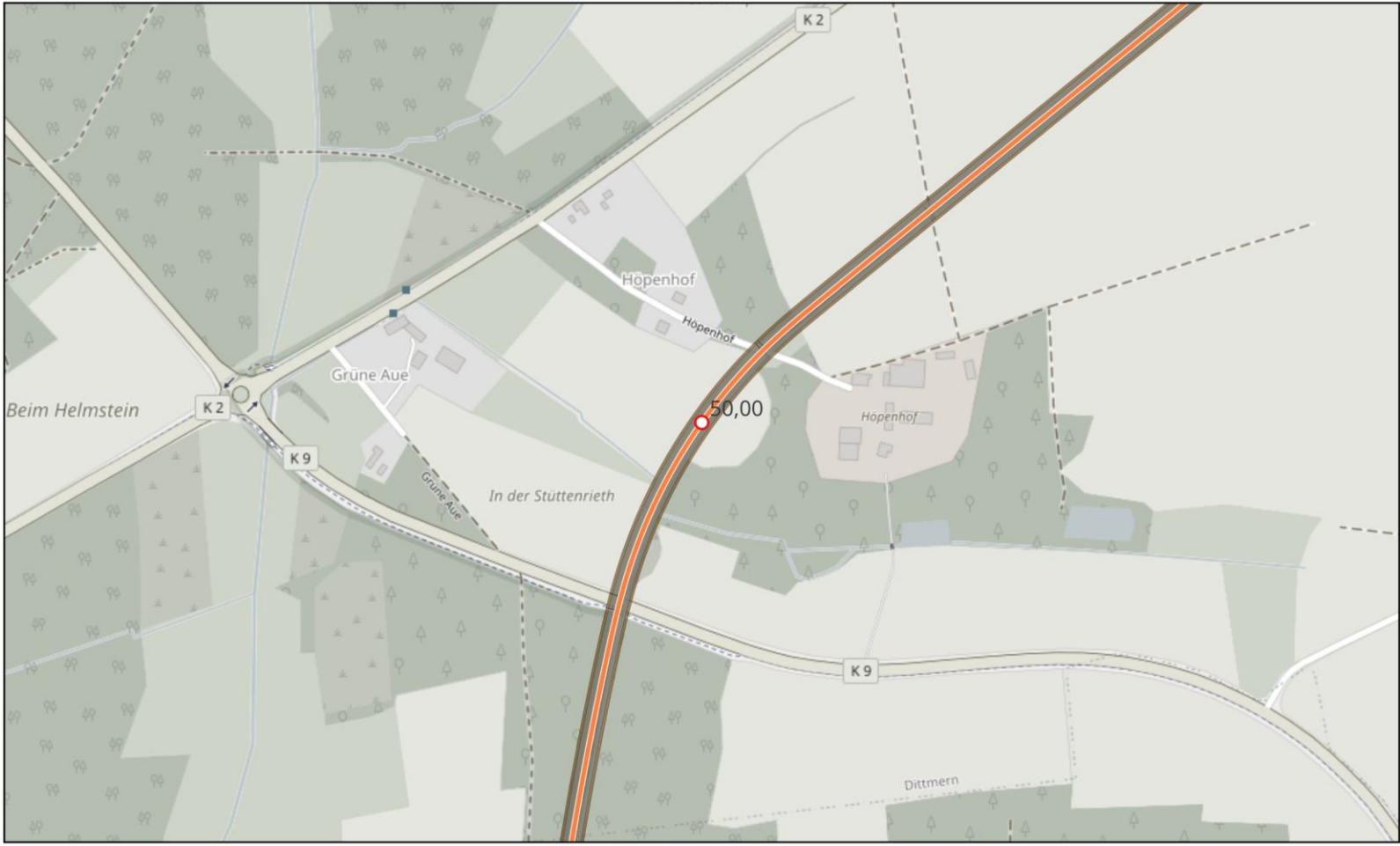
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 51 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

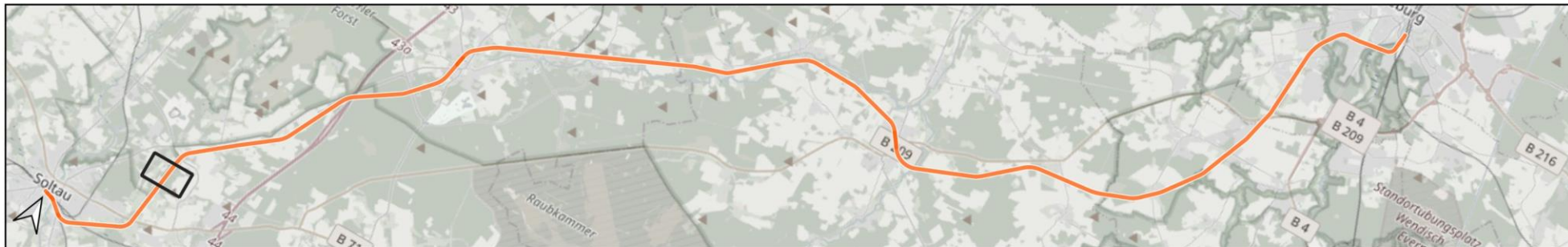
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4]
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor Betondecken
- Konfliktkorridor Holzdecken



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 52 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

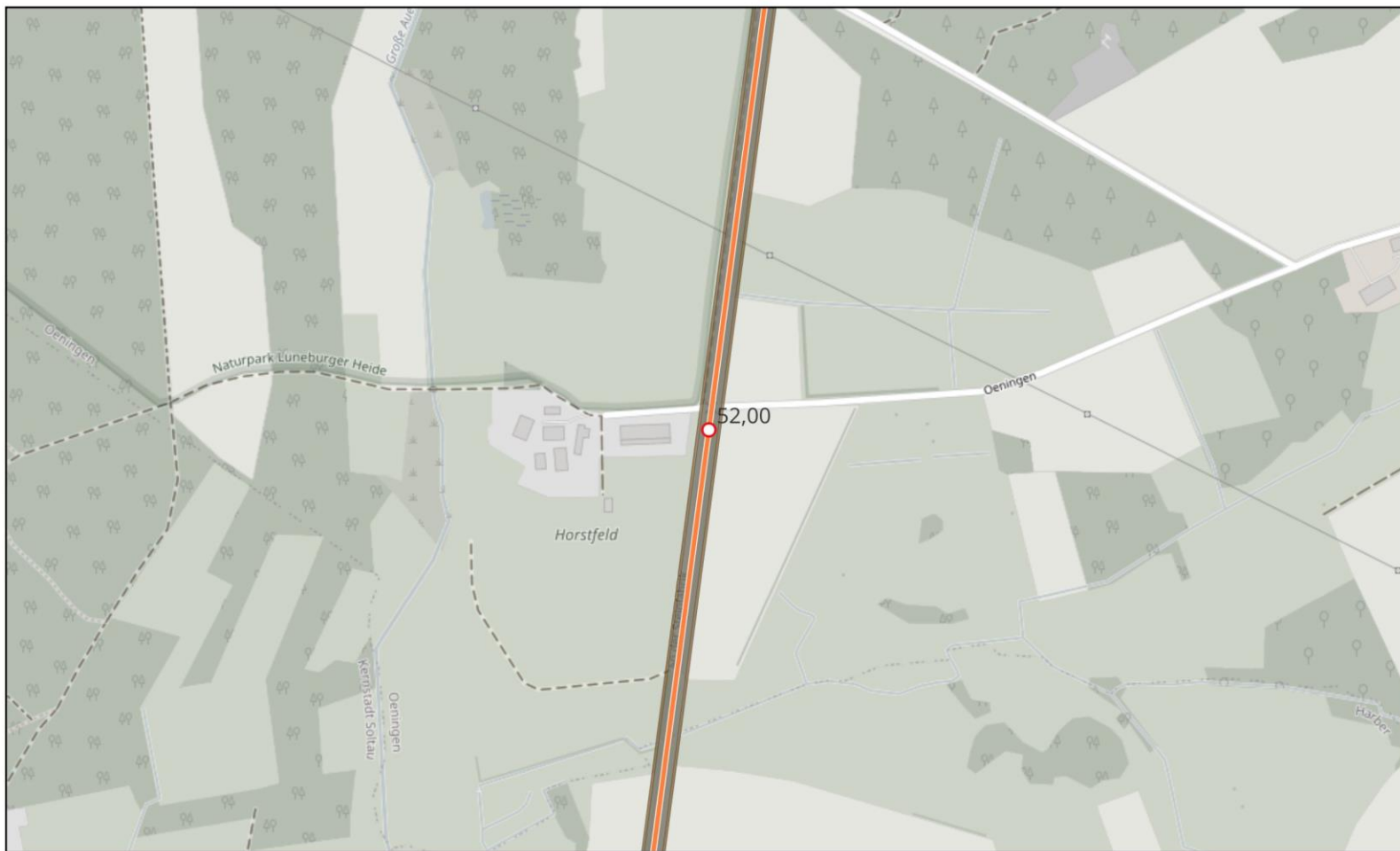
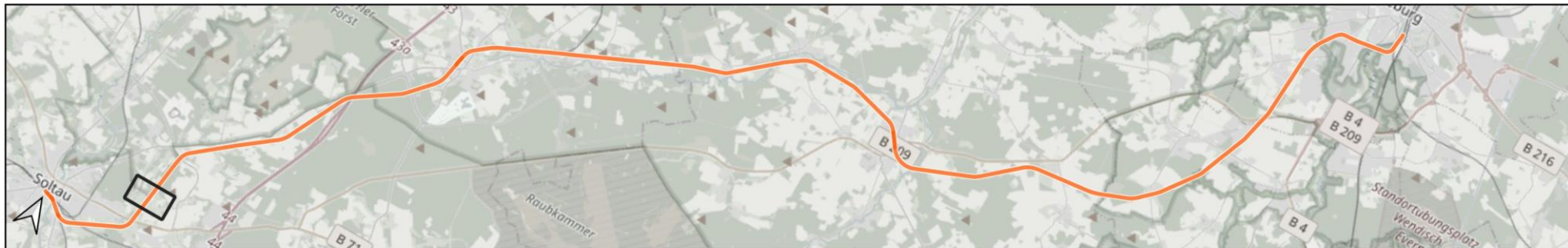
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude
(gemäß DIN 4150-3) [4]
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor Betondecken
- Konfliktkorridor Holzdecken



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 53 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

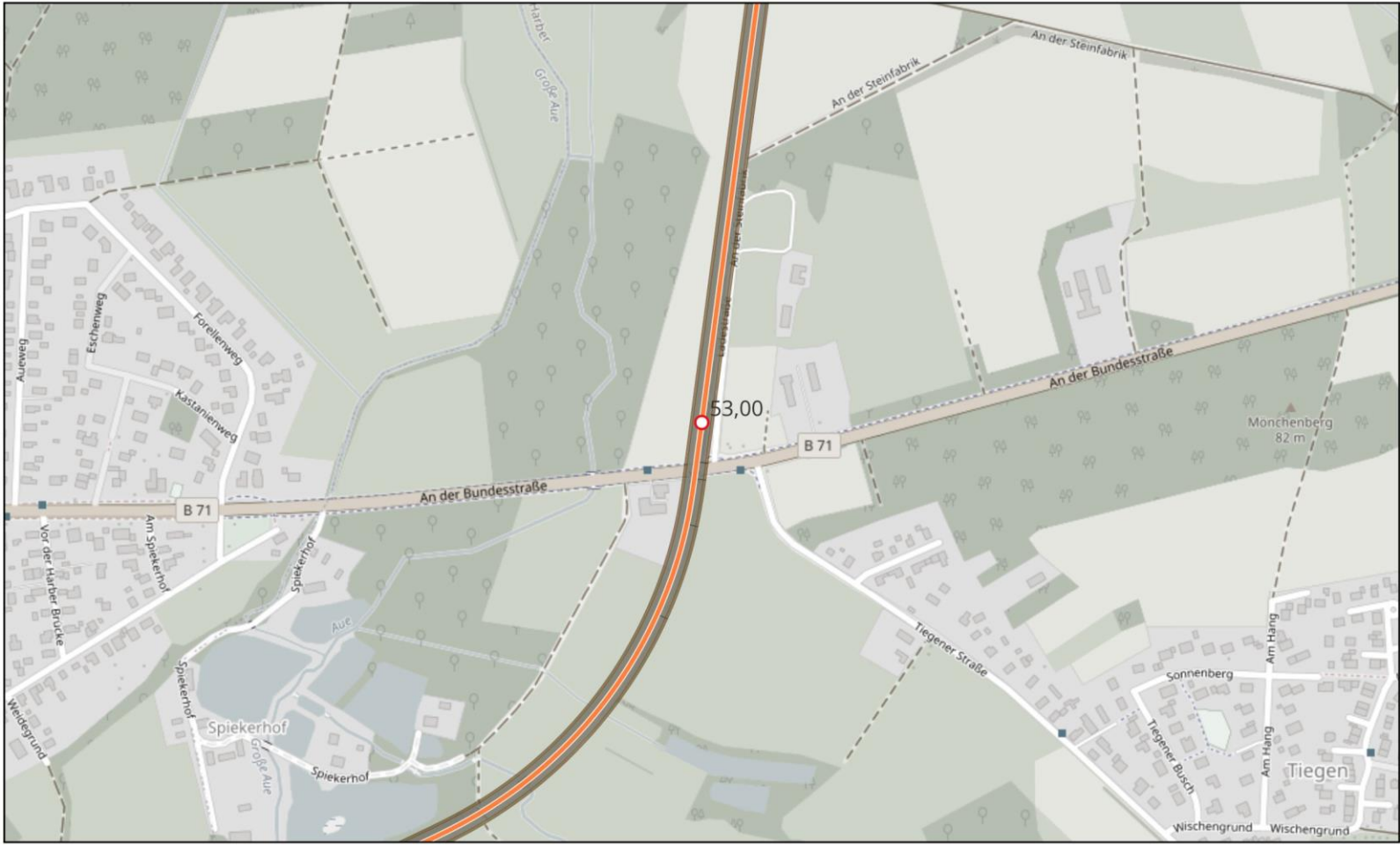
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4]
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor Betondecken
- Konfliktkorridor Holzdecken



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 54 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

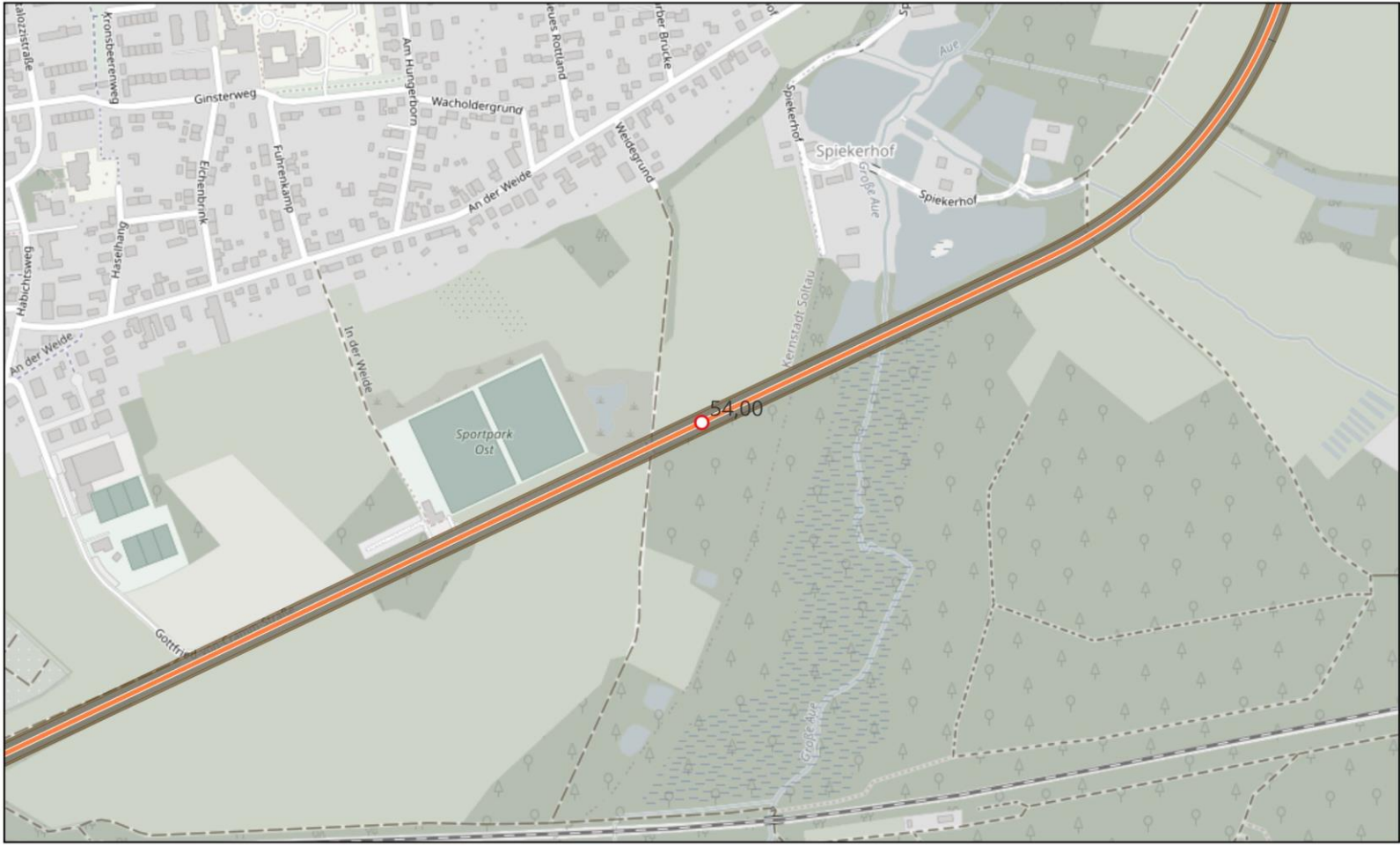
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 55 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 56 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

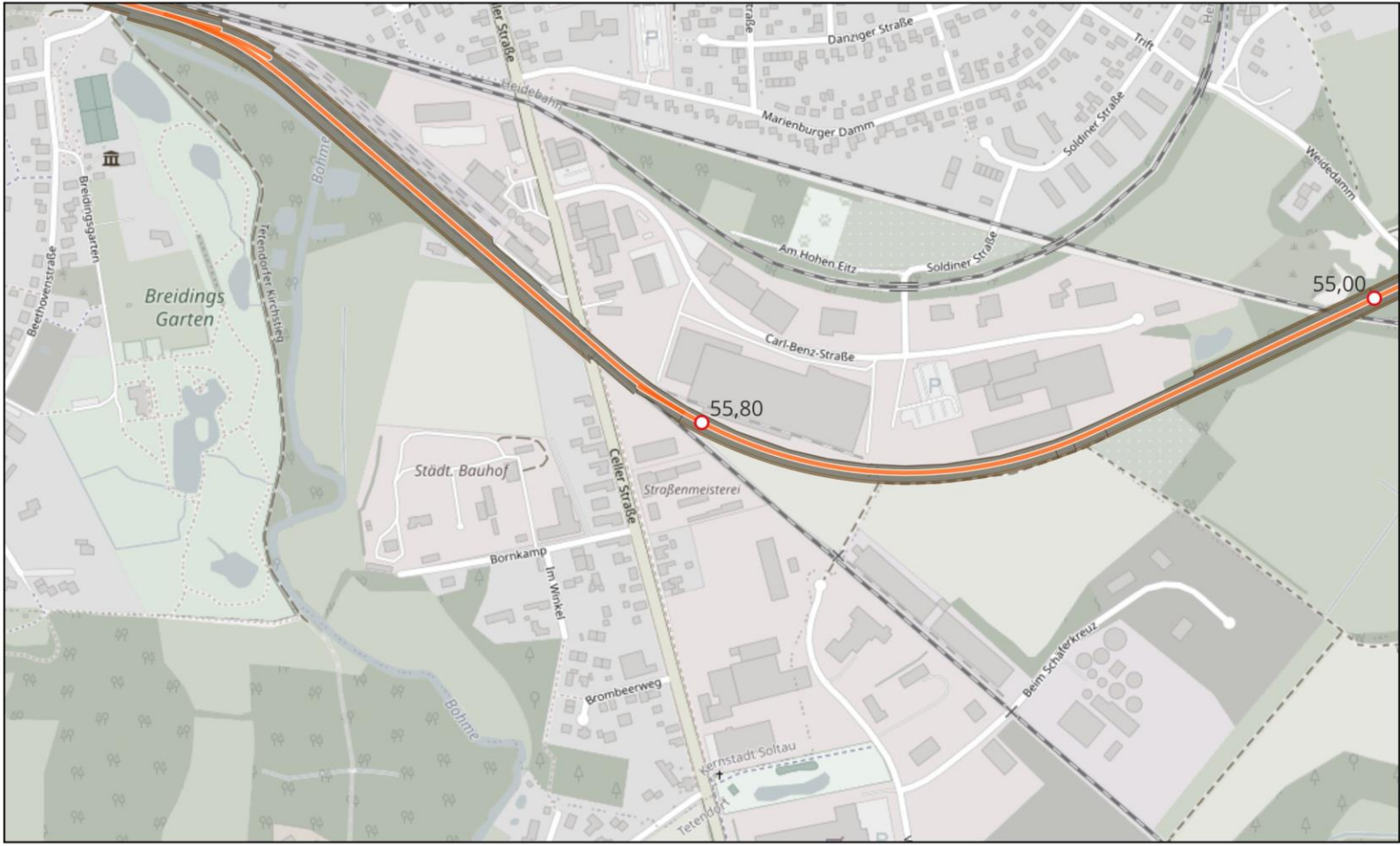
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4] ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor Betondecken ■
- Konfliktkorridor Holzdecken ■



Betroffenheitsbereiche (ohne Schutzmaßnahme)



Abschnittnummer 57 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung
 SPNV Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

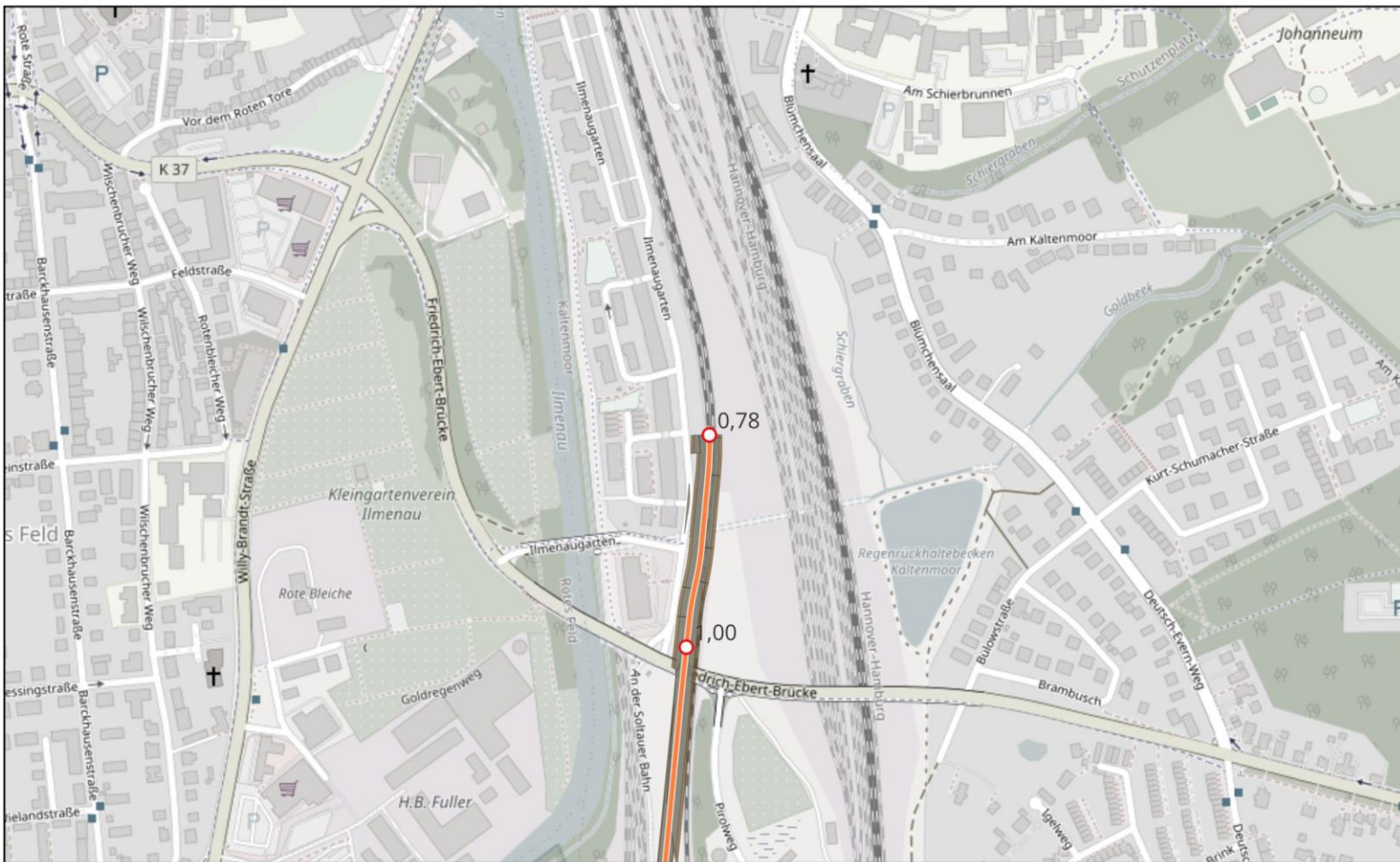
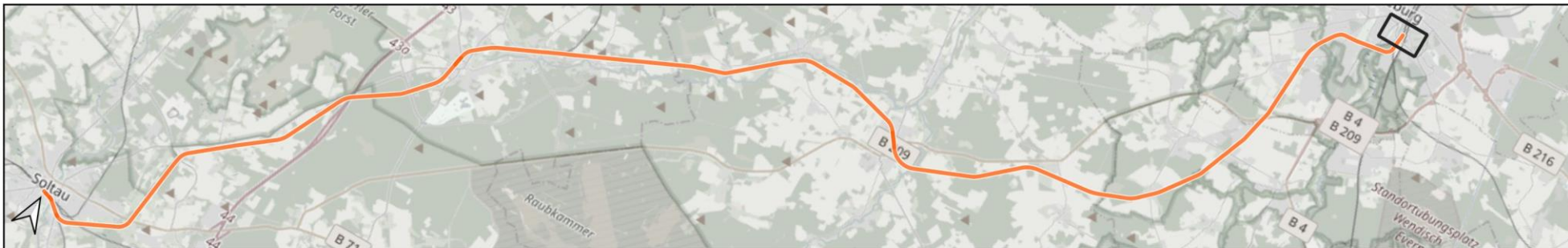
- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) [4]
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor Betondecken
- Konfliktkorridor Holzdecken



6.8 Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen

Auf den nachfolgenden Seiten werden die Positionen der empfohlenen Schutzmaßnahmen sowie die verbleibenden betroffenen Bereiche entlang der Strecke 9111 detailliert veranschaulicht. Gebäude, bei denen trotz der empfohlenen Schutzmaßnahme potenziell ungelöste Schutzfragen bestehen, sind in den Planunterlagen durch orange Markierungen hervorgehoben. In rot sind die (Neben-)Gebäude gekennzeichnet welche gemäß DIN 4150-3 potentiell betroffen sind.

Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 1 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

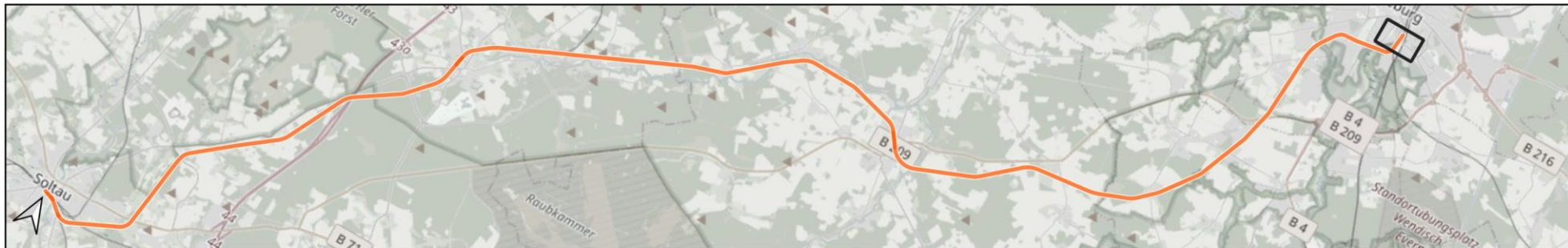
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor für Betondecken ■
- Konfliktkorridor für Holzdecken ■



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 2 / 57

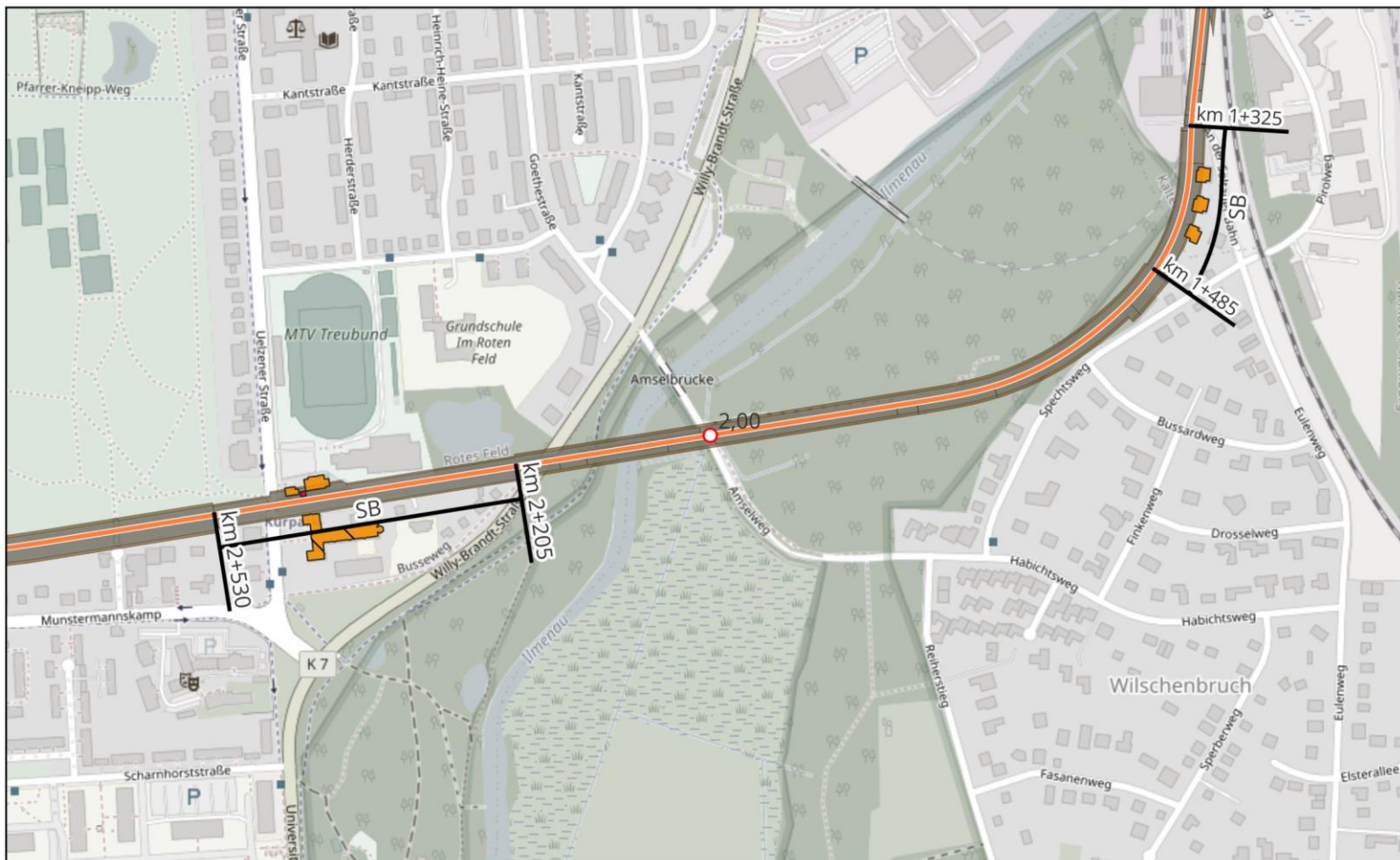
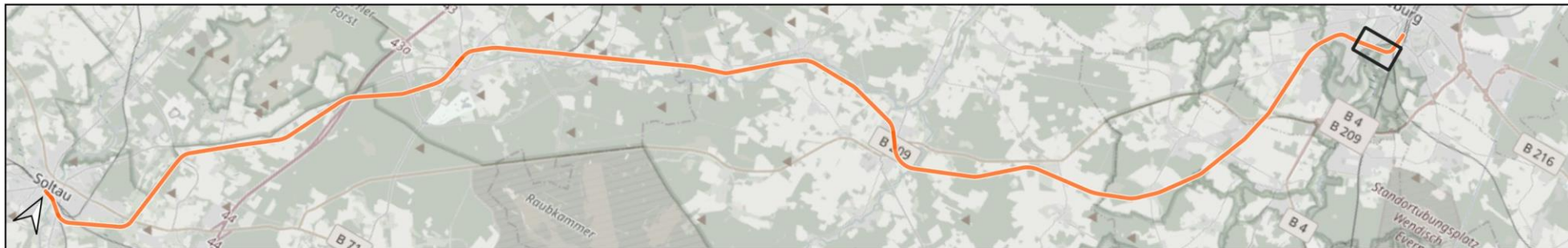
BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor für Betondecken
- Konfliktkorridor für Holzdecken

Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 3 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

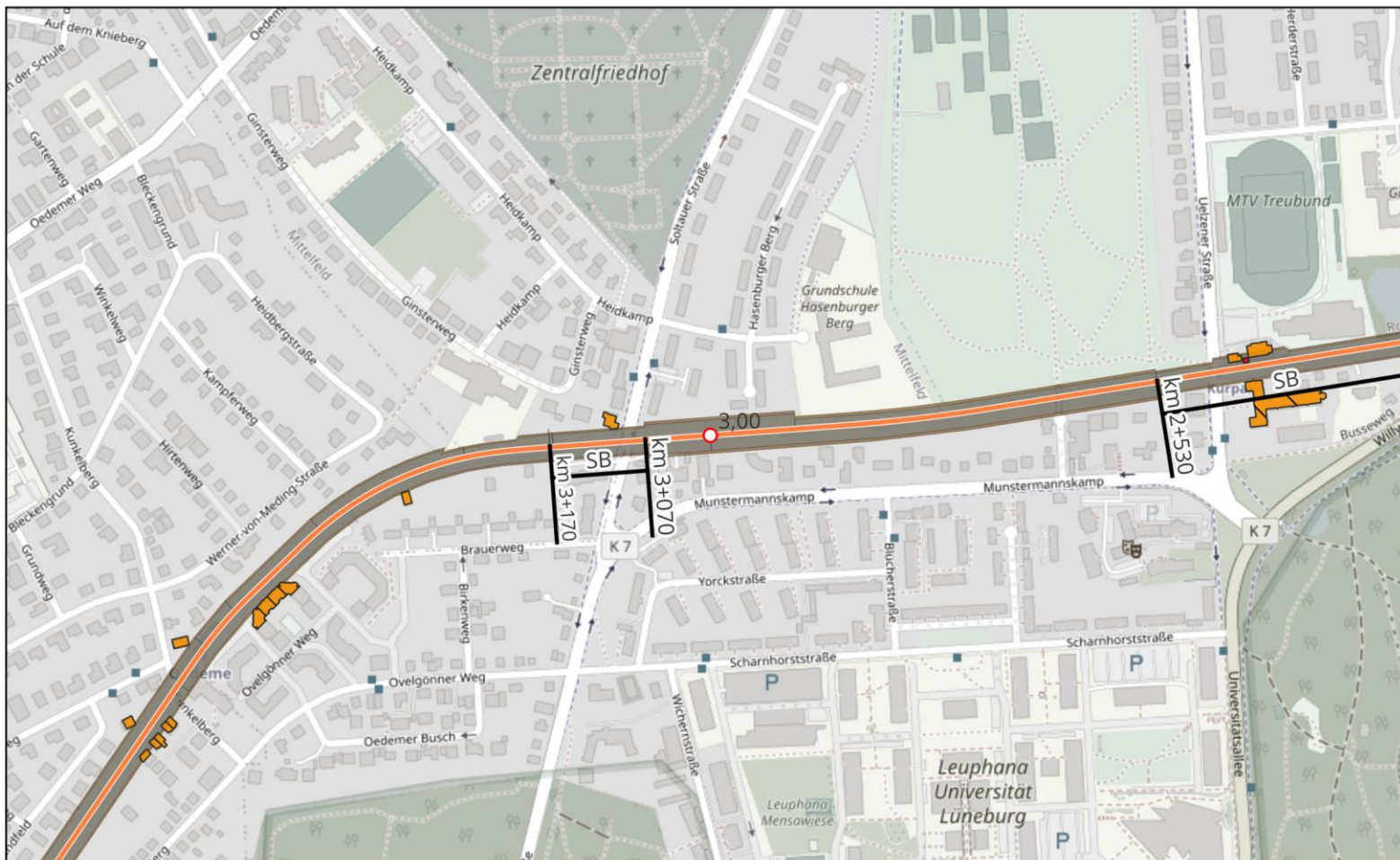
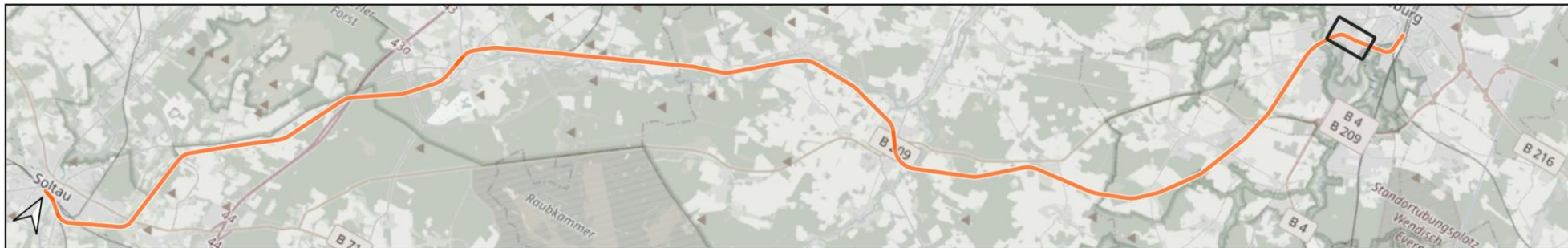
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor für Betondecken
- Konfliktkorridor für Holzdecken



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 4 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

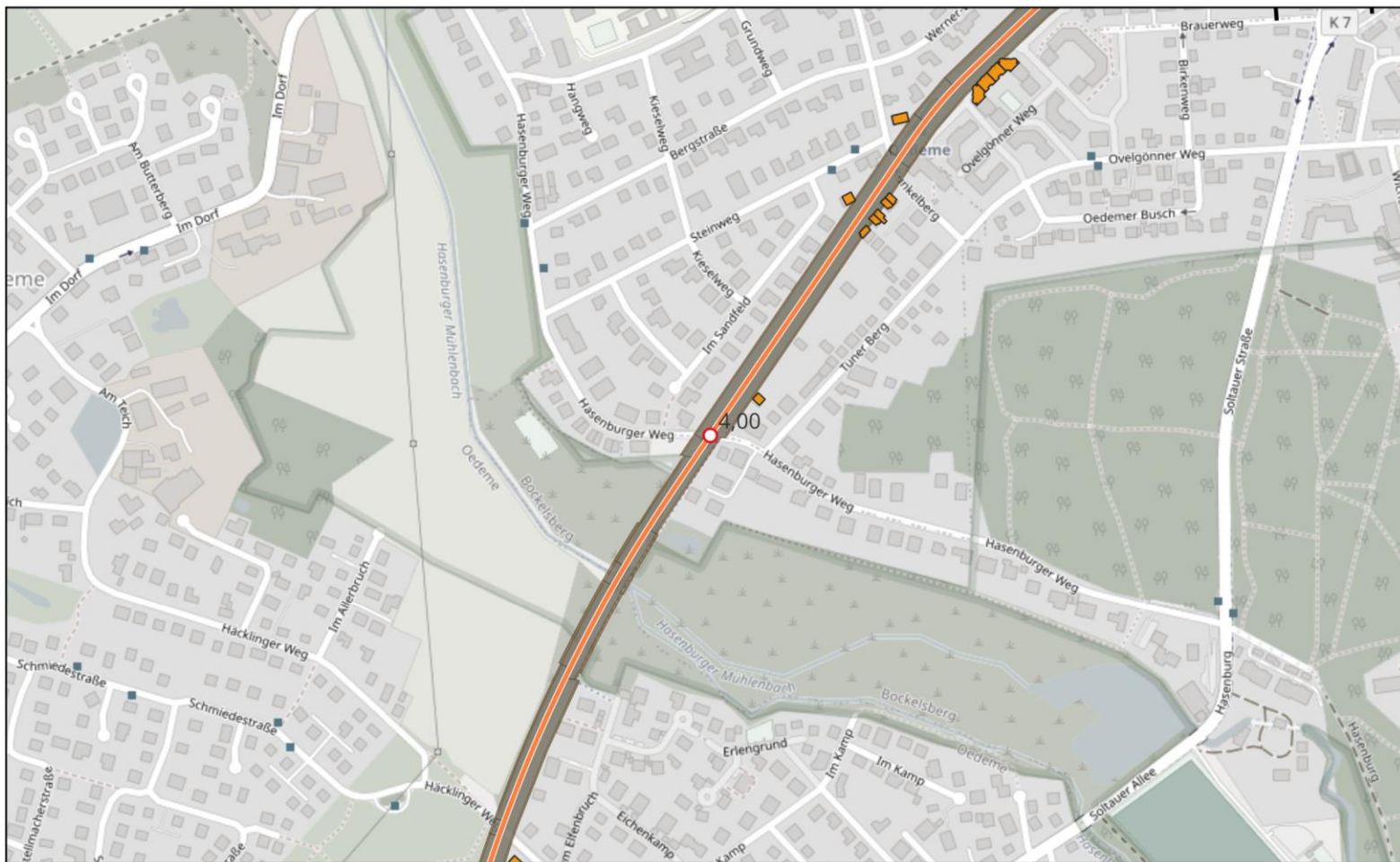
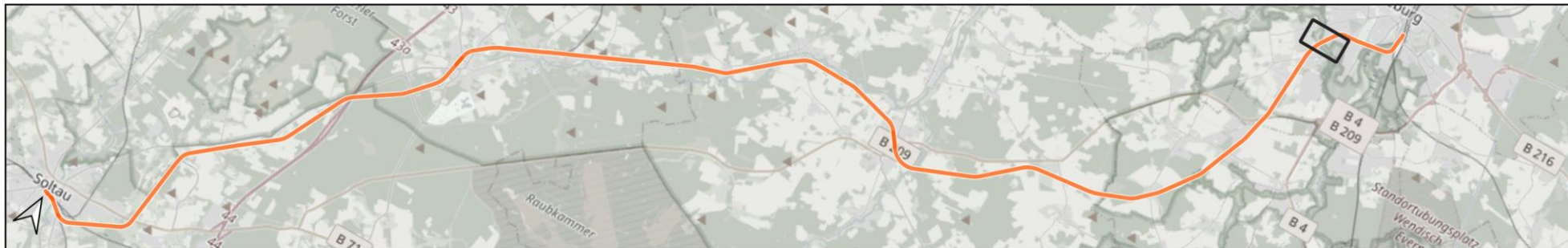
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor für Betondecken ■
- Konfliktkorridor für Holzdecken ■



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 5 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

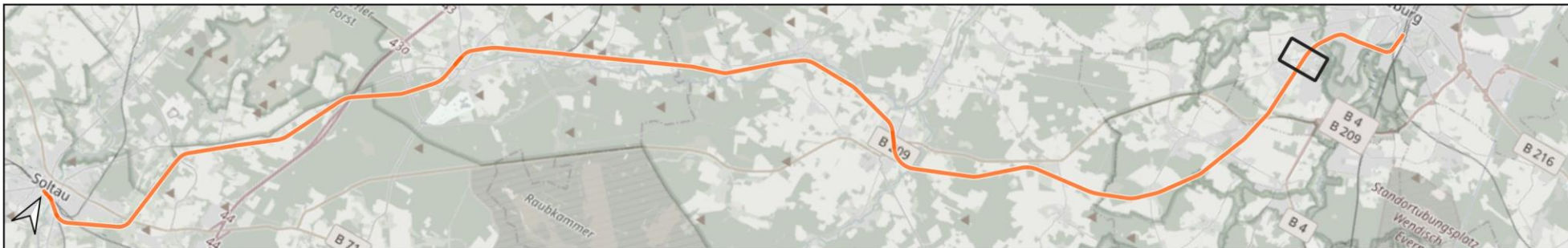
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 6 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor für Betondecken
- Konfliktkorridor für Holzdecken



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 7 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

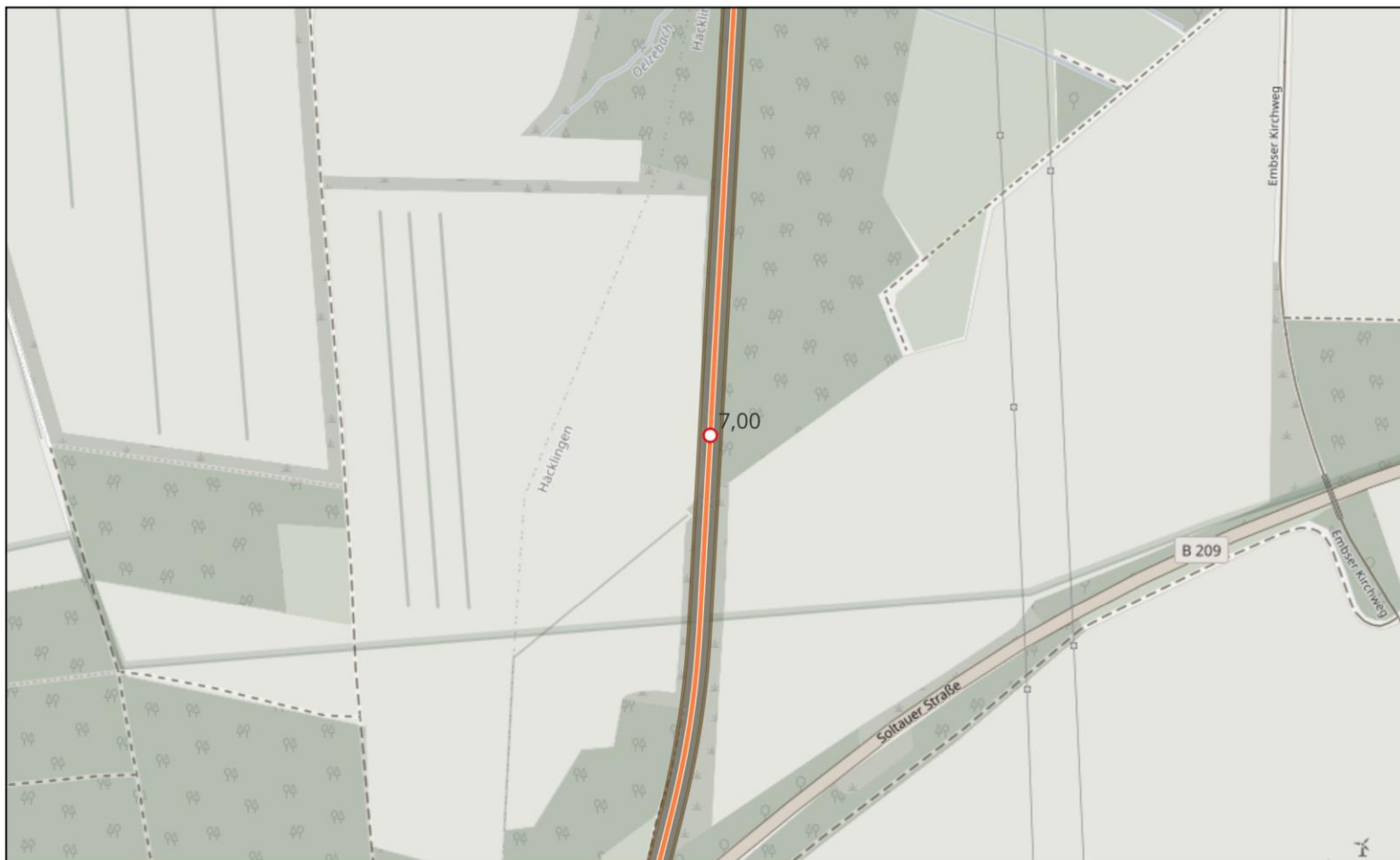
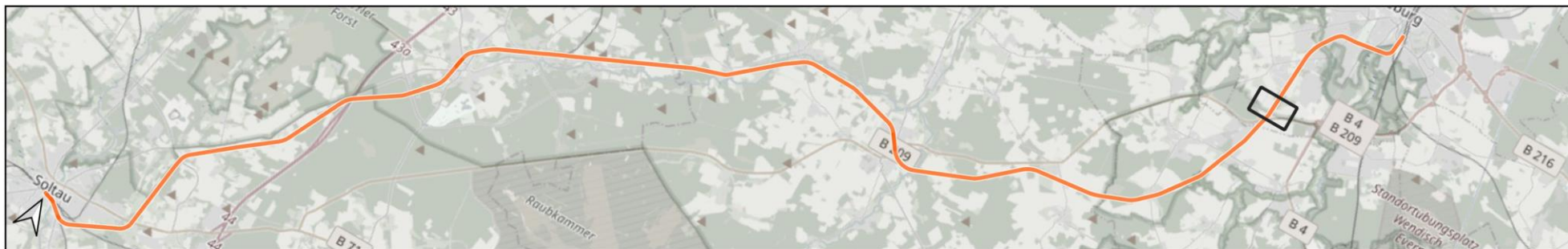
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche








Abschnittnummer 8 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

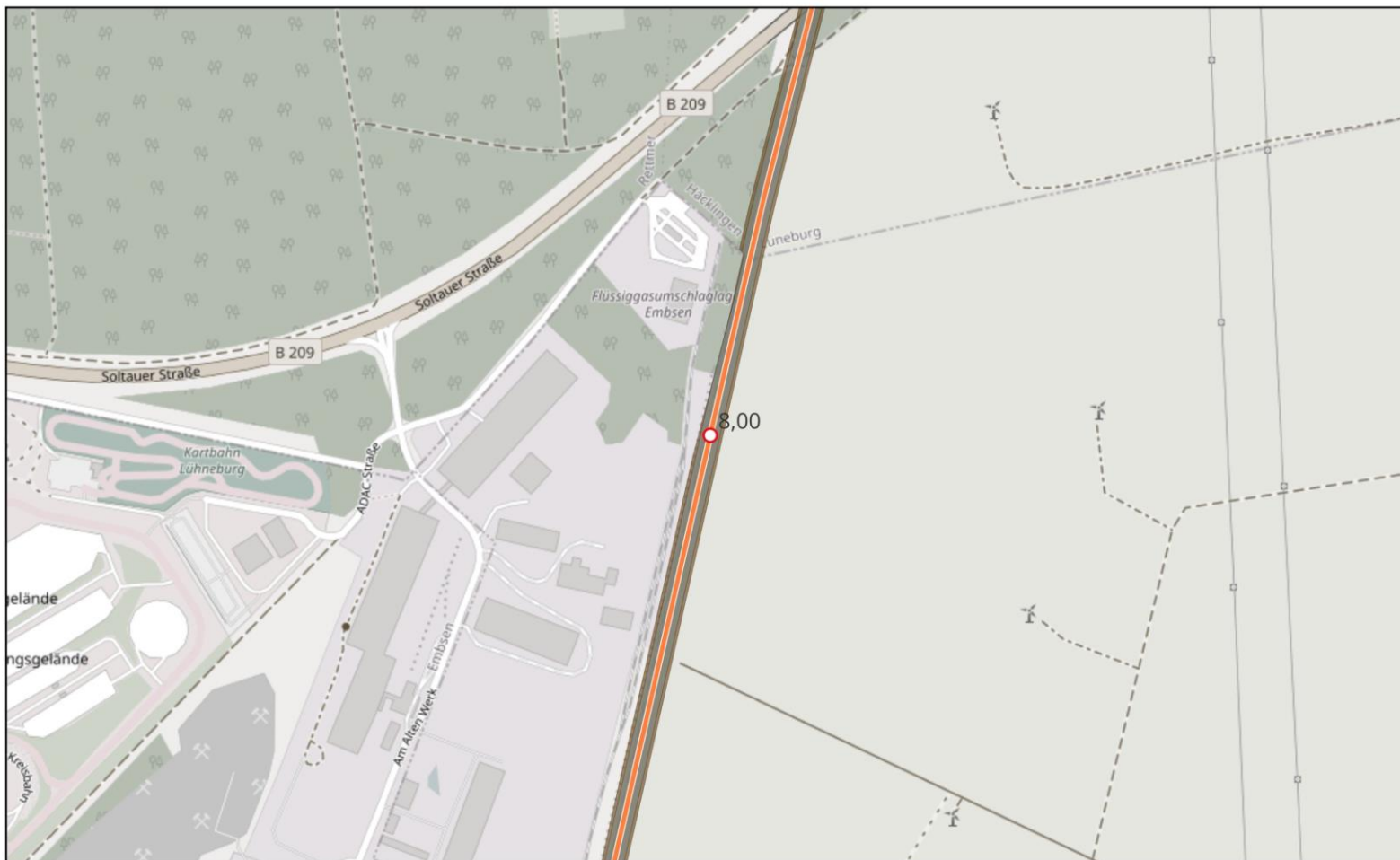
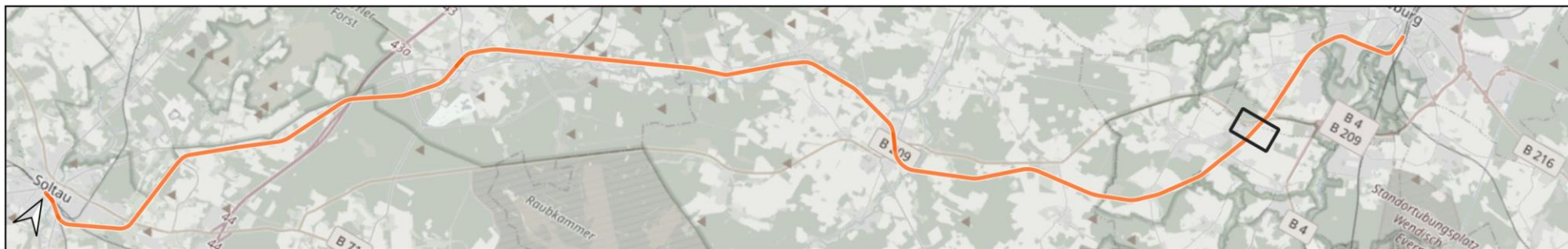
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 9 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende	
Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 10 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

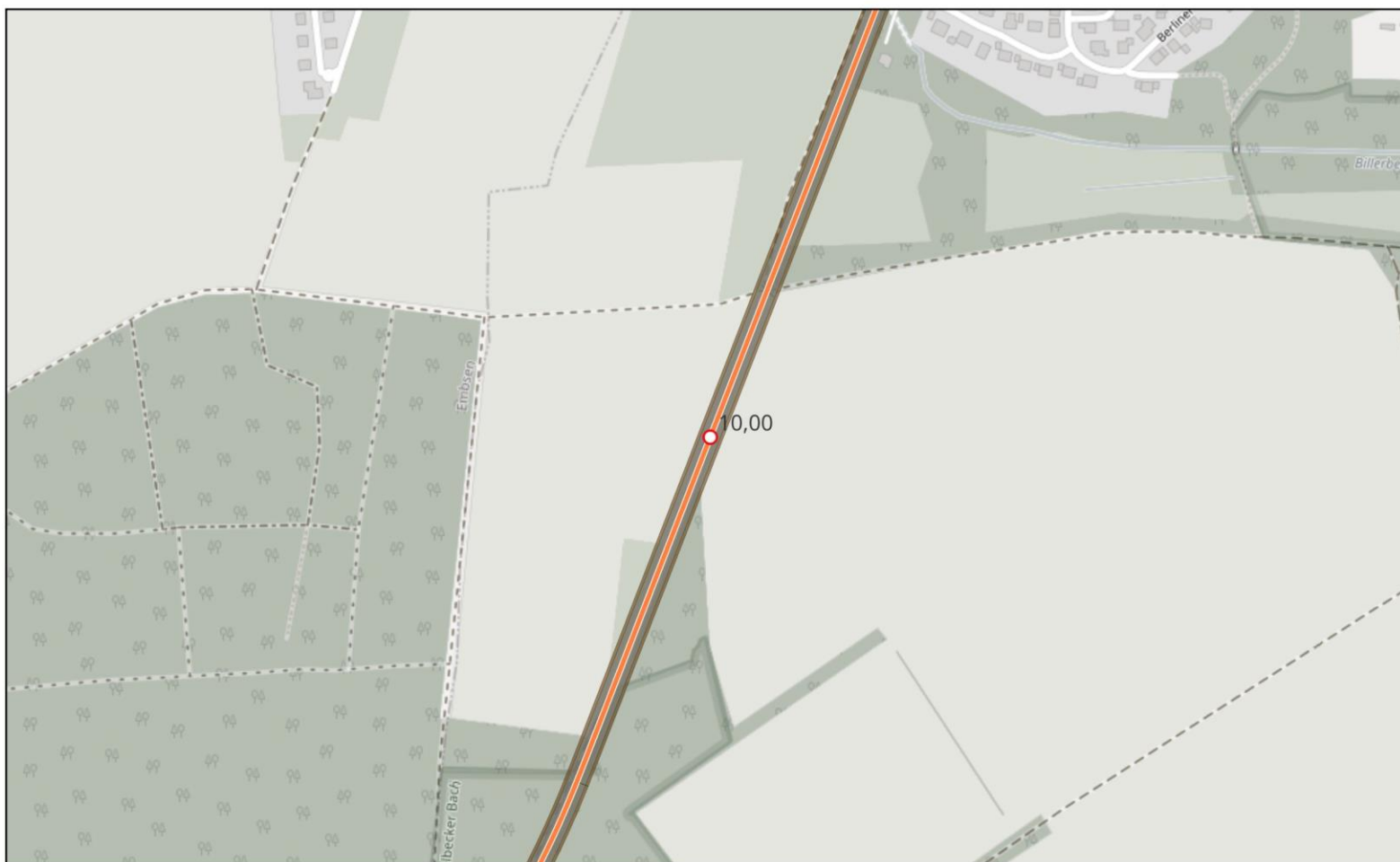
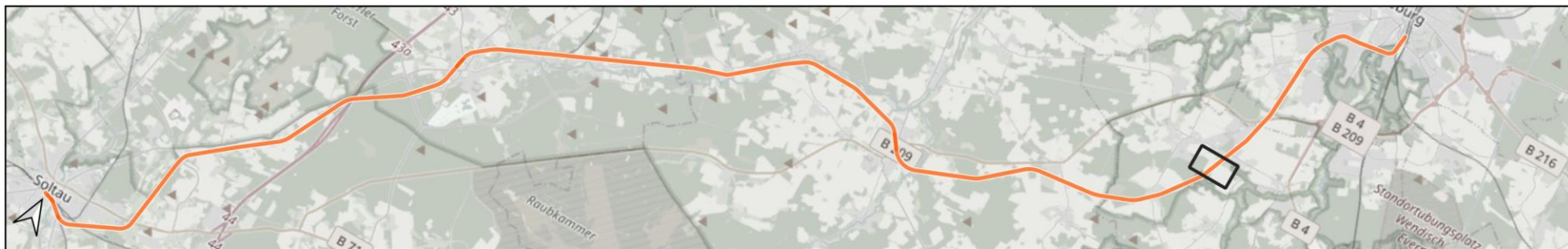
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor für Betondecken
- Konfliktkorridor für Holzdecken



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 11 / 57

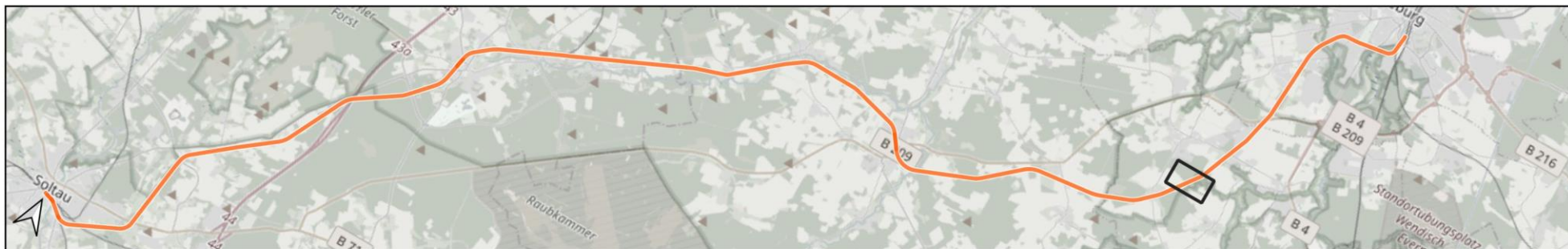
BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende	
Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 12 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

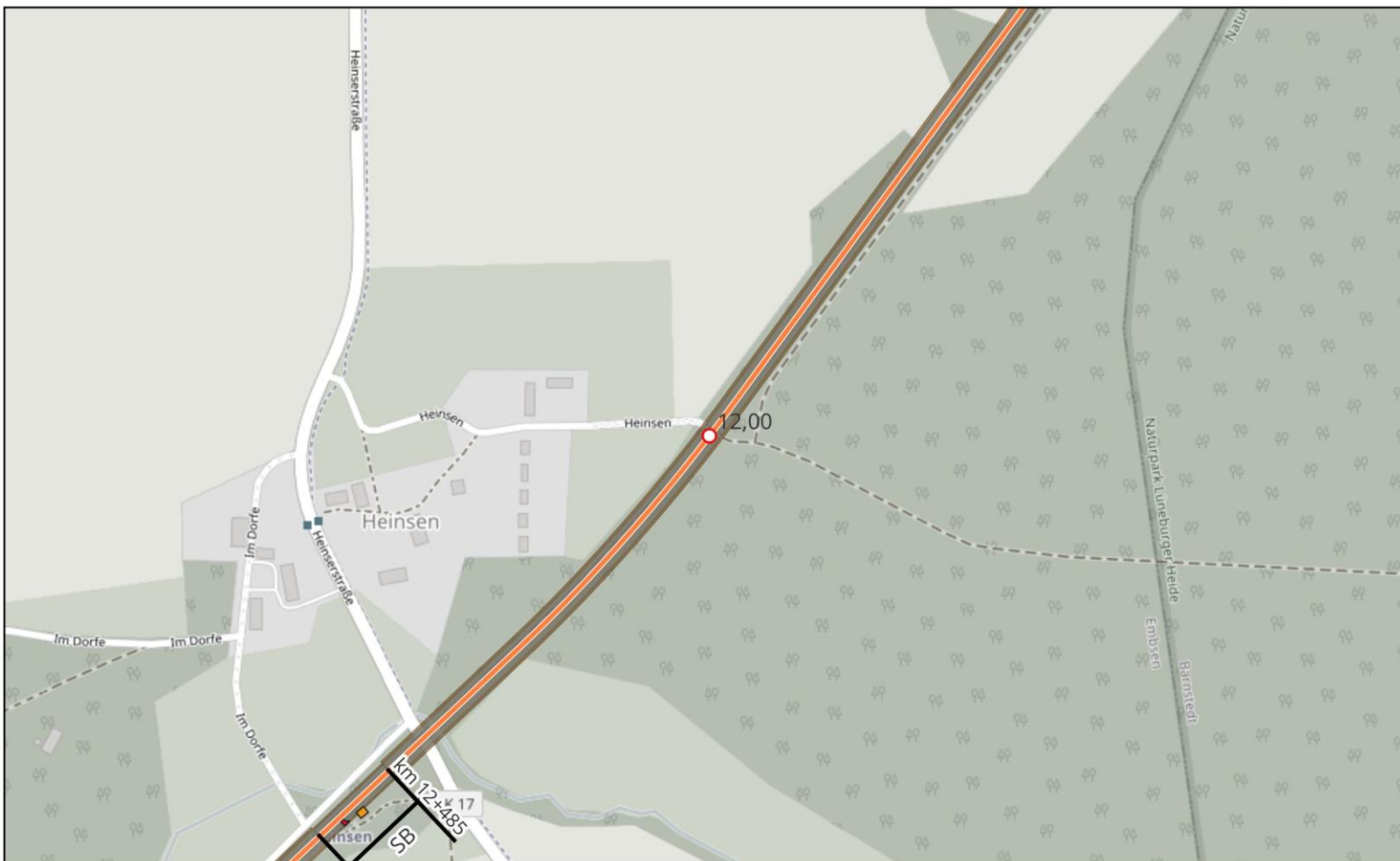
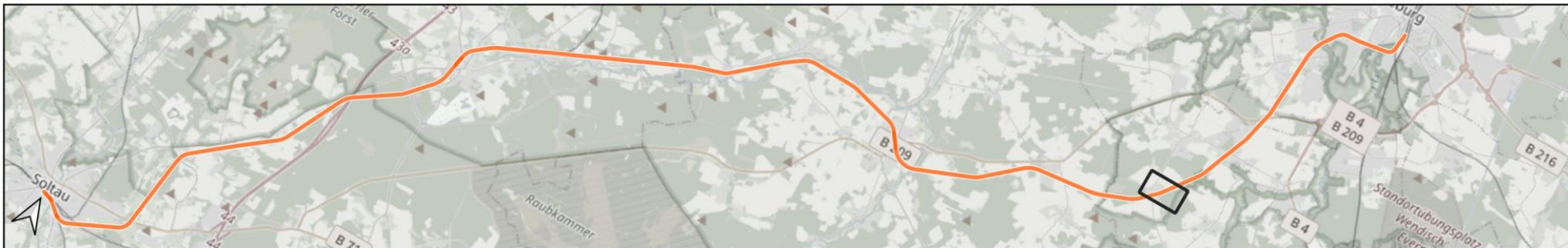
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor für Betondecken ■
- Konfliktkorridor für Holzdecken ■



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 13 / 57

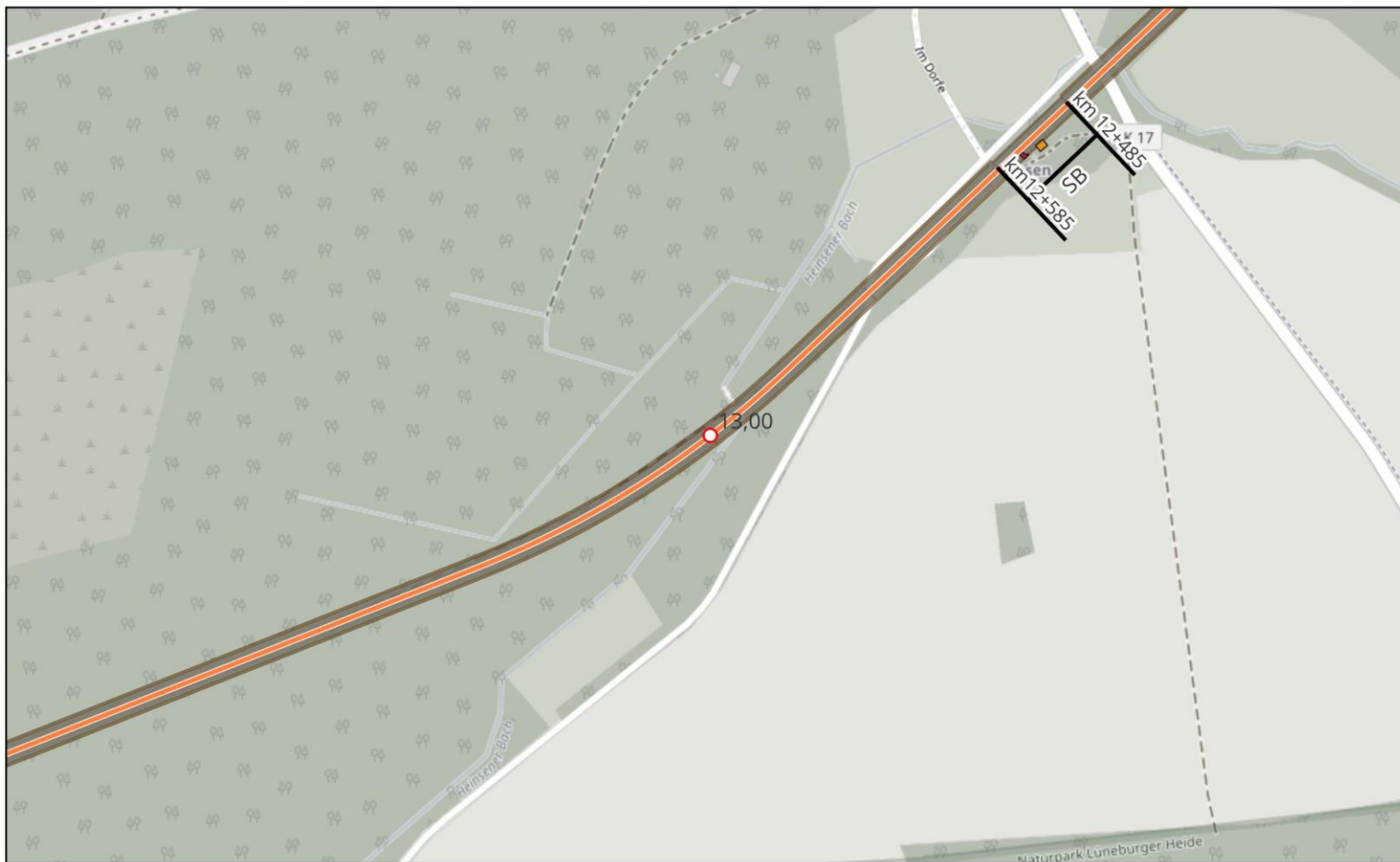
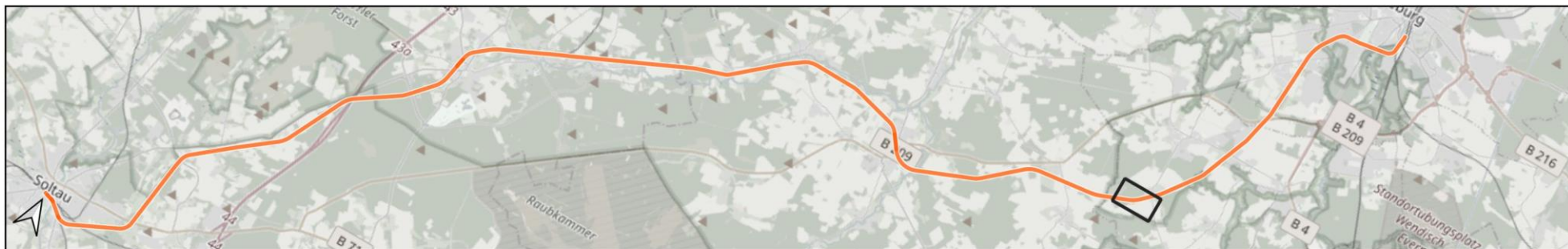
BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende	
Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 14 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

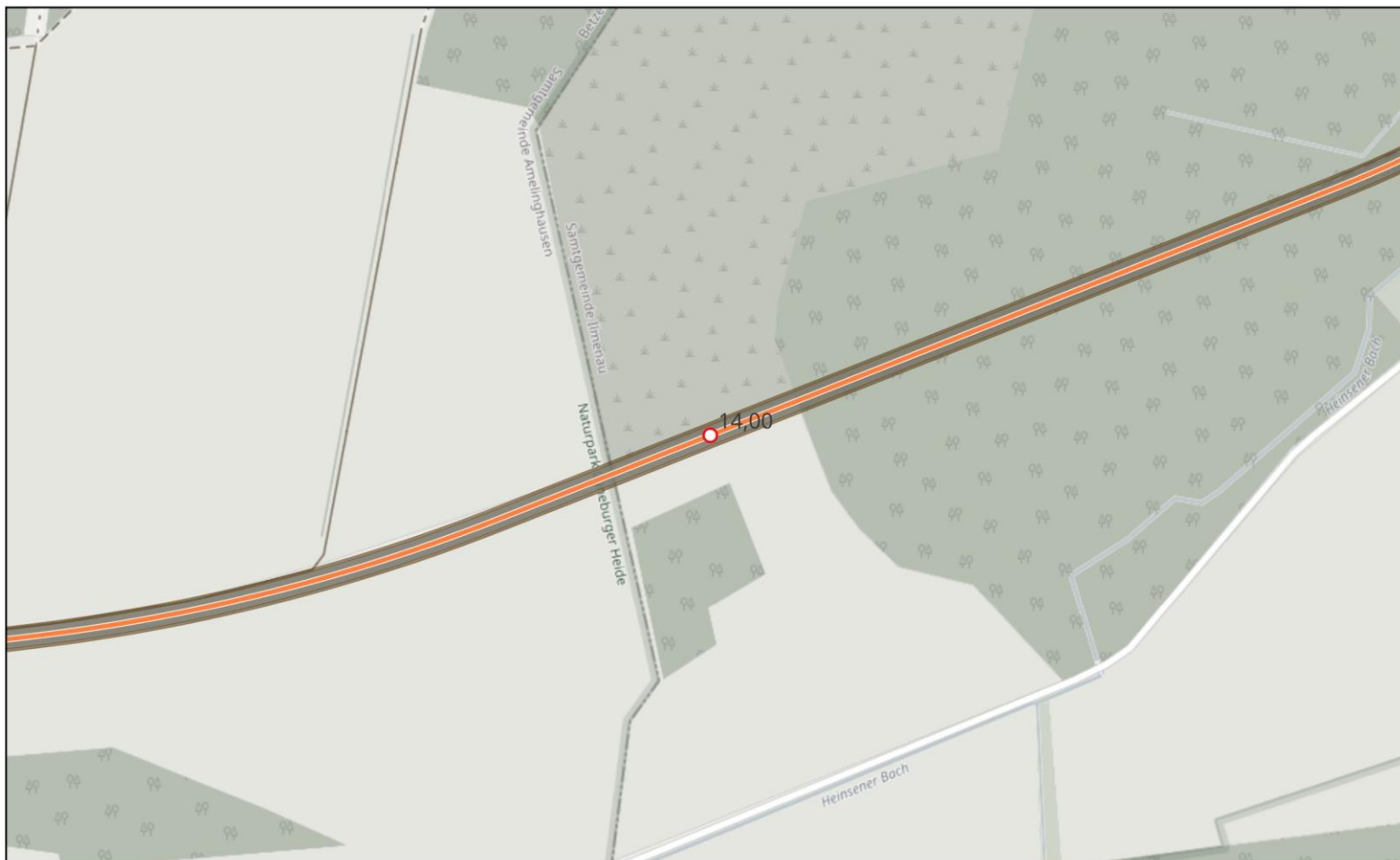
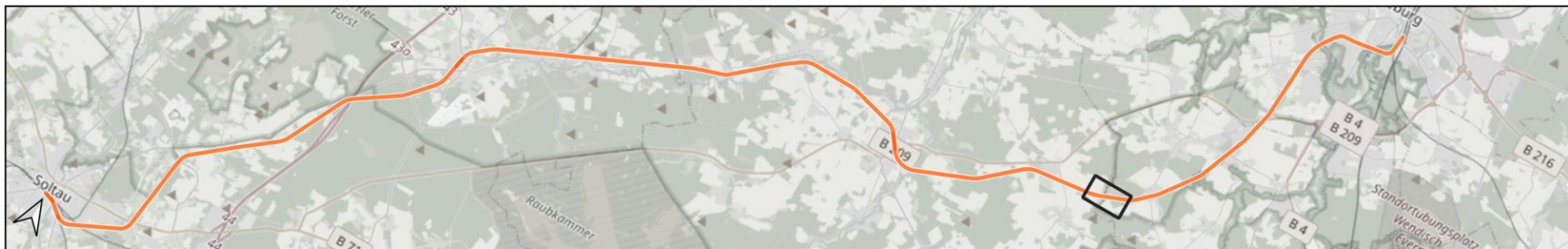
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor für Betondecken ■
- Konfliktkorridor für Holzdecken ■



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 15 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

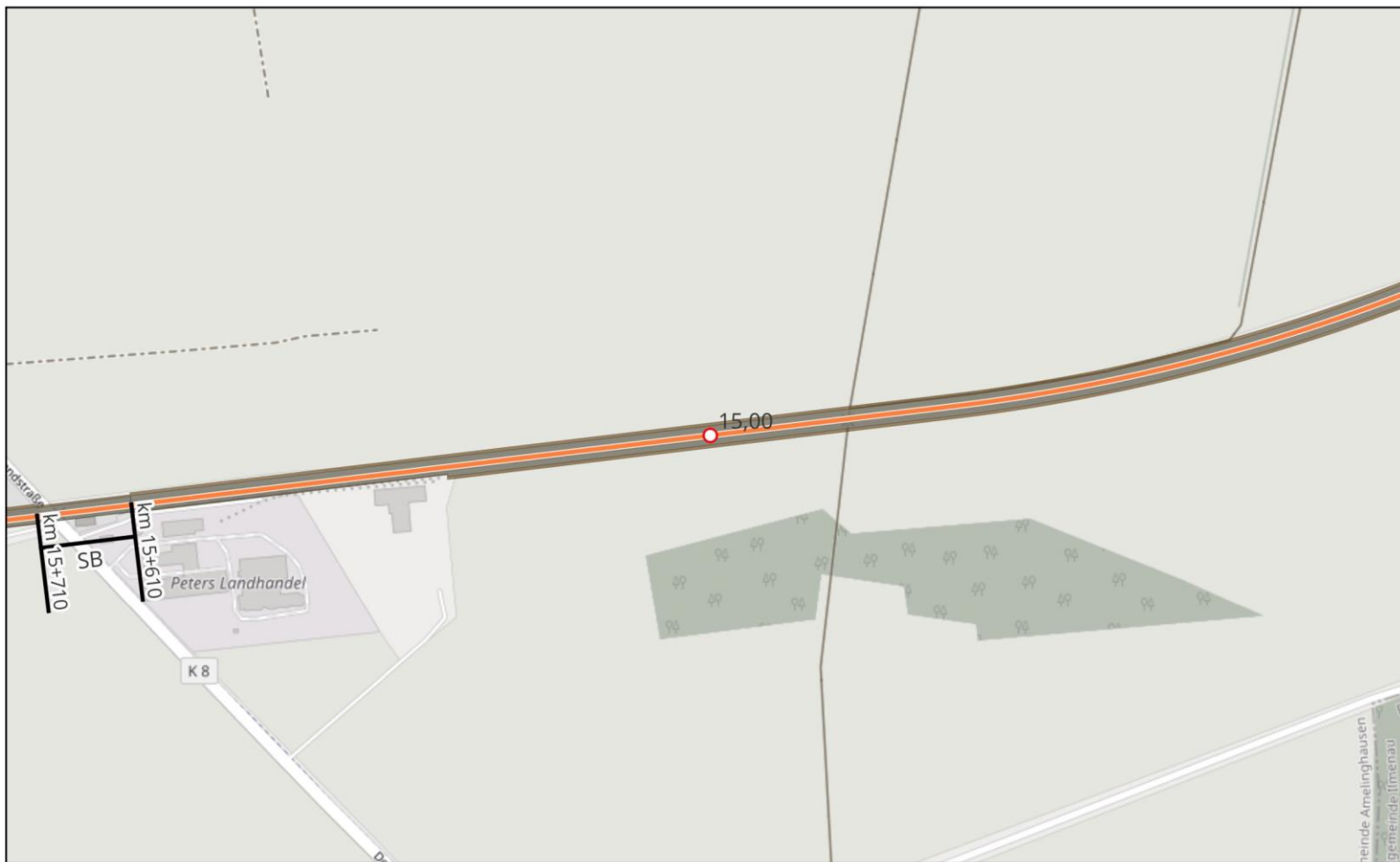
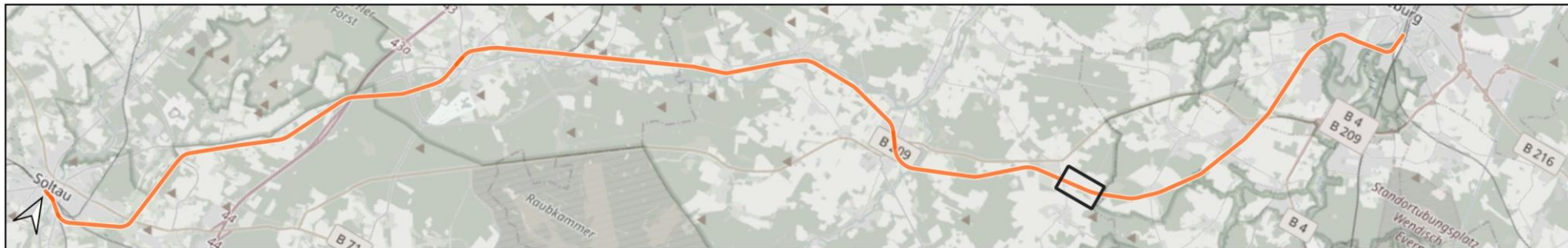
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 16 / 57

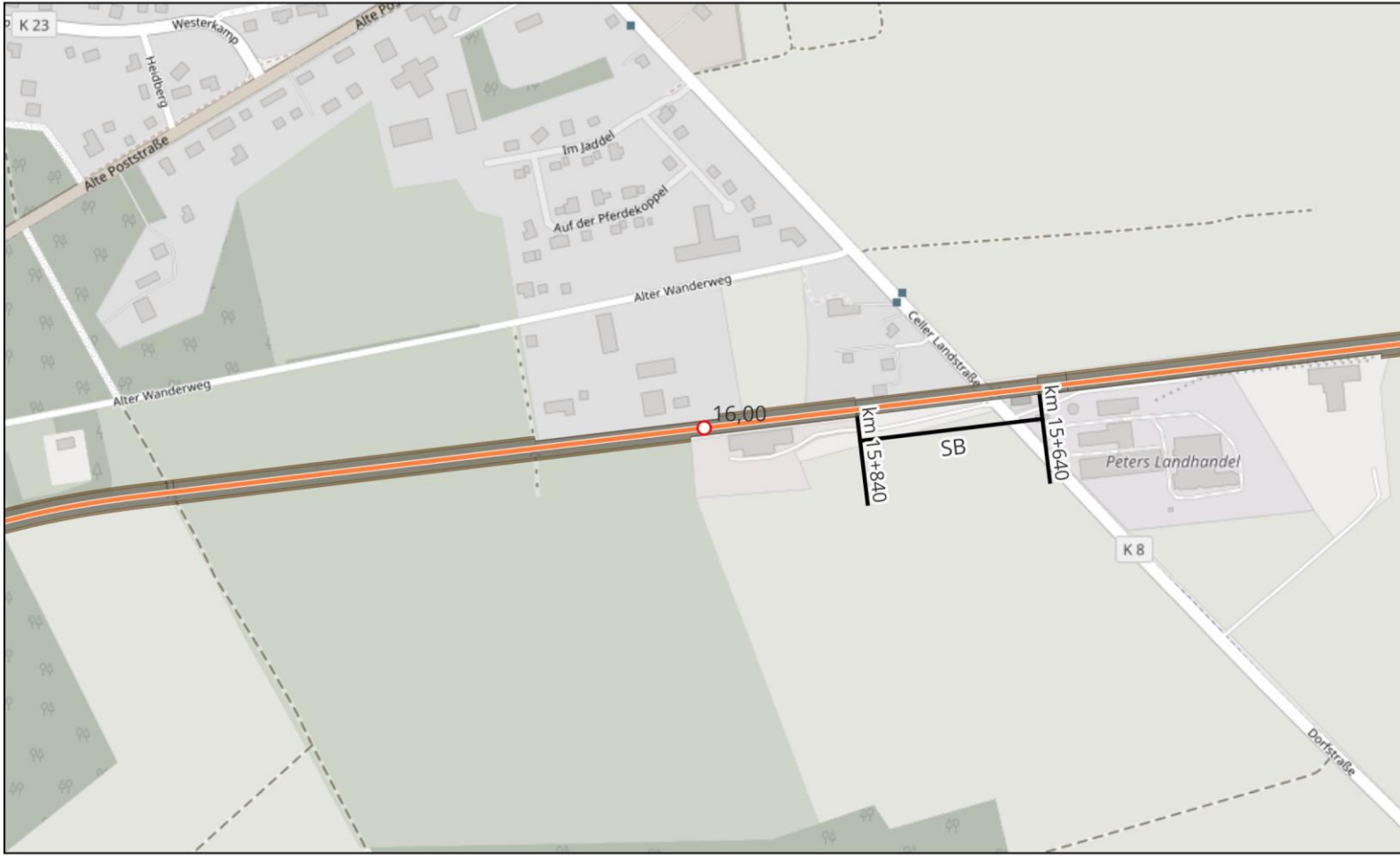
BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor für Betondecken ■
- Konfliktkorridor für Holzdecken ■

Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 17 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

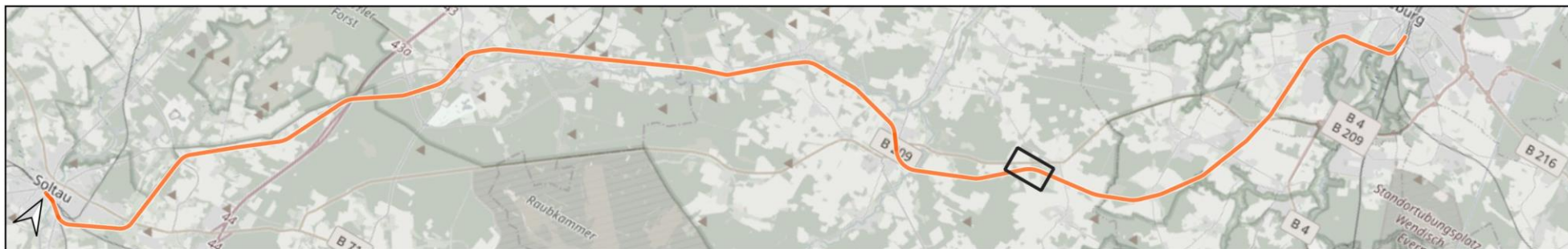
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 05.08.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor für Betondecken
- Konfliktkorridor für Holzdecken



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 18 / 57

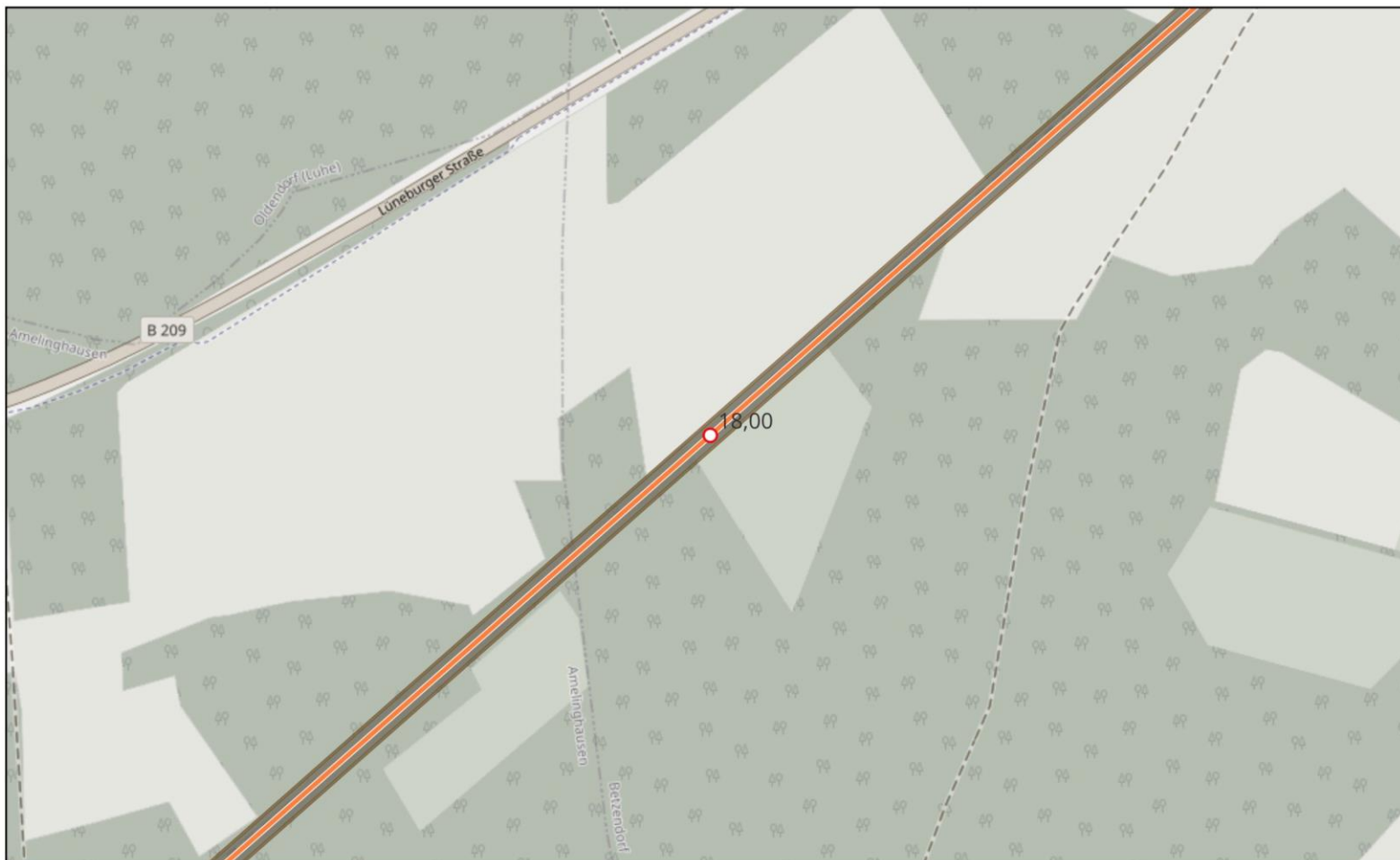
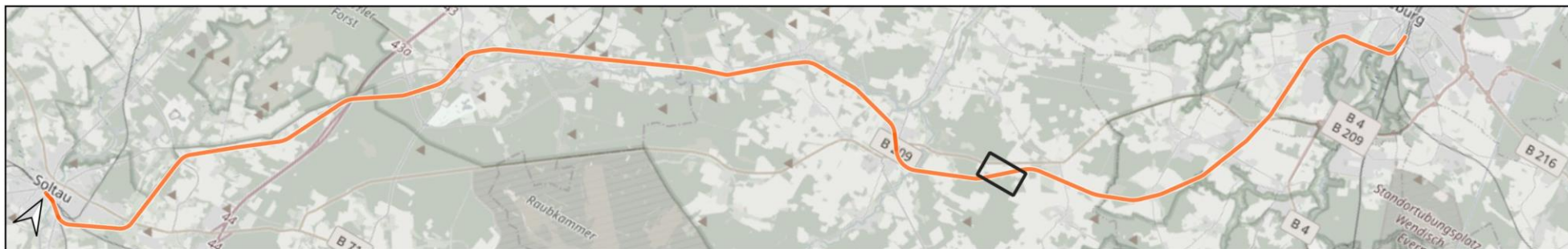
BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende	
Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 19 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

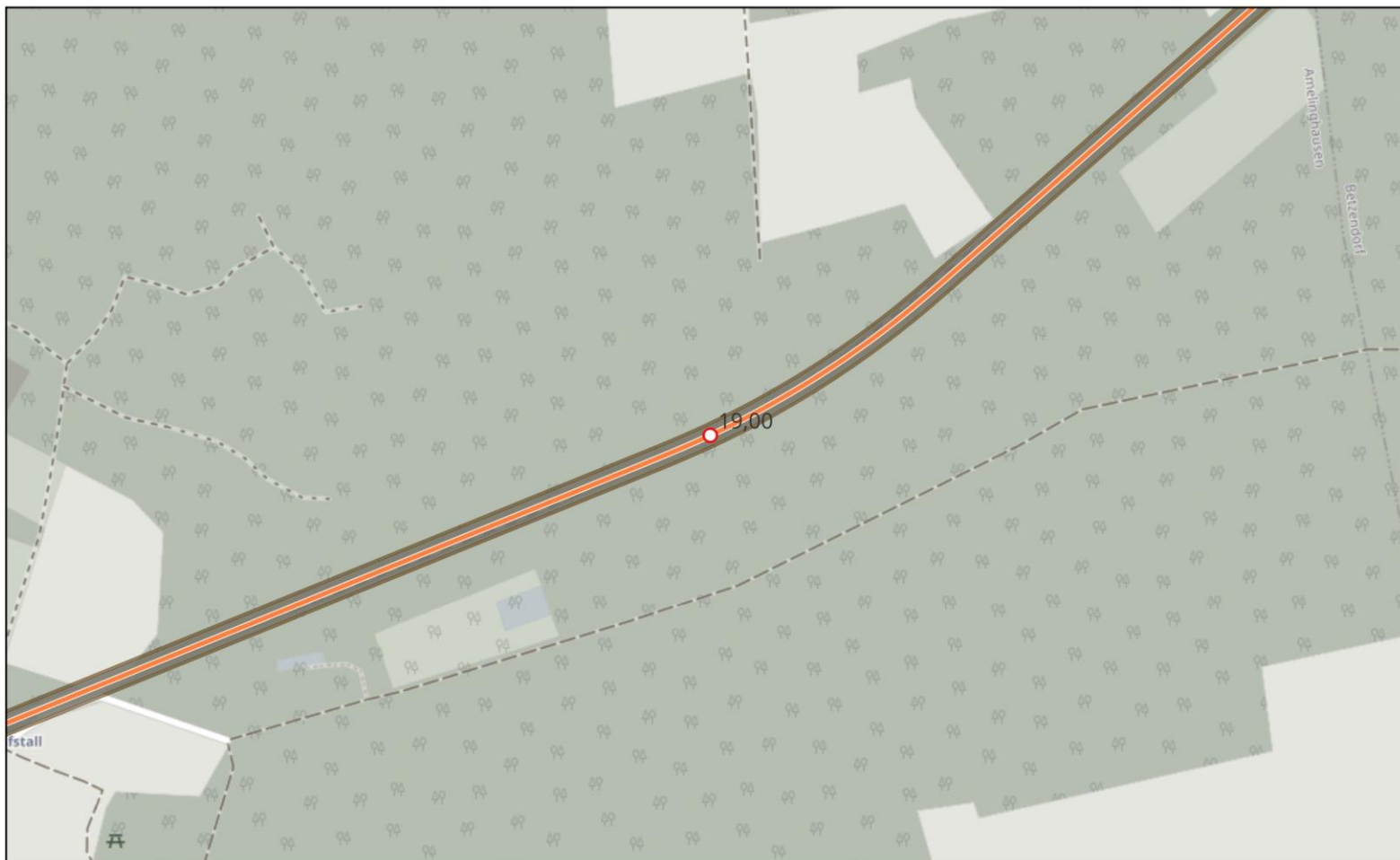
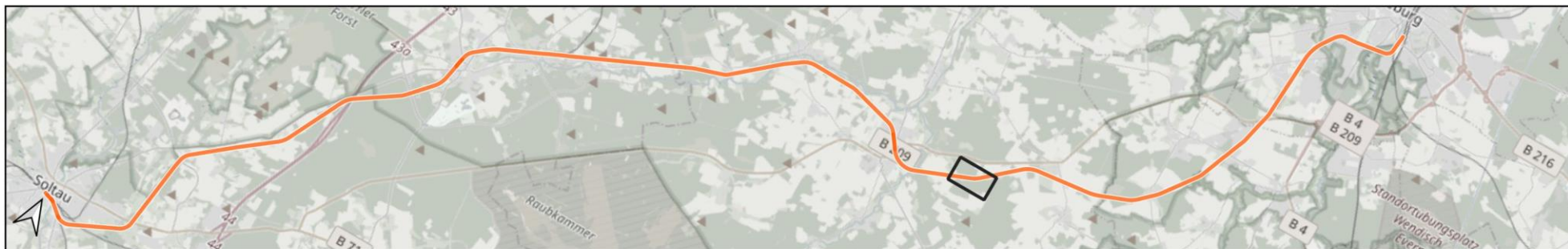
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor für Betondecken ■
- Konfliktkorridor für Holzdecken ■



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 20 / 57

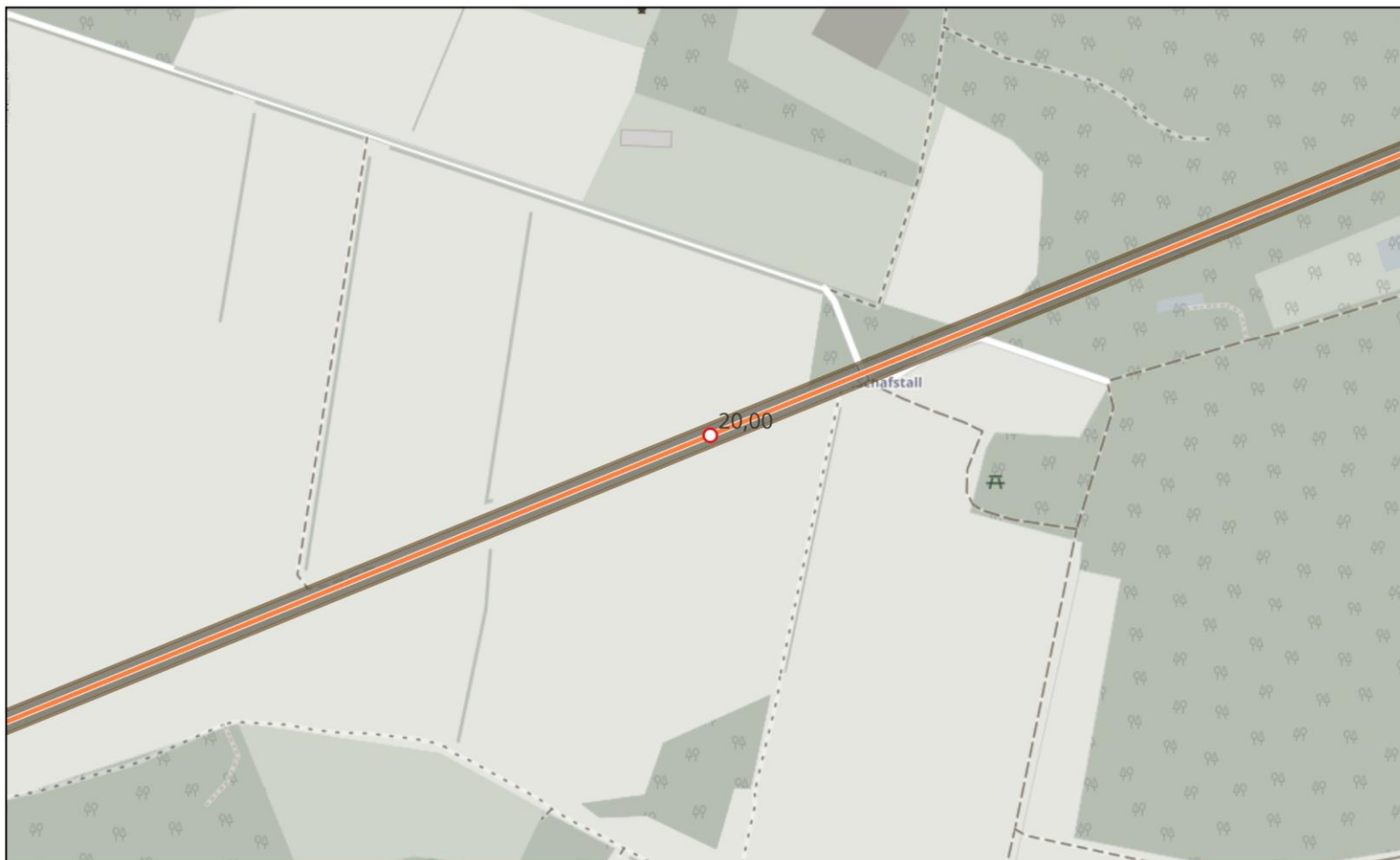
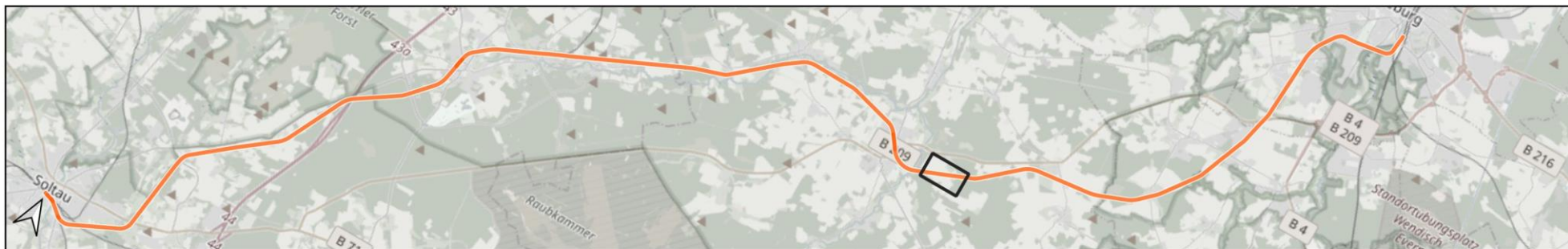
BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende	
Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 21 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

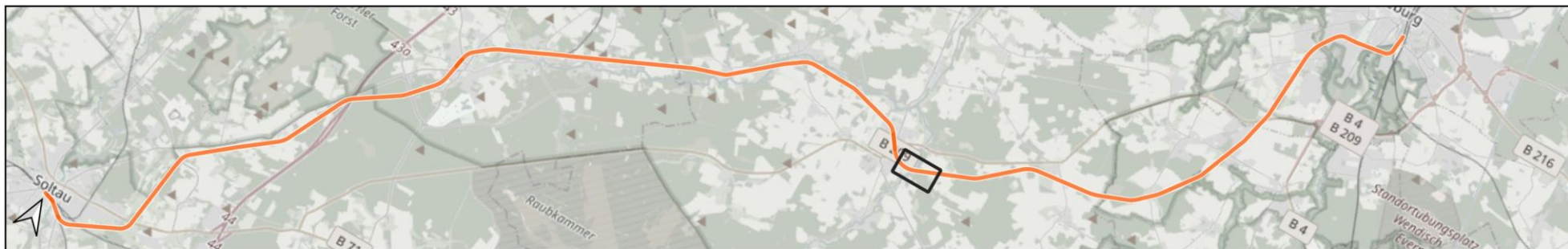
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 22 / 57

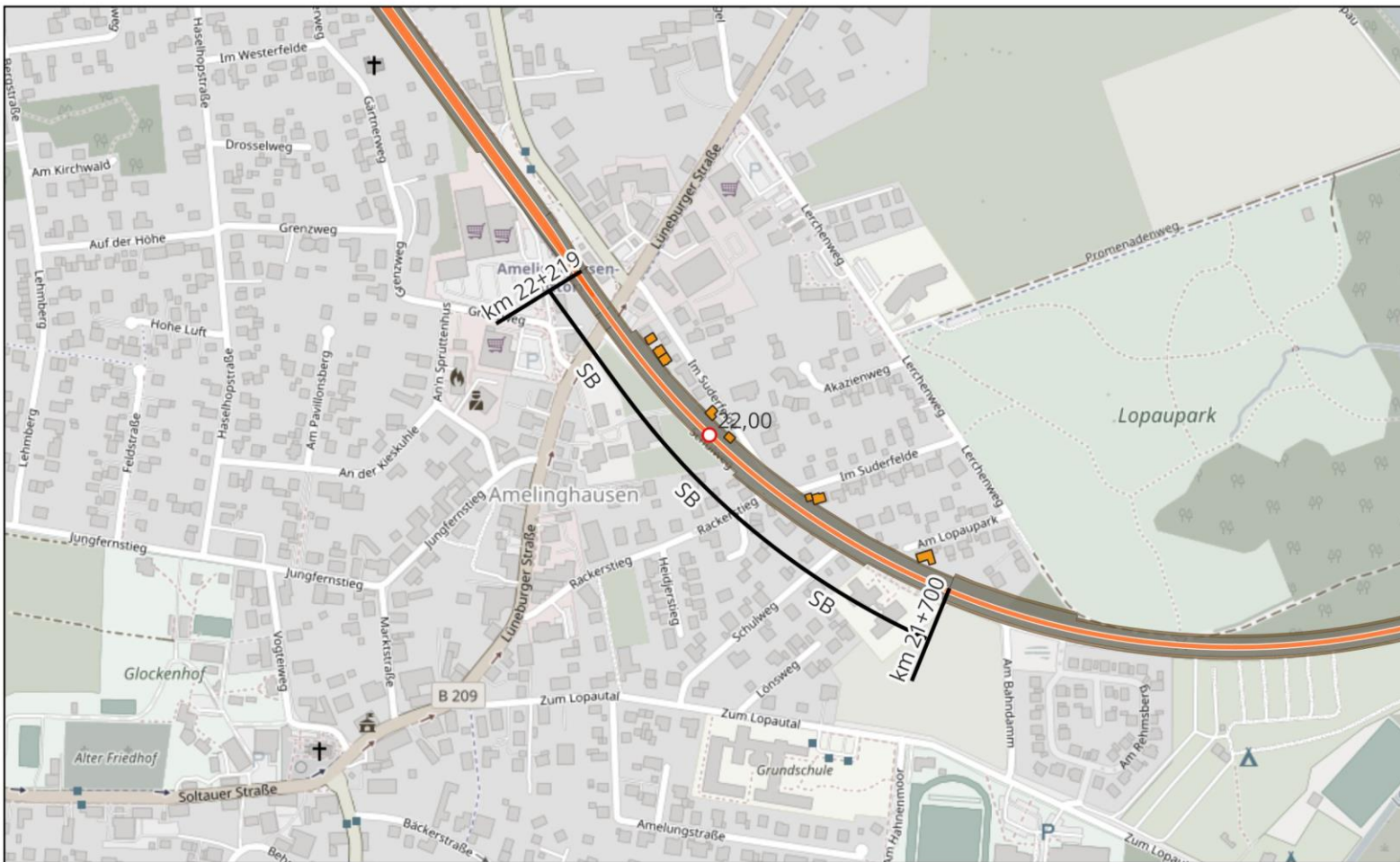
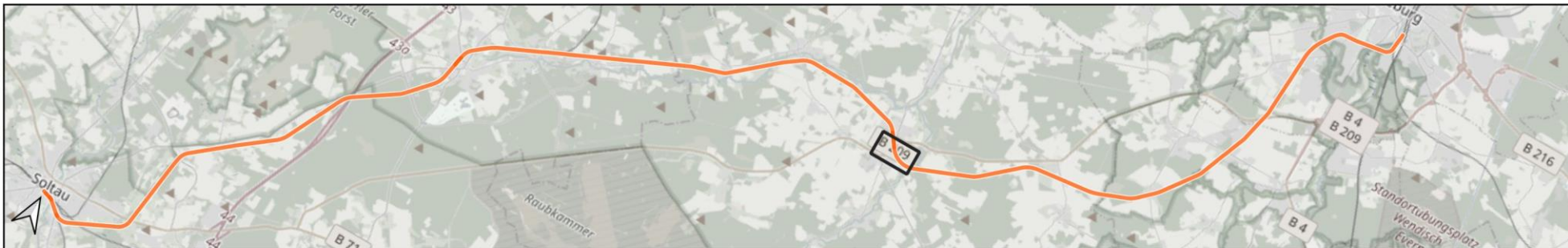
BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende	
Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 23 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

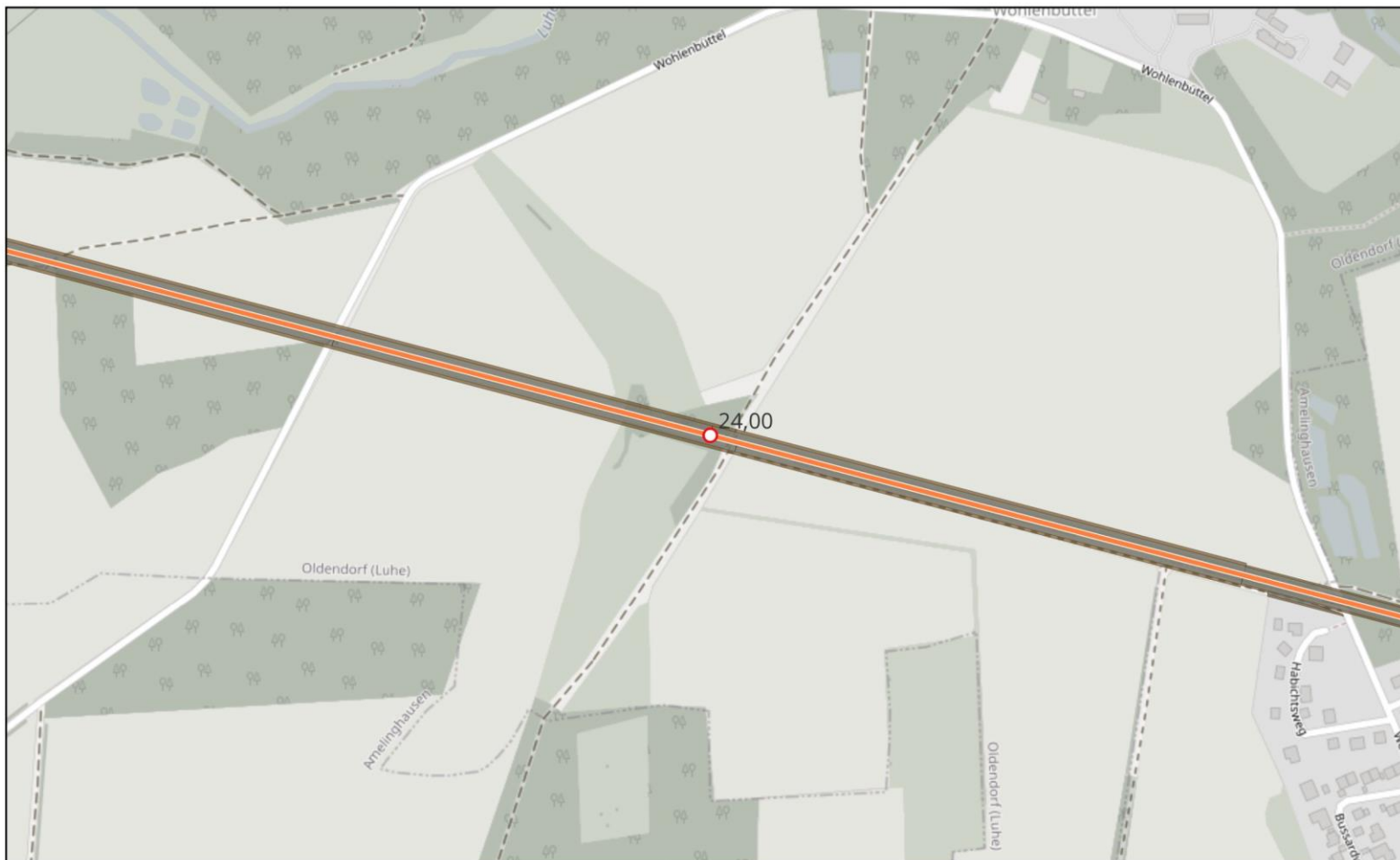
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor für Betondecken ■
- Konfliktkorridor für Holzdecken ■



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 25 / 57

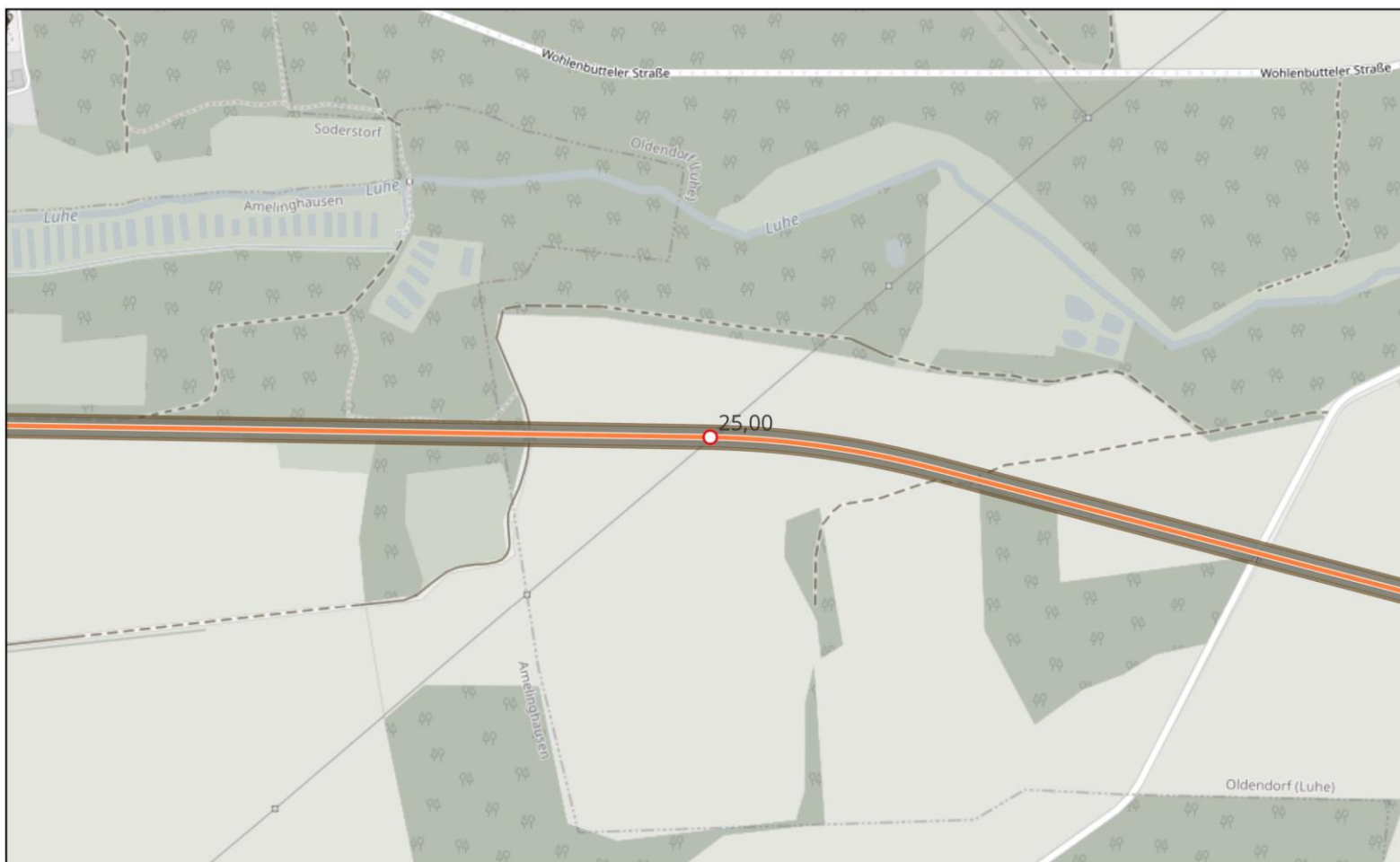
BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor für Betondecken
- Konfliktkorridor für Holzdecken

Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 26 / 57

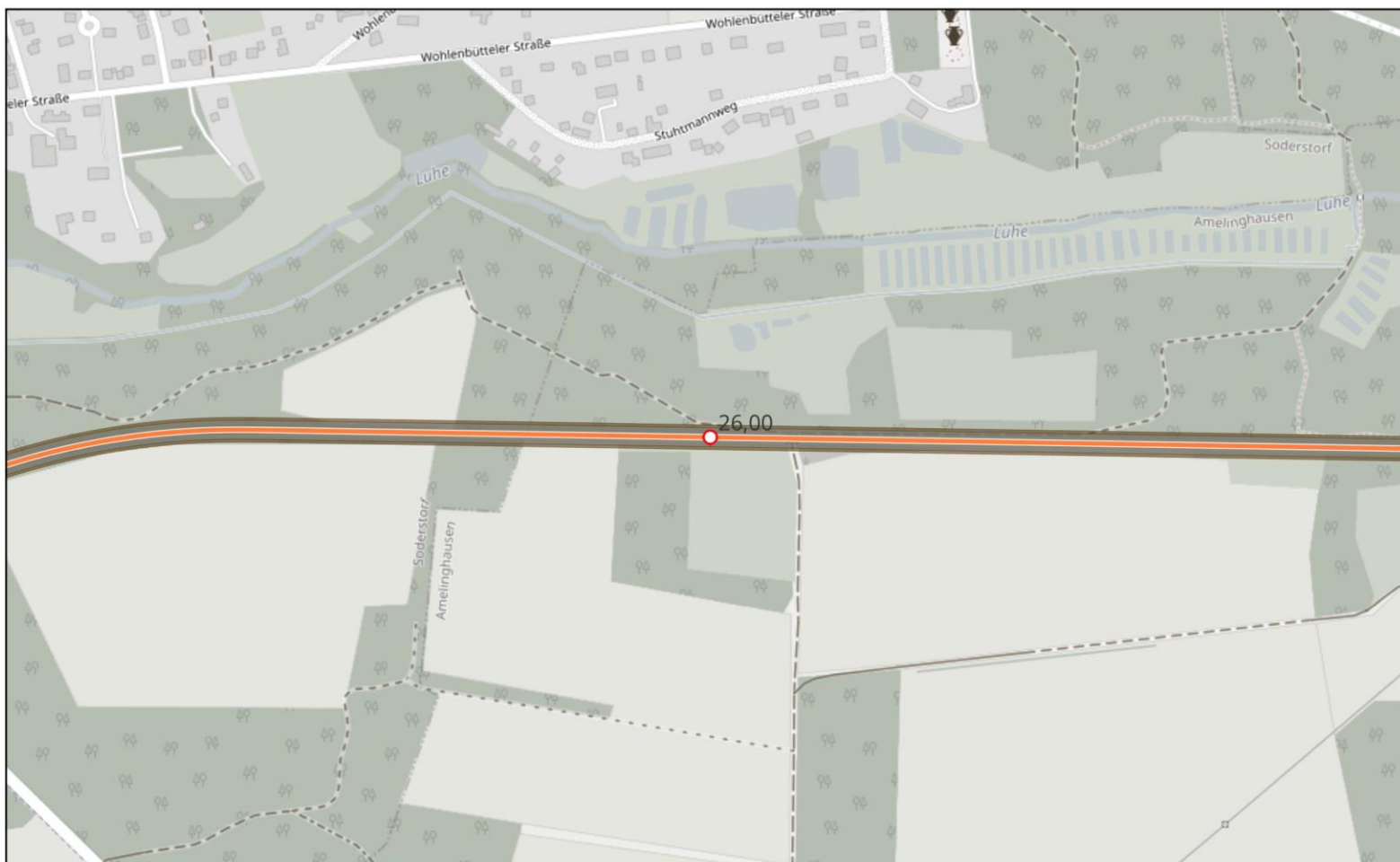
BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende	
Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 27 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 28 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

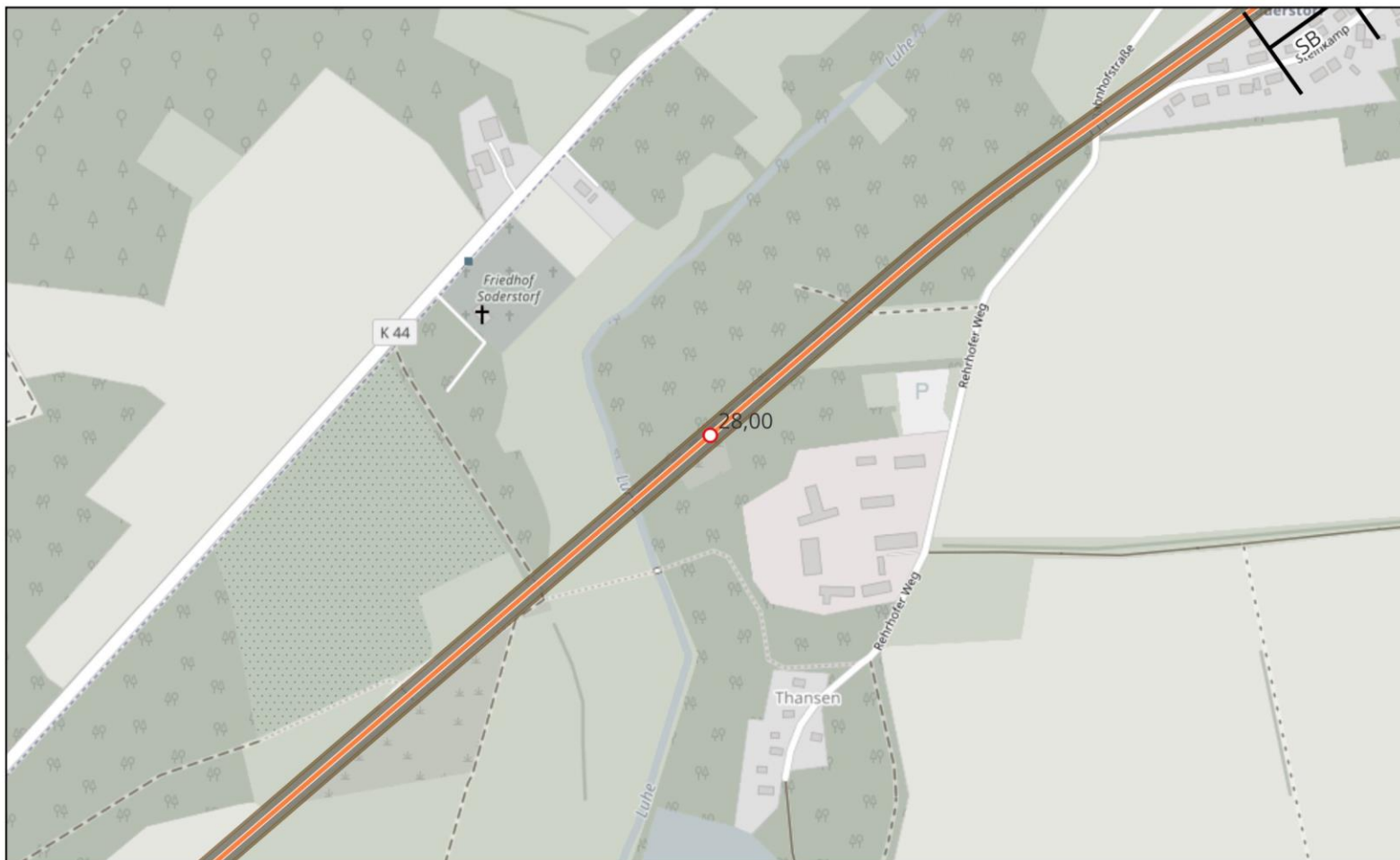
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor für Betondecken
- Konfliktkorridor für Holzdecken



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



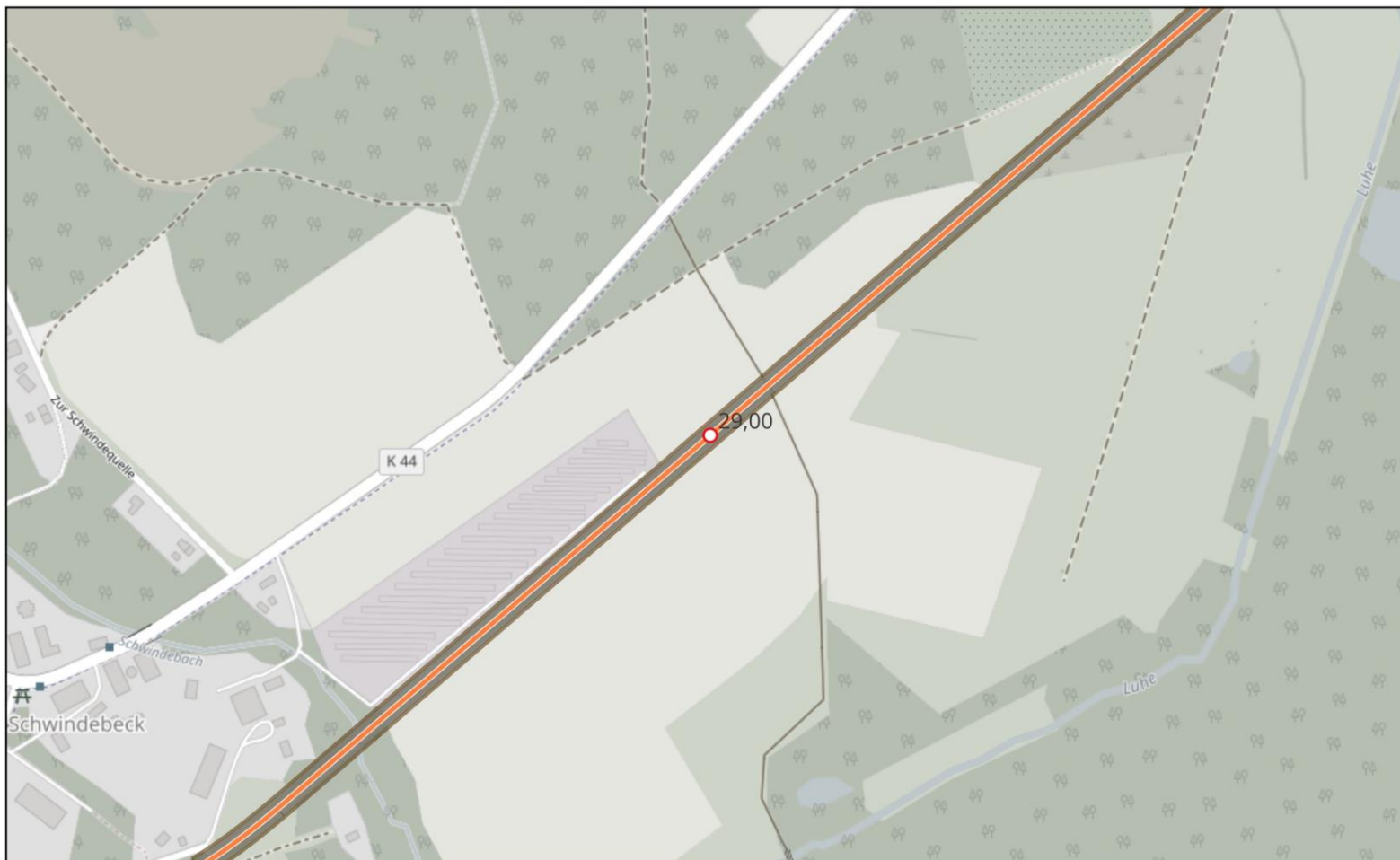
Abschnittnummer 29 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende	
Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	

Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 30 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

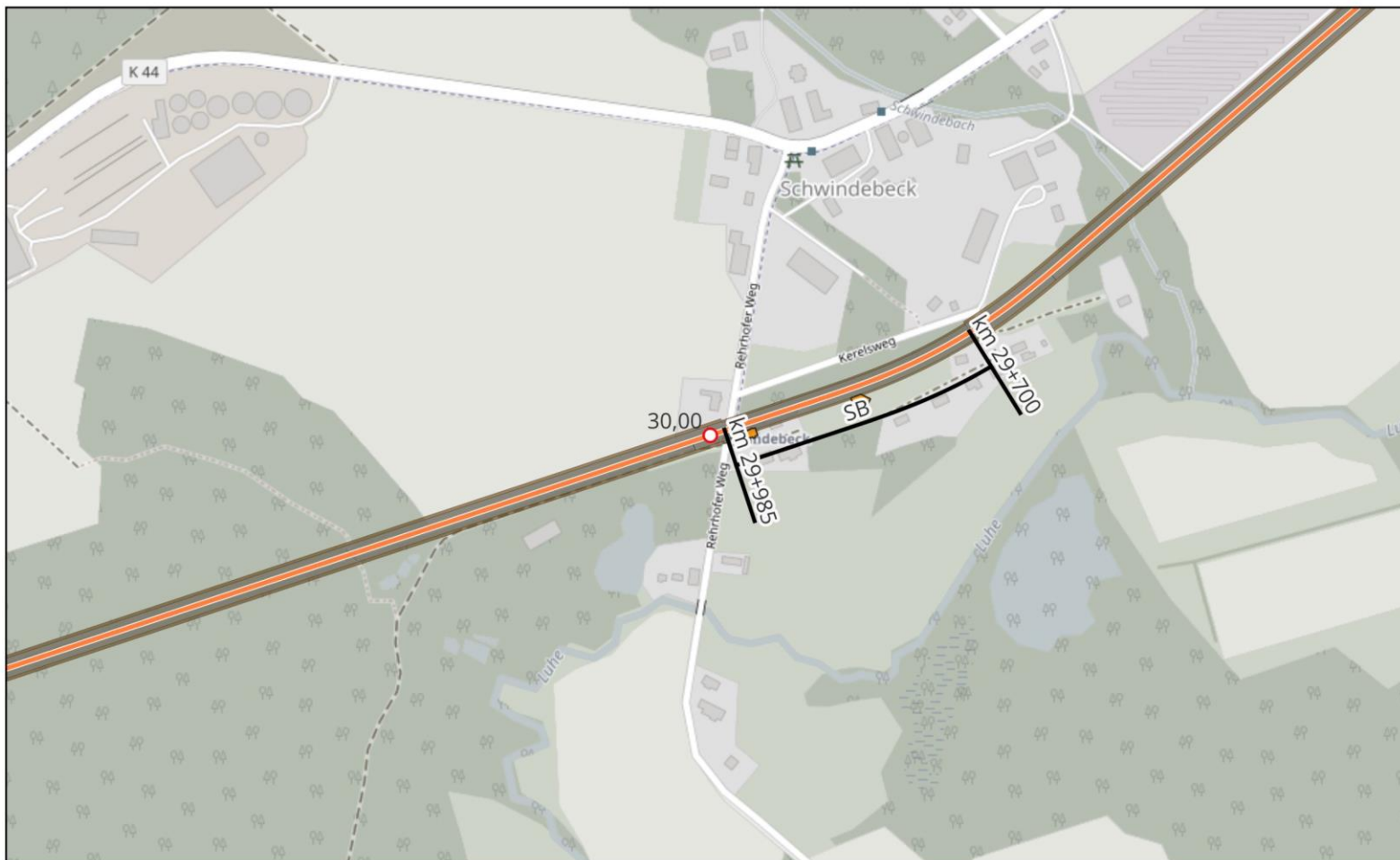
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor für Betondecken
- Konfliktkorridor für Holzdecken



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 31 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

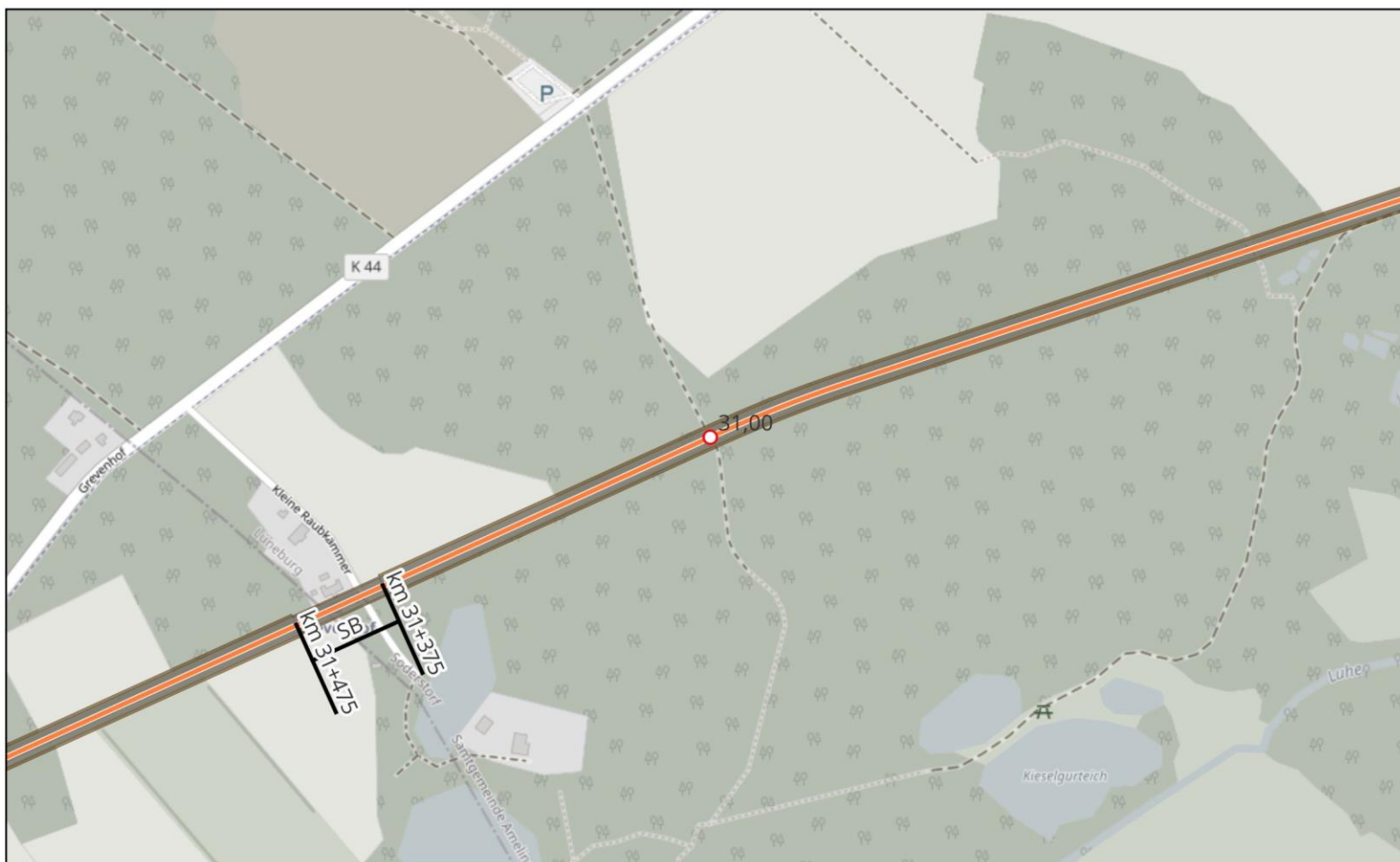
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor für Betondecken ■
- Konfliktkorridor für Holzdecken ■



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 32 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

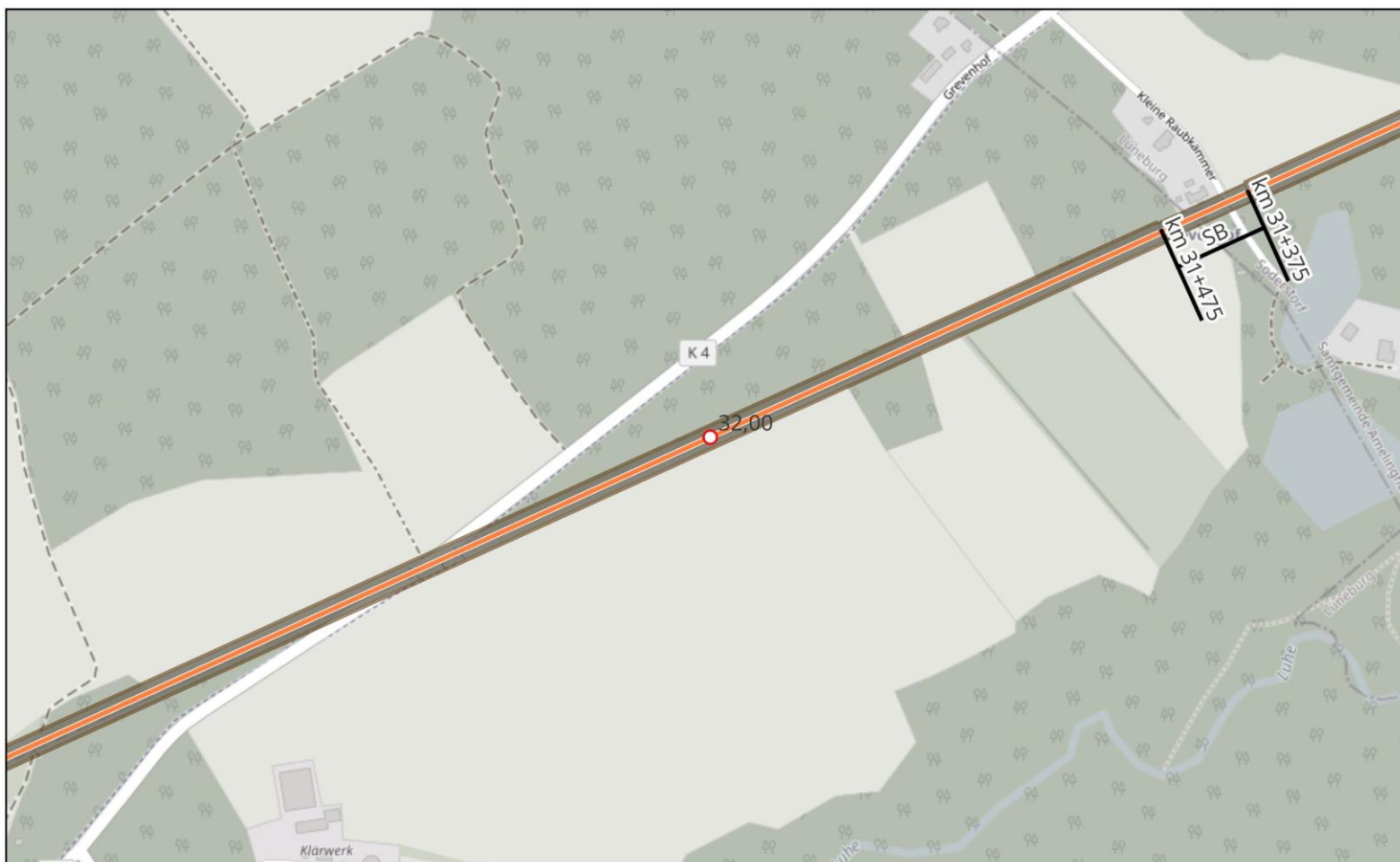
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor für Betondecken ■
- Konfliktkorridor für Holzdecken ■



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 33 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

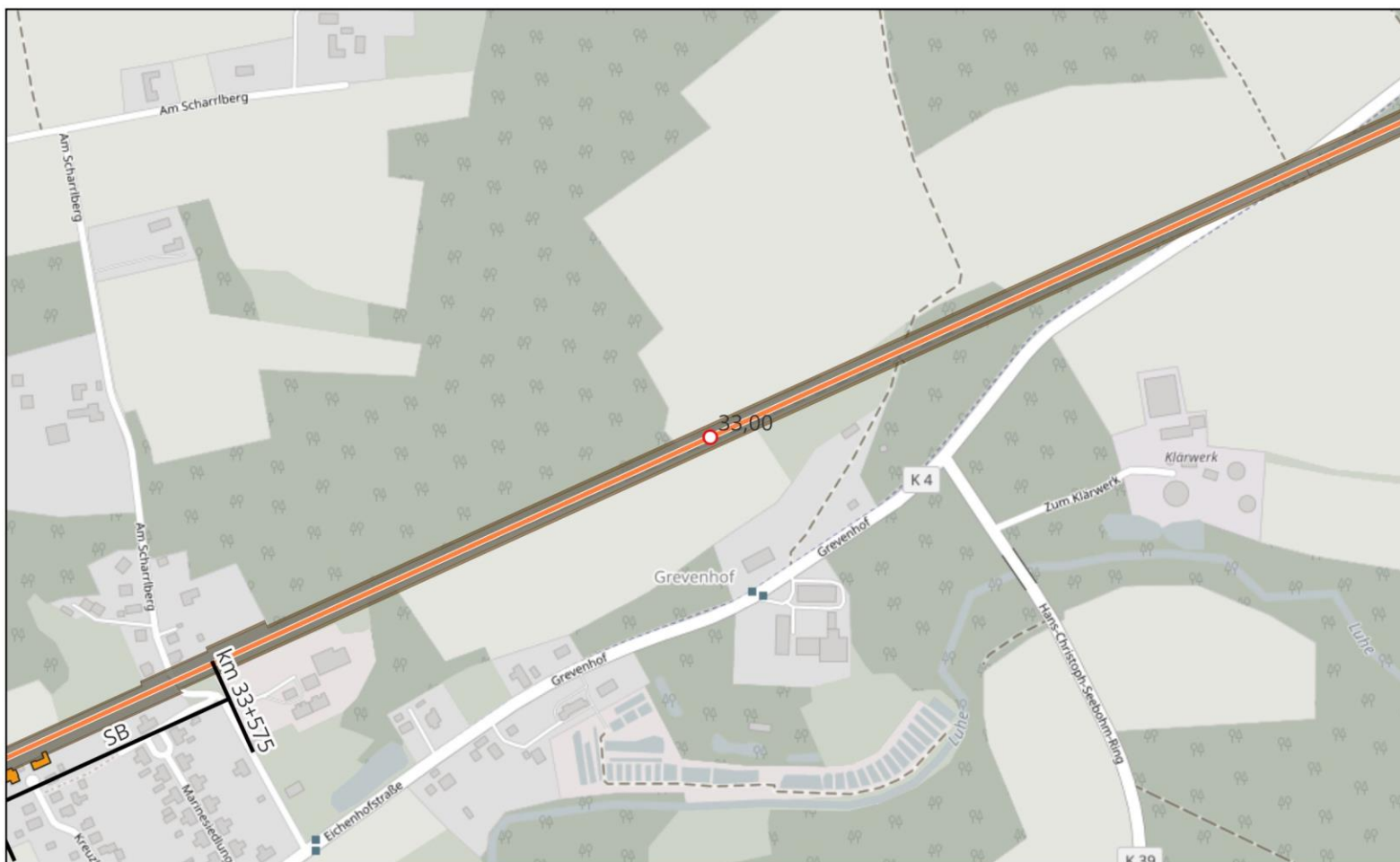
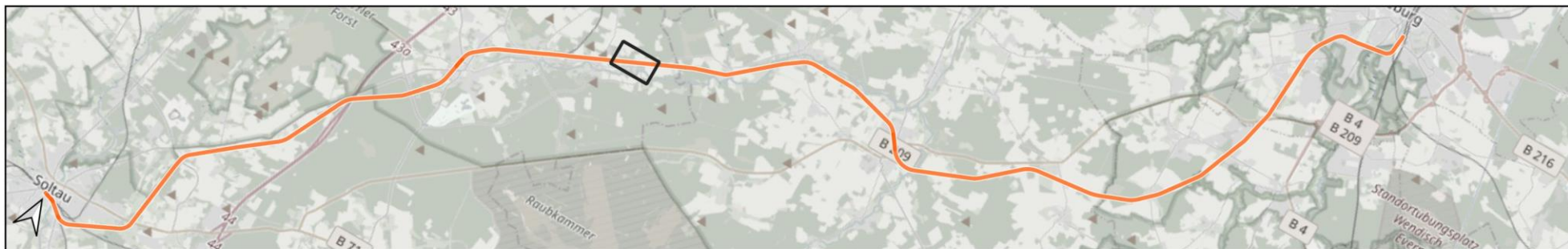
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 34 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

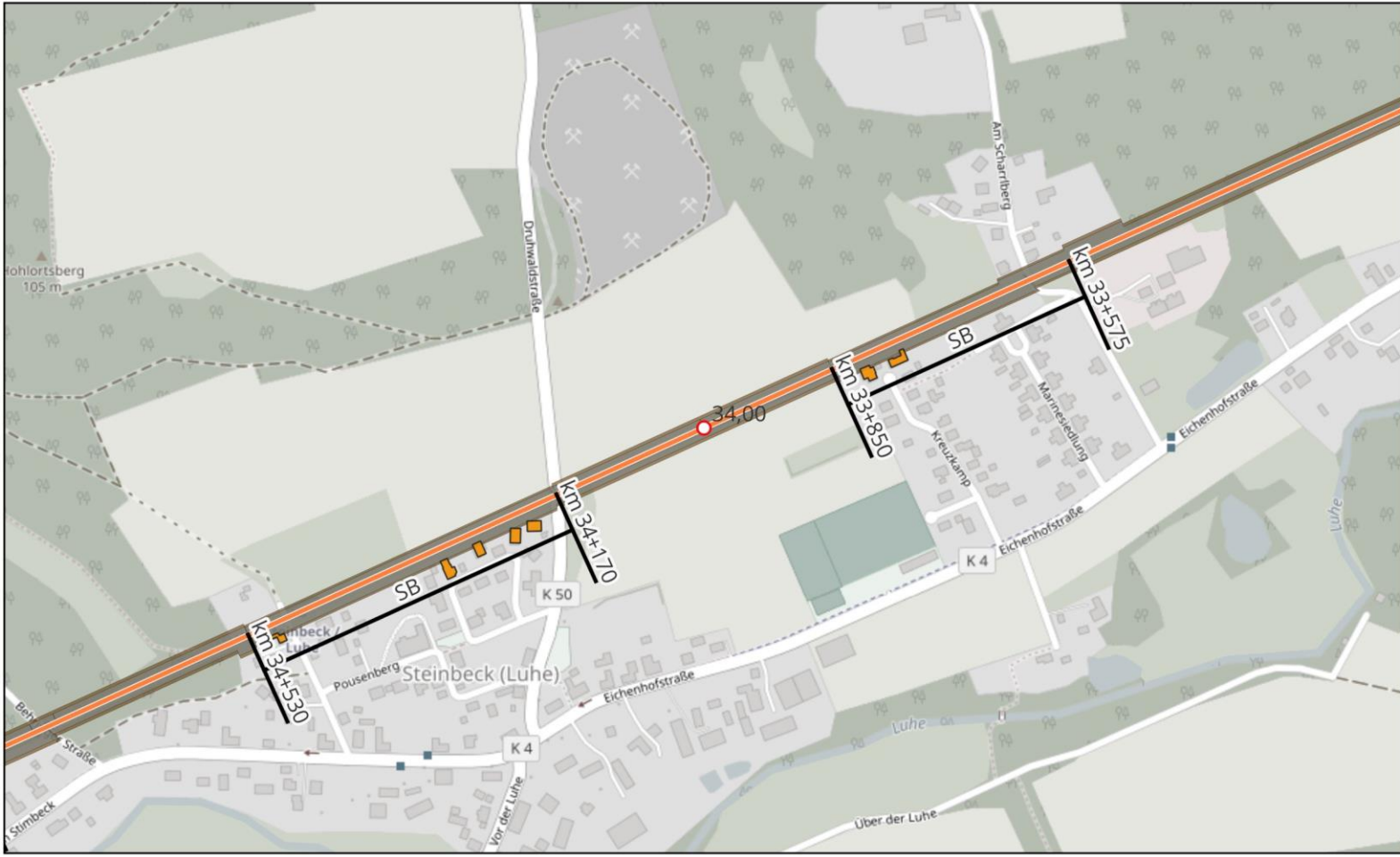
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor für Betondecken
- Konfliktkorridor für Holzdecken



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 35 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

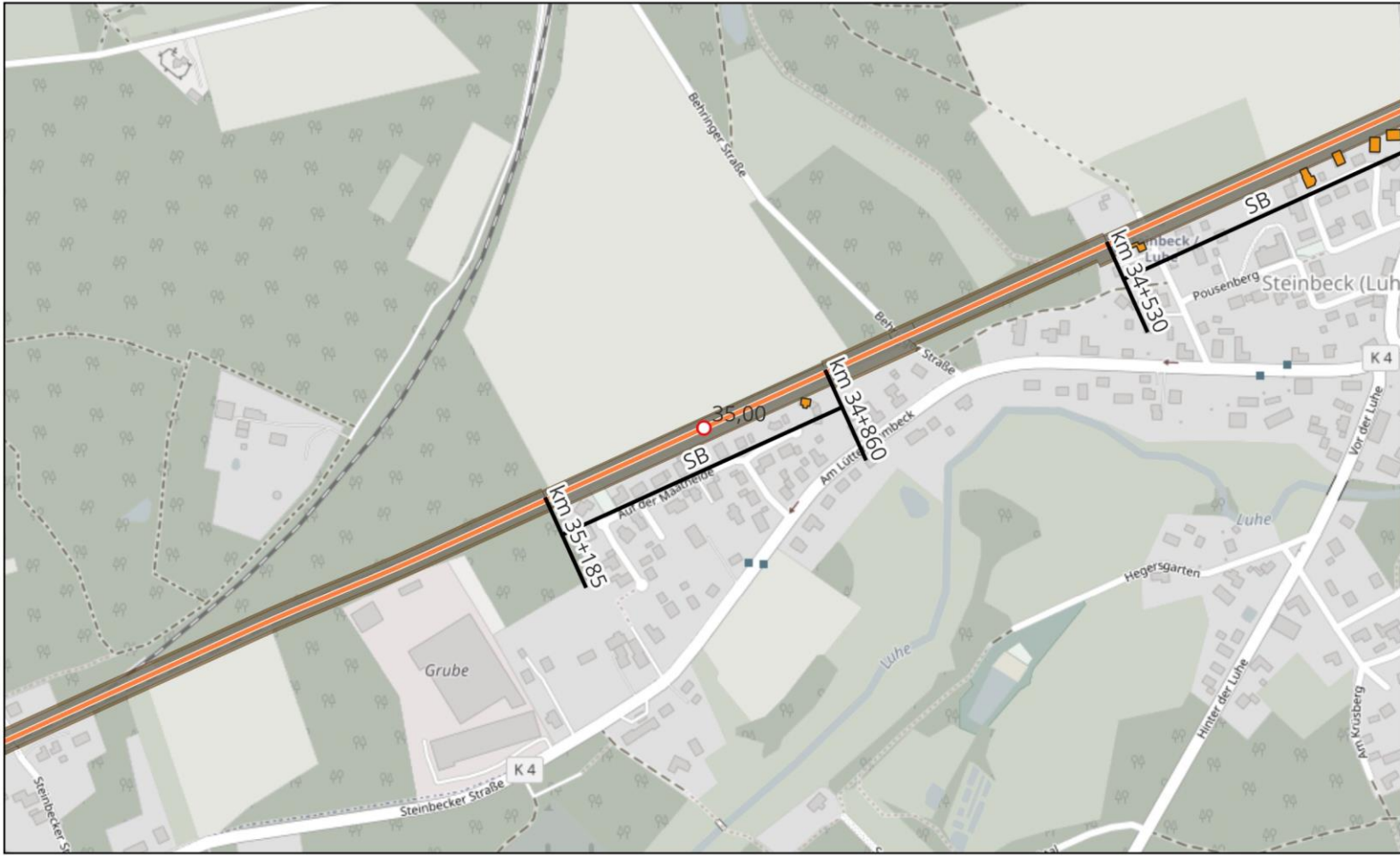
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 36 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

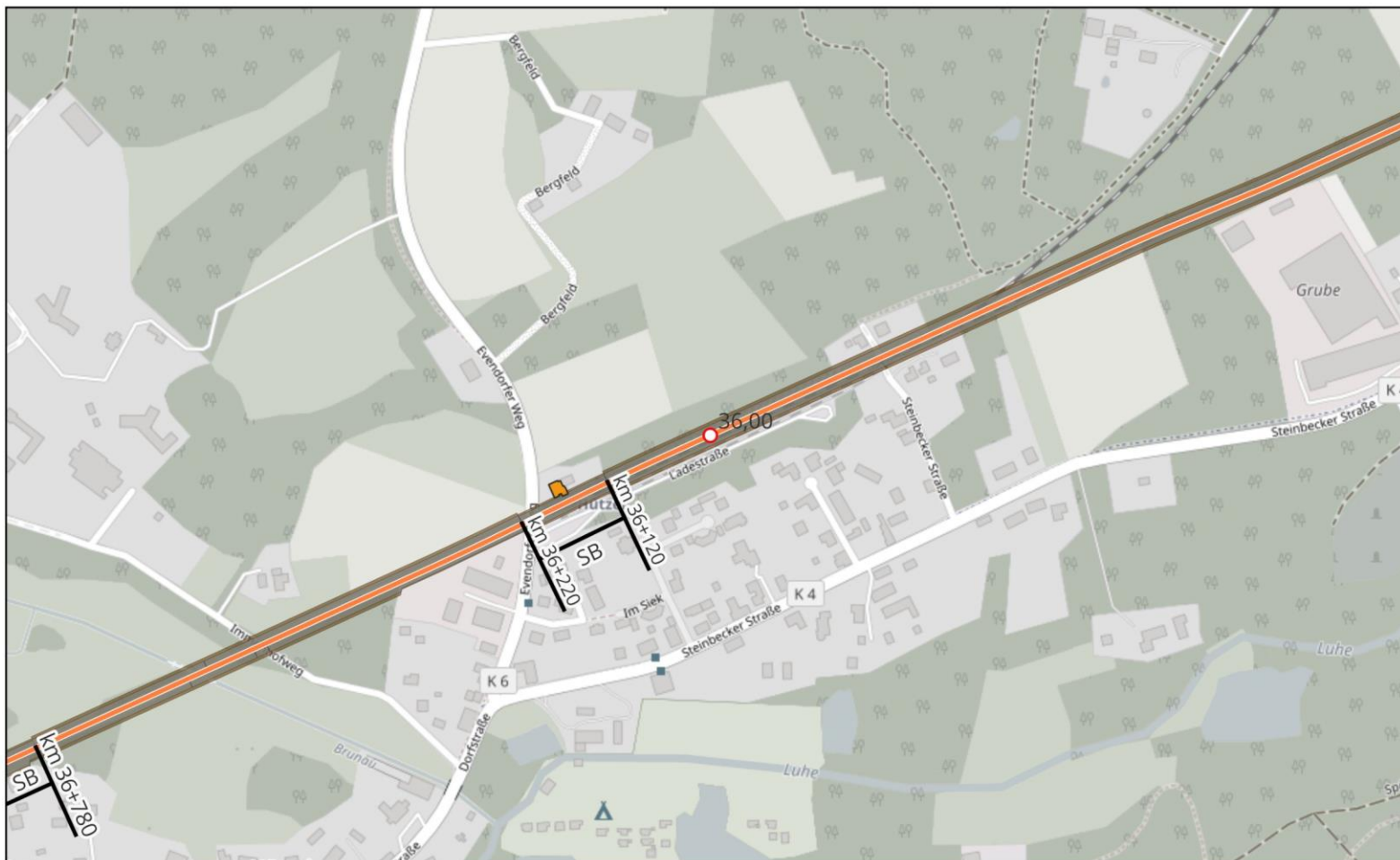
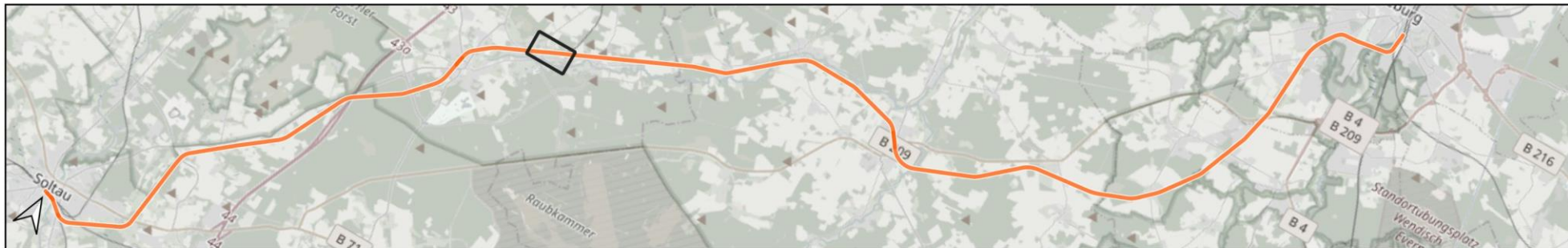
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor für Betondecken
- Konfliktkorridor für Holzdecken



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 37 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

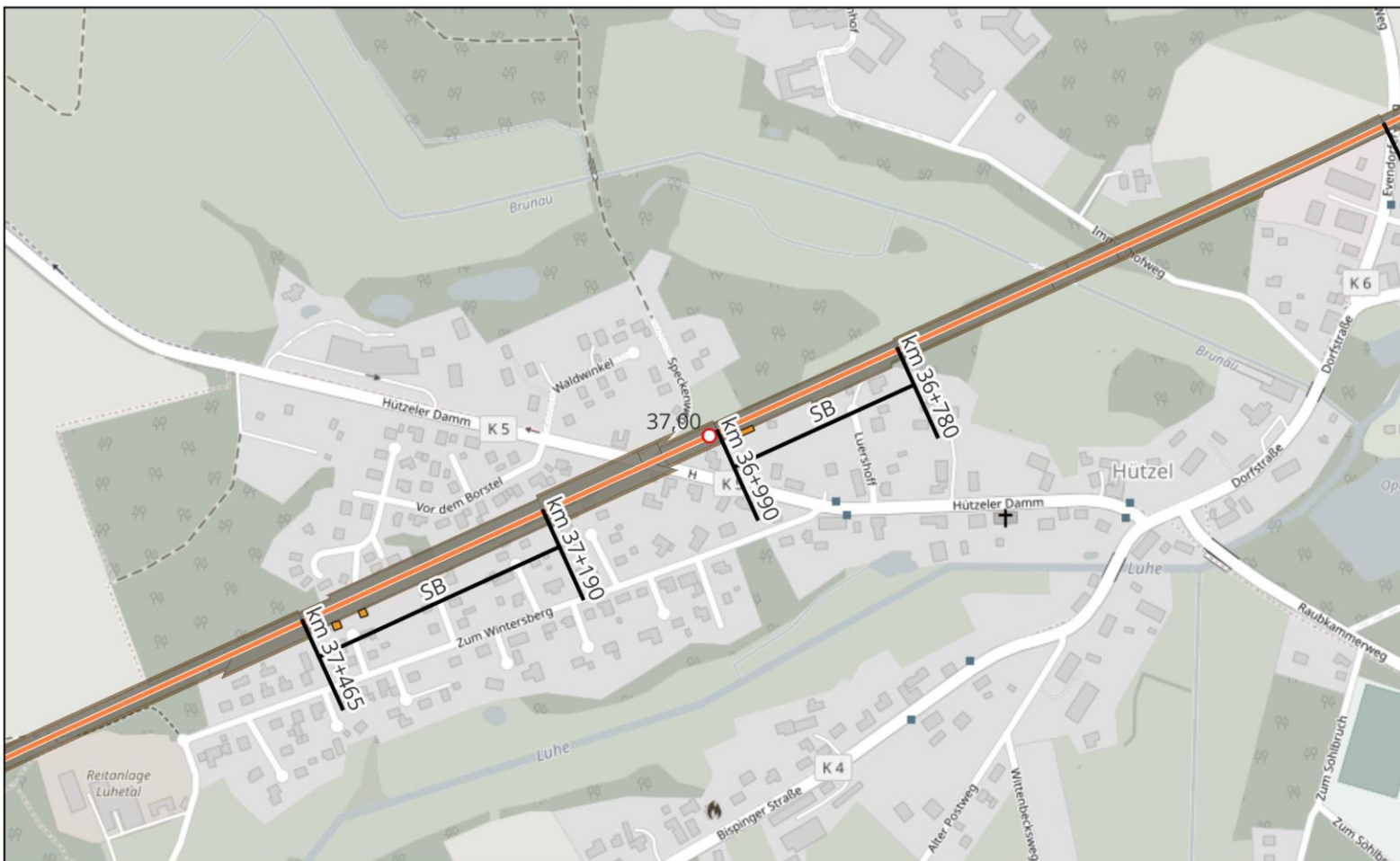
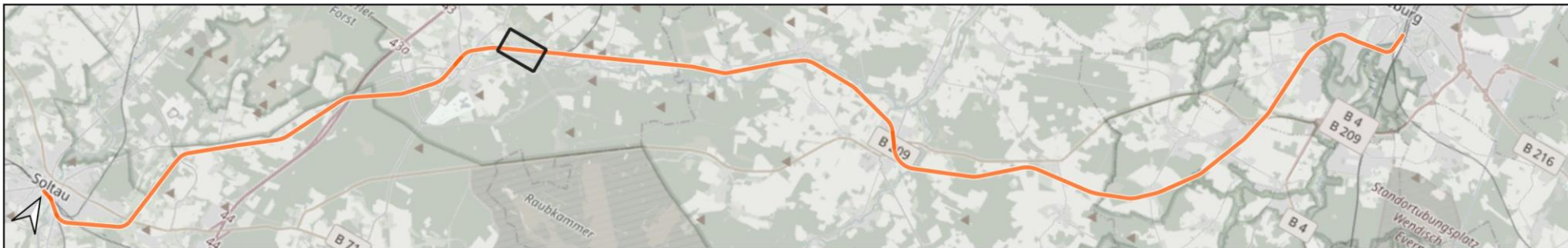
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 38 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

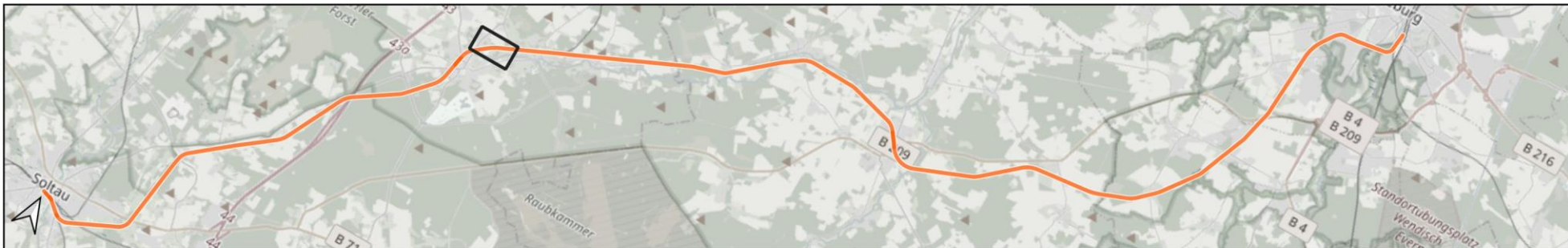
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor für Betondecken
- Konfliktkorridor für Holzdecken



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 39 / 57

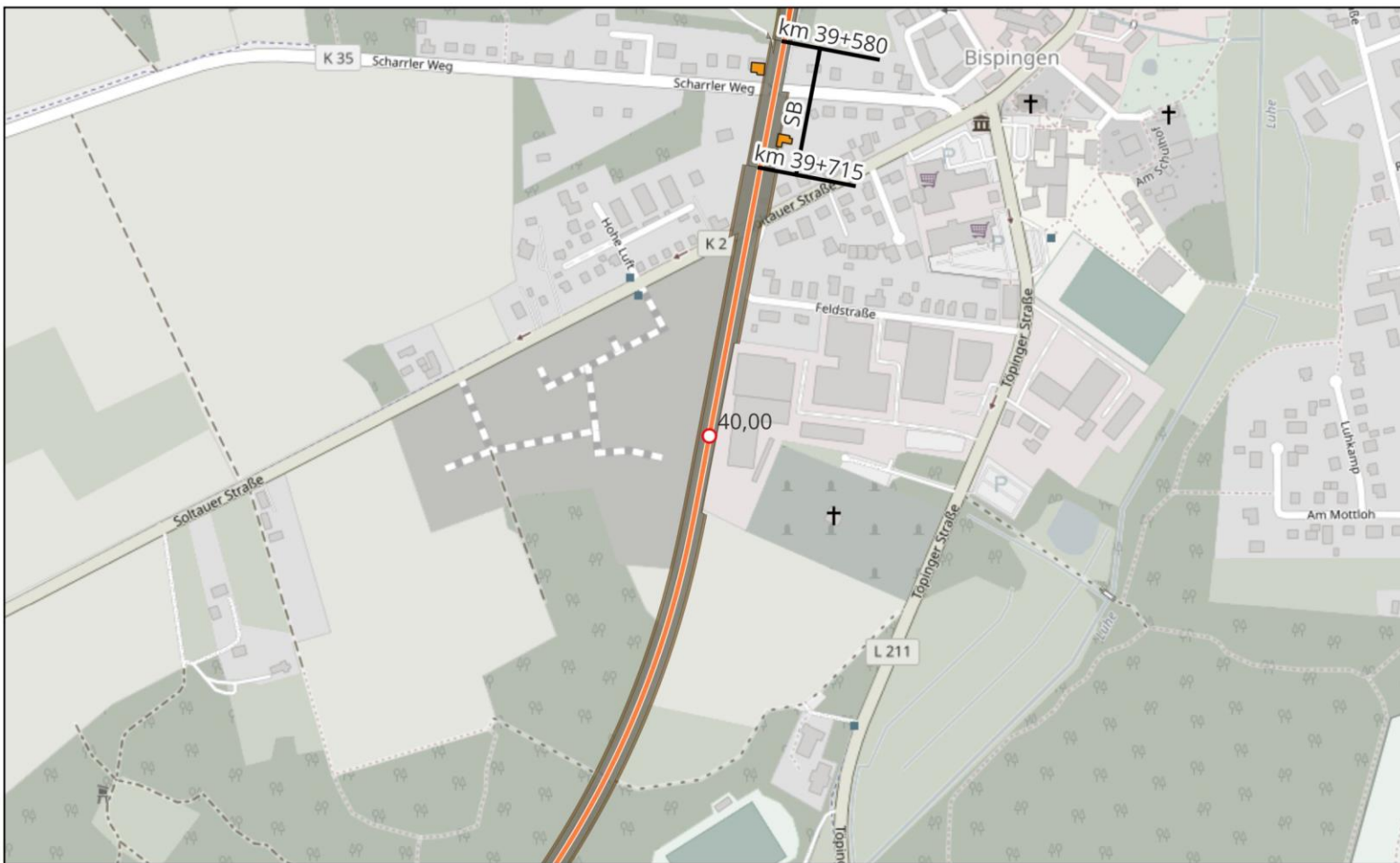
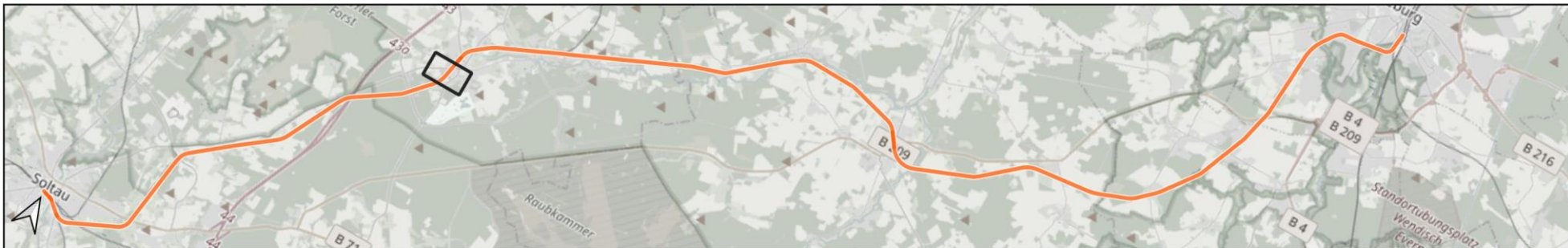
BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor für Betondecken ■
- Konfliktkorridor für Holzdecken ■

Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 41 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

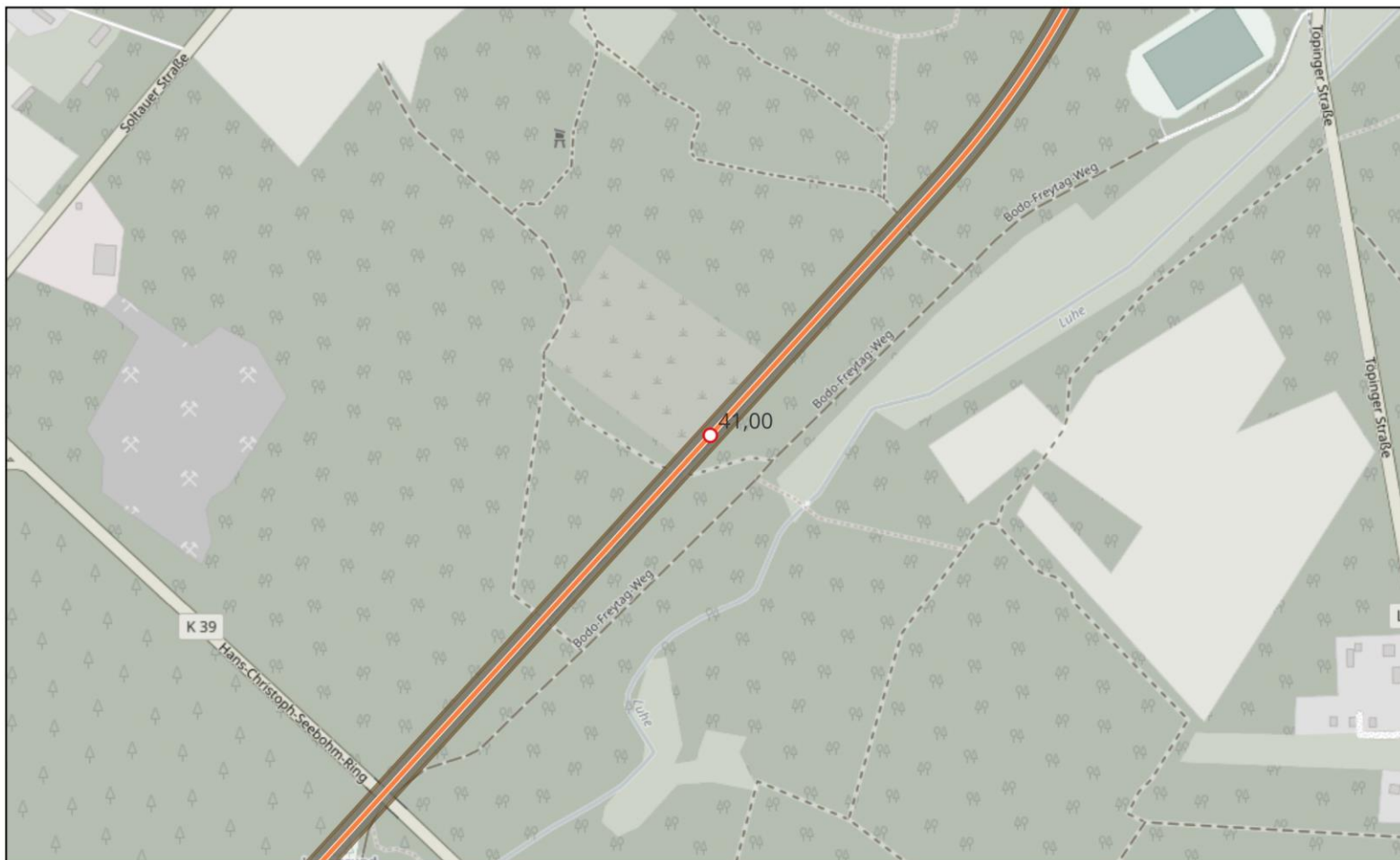
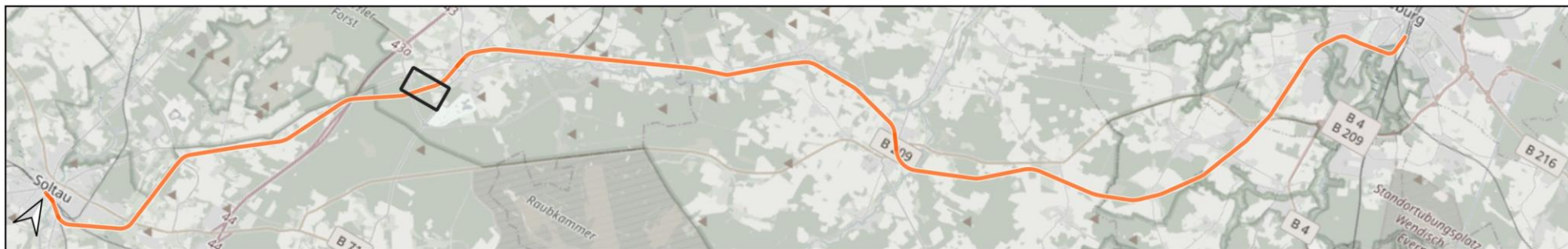
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 42 / 57

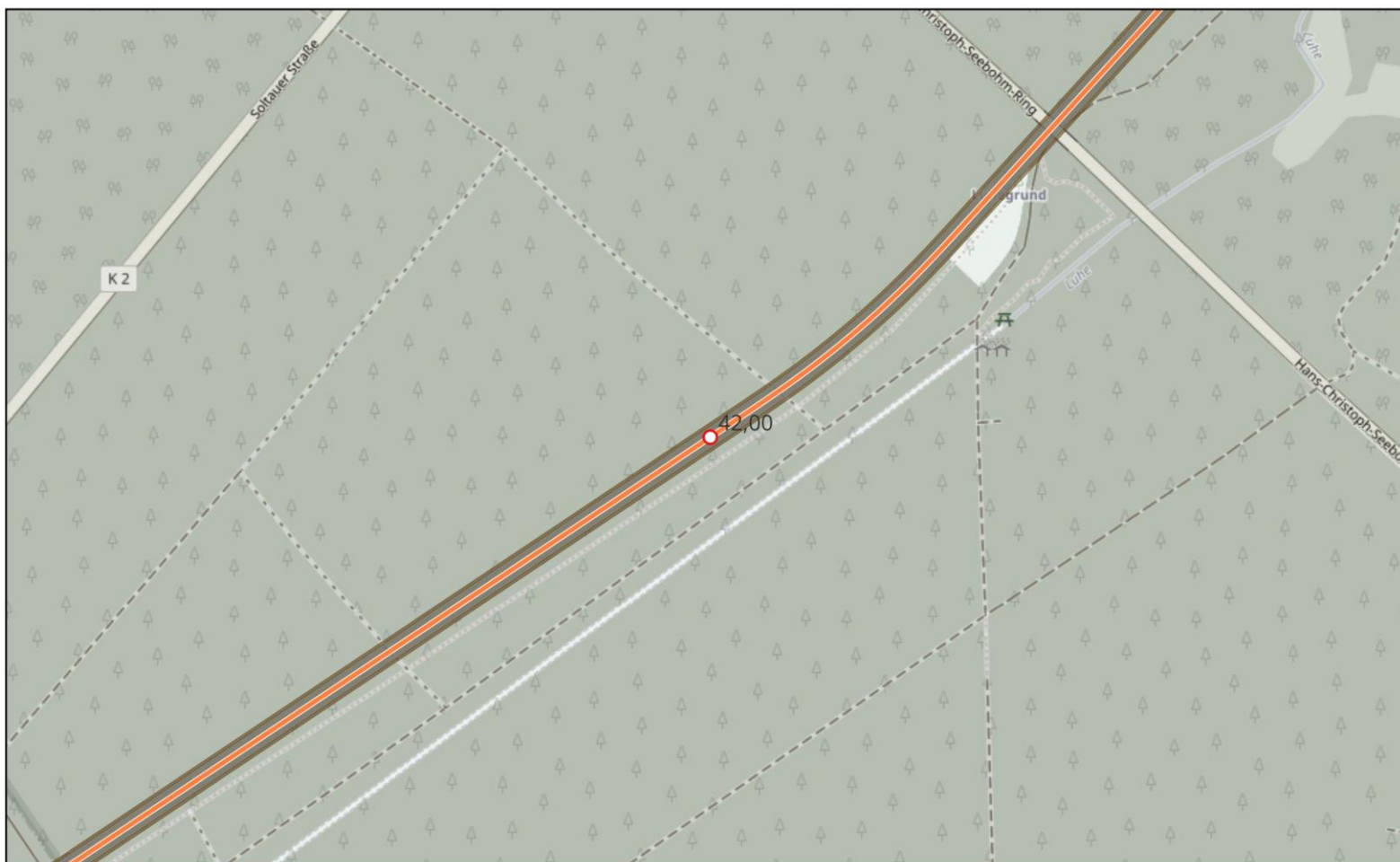
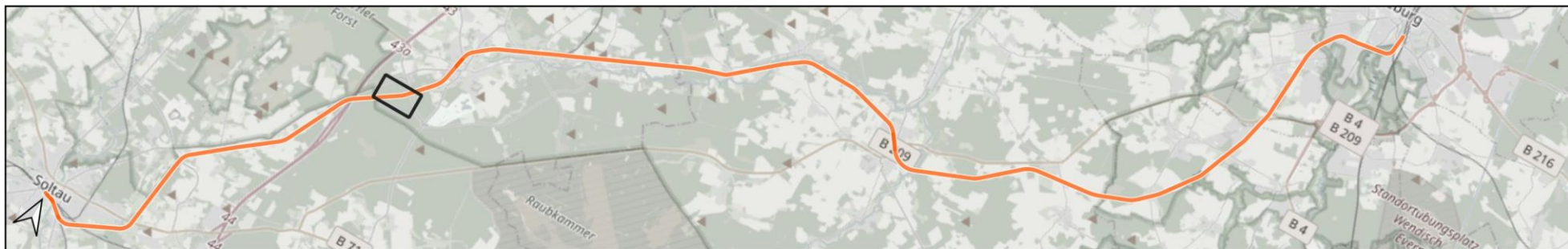
BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende	
Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 43 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

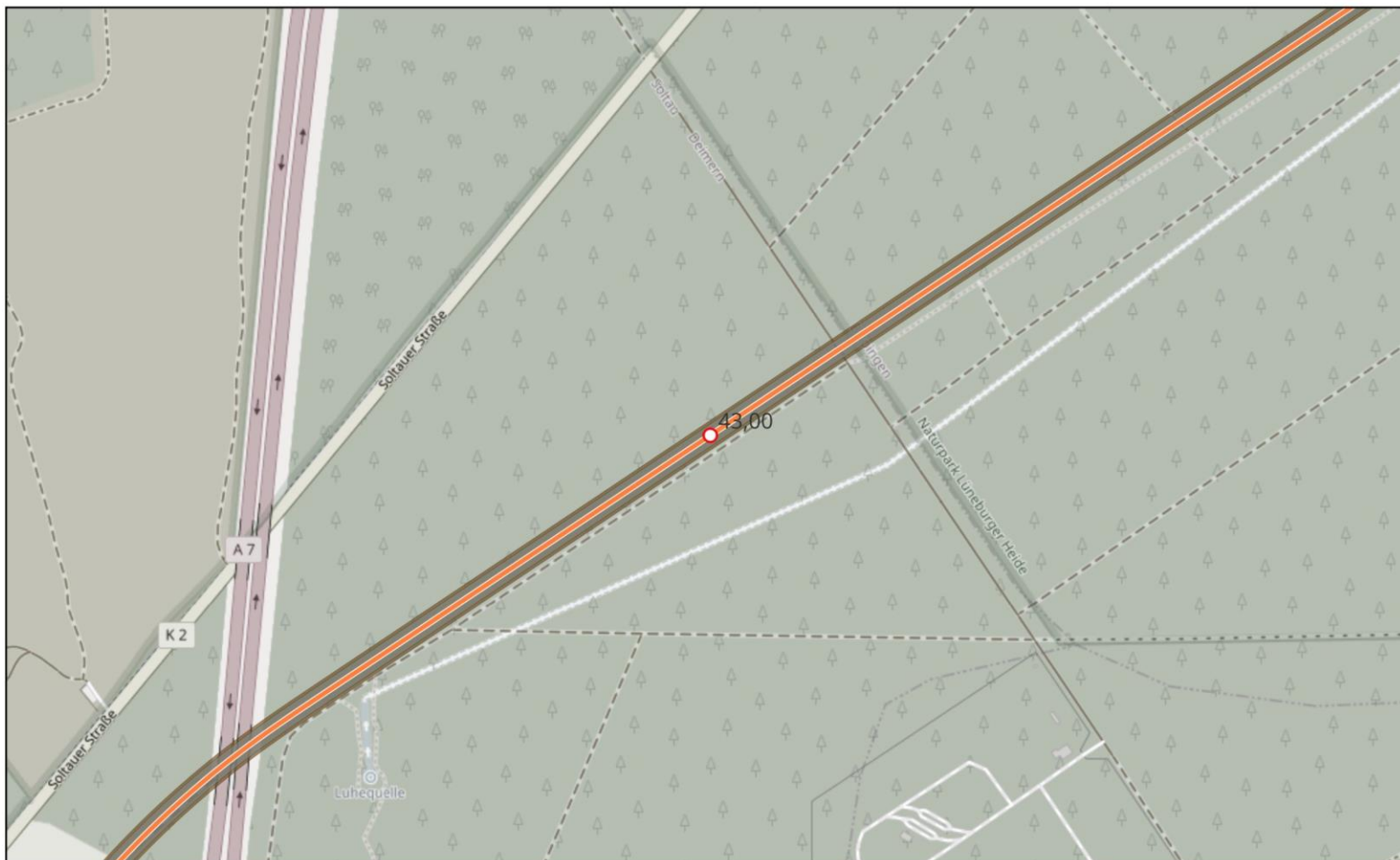
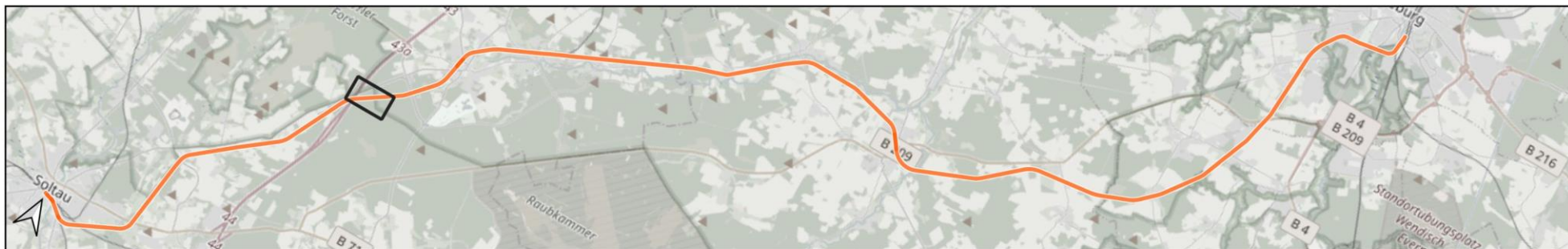
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor für Betondecken
- Konfliktkorridor für Holzdecken



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 44 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

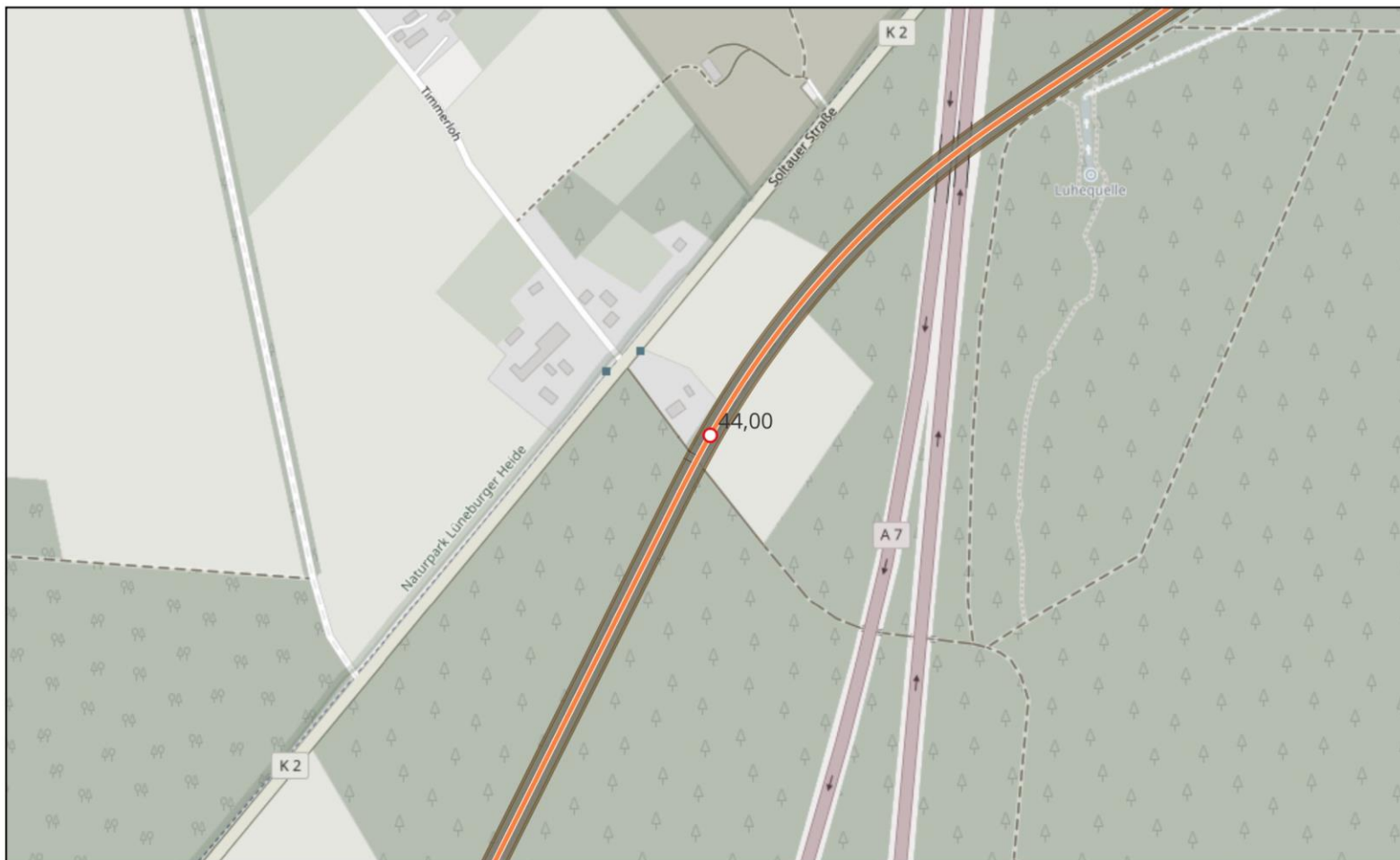
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor für Betondecken —
- Konfliktkorridor für Holzdecken —



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 45 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

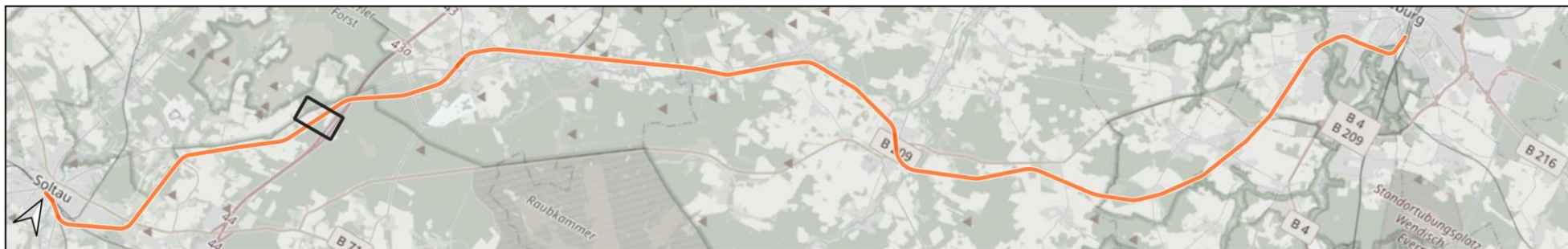
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor für Betondecken
- Konfliktkorridor für Holzdecken



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 46 / 57

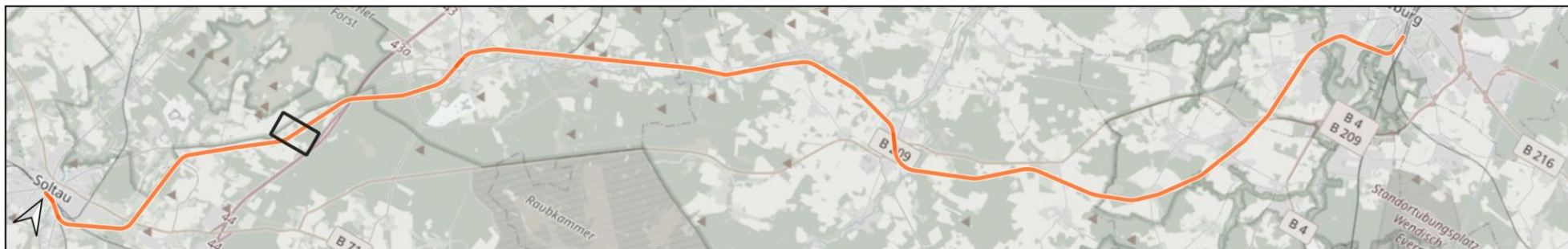
BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende	
Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 47 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

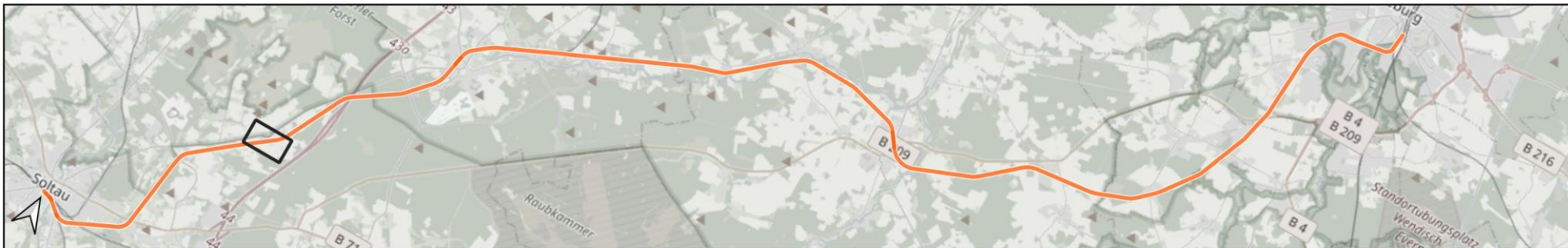
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor für Betondecken ■
- Konfliktkorridor für Holzdecken ■



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 48 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

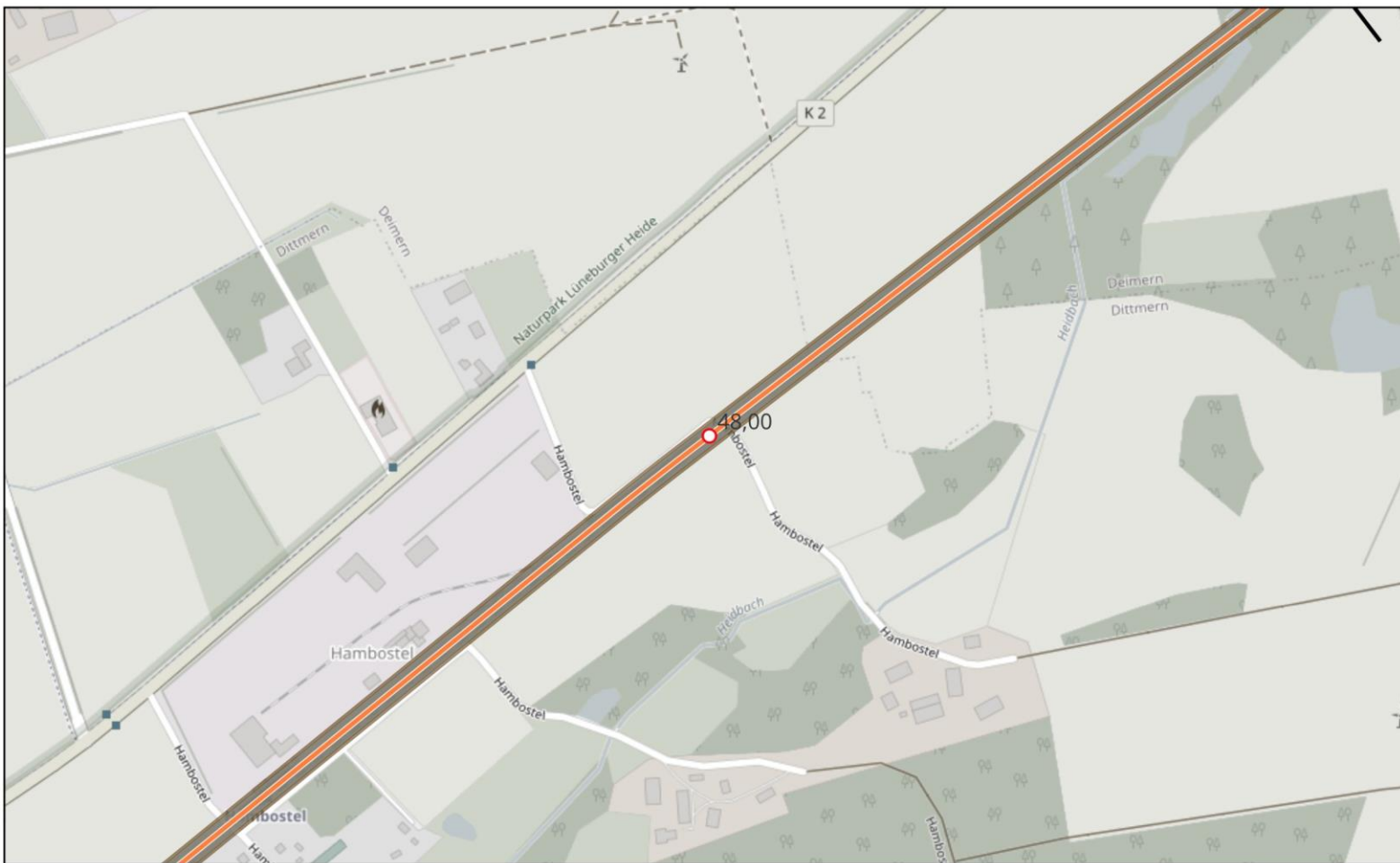
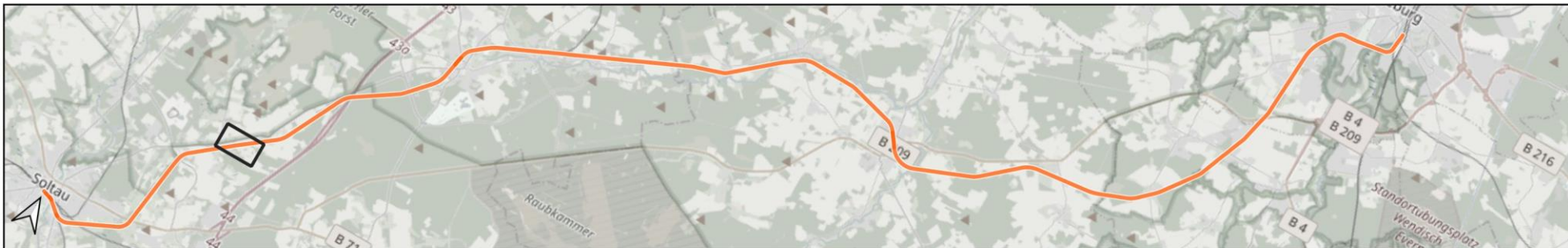
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



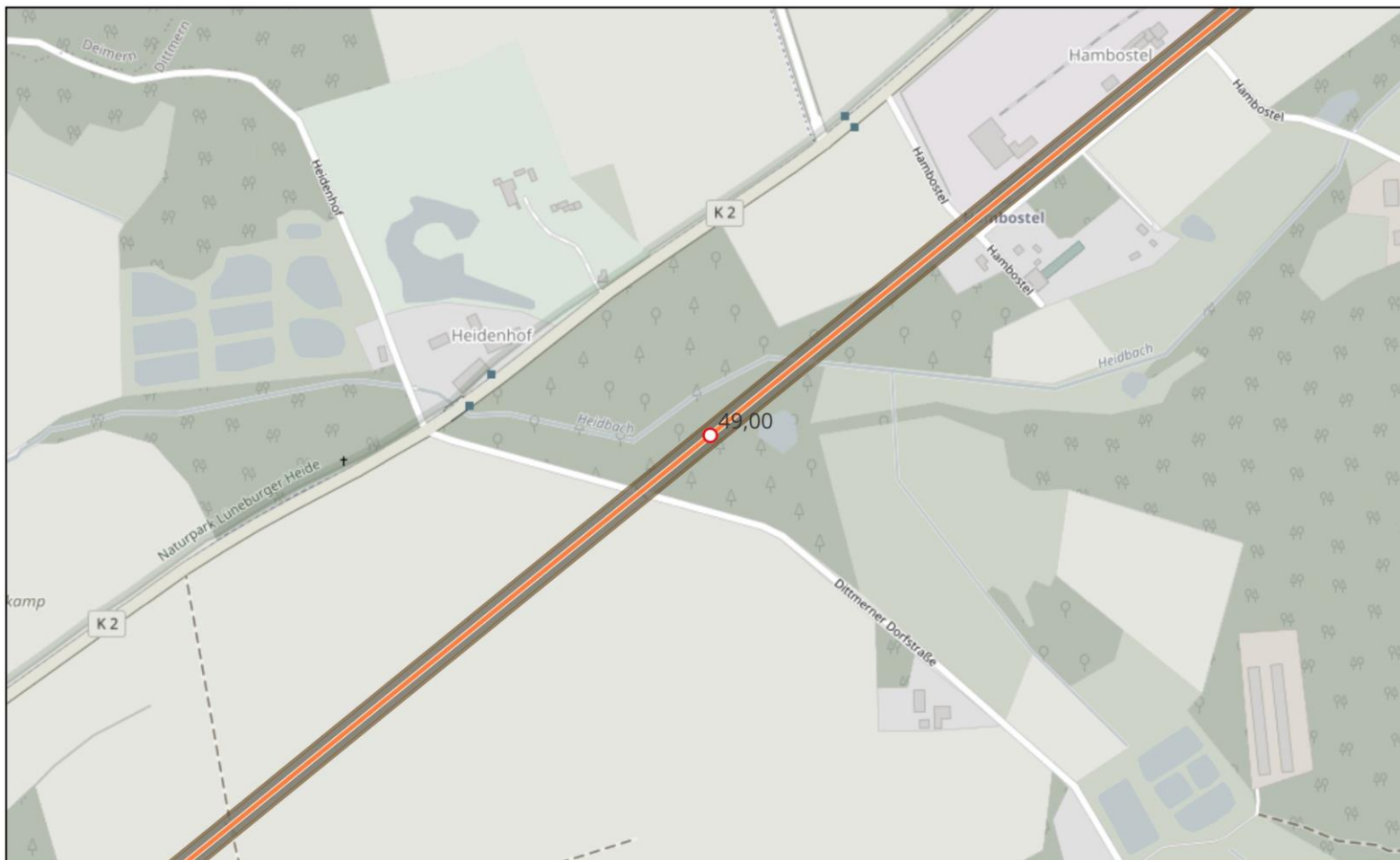
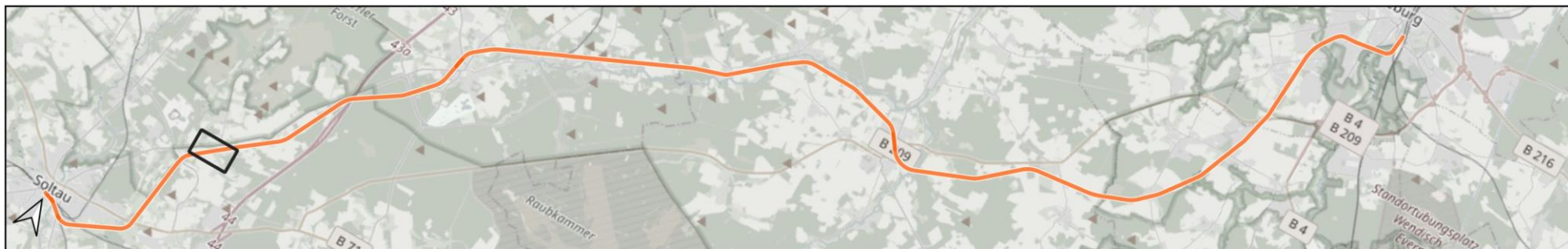
Abschnittnummer 49 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende	
Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	

Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 50 / 57

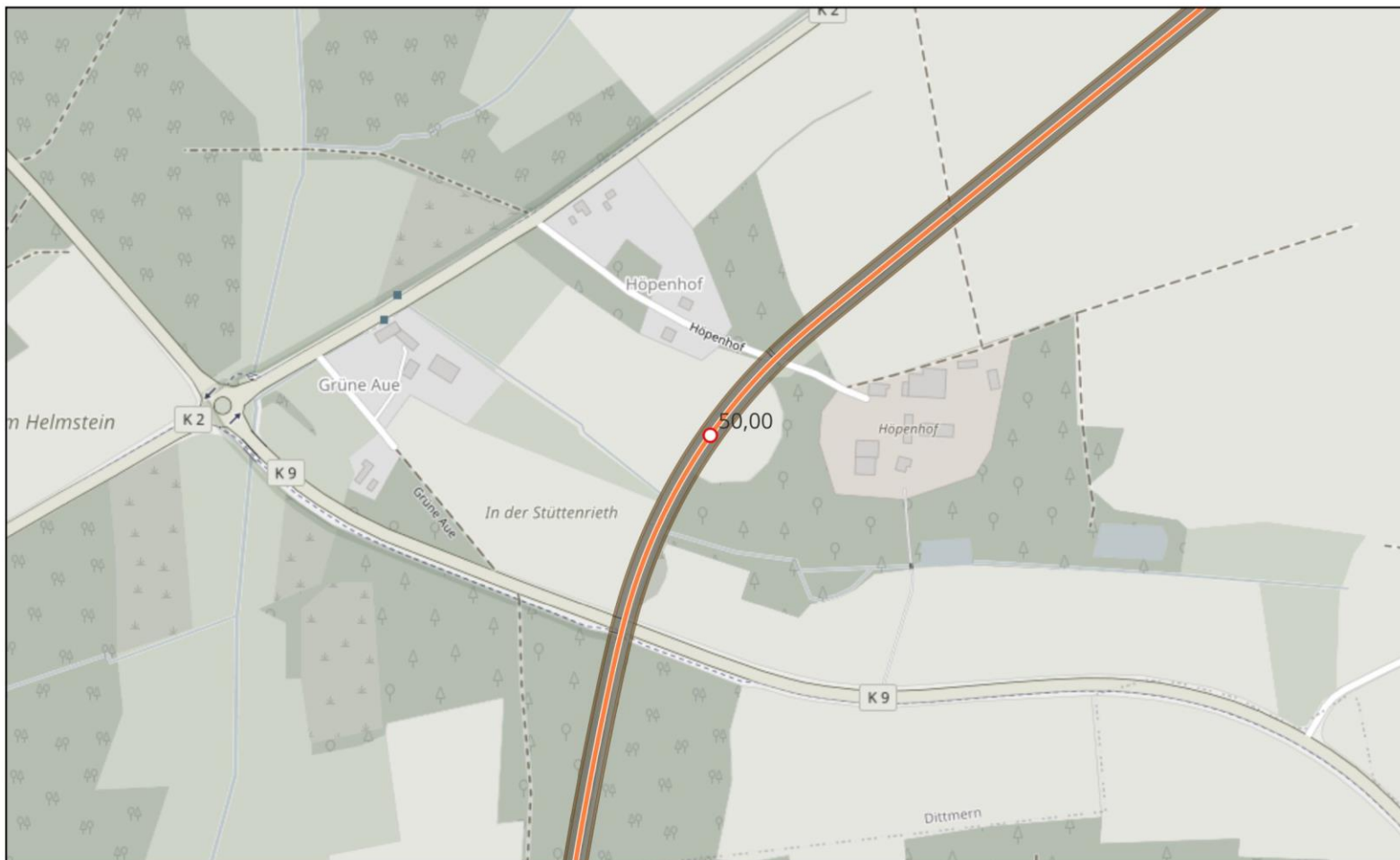
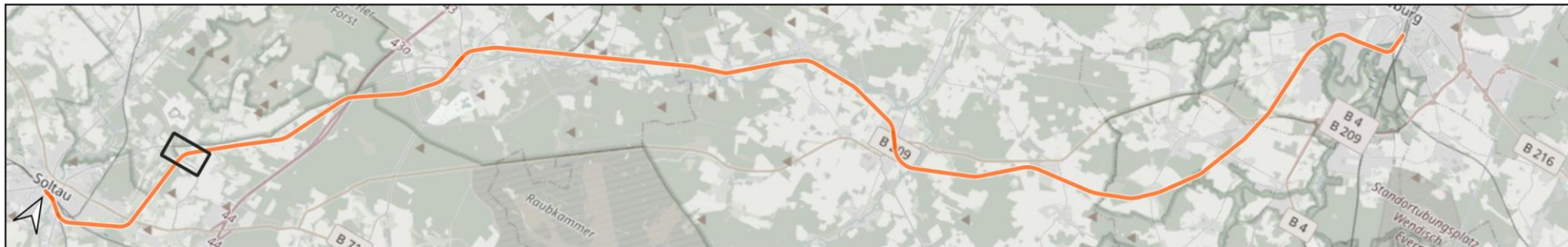
BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende	
Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 51 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

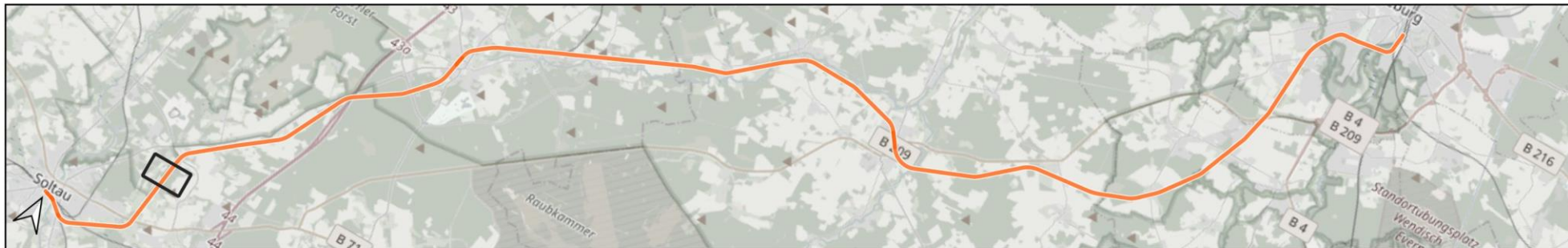
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111 —
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3) ■
- potenziell betroffene Gebäude ■
- Konfliktkorridor für Betondecken ■
- Konfliktkorridor für Holzdecken ■



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 52 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

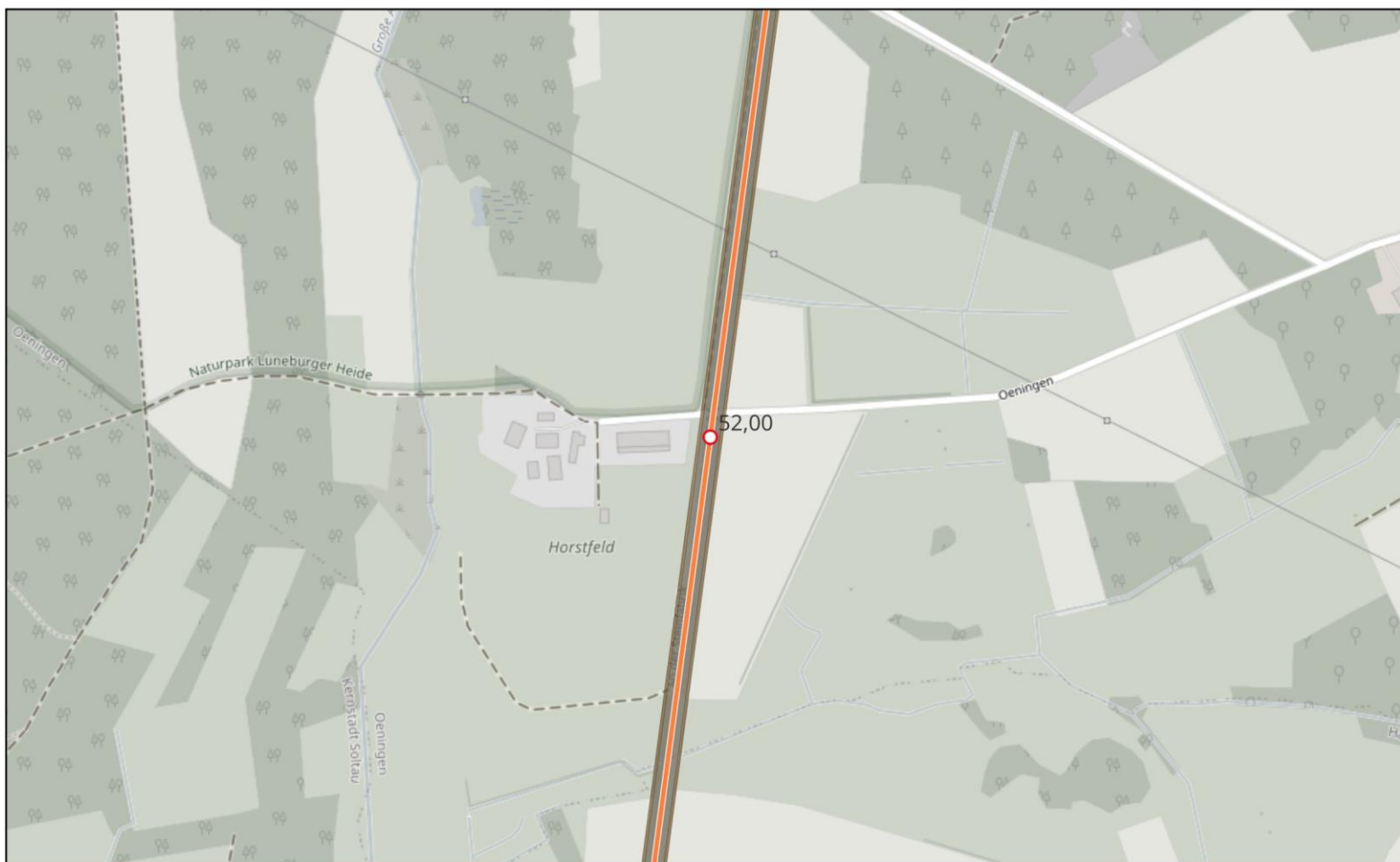
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 53 / 57

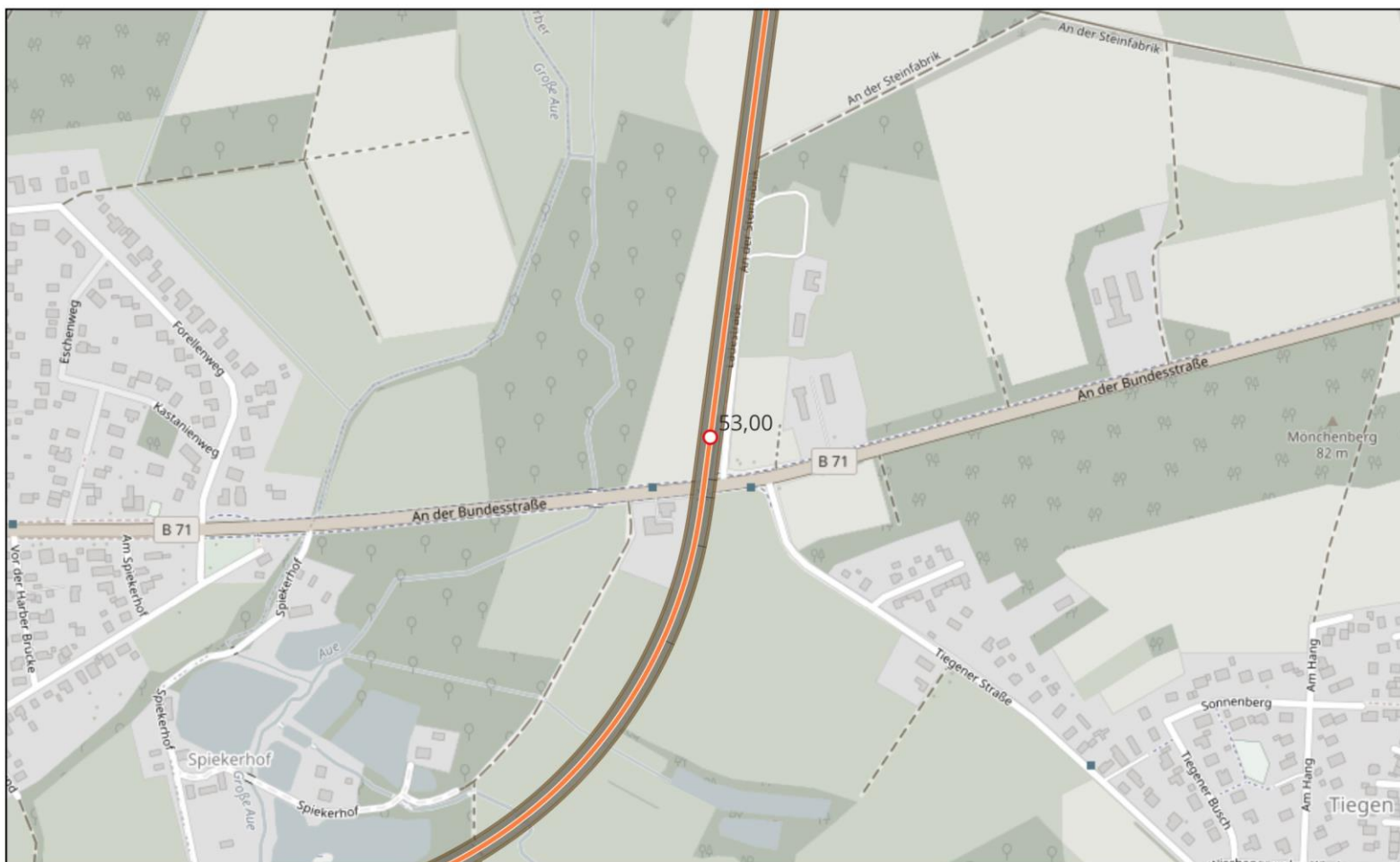
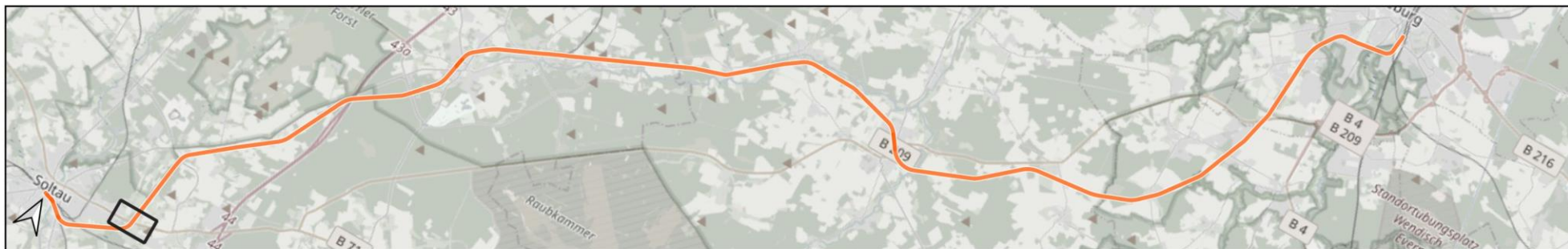
BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor für Betondecken
- Konfliktkorridor für Holzdecken

Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 54 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

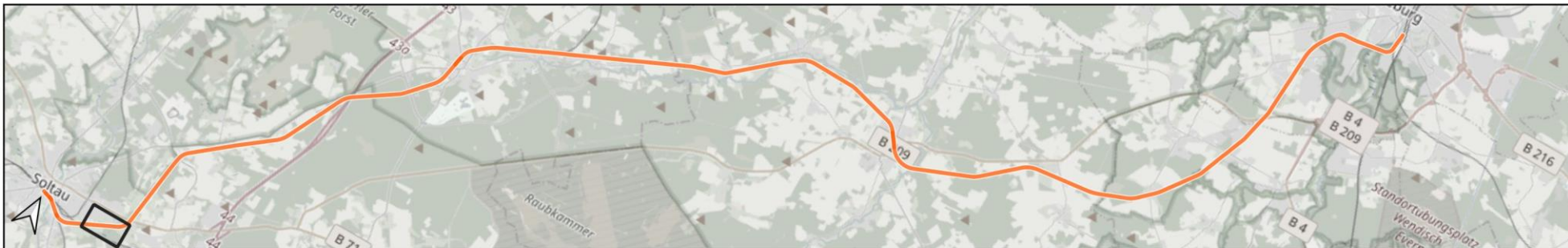
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 55 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

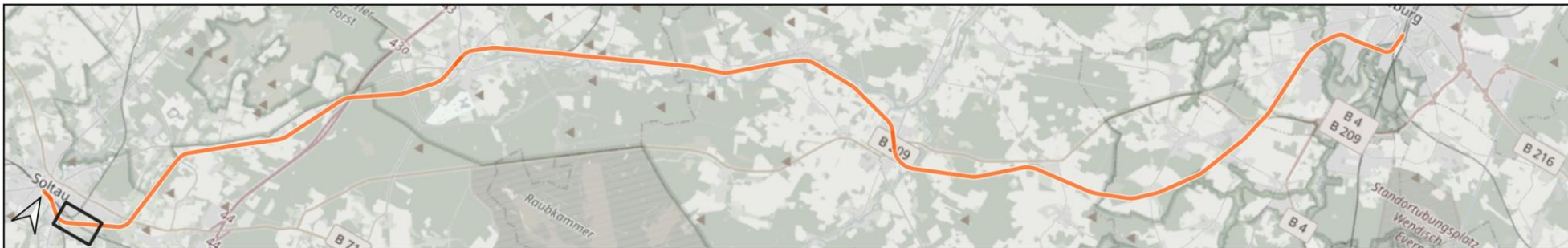
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 56 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

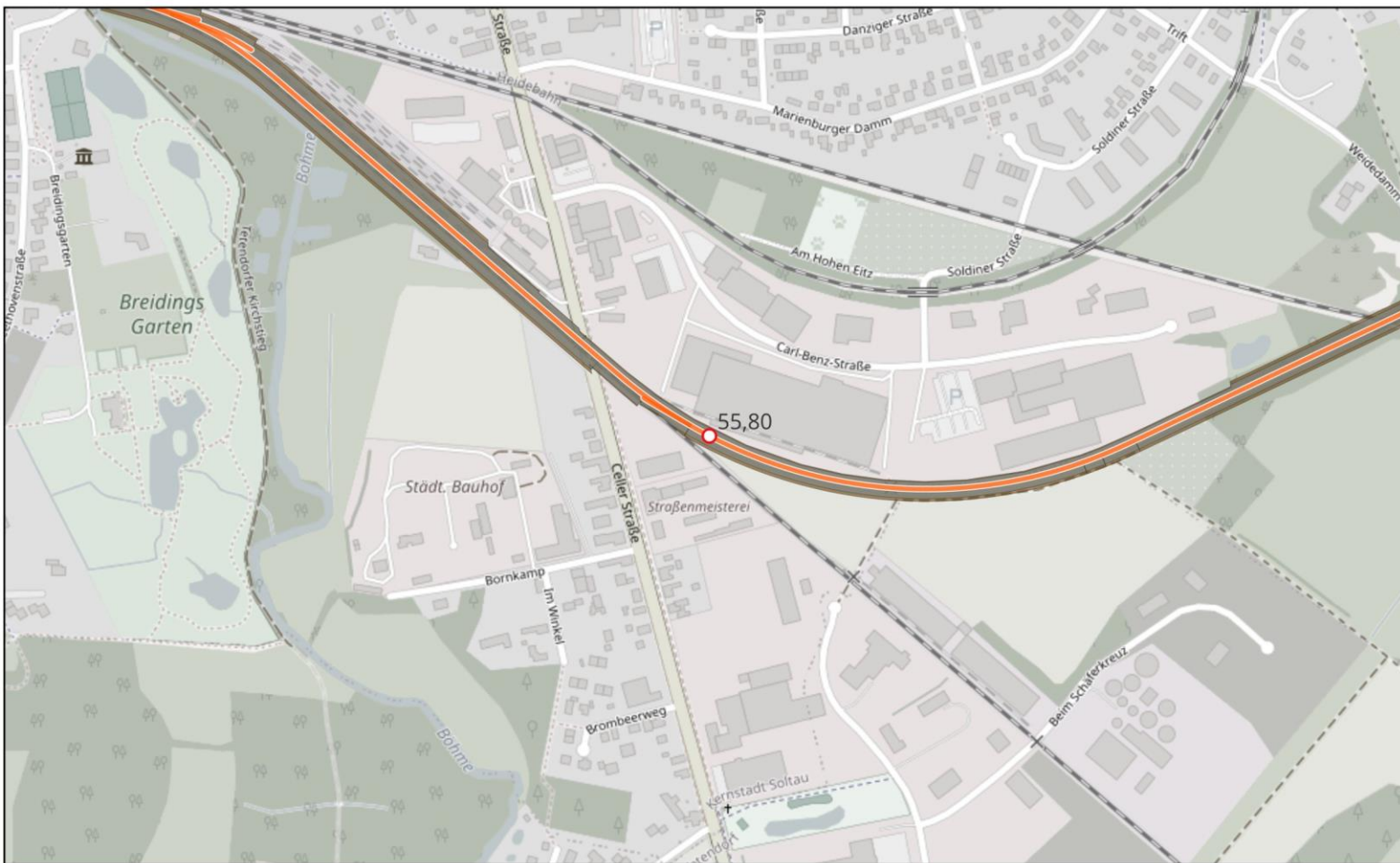
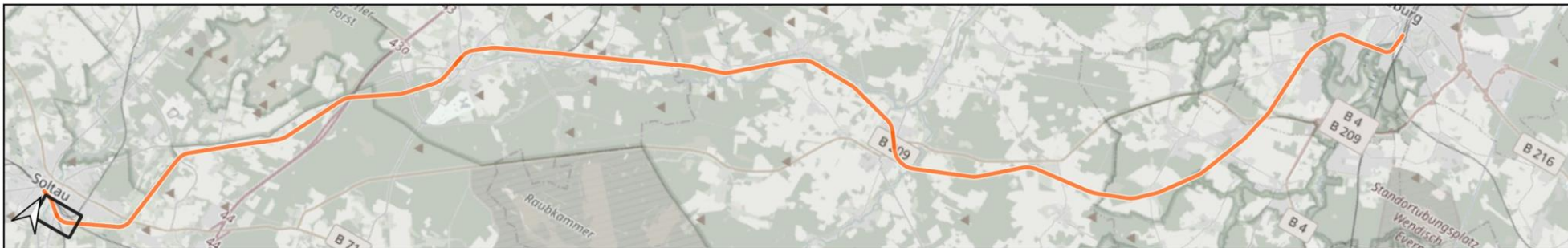
Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstelldatum: 03.07.2025

Legende

- Strecke 9111
- potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)
- potenziell betroffene Gebäude
- Konfliktkorridor für Betondecken
- Konfliktkorridor für Holzdecken



Lage der empfohlenen Schutzmaßnahmen und verbleibende Betroffenheitsbereiche



Abschnittnummer 57 / 57

BAUDYNAMIK
HEILAND & MISTLER GmbH

Strecke: 9111
 Projektnummer: 10-10985-01
 Projektname: Reaktivierung SPNV
 Lüneburg - Soltau
 Projektion: EPSG 5687
 Bearbeiter: Felix Korda
 Erstellungsdatum: 03.07.2025

Legende

Strecke 9111	
potenziell betroffene Gebäude (gemäß DIN 4150-3)	
potenziell betroffene Gebäude	
Konfliktkorridor für Betondecken	
Konfliktkorridor für Holzdecken	



6.9 Auflistung der betroffenen Gebäude

In der folgenden Tabelle sind die verbleibenden Gebäude aufgelistet, welche trotz Einbau von Schutzmaßnahmen potentiell betroffenen sind. Die Gebäude der Tabelle entsprechen den Gebäuden, welche in den Plänen (Kapitel 6.8) gekennzeichnet sind.

GEODBID	Straßenname	Haus Nr.	Gemeinde
13469742_0	Bloumstücken	10	Bispingen
13469751_0	Bloumstücken	8	Bispingen
13471486_0	Bahnhofstraße	21	Soderstorf
13473833_0	Im Suderfelde	12	Amelinghausen
13474865_0	Im Suderfelde	10	Amelinghausen
13476318_0	Am Heinsener bhf	3	Embsen
13492828_0	An der Soltauer Bahn	42	Lüneburg, Hansestadt
13492829_0	An der Soltauer Bahn	44	Lüneburg, Hansestadt
13492830_0	An der Soltauer Bahn	46	Lüneburg, Hansestadt
13464758_0	Scharrler Weg	5A	Bispingen
13464883_0	Scharrler Weg	12A	Bispingen
13465348_0	Bahnhofstraße	19	Bispingen
13467650_0	Zum Wintersberg	50	Bispingen
13467815_0	Zum Wintersberg	48	Bispingen
13469002_0	Evendorfer Weg	10	Bispingen
13469482_0	Auf der Maatheide	11	Bispingen
13469740_0	Bloumstücken	14	Bispingen
13469796_0	Pousenberg	9	Bispingen
13470221_0	Kreuzkamp	15	Bispingen
13470232_0	Kreuzkamp	24	Bispingen
13470835_0	Rehrhofer Weg	5	Soderstorf
13474056_0	Im Suderfelde	2C	Amelinghausen
13474096_0	Im Suderfelde	8	Amelinghausen
13474519_0	Im Suderfelde	2D	Amelinghausen
13474531_0	Im Suderfelde	2B	Amelinghausen
13475139_0	Am Lopapark	9	Amelinghausen
13477367_0	Zum Bahnhof	1	Melbeck
13485511_0	Soltauer Straße	60	Lüneburg, Hansestadt
13485953_0	Uelzener Straße	110	Lüneburg, Hansestadt
13486080_0	Uelzener Straße	112	Lüneburg, Hansestadt
13486200_0	Uelzener Straße	108	Lüneburg, Hansestadt
13525255_0	Bloumstücken	18	Bispingen
13470825_0	Kerelsweg	12	Soderstorf
13468481_0	Hützeler Damm		Bispingen
13472601_0	Finkenweg	6A	Amelinghausen
13482784_0	Ovelgönner Weg	41	Lüneburg, Hansestadt
13482792_0	Ovelgönner Weg	35	Lüneburg, Hansestadt
13473741_0	Wohlenbütteler Straße	10	Amelinghausen

13481231_0	Lüneburger Straße	3	Lüneburg, Hansestadt
13481445_0	Häcklinger Weg	50	Lüneburg, Hansestadt
13482779_0	Ovelgönner Weg	37	Lüneburg, Hansestadt
13482791_0	Ovelgönner Weg	39	Lüneburg, Hansestadt
13483145_0	Kunkelberg	3D	Lüneburg, Hansestadt
13483158_0	Kunkelberg	5C	Lüneburg, Hansestadt
13483166_0	Kunkelberg	5	Lüneburg, Hansestadt
13483171_0	Kunkelberg	5A	Lüneburg, Hansestadt
13483175_0	Kunkelberg	5B	Lüneburg, Hansestadt
13483034_0	Tüner Berg	3A	Lüneburg, Hansestadt
13483641_0	Kunkelberg	4	Lüneburg, Hansestadt
13483367_0	Brauerweg	24A	Lüneburg, Hansestadt
13483467_0	Im Sandfeld	1	Lüneburg, Hansestadt
(Neues Gebäude)	Celler Landstraße	19	Betzendorf

Tabelle 6-3: Auflistung aller verbleibenden betroffenen Gebäude, trotz Einbau einer Schutzmaßnahme

--- Ende Anhang ---