

Antragsunterlagen zum
Planfeststellungsverfahren

Neubau der Energietransportleitung

ETL 182

Elbe Süd - Achim

Teil F – Materialband

**F4-2 – Fachgutachten - Erschütterun-
gen**

Vorhabenträgerin:



**Gasunie Deutschland Transport Services GmbH
(GUD)**

Pasteurallee 1

30655 Hannover

Tel.: +49 (0)511 640607 -0

E-Mail: projektanfragen@gasunie.de

Internet: www.gasunie.de

Projektleiter: Steffen Reger

Genehmigungsplanung: Andreas Jordan

Generalplaner:



ILF Beratende Ingenieure GmbH

Werner-Eckert-Straße 7

81829 München

Projektleiter: Carles Giro

Antragsunterlagen zum Planfeststellungsverfahren

Neubau der Energietransportleitung ETL 182 Elbe Süd - Achim

F4-2 – Fachgutachten - Erschütterungen

Stand: 14.10.2024

Gutachten

Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000

Auftraggeber: ILF Beratende Ingenieure GmbH

Projekt: 20624-4

Rev.	Anmerkungen	Datum	Erstellt	Freigegeben
00	Erstfassung	12.07.2024	Skife	Daschevski
01	Berücksichtigung von Baustellenverkehr, Verdichtungsarbeiten u. Streckengutachten, redakt. Überarbeitung	31.07.2024	Skife	Brüggemann
02	Berücksichtigung der Daten vom LGLN (U 17)	25.09.2024	Skife	Brüggemann
03	Berücksichtigung Trassenplanung 9/2024 (U 19)	14.10.2024	Skife	Brüggemann

Vereidigte Sachverständige
Dipl.-Ing. Jörg Himmerich
M.Eng. Stanislav Daschevski

Amtsgericht Hannover
HRB 57 606
USt-IdNr.: DE 198 708 104

Geschäftsführer
Jörg Himmerich

Inhaltsverzeichnis

1. Vorgang und Zusammenfassung	3
2. Unterlagen	4
3. Definitionen und fachliche Rahmen	6
3.1 Definitionen	6
3.2 Fachlicher Rahmen	7
4. Berechnung und Ergebnisse	11
4.1 Grundlagen	11
4.2 Rahmenbedingungen der Berechnung	12
4.3 Berechnungsansatz und Bewertung	14
4.3.1 Erschütterung infolge Rammarbeiten	14
4.3.2 Erschütterung infolge Baustellenverkehr	23
4.3.3 Erschütterung infolge Verdichtungsarbeiten	23
5. Fazit	25

1. Vorgang und Zusammenfassung

Die ILF BERATENDE INGENIEURE GMBH (ILF) plant im Auftrag der Gasunie Deutschland GmbH & Co. KG (Gasunie) die Verlegung der Energietransportleitung 182.000 (ETL 182) von Elbe Süd/Steinkirchen nach Achim über eine Länge von ca. 86 km (Unterlage U 7). Durch Bautätigkeiten entlang der Trasse der ETL 182 werden Erschütterungen induziert, die Einwirkungen sowohl auf bauliche Anlagen als auch auf Menschen innerhalb von bestimmten Entfernungen haben können.

Wir sind von ILF beauftragt worden, die Einflüsse aus den geplanten Bauarbeiten durch die induzierten Erschütterungen auf Menschen und bauliche Anlagen zu bewerten.

Die geplanten Ramm- und Verdichtungsarbeiten für die Errichtung der ETL 182 können unter Einhaltung der in Tabelle 7 und Tabelle 8 angegebenen zugelassenen Energiegruppen, basierend auf den Anforderungen der DIN 4150-3, durchgeführt werden, ohne dass mit Gebäudeschäden zu rechnen ist. Die technische Integrität der betroffenen Gebäude bzw. Bauwerke wird als voll gegeben vorausgesetzt.

Die Beurteilung der Erschütterungseinwirkung auf Menschen ist von mehreren Faktoren abhängig, vor allem von der Einwirkungsdauer. Es wurden konservativ drei Tage Einwirkungsdauer für die Rammarbeiten und ein Tag Einwirkungsdauer für die Verdichtungsarbeiten angesetzt. Bei Einhaltung der in Tabelle 7 und Tabelle 8 angegebenen zugelassenen Energiegruppen, basierend auf den Anforderungen der DIN 4150-2, sind die Erschütterungseinwirkungen als zumutbar, ggf. in Kombination mit Maßnahmen zur Minderung der Belästigung, anzusehen.

2. Unterlagen

- | | |
|------|--|
| U 1 | DIN 4150-1: „Erschütterungen im Bauwesen – Teil 1: Vorermittlung von Schwingungsgrößen“, Ausgabe 06/2001 |
| U 2 | DIN 4150-2: „Erschütterungen im Bauwesen – Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Entwurf“, Ausgabe 08/2023 |
| U 3 | DIN 4150-3: „Erschütterungen im Bauwesen – Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen“, Ausgabe 12/2016 |
| U 4 | DIN 4149: „Bauten in deutschen Erdbebengebieten – Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten“, Ausgabe 04/2005 |
| U 5 | Software DynRo, Version 2.3.3 der Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH |
| U 6 | Dynamische Langzeitstabilität des Unterbaus in Verkehrswegen für LKWs, Dipl.-Ing. H. Reichenbach & Dr.-Ing. T. Rumpelt, Smoltczyk & Partner GmbH, Stuttgart |
| U 7 | Allgemeine Projektbeschreibung, übermittelt per E-Mail durch ILF am 19.03.2024 und 22.04.2024 |
| U 8 | Geplante Trasse der ETL 182 mit Kennzeichnung der Standorte der geplanten Spundung entlang der Trasse, übermittelt als SHP-Dateien durch ILF am 28.05.2024 |
| U 9 | Geplante Trasse der ETL 182 mit Kennzeichnung der Arbeitsstreifen entlang der Trasse, übermittelt als SHP-Dateien durch ILF am 28.06.2024 |
| U 10 | Diverse Bebauungspläne, übermittelt als SHP-Dateien durch ILF am 28.05.2024 |
| U 11 | „Energietransportleitung 182 Nordabschnitt der Teiltrasse T01 – Geotechnisches Streckengutachten“, Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH vom 31.10.2023, übermittelt durch ILF am 28.05.2024. |
| U 12 | „Energietransportleitung 182 Südabschnitt der Teiltrasse T01 – Geotechnisches Streckengutachten – Rev01“, Dr. Spang |

G:\2024\20624\04_3.Lleistungsabruf_Erschütterungsgutachten_ETL182\02_Bericht\20624-04_Ga_R03.docx

20624-4

- Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH vom 14.11.2023, übermittelt durch ILF am 28.05.2024.
- U 13 „Energietransportleitung 182 Nordabschnitt der Teilkampagne TK02 – Geotechnisches Streckengutachten“, Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH vom 24.05.2024, übermittelt durch ILF am 28.06.2024.
- U 14 „Energietransportleitung 182 Teilkampagne TK03 – Geotechnisches Streckengutachten“, Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH vom 19.07.2024, übermittelt durch ILF am 23.07.2024.
- U 15 Diverse Regelpläne: ETL 182 Regelplan – Arbeitstreifen – Bündelung, übermittelt durch ILF am 28.05.2024.
- U 16 ETL 182 Regelplan – Baustraße – Grundlegende Anforderungen, übermittelt durch ILF am 28.05.2024.
- U 17 Amtliche Hausumringe als georeferenzierte Umringspolygone von Gebäudegrundrissen, Landesamt für Geoinformation und Landvermessung Niedersachsen, Stand 31.07.2024
- U 18 „Denkmalatlas Niedersachsen“, verfügbar im Internet unter <https://denkmalatlas.niedersachsen.de/>, Stand 04.07.2024
- U 19 Geplante Trasse der ETL 182, Stand September 2024, übermittelt als SHP-Dateien durch ILF am 25.09.2024

3. Definitionen und fachliche Rahmen

3.1 Definitionen

Erschütterungen sind nach Definition der DIN 4150-1 (Unterlage U 1) die „*mechanische Schwingung fester Körper mit potenziell belästigender Wirkung für den Menschen oder schädigender Wirkung für bauliche Anlagen*“.

In Zuge der Errichtung der ETL 182 werden zur Sicherung der Leitungsgräben an einigen Stellen Spundwände eingerammt. Weiterhin sind einige Querungen entlang der ETL 182 mittels grabenloser Verlegungsverfahren geplant, deren Baugruben mittels Spundwänden gesichert werden sollen.

Infolge solcher Rammarbeiten werden Schwingungen in den Boden induziert (Emission). Die Schwingung wird sich im Boden durch verschiedene Wellenformen als Freifeldschwingung ausbreiten.

Für die Wellenbetrachtung ist davon auszugehen, dass oberflächennahe Quellen Oberflächenwellen erzeugen und bei unterirdischen, tiefliegenden Quellen mit Raumwellen zu rechnen ist. Die Wellen wirken sich je nach Energieeinleitung und Quellenart unterschiedlich aus. Grundsätzlich treten Kompressions- (P-Wellen) und Scherwellen (S-Wellen) bei den Raumwellen auf, während für die Oberflächenwellen Rayleigh-Wellen (R-Wellen) und Love-Wellen zu erwarten sind.

Die Oberflächenwellen weisen in vertikaler Richtung eine größere Amplitudenverschiebung als in horizontaler Richtung und über die Entfernung die geringste Amplitudenabnahme auf und dominieren deswegen gegenüber anderen Wellen bei großen Entfernungen. Für die weiteren Berechnungen werden die Oberflächenwelleneigenschaften zugrunde gelegt.

Mit der Ausbreitung dieser Wellen können Erschütterungen auf benachbarte Bauwerke (Immission) übertragen werden, die Einwirkungen sowohl auf Bauwerke als auch auf Menschen haben.

3.2 Fachlicher Rahmen

Erschütterungseinwirkungen auf bauliche Anlagen werden gemäß DIN 4150-3 (Unterlage U 3) bewertet. Diese Einwirkungen sind von der Art, Dauer und Stärke der Erschütterung zu definieren. Hierzu wird gemäß Unterlage U 3 zwischen kurzzeitigen und Dauererschütterungen unterschieden. Kurzzeitige Erschütterungen sind dabei wie folgt definiert: *„Erschütterungen, deren Häufigkeit des Auftretens nicht ausreicht, um Materialermüdungserscheinungen hervorzurufen, und deren zeitliche Abfolge und Dauer nicht geeignet sind, um in der betroffenen Struktur eine wesentliche Vergrößerung der Schwingungen durch Resonanzerscheinungen zu erzeugen“*. Dauererschütterungen können nach dieser Definition Ermüdungserscheinungen im Bauwerk hervorrufen. Zu dieser Definition gehören beispielsweise die Anregungen aus Maschinenbetrieb.

Da es sich bei den geplanten Rammarbeiten um zeitlich begrenzte Tätigkeiten handelt, werden Ermüdungserscheinungen hier nicht betrachtet und es wird somit von kurzzeitigen Erschütterungen ausgegangen.

Für die kurzzeitigen Erschütterungen führt die DIN 4150-3 Anhaltswerte für verschiedene Bauanlagen auf. Bei Einhaltung der angegebenen Anhaltswerte kann die Wahrscheinlichkeit, dass Schäden an Bauwerken auftreten, minimiert werden.

Anhand der Anhaltswerte für die zulässigen Schwinggeschwindigkeiten für niedrige Frequenzen gemäß Unterlage U 3 werden für die weiteren Betrachtungen drei Grenzwerten für die geplanten Spundungsbereiche wie folgt definiert.

Zeile	Gebäudeart	Maximal zulässige Schwinggeschwindigkeit in mm/s
1	Gewerblich genutzte Gebäude, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	20
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion oder Nutzung gleichartige Gebäude	5
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und Zeile 2 entsprechen und besonders erhaltenswert (z. B. unter Denkmalschutz stehend) sind	3

Tabelle 1: Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit in mm/s für jegliche Gebäudearten gemäß Unterlage U 3.

Die Erschütterungseinwirkungen auf Menschen sind unabhängig von den oben aufgeführten Anhaltswerten weiterhin zu untersuchen. Hierfür gibt die DIN 4150-2 (Unterlage U 2) ein Näherungsverfahren zur Ermittlung der Beurteilungsgrößen und die Anhaltswerte der Erschütterungen durch Baumaßnahmen an.

Grundsätzlich ist für die Beurteilung einer Erschütterung hinsichtlich deren Einwirkung auf Menschen die maximal bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} zu ermitteln. Eine weitere Beurteilungsgröße der Erschütterung ist die Beurteilungs-Schwingstärke KB_{FTr} .

Die Bewertung einer Erschütterung kann in der Planungsphase durch die Ermittlung der Beurteilungsgröße KB_{Fmax} erfolgen und dann anhand den Anhaltswerte A_u (Tabelle 2) bewertet werden.

Die Anhaltswerte A_r sind für die Bewertung der Beurteilungsgröße KB_{FTr} anhand realer Messdaten (z. B. baubegleitend oder aus Probemessungen) bei Bedarf anzuwenden, um sicherzustellen, dass die Normanforderungen eingehalten werden können.

Anhaltswerte	Einwirkungsdauer D in Tagen ^a							
	1	2	3	4	5	6	7 bis 26	27 bis 78
A_u (Stufe I)	0,80	0,73	0,67	0,60	0,53	0,47	0,40	0,30
A_u (Stufe II)	1,20	1,13	1,07	1,00	0,93	0,87	0,80	0,60
A_u (Stufe III)	1,60	1,53	1,47	1,40	1,33	1,27	1,20	0,80
A_r (Stufe I)	0,40	0,38	0,37	0,35	0,33	0,32	0,30	0,20
A_r (Stufe II)	0,80	0,77	0,73	0,70	0,67	0,63	0,60	0,40
A_r (Stufe III)	1,20	1,17	1,13	1,10	1,07	1,03	1,00	0,60
A_0 (Stufen I-III)	5 ^b							
a	Nur Tage mit Einwirkungen werden gezählt.							
b	Für Gewerbe- und Industriegebiete gilt $A_0 = 6$.							

Tabelle 2: Anhaltswerte A für Erschütterungseinwirkungen durch Baumaßnahmen außer Sprengungen gemäß Unterlage U 2.

Die Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen durch die oben aufgeführten Werte erfolgt in den folgenden drei Stufen.

Stufe I:

Beurteilungsgrößen einer Erschütterung, die die Anhaltswerte der Stufe I nicht überschreiten, deuten auf keine erheblichen Belästigungen infolge der Erschütterung hin.

Stufe II:

Bei der Unterschreitung der Stufe II ist ebenfalls nicht mit erheblichen Belästigungen zu rechnen, jedoch sind hier einige Maßnahmen zur Abminderung der Belästigung zu ergreifen. Die Überschreitung dieser Stufe erhöht die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten erheblicher Belästigungen. Hierfür soll der Einsatz weniger erschütterungsintensiver Verfahren geprüft werden.

Stufe III:

Bei Überschreitung dieser Stufe sind die Erschütterungseinwirkungen als unzumutbar zu bewerten. Hierzu ist die Vereinbarung besonderer Maßnahmen notwendig.

Die psychischen Auswirkungen von Erschütterungseinwirkungen können durch die folgenden Maßnahmen gemindert werden.

Minderungsmaßnahmen vor Beginn der erschütterungsverursachenden Baumaßnahme:

- Informieren der Betroffenen über die Baumaßnahme, die Bauverfahren, die Dauer, die zu erwartenden Erschütterungen und deren mögliche Einwirkungen auf Gebäude;
- Aufklärung über die Unvermeidbarkeit von Erschütterung,
- zusätzliche baubetriebliche Maßnahme zur Minderung der Belästigung,
- Benennung einer zuständigen Person, bei der Probleme durch die Erschütterungseinwirkungen zu melden sind.

Nachträgliche Minderungsmaßnahmen:

- Nachweis der tatsächlich auftretenden Erschütterungen durch Messungen sowie deren Beurteilung bezüglich der Wirkung auf Menschen und Gebäude.

Eine Überschreitung des Anhaltswertes A_0 führt dazu, dass die Normanforderungen nicht eingehalten werden können.

4. Berechnung und Ergebnisse

4.1 Grundlagen

Für die Ermittlung von Schwinggeschwindigkeiten und deren Abnahme über ihren Ausbereitungsabstand kommt das von uns entwickelte Softwaresystem DynRo (Unterlage U 5) zur Anwendung.

Um für die Bauausführung maximale Flexibilität in der Wahl der Geräte und Anordnung der Rammobjekte auf dem Baufeld zu gewährleisten, werden im Folgenden Mindestabstände für die maximal zulässige Energie der Rammgeräte angegeben. Die Einhaltung dieser Grenzwerte ist bauseits geeignet sicherzustellen.

Die ermittelten Werte gelten für die Rammung von Spundbohlen und Rammpfählen. Betrachtet werden Impulsrammen und Rüttler. Zu den Impulsrammen gehören: langsam schlagende Geräte wie Freifallbär oder Druckluftbär sowie langsam schlagende Hydraulikbäre (Frequenz 50 bis 150 min⁻¹). Zu den Rüttlern gehören schnell schlagende Hydraulikbäre (Frequenz > 150 min⁻¹) sowie alle Vibrationsrammen.

Die Rammgeräte werden nach Erregungsart und Energiebetrag wie folgt definiert.

Energiegruppe	Art der Rammgeräte	Energie in kNm
<u>E0</u>	Impulsrammen	≤ 7
<u>E1</u>	Impulsrammen	≤ 13
<u>E2</u>	Impulsrammen	≤ 31
<u>E3</u>	Impulsrammen	≤ 55
<u>E4</u>	Impulsrammen	≤ 100
<u>E5</u>	Impulsrammen	≤ 200
<u>V0</u>	Vibrationsrammen	≤ 5
<u>V1</u>	Vibrationsrammen	≤ 10
<u>V2</u>	Vibrationsrammen	≤ 19
<u>V3</u>	Vibrationsrammen	≤ 30
<u>V4</u>	Vibrationsrammen	≤ 110

Tabelle 3: Klassifizierung von Rammgeräten nach Energiebetrag aus Unterlage U 5.

G:\2024\20624\04_3.Lleistungsabruf_Er
schütterungsgutachten_ETL182\02_Ber
icht\20624-04_Ga_R03.docx

20624-4

Im Rahmen der Rohrbauarbeiten innerhalb der Arbeitsstreifen der ETL 182 sind Erschütterungen, resultierend aus dem Baustellenverkehr, zu erwarten. Diese Erschütterungen resultieren grundsätzlich aus Unebenheiten in der Fahrbahn. Mit Unterlage U 16 liegen grundlegende Anforderungen an die Baustraßen vor, welche dafür sorgen, Unebenheiten in der Fahrbahn zu vermeiden, womit die aus dem Baustellenverkehr resultierenden Erschütterungen vernachlässigt werden können. Weitere Erschütterungen können durch Bodenabtrag und Aushublage-rung auftreten, die nur kurzzeitig einwirken.

Im Rahmen der Herstellung der Baustellenstraßen können Verdichtungsarbeiten erforderlich sein. Werden diese Verdichtungsarbeiten mit Vibrationswalzen durchgeführt, sind ebenfalls Erschütterungen zu erwarten.

Für die Verdichtungsarbeiten werden die folgenden Vibrationswalzen betrachtet.

Energiegruppe	Energie in kNm
<u>W0</u>	≤ 0,5
<u>W1</u>	≤ 1,0
<u>W2</u>	≤ 2,5
<u>W3</u>	≤ 5,0

Tabelle 4: Klassifizierung von Vibrationswalzen nach Energiebetrag aus Unterlage U 5.

4.2 Rahmenbedingungen der Berechnung

In Unterlage U 8 und mit Aktualisierung in Unterlage U 19 ist die geplante Trasse der ETL 182 mit Kennzeichnung der Standorte für das Einbringen der Spundwände entlang der Trasse dargestellt. Diese Standorte stellen die Emissionsorte dar.

In den Unterlagen U 10 und U 17 sind bestehende und in Bau befindliche Bauwerke entlang der geplanten Trasse der ETL 182 ersichtlich.

Abweichungen der Trassenachse der geplanten ETL 182 (vgl. Stand der Daten gem. Unterlage U8 und Stand der Daten gem. Unterlage U19) liegen außerhalb des Umfeldes der bestehenden und in Bau befindlichen Bauwerke (Unterlagen

U10 und U17). Dadurch haben diese Abweichungen der Trassenachse keinen Einfluss auf die hier betrachteten Bauwerke.

Unabhängig von den geplanten Standorten der Spundung entlang der Trasse werden alle Bereiche der Trasse mit Näherung zu Wohnbebauung und sonstigen baulichen Anlagen als gespundet betrachtet und somit bereits im Vorfeld untersucht, falls in diesen Bereichen ggf. ungeplante, jedoch erforderliche Spundungsarbeiten während der Bauphase notwendig werden. Die Bewertung der betroffenen baulichen Anlagen durch die geplante Spundung ist in Kapitel 4.3.1 dargestellt. Die Bewertung der betroffenen baulichen Anlagen durch die angenommene Spundung ist in der Anlage A 1 enthalten.

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachtens liegt das Streckengutachten für die drei Abschnitte des offenen Streckenbaus der ETL 182 vor. Aus den Unterlagen U 11 bis U 14 sind die verschiedenen Bodenschichten mit verschiedenen Lagerungsdichten und Bodenbeschaffenheiten entlang der Trasse der ETL 182 zu entnehmen.

Die Schwingungsausbreitung in Verbindung mit den komplexen Baugrundverhältnissen lässt sich nur eingeschränkt beschreiben. Daher wird die Schwingungsausbreitung im elastischen Halbraum beschrieben.

In Unterlage U 1 ist die Formel zur Ermittlung der maximalen Schwinggeschwindigkeit im Fernfeld in Abhängigkeit der Entfernung wie folgt definiert.

$$v = v_1 \left(\frac{R}{R_1}\right)^{-n} \exp[-\alpha(R - R_1)]$$

Dabei ist:

- v : die Amplitude der Schwinggeschwindigkeit, in mm/s;
- v_1 : die Amplitude der Schwinggeschwindigkeit, in mm/s in der Entfernung R_1 ;
- R_1 : der Bezugsabstand, in m;
- R : die Entfernung von der Quelle, in m;
- n : der Exponent, der von Wellenart, Quellengeometrie und Art der Schwingung abhängt;
- α : der Abklingkoeffizient.

Für die Ermittlung der Schwinggeschwindigkeiten aus den Rammarbeiten im Nah- und Fernfeld wird das Programmsystem DynRo (Unterlage U 5). angewendet. Für die Berechnungen werden konservative Annahmen zur Beschreibung des angenommenen elastischen Halbraums (Lagerungsdichte, Bodendämpfung, Wellenausbreitungsgeschwindigkeiten etc.) getroffen.

Das Berechnungsverfahren von DynRo basiert auf konservativen Annahmen und liefert Ergebnisse, die auf der sicheren Seite liegen.

Aus der Unterlage U 15 kann angenommen werden, dass die Arbeitsstreifenbreiten je nach Örtlichkeit und Arbeitsanforderungen zwischen 20 m und 42 m betragen, wodurch die Baustraßen zum Außenrand der Arbeitsstreifen einen Abstand von mindestens 2 m aufweisen. Dieser Abstand wird konservativ nicht berücksichtigt. Für die Beurteilung der Erschütterungen aus dem Baustellenverkehr werden die Außenränder der Arbeitsstreifen angesetzt.

4.3 Berechnungsansatz und Bewertung

4.3.1 Erschütterung infolge Rammarbeiten

Für alle weiteren Betrachtungen wird die technische Integrität der betroffenen Gebäude bzw. Bauwerke als voll gegeben vorausgesetzt.

Die Berechnungen werden mithilfe von DynRo (Unterlage U 5) für die Energiegruppen E5 und V4 durchgeführt. Daraus werden Abstände ermittelt, bei denen die Anhaltswerte der Tabelle 2 eingehalten werden. Die sich daraus ergebenden Abstände werden konservativ mit einem Toleranzzuschlag von 10 % beaufschlagt, um ggf. mögliche kleinräumige Abweichungen in der Ausführung vorab abzudecken.

Die Erschütterungszonen mit den betroffenen Gebäuden aus der Unterlage U 17 entlang der Trasse der ETL 182 sind in der Anlage A 2 dargestellt.

Im nächsten Schritt werden drei Zonen entlang der Trasse der ETL 182, um die angenommenen und geplanten Spundungsorte wie folgt zu definieren.

Erschütterungszone	Abstand zur Spundung	Außerhalb dieser Zone wird der Anhaltswert der Tabelle 1 eingehalten für
Zone 1	13,5 m	Zeile 1
Zone 2	42,5 m	Zeile 2
Zone 3	54,5 m	Zeile 3

Tabelle 5: Erschütterungszonen um die ETL 182

Da die Außengrenze der Zone 3 eine konservative Entfernung zur Spundung widerspiegelt, wobei eine maximale Schwinggeschwindigkeit von 3 mm/s nicht¹ überschritten wird, und folglich für alle Bauarten nach Tabelle 1 als zulässig zu bewerten ist, werden die Rammarbeiten für die außerhalb dieser Zone befindlichen baulichen Anlagen ohne weitere Betrachtung als zulässig in Sinne der DIN 4150-3 (Unterlage U 3) bewertet.

Eine Bewertung der Erschütterungseinwirkungen auf Menschen nach DIN 4150-2 (Unterlage U 2) kann nur anhand des Prognoseverfahrens durchgeführt werden. Es ist festzulegen, ob die Normanforderungen während der Maßnahmen eingehalten werden können.

Rammarbeiten für Rohrgräben werden in der Regel innerhalb von ein bis zwei Tagen durchgeführt. Da die Aufschlüsse des Baugrunds zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht für die gesamte Trasse der ETL 182 vorliegen, werden hier konservativ drei Tage für die Einwirkungsdauer angesetzt.

Mit prognostizierten Schwinggeschwindigkeiten am äußeren Rand der Zone 3 (Tabelle 5) lässt sich die Anforderung der DIN 4150-2 (Unterlage U 2) mit der Einstufung unter der Stufe I einhalten.

Innerhalb der drei Erschütterungszonen wurden die folgenden Bauten identifiziert.

¹ Hindernisse im Untergrund oder die Durchörterung schwieriger Bodenschichten können grundsätzlich zu kurzfristiger Überschreitung der prognostizierten Schwinggeschwindigkeiten führen. Aufgrund der sehr geringen Einwirkungszeit können die Normanforderungen weiterhin als eingehalten angesehen werden.

Objekt- nummer	Bezeichnung	Standort	Adresse	Koordinaten ETRS 89 UTM 32	
				x	y
G1	350000JoJS	21717 Deinste	Auf d. Hain 40	530188.632	5930761.078
G2	360000trHT	28876 Oyten		506834.590	5878978.733
G3	3500007oG5	21717 Deinste	Im Voss 1	530698.852	5931703.256
G4	3500007CHR	21723 Steinkirchen	K35 21	537664.843	5937323.599
G5	3500007D8d	21723 Steinkirchen	K35 23	537680.944	5937345.935
G6	3500008q6Y	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 76	537928.795	5937631.242
G7	350000o7dA	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 70	537858.534	5937544.462
G8	3500007CIF	21723 Hollern-Twie- lenfleth	Bachenbrock 18A	537648.852	5937295.325
G9	3500008q19	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 58	537774.027	5937437.107
G10	3500007CP2	21723 Steinkirchen	K35 23	537683.770	5937335.737
G11	3500008q6J	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 60	537784.679	5937446.597
G12	350000woCL	21723 Hollern-Twie- lenfleth	Bachenbrock 19	537655.880	5937304.684
G13	3500008pOI	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 58	537758.632	5937426.520
G14	350000tYrh	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 56A	537753.446	5937414.025
G15	3500007CYI	21723 Steinkirchen	K35 19	537670.835	5937307.062
G16	350000G8ig	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 64	537806.753	5937490.969
G17	3500007CT8	21723 Steinkirchen	K35 19, 21723 Stein- kirchen	537655.554	5937321.143
G18	3500008pUT	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 66	537837.764	5937508.273
G19	3500008q0c	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 66	537828.951	5937512.289
G20	3500007CMj	21723 Hollern-Twie- lenfleth	Bachenbrock 18	537650.849	5937262.547
G21	3500008pSM	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 58	537770.148	5937423.839
G22	3500007Cyf	21723 Steinkirchen	K35 21	537675.576	5937328.803
G23	350000G8hO	21723 Hollern-Twie- lenfleth	Bachenbrock 62	537819.955	5937470.679
G24	350000tYrg	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 58	537770.226	5937437.909
G25	3500008pRz	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 74	537913.538	5937615.951

G:\2024\20624\04_3.Lleistungsabruf_Er
schütterungsgutachten_ETL182\02_Ber
icht\20624-04_Ga_R03.docx

20624-4

Objekt- nummer	Bezeichnung	Standort	Adresse	Koordinaten ETRS 89 UTM 32	
				x	y
G26	3500007toH	21684 Agathenburg	Im Langen Feld 10	534477.151	5934801.856
G27	3500007Cx0	21723 Steinkirchen	K35 23	537674.824	5937343.024
G28	350000JoKb	21717 Deinste	Auf d. Hain 40	530175.312	5930760.702
G29	3500007tuJ	21684 Agathenburg	Im Langen Feld 10	534479.810	5934817.857
G30	3500008q12	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 76	537949.415	5937624.378
G31	3500008pVv	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 56	537757.315	5937415.298
G32	3500008p00	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 64	537820.053	5937498.618
G33	3500008pUL	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 58	537761.492	5937434.522
G34	350000o7dD	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 68	537843.095	5937531.414
G35	3500007CsM	21723 Hollern-Twie- lenfleth	Bachenbrock 18A	537664.171	5937285.348
G36	3500008pNr	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 74	537920.209	5937615.787
G37	3100009KUM	27412 Westertimke	Am Kamp/Haupt- straße	509502.397	5899480.962
G38	31000090VB	27412 Kirchtimke	Poststraße	509574.613	5900335.778
G39	350000z0hE	21684 Agathenburg	Im Langen Feld 10	534474.002	5934819.739
G40	360000vGWb	28876 Oyten	Moorstraße	505859.639	5878434.471
G41	350000woCT	21723 Hollern-Twie- lenfleth	Bachenbrock 18	537632.559	5937251.034
G42	360000vGWa	28876 Oyten	Moorstraße	505870.582	5878436.177
G43	360000vGWn	28876 Oyten	Moorstraße	505861.932	5878417.431
G44	350000wCxa	21684 Agathenburg		535926.355	5936070.639
G45	360000mVDy	28876 Oyten	Am Holze	505859.135	5881940.340
G46	350000yX2f	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 76	537946.447	5937625.938
G47	3500008q38	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 56	537753.858	5937390.808
G48	350000G8i1	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 54	537738.731	5937371.263
G49	3500008q6w	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 60	537790.689	5937446.000
G50	3500007ttn	21684 Agathenburg	Im Langen Feld 12	534485.638	5934792.203
G51	350000yimG	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 54	537730.839	5937351.782
G52	3500007oDj	21717 Deinste	Im Voss 1 /2	530691.323	5931722.084

Objekt- nummer	Bezeichnung	Standort	Adresse	Koordinaten ETRS 89 UTM 32	
				x	y
G53	3500008pUa	21720 Steinkirchen	K35 76	537941.871	5937634.400
G54	350000JoJT	21717 Deinste	Auf d. Hain 40	530148.069	5930772.175
G55	3500008q4o	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 64	537829.646	5937499.705
G56	350000o7dB	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 70	537878.246	5937548.250
G57	3500008pPM	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 60	537792.083	5937442.351
G58	3500007oGr	21717 Deinste	Im Voss 1 /2	530693.462	5931715.911
G59	3500007D4L	21723 Hollern-Twie- lenfleth	Bachenbrock 18	537635.028	5937251.013
G60	3500008pVb	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 60	537789.543	5937439.883
G61	350000Eyr2	21723 Steinkirchen		537553.467	5937312.543
G62	3500007tkZ	21684 Agathenburg		535914.695	5936084.194
G63	350000EpE5	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 78A	538082.683	5937639.340
G64	3500007D8P	21723 Hollern-Twie- lenfleth	Bachenbrock 18	537662.639	5937267.610
G65	3500008q1G	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 60	537799.860	5937443.894
G66	350000o7dz	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 70	537880.021	5937541.500
G67	3500008pUZ	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 56A	537768.356	5937407.134
G68	350000JoK6	21717 Deinste	Auf d. Hain 40	530136.397	5930764.022
G69	350000EyqX	21723 Steinkirchen		537538.338	5937292.998
G70	3500007oJw	21717 Deinste	Im Voss 1 /2	530691.233	5931730.406
G71	350000o7dy	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 70	537912.469	5937541.317
G72	3500008q1n	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 78A	538050.102	5937634.436
G73	310000daYP	27412 Vorwerk	Lange Str. 26	509414.566	5893960.429
G74	3600005kXK	28832 Achim	In d. Grund	501886.377	5875280.403
G75	350000G8io	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 54	537735.960	5937365.817
G76	3600005l5H	28832 Achim	In d. Grund	501890.609	5875280.143
G77	310000fG5E	27412 Vorwerk	Lange Str. 26	509416.997	5893968.078
G78	3600005l3l	28832 Achim	In d. Grund	501864.935	5875264.011
G79	350000woCS	21723 Hollern-Twie- lenfleth	Bachenbrock 18	537645.467	5937262.595

Objekt- nummer	Bezeichnung	Standort	Adresse	Koordinaten ETRS 89 UTM 32	
				x	y
G80	360000hB4w	28876 Oyten	Borsteler Str. 46	505501.546	5878148.616
G81	350000woCR	21723 Hollern-Twie- lenfleth	Bachenbrock 18	537645.524	5937257.446
G82	310000db2M	27412 Vorwerk	Lange Str. 26	509426.130	5893972.085
G83	350000tYri	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 56A	537769.681	5937412.015
G84	360000vGWp	28876 Oyten	Moorstr.	505866.561	5878410.424
G85	310000fG5C	27412 Vorwerk	Lange Str. 26	509413.060	5893953.096
G86	360000hB4x	28876 Oyten	Borsteler Str. 46	505508.910	5878139.665

Tabelle 6: Identifizierte Bauten innerhalb der Erschütterungszonen

Die oben aufgeführten Objekte werden individuell gemäß den Unterlagen U 2 und U 3 in Abhängigkeit von der Rammenergie wie folgt beurteilt:

Nach dem online verfügbaren „Denkmalatlas Niedersachsen“ (Unterlage U 18) befinden sich keine denkmalgeschützten Gebäude innerhalb der drei Erschütterungszonen.

Es konnten diverse Freileitungsmasten entlang der Trasse identifiziert werden, die sich außerhalb der Zone 1 befinden und somit ausreichenden Abstand zu den Rammarbeiten aufweisen, um die Anforderung der DIN 4150-3 zu erfüllen.

Die oben aufgeführten Objekte sind augenscheinlich überwiegend als Wohngebäude zu identifizieren. Daher wird hier konservativ eine Beurteilung für Wohngebäude vorgenommen.

Die Beurteilung erfolgt mit der folgenden Beurteilungsmatrix. Die prognostizierten Schwinggeschwindigkeiten werden für die zugehörigen Abstände unter Einsatz der größten Rammgeräte nach Tabelle 3 ermittelt und dann nach den Kriterien der DIN 4150-3 beurteilt. Sofern die Anforderungen der Norm nicht eingehalten werden, werden iterativ die maximal zulässigen Energiegruppen festgelegt, bei denen die Anforderungen der DIN 4150-3 eingehalten werden können. Die Anforderungen der DIN 4150-2 werden dann für die zugelassenen Energiegruppen überprüft. Hierzu erfolgt weiterhin eine iterative Beurteilung der Energiegruppen und somit die entsprechende Einstufung gemäß Kapitel 3.2.

Objekt- num- mer	Abstand zur Spun- dung in m	Zugelassene Energiegruppen nach Anforderung der DIN 4150-3		Zugelassene Energiegruppen nach Anforderung der DIN 4150-2					
				Stufe I	Stufe II	Stufe III	Stufe I	Stufe II	Stufe III
G1	29	V3	E3		V0	V1*, V2*, V3*	E1	E3	E4, E5*
G2	21	V2	E2			V0, V1*, V2*, V3*	E0	E2	E3, E4*, E5*
G3	32	V3	E3		V1	V2*, V3*, V4*	E2	E3	E4, E5*
G4	20	V2	E2			V0, V1*, V2*, V3*	E0	E1	E3, E4*, E5*
G5	16	V1	E1			V0*, V1*, V2*, V3*	E0	E1	E2, E3*, E4*, E5*
G6	35	V4	E4	V0	V1	V3, V4*	E2	E4	E5
G7	33	V3	E4	V0	V1	V2, V3*, V4*	E2	E3	E4, E5*
G8	24	V2	E2			V0, V1*, V2*, V3*	E1	E2	E3, E4*, E5*
G9	38	V4	E4	V1	V3	V4*	E3	E4	E5
G10	28	V3	E3		V0	V1, V2*, V3*, V4*	E1	E3	E4, E5*
G11	36	V4	E4	V0	V2	V3, V4*	E2	E4	E5
G12	23	V2	E2			V0, V1*, V2*, V3*	E1	E2	E3, E4*, E5*
G13	29	V3	E3		V0	V1, V2*, V3*, V4*	E1	E3	E4, E5*
G14	33	V3	E4	V0	V1	V2*, V3*, V4*	E2	E3	E4, E5*
G15	33	V3	E4	V0	V1	V2, V3*, V4*	E2	E3	E4, E5*
G16	28	V3	E3		V0	V1, V2*, V3*, V4*	E1	E3	E4, E5*
G17	16	V1	E1			V0*, V1*, V2*, V3*	E0	E1	E2, E3*, E4*, E5*
G18	40	V4	E5	V1	V3	V4*	E3	E5	
G19	31	V3	E3		V0	V1, V2*, V3*, V4*	E1	E3	E4, E5*
G20	36	V4	E4	V0	V2	V3, V4*	E2	E4	E5
G21	38	V4	E4	V1	V3	V4*	E3	E4	E5
G22	22	V2	E2			V0, V1*, V2*, V3*	E1	E2	E3, E4*, E5*
G23	39	V4	E5	V1	V3	V4*	E3	E4	E5
G24	33	V3	E4	V0	V1	V2*, V3*, V4*	E2	E3	E4, E5*
G25	16	V1	E1			V0*, V1*, V2*, V3*	E0	E1	E2, E3*, E4*, E5*
G26	36	V4	E4	V0	V2	V3, V4*	E2	E4	E5

Objekt- num- mer	Abstand zur Spun- dung in m	Zugelassene Energiegruppen nach Anforderung der DIN 4150-3		Zugelassene Energiegruppen nach Anforderung der DIN 4150-2					
				Stufe I	Stufe II	Stufe III	Stufe I	Stufe II	Stufe III
G27	17	V1	E1			V0*, V1*, V2*, V3*	E0	E1	E2, E3*, E4*, E5*
G28	23	V2	E2			V0, V1*, V2*, V3*	E1	E2	E3, E4*, E5*
G29	36	V4	E4	V0	V2	V3, V4*	E2	E4	E5, E5*
G30	33	V3	E4	V0	V1	V2, V3*, V4*	E2	E3	E4, E5*
G31	38	V4	E4	V1	V3	V4*	E3	E4	E5
G32	32	V3	E3		V1	V2*, V3*, V4*	E2	E3	E4, E5*
G33	26	V3	E3		V0	V1*, V2*, V3*, V4*	E1	E2	E3, E4*, E5*
G34	30	V3	E3		V0	V1, V2*, V3*, V4*	E1	E3	E4, E5*
G35	40	V4	E5	V1	V3	V4*	E3	E5	
G36	19	V1	E2			V0, V1*, V2*, V3*	E0	E1	E2, E3*, E4*, E5*
G37	23	V2	E2			V0, V1*, V2*, V3*	E1	E2	E3, E4*, E5*
G38	33	V3	E4	V0	V1	V2, V3*, V4*	E2	E3	E4, E5*
G39	37	V4	E4	V1	V2	V3, V4*	E3	E4	E5
G40	37	V4	E4	V1	V2	V3, V4*	E3	E4	E5
G41	41	V4	E5	V2	V3	V4*	E3	E5	
G42	40	V4	E5	V1	V3	V4*	E3	E5	
G43	40	V4	E5	V1	V3	V4*	E3	E5	
G44	38	V4	E4	V1	V3	V4*	E3	E4	E5
G45	35	V4	E4	V0	V1	V3, V4*	E2	E4	E5
G46	35	V4	E4	V0	V1	V3, V4*	E2	E4	E5
G47	44	V4	E5	V3		V4	E4	E5	
G48	46	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
G49	46	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
G50	45	V4	E5	V3		V4	E4	E5	
G51	51	V4	E5	V3	V4		E5		
G52	47	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
G53	42	V4	E5	V2	V3	V4	E3	E5	
G54	48	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
G55	41	V4	E5	V2	V3	V4*	E3	E5	
G56	43	V4	E5	V2	V3	V4	E4	E5	
G57	46	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
G58	43	V4	E5	V2	V3	V4	E4	E5	

Objekt- num- mer	Abstand zur Spun- dung in m	Zugelassene Energiegruppen nach Anforderung der DIN 4150-3		Zugelassene Energiegruppen nach Anforderung der DIN 4150-2					
				Stufe I	Stufe II	Stufe III	Stufe I	Stufe II	Stufe III
G59	41	V4	E5	V2	V3	V4*	E3	E5	
G60	48	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
G61	52	V4	E5	V4			E5		
G62	49	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
G63	50	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
G64	52	V4	E5	V4			E5		
G65	51	V4	E5	V3	V4		E5		
G66	46	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
G67	47	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
G68	51	V4	E5	V3	V4		E5		
G69	52	V4	E5	V4			E5		
G70	52	V4	E5	V4			E5		
G71	44	V4	E5	V3		V4	E4	E5	
G72	47	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
G73	47	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
G74	47	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
G75	50	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
G76	48	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
G77	48	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
G78	44	V4	E5	V3			E4	E5	
G79	43	V4	E5	V2	V3	V4	E4	E5	
G80	43	V4	E5	V2	V3	V4	E4	E5	
G81	47	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
G82	52	V4	E5	V4			E5		
G83	50	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
G84	44	V4	E5	V3		V4	E4	E5	
G85	47	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
G86	50	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
* Bei Einsatz eines Rammgerätes dieser Energiegruppe kann/wird die Stufe III überschritten werden. Hierzu müssen vorab besondere Maßnahmen zu Minderung der Belästigung vorgenommen werden.									

Tabelle 7: Beurteilungsmatrix der Einflüsse der Rammarbeiten auf die betroffenen Objekte

Die in Tabelle 7 und in Anlage A 1 zugelassenen Energiegruppen zur Erfüllung der Anforderung der DIN 4150-3 gelten konservativ für Wohngebäuden. Für alle der oben aufgeführten Objekte, die gewerblich genutzt werden oder als Industriebauten zu definieren sind, sind Rammarbeiten mittels Rammgeräten der Energiegruppen V4 und E5 zulässig. Ggf. sind die oben aufgeführten Energiegruppen zur Einhaltung der Anforderung der DIN 4150-2 zu beachten.

4.3.2 Erschütterung infolge Baustellenverkehr

Grundsätzlich sind verkehrsbedingte Schwingungen durch das für die Auslegung von Straßen anzusetzende Lastmodell (SLW60 oder LM1) durch einen pauschalen Schwingbeiwert abgedeckt und bedürfen keiner gesonderten Betrachtung.

Für die Beurteilung des Baustellenverkehrs wird konservativ und in Anlehnung an Unterlage U 6 eine maximale Schwinggeschwindigkeit von 5 mm/s angesetzt, um mögliche Unebenheiten in den Baustraßen und die dadurch verursachten Erschütterungen abzudecken. Aus der Unterlage U 9 ist ein minimaler Abstand zwischen Außenrand der Arbeitsstreifen und dem nächsten Objekt von 10 m zu entnehmen.

Die maximal prognostizierte Schwinggeschwindigkeit, die sich konservativ aus dem Außenrand der Arbeitsstreifen bis zu diesem Objekt ausbereitet, beträgt 0,54 mm/s. Die Anforderungen der DIN 4150-3 sind somit eingehalten.

Die Anhaltswerte aus der Tabelle 2 sind für den Baustellenverkehr mit einer Einwirkungsdauer bis zu 78 Tagen anzusetzen.

Aus der maximal prognostizierten Schwinggeschwindigkeit wird eine maximal bewertete Schwingstärke $KB_{F_{max}}$ von 0,12 bis 0,28 ermittelt. Die Anforderung der Norm DIN 4150-2 sind somit für die Stufe I eingehalten.

4.3.3 Erschütterung infolge Verdichtungsarbeiten

Da der Bedarf an Verdichtungsart und -intensität nicht verallgemeinert werden kann, werden hier Energiegruppen mit einzuhaltenden Abständen ermittelt.

Der einzuhaltende Abstand gilt von der Emission (Verdichtungsort) bis zur Immission (bauliche Anlage).

Als Einwirkungsdauer wird für die Verdichtungsarbeiten ein Tag eingesetzt.

Abstand zur Verdichtung in m	Zugelassene Energiegruppen nach Anforderung der DIN 4150-3	Zugelassene Energiegruppen nach Anforderung der DIN 4150-2		
		Stufe I	Stufe II	Stufe III
10	W3		W0	W1, W2*, W3*
15	W3	W0	W1	W2, W3*
20	W3	W1	W2	W3
25	W3	W2	W3	
30	W3	W2	W3	
35	W3	W3		
* Bei Einsatz einer Vibrationswalze dieser Energiegruppe kann/wird die Stufe III überschritten werden. Hierzu müssen vorab besondere Maßnahmen zu Minderung der Belästigung vorgenommen werden.				

Tabelle 8: Zuordnung der zugelassenen Verdichtungsarbeiten in Abhängigkeit der einzuhaltenden Abstände

5. Fazit

Die geplanten Ramm- und Verdichtungsarbeiten für die Errichtung der ETL 182 können unter Einhaltung der in Tabelle 7 und Tabelle 8 angegebenen zugelassenen Energiegruppen basierend auf den Anforderungen der DIN 4150-3 durchgeführt werden, ohne dass mit Gebäudeschäden zu rechnen ist, solange die technische Integrität der betroffenen Gebäude bzw. Bauwerke voll gegeben ist. Wird (z. B. im Rahmen der Beweissicherung oder Ausführung) eine Minderung bzw. eine Beeinträchtigung der technischen Integrität eines Bauwerks festgestellt, muss die Zulässigkeit der beabsichtigten Bauarbeiten detailliert überprüft werden. Hierfür können gesonderte Anhaltswerte bzw. ggf. zu treffende Sicherungsmaßnahmen (wie beispielsweise messtechnische Baubegleitung etc.) definiert werden.

Die Beurteilung der Erschütterungseinwirkung auf Menschen ist von mehreren Faktoren abhängig, vor allem von der Einwirkungsdauer. Es wurden konservativ drei Tage Einwirkungsdauer für die Rammarbeiten und ein Tag Einwirkungsdauer für die Verdichtungsarbeiten angesetzt. Bei Einhaltung der in Tabelle 7 und Tabelle 8 angegebenen zugelassenen Energiegruppen basierend auf den Anforderungen der DIN 4150-2 führt die Bewertung zu folgenden Ergebnissen.

- Stufe I:
Auch ohne besondere Vorinformation ist nicht mit erheblichen Belästigungen zu rechnen.
- Stufe II:
Es ist ebenfalls noch nicht mit erheblicher Belästigung zu rechnen, vorausgesetzt es werden die in Kapitel 3.2 aufgeführten Maßnahmen ergriffen.
- Stufe III:
Der Einsatz unterer Energiegruppe ist zu prüfen. Bei unvermeidbarer Überschreitung dieser Stufe sind besondere, über die im Kapitel 3.2 aufgeführten hinausgehende, Maßnahmen zu vereinbaren.
- Die Einwirkungsdauer ist im Sinne der Abminderung der Belästigung wo möglich zu verkürzen bzw. zu dämpfen, z. B. durch längere Pausen.
- Für Erschütterungen während der Nacht sowie an Sonn- und Feiertagen gelten gesonderte Anhaltswerte.

- Besonders schutzbedürftige Objekte, z. B. Krankenhäuser, wurden im betrachteten Bereich nicht berücksichtigt. Ggf. gelten für diese Objekte besondere Kriterien und Anhaltswerte.

Anlage

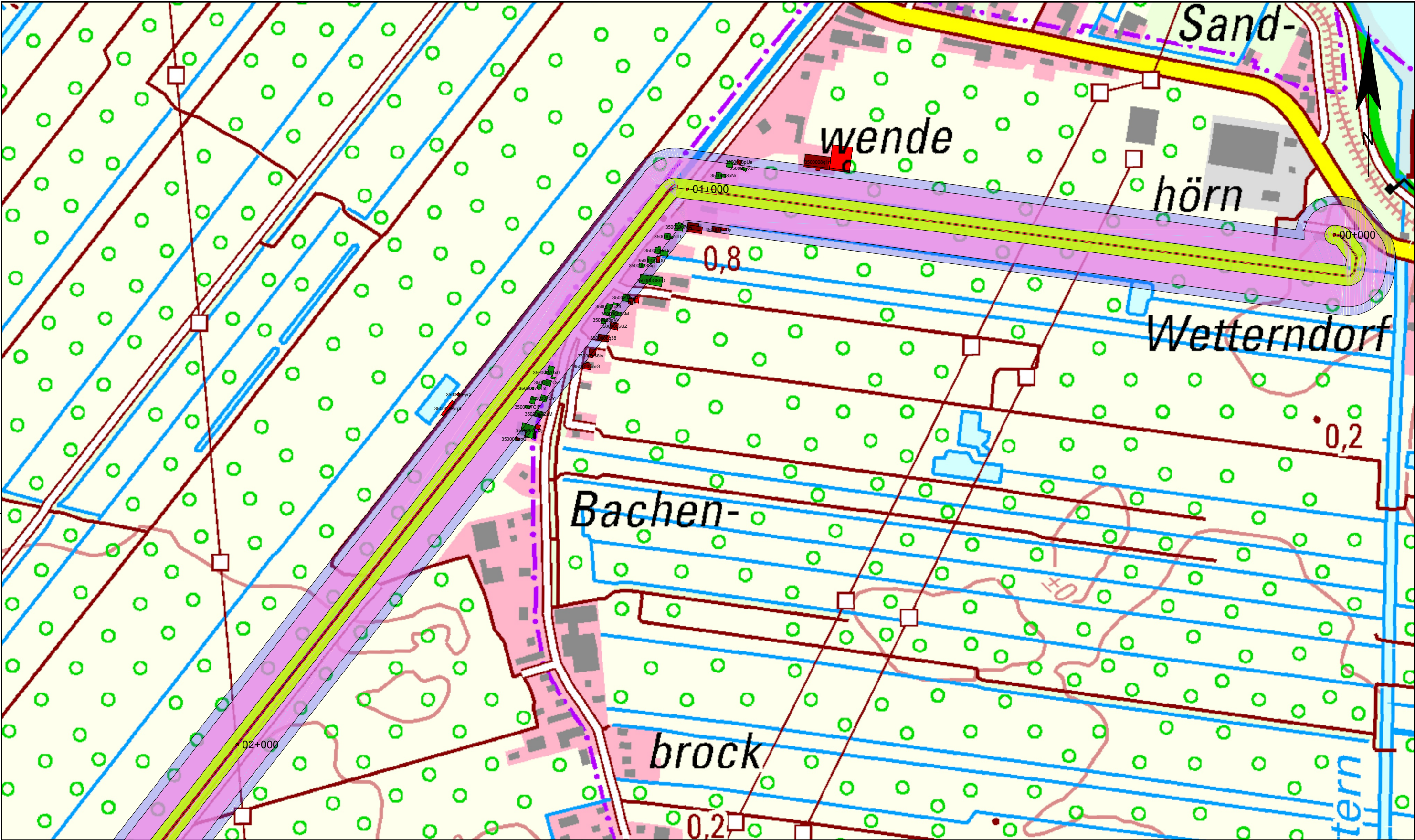
- A 1 Beurteilungsmatrix der Einflüsse der angenommenen Rammarbeiten auf betroffenen Objekten entlang der Trasse der ETL 182

Beurteilungsmatrix der Einflüsse der angenommenen Rammarbeiten auf betroffenen Objekten entlang der Trasse der ETL 182														
Objektnummer	Bezeichnung	Standort	Adresse	Koordinaten ETRS 89 UTM 32		Abstand zur Spundung	Zugelassene Energiegruppen nach Anforderung der DIN 4150-3		Zugelassene Energiegruppen nach Anforderung der DIN 4150-2					
				x	y				[m]	Stufe I	Stufe II	Stufe III	Stufe I	Stufe II
A1	350000JoJS	21717 Deinste	Auf d. Hain 40	530188,632	5930761,078	11	V0	E0			V0*,V1*,V2*			E3*
A2	360000trHT	28876 Oyten	28876 Oyten	506834,590	5878978,733	6	-	-			V0*			E3*
A3	3100009OY9	27412 Kirchtimke	Erlenweg	509479,881	5899956,785	6	-	-			V0*	E2	E3	E4,E5*
A4	3500007oG5	21717 Deinste	Im Voss 1	530698,852	5931703,256	33	V3	E4	V0	V1	V2, V3*, V4*	E0	E1	E3,E4*,E5*
A5	3500007CHR	21723 Steinkirchen	K35 21	537664,843	5937323,599	20	V2	E2			V0,V1*,V2*,V3*	E0	E1	E2,E3*,E4*,E5*
A6	3500007D8d	21723 Steinkirchen	K35 23	537680,944	5937345,935	16	V1	E1			V0*,V1*,V2*,V3*	E2	E4	E5
A7	3500008q6Y	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 76	537928,795	5937631,242	36	V4	E4	V0	V2	V3, V4*	E1	E2	E3,E4*,E5*
A8	350000L0Q0t	21717 Deinste	Am Schaafsteich	530534,900	5931294,472	22	V2	E2			V0,V1*,V2*,V3*	E2	E3	E4,E5*
A9	350000o7da	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 70	537858,534	5937544,462	33	V3	E4	V0	V1	V2,V3*,V4*	E2	E3	E4,E5*
A10	3500007oC6	21717 Deinste	Am Schaafsteich	530513,731	5931284,915	32	V3	E3		V1	V2*,V3*,V4*	E1	E3	E4,E5*
A11	3500007tsm	21684 Agathenburg	Feldblumenweg 14	534470,905	5934985,846	30	V3	E3		V0	V1,V2*,V3*,V4*	E1	E2	E3,E4*,E5*
A12	3500007ClF	21723 Hollern-Twielenfleth	Bachenbrock 18A	537648,852	5937295,325	24	V2	E2			V0,V1*,V2*,V3*	E3	E4	E5
A13	3500008q19	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 58	537774,027	5937437,107	38	V4	E4	V1	V3	V4*	E1	E3	E4,E5*
A14	3500007CP2	21723 Steinkirchen	K35 23	537683,770	5937335,737	28	V3	E3		V0	V1	E2	E4	E5
A15	3500007oKv	21717 Deinste	Am Schaafsteich	530515,196	5931290,561	36	V4	E4	V0	V2	V3,V4*	E2	E4	E5
A16	3500008q6J	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 60	537784,679	5937446,597	36	V4	E4	V0	V2	V3,V4*	E3	E4	E5
A17	3500007tj1	21684 Agathenburg	Reitbahn 6	534472,907	5934296,283	37	V4	E4	V1	V2	V3,V4*	E1	E2	E3,E4*,E5*
A18	350000woCL	21723 Hollern-Twielenfleth	Bachenbrock 19	537655,880	5937304,684	23	V2	E2			V0,V1*,V2*,V3*	E3	E4	E5
A19	3500007tKX	21684 Agathenburg	Feldblumenweg 6	534465,262	5935068,155	39	V4	E5	V1	V3	V4*	E1	E3	E4,E5*
A20	3500008pOI	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 58	537758,632	5937426,520	29	V3	E3		V0	V1,V2*,V3*,V4*	E2	E3	E4,E5*
A21	350000tYrh	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 56A	537753,446	5937414,025	33	V3	E4	V0	V1	V2,V3*,V4*	E2	E3	E4,E5*
A22	3500007CYI	21723 Steinkirchen	K35 19	537670,835	5937307,062	33	V3	E4	V0	V1	V2,V3*,V4*	E1	E3	E4,E5*
A23	350000G8ig	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 64	537806,753	5937490,969	28	V3	E3		V0	V1,V2*,V3*,V4*	E0	E1	E2,E3*,E4*,E5*
A24	3500007CT8	21723 Steinkirchen	K35 19	537655,554	5937321,143	16	V1	E1			V0*,V1*,V2*,V3*	E3	E5	
A25	3500008pUT	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 66	537837,764	5937508,273	40	V4	E5	V1	V3	V4*	E2	E3	E4,E5*
A26	3500007tgF	21684 Agathenburg	Feldblumenweg 12	534471,532	5935005,962	32	V3	E3		V1	V2*,V3*,V4*	E1	E3	E4,E5*
A27	3500008q0c	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 66	537828,951	5937512,289	31	V3	E3		V0	V1,V2*,V3*,V4*	E2	E4	E5
A28	3500007CMj	21723 Hollern-Twielenfleth	Bachenbrock 18	537650,849	5937262,547	36	V4	E4	V0	V2	V3,V4*	E3	E4	E5
A29	3500008pSM	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 58	537770,148	5937423,839	38	V4	E4	V1	V3	V4*	E1	E2	E3,E4*,E5*
A30	3500007Cyf	21723 Steinkirchen	K35 21	537675,576	5937328,803	22	V2	E2			V0,V1*,V2*,V3*	E3	E4	E5
A31	350000G8hO	21723 Hollern-Twielenfleth	Bachenbrock 62	537819,955	5937470,679	39	V4	E5	V1	V3	V4*	E2	E3	E4,E5*
A32	350000tYrg	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 58	537770,226	5937437,909	33	V3	E4	V0	V1	V2,V3*,V4*	E0	E1	E2,E3*,E4*,E5*
A33	3500008pRz	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 74	537913,538	5937615,951	19	V1	E2			V0,V1*,V2*,V3*	E3	E4	E5
A34	3500007toH	21684 Agathenburg	Im Langen Feld 10	534477,151	5934801,856	37	V4	E4	V1	V2	V3,V4*	E0	E1	E2,E3*,E4*,E5*
A35	3500007Cx0	21723 Steinkirchen	K35 23	537674,824	5937343,024	17	V1	E1			V0*,V1*,V2*,V3*	E0	E1	E2,E3*,E4*,E5*
A36	350000JoKb	21717 Deinste	Auf d. Hain 40	530175,312	5930760,702	19	V1	E2			V0,V1*,V2*,V3*	E1	E2	E3,E4*,E5*
A37	3500007tm2	21684 Agathenburg	Feldblumenweg 14	534465,478	5934995,737	26	V3	E3		V0	V1*,V2*,V3*,V4*	E3	E4	E5
A38	3500007tuJ	21684 Agathenburg	Im Langen Feld 10	534479,810	5934817,857	37	V4	E4	V1	V2	V3,V4*	E3	E4	E5
A39	3500007tFY	21684 Agathenburg	Feldblumenweg 12	534475,753	5935021,827	37	V4	E4	V1	V2	V3,V4*	E2	E3	E4,E5*
A40	3500008q12	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 76	537949,415	5937624,378	33	V3	E4	V0	V1	V2,V3*,V4*	E3	E4	E5
A41	3500008pVv	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 56A	537757,315	5937415,298	38	V4	E4	V1	V3	V4*	E2	E3	E4,E5*
A42	3500008p00	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 64	537820,053	5937498,618	32	V3	E3		V1	V2*,V3*,V4*	E1	E2	E3,E4*,E5*
A43	3500008pUL	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 58	537761,492	5937434,522	26	V3	E3		V0	V1*,V2*,V3*,V4*	E1	E3	E4,E5*
A44	350000o7dD	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 68	537843,095	5937531,414	30	V3	E3		V0	V1,V2*,V3*,V4*	E3	E5	
A45	3500007CsM	21723 Hollern-Twielenfleth	Bachenbrock 18A	537664,171	5937285,348	40	V4	E5	V1	V3	V4*	E0	E2	E3,E4*,E5*
A46	3500008pNr	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 74	537920,209	5937615,787	21	V2	E2			V0,V1*,V2*,V3*	E1	E2	E3,E4*,E5*
A47	3100009KUM	27412 Westertimke	Am Kamp/Hauptstraße	509502,397	5899480,962	24	V2	E2			V0,V1*,V2*,V3*	E2	E3	E4,E5*
A48	3100009OVB	Poststraße 27412 Kirchtimke	Poststraße	509574,613	5900335,778	33	V3	E4	V0	V1	V2,V3*,V4*	E3	E4	E5
A49	350000z0hE	21684 Agathenburg	Im Langen Feld 10	534474,002	5934819,739	38	V4	E4	V1	V3	V4*	E1	E2	E4,E5*
A50	310000uxnA	27446 Selsingen	Eitze 1	513199,691	5909877,620	27	V3	E3		V0	V1,V2*,V3*,V4*	E1	E2	E3,E4*,E5*
A51	310000953k		27446 Anderlingen	518990,714	5913469,126	23	V2	E2			V0,V1*,V2*,V3*	E3	E5	
A52	3600005kWE	28832 Achim	In d. Grund 77	501664,268	5875294,912	41	V4	E5	V2	V3	V4*	E1	E2	E3,E4*,E5*
A53	350000wCx1	21684 Agathenburg	21684 Agathenburg	536109,619	5935968,746	24	V2	E2			V0,V1*,V2*,V3*	E1	E3	E4,E5*
A54	3100009OQu	27412 Kirchtimke	Erlenweg 1	509541,395	5900195,784	29	V3	E3		V0	V1,V2*,V3*,V4*	E3	E4	E5
A55	310000ncu0	27446 Selsingen	Anderlinger Str.	517417,788	5913234,253	38	V4	E4	V1	V3	V4*	E2	E3	E4,E5*
A56	360000vGWb	28876 Oyten												

Beurteilungsmatrix der Einflüsse der angenommenen Rammarbeiten auf betroffenen Objekten entlang der Trasse der ETL 182														
Beurteilungsmatrix der Einflüsse der angenommenen Rammarbeiten auf betroffenen Objekten entlang der Trasse der ETL 182														
Objektnummer	Bezeichnung	Standort	Adresse	Koordinaten ETRS 89 UTM 32		Abstand zur Spundung	Zugelassene Energiegruppen nach Anforderung der DIN 4150-3		Zugelassene Energiegruppen nach Anforderung der DIN 4150-2					
				x	y				[m]	Stufe I	Stufe II	Stufe III	Stufe I	Stufe II
A117	310000fG5E	27412 Vorwerk	Lange Str. 26	509416,997	5893968,078	49	V4	E5	V3	V4		E5		
A118	3600004nXL	28832 Achim	In d. Grund 81	501499,848	5875288,713	53	V4	E5	V4			E4	E5	
A119	310000fRVL	27404 Ostereistedt	Eitzmühlen	512401,342	5908969,381	48	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
A120	3600005l3l	28832 Achim	In der Grund	501864,935	5875264,011	46	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
A121	350000woCS	21723 Hollern-Twielenfleth	Bachenbrock 18	537645,467	5937262,595	43	V4	E5	V2	V3	V4	E4	E5	
A122	3600005rc2	28876 Oyten	Moorstraße 9	505916,373	5878447,231	49	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
A123	360000hB4w	28876 Oyten	Borsteler Str. 46	505501,546	5878148,616	44	V4	E5	V3		V4	E4	E5	
A124	31000090kg	27446 Selsingen	Koppelweg	516395,670	5912999,433	44	V4	E5	V3		V4	E4	E5	
A125	350000woCR	21723 Hollern-Twielenfleth	Bachenbrock 18	537645,524	5937257,446	47	V4	E5	V3	V4		E3	E5	
A126	3600005l6m	28832 Achim	In d. Grund 77	501630,305	5875303,228	42	V4	E5	V2	V3	V4	E4	E5	
A127	360000vGWm	28876 Oyten	K5 5	505885,038	5878422,318	48	V4	E5	V3	V4		E5		
A128	310000db2M	27412 Vorwerk	Lange Str. 26	509426,130	5893972,085	53	V4	E5	V4			E4	E5	
A129	350000tYri	21720 Steinkirchen	Bachenbrock 56A	537769,681	5937412,015	50	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
A130	310000fRVN	27404 Ostereistedt	Eitzmühlen	512400,579	5908965,966	47	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
A131	3600005kYD	28832 Achim	In d. Grund 77	501632,334	5875294,942	48	V4	E5	V3	V4		E5		
A132	3600005kYE	28832 Achim	In d. Grund 77	501593,969	5875285,886	51	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
A133	360000vGWp	28876 Oyten	Moorstra. K5 5	505866,561	5878410,424	45	V4	E5	V3		V4	E5		
A134	310000fRVK	27404 Ostereistedt	Eitzmühlen	512403,397	5908982,735	52	V4	E5	V4			E5		
A135	310000o7NS	27446 Selsingen	Koppelweg	516411,549	5913015,241	52	V4	E5	V4			E4	E5	
A136	310000fG5C	27412 Vorwerk	Lange Str. 26	509413,060	5893953,096	48	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
A137	3600005kYU	28832 Achim	In d. Grund 77	501598,570	5875288,325	47	V4	E5	V3	V4		E4	E5	
A138	360000hB4x	28876 Oyten	Borsteler Str. 46	505508,910	5878139,665	50	V4	E5	V3	V4				

Anlage

- A 2 Erschütterungszonen und betroffenen Objekten entlang der Trasse
der ETL 182



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

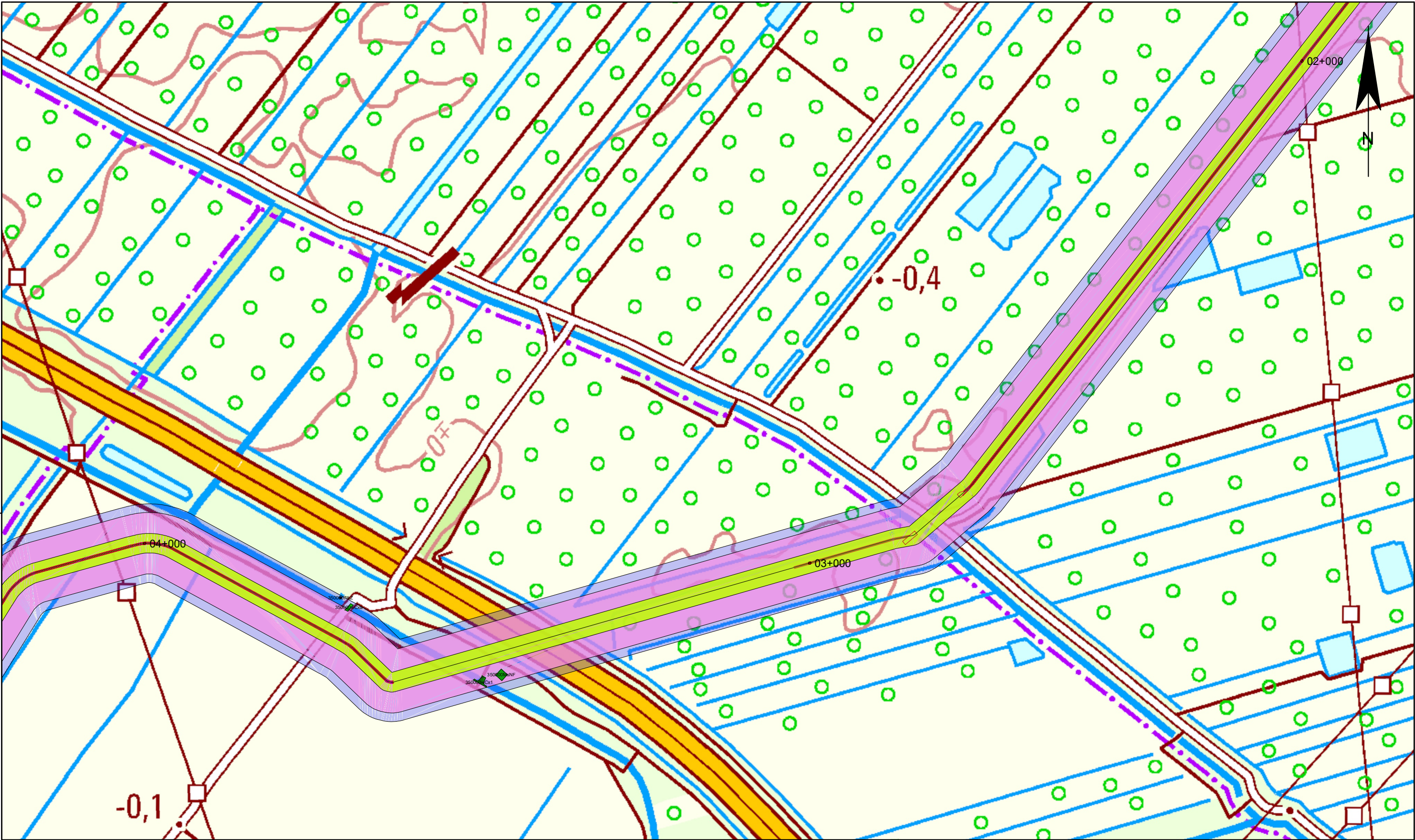
Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet	geprüft	
		Datum	Name	<div>Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0</div> <div>Veenker Ingenieure</div>		
Bearbeitet:	13.09.2024	Freiberger				
Geprüft:	13.09.2024	Skife				
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000		
20624-GIS_LP.dwg				Proj.-Nr.: 20624 - 04		Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.: 1		



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

00+000

Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet	geprüft
Bearbeitet:		Datum	Name	<div>Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0</div> <div><div>Veenker</div><div>Ingenieure</div></div>	
Geprüft:		Datum	Name		

Bewertung der induzierten Erschütterungen
im Zuge der Errichtung der ETL 182.000

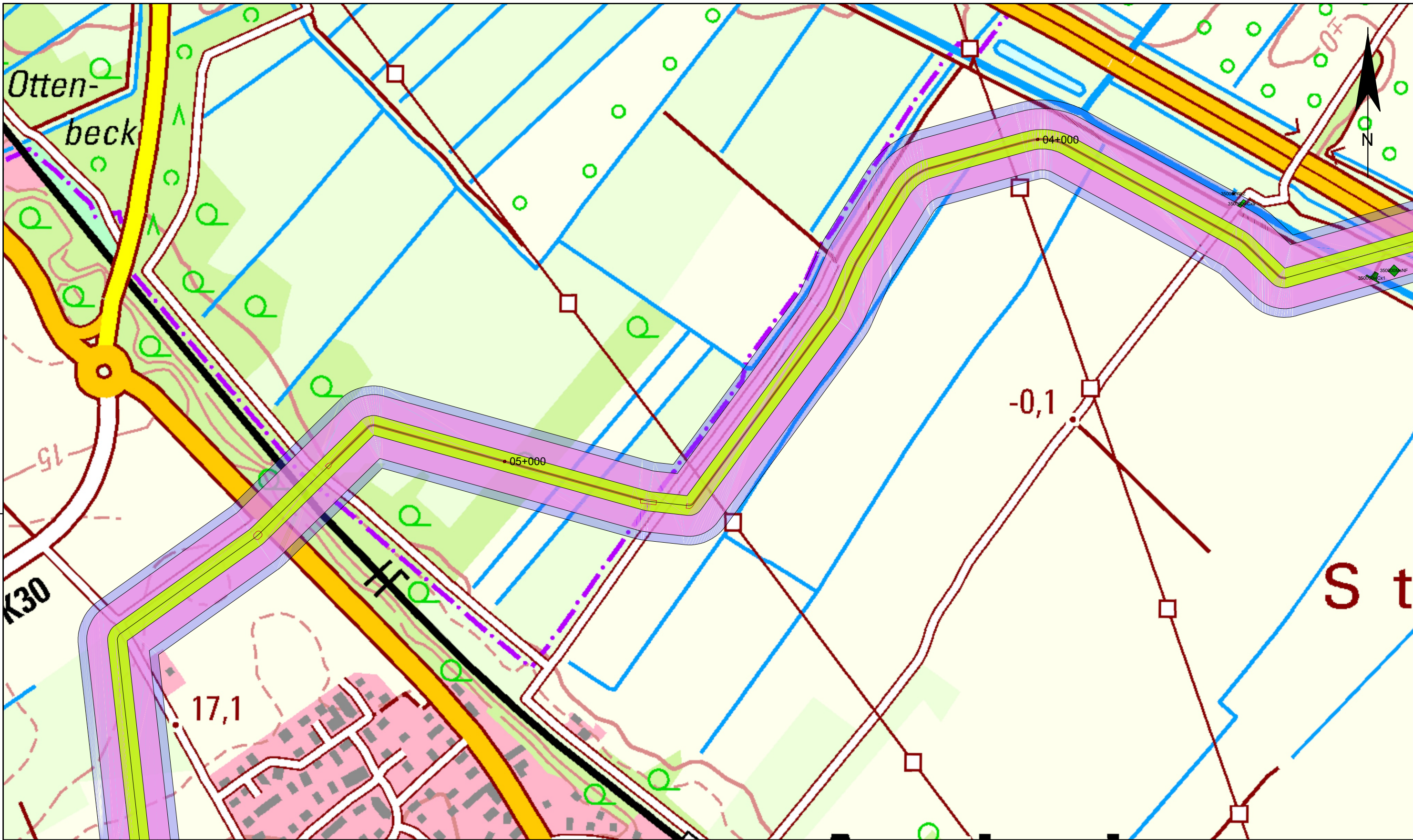
Maßstab: 1:5.000

Proj.-Nr.: 20624 - 04

Blatt-Nr.: 2

Zechn.-Nr.: 01

20624-GIS_LP.dwg



Legende

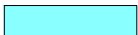
ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3



Erschütterungszone 1



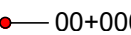
Erschütterungszone 2



Erschütterungszone 3



Stationierung

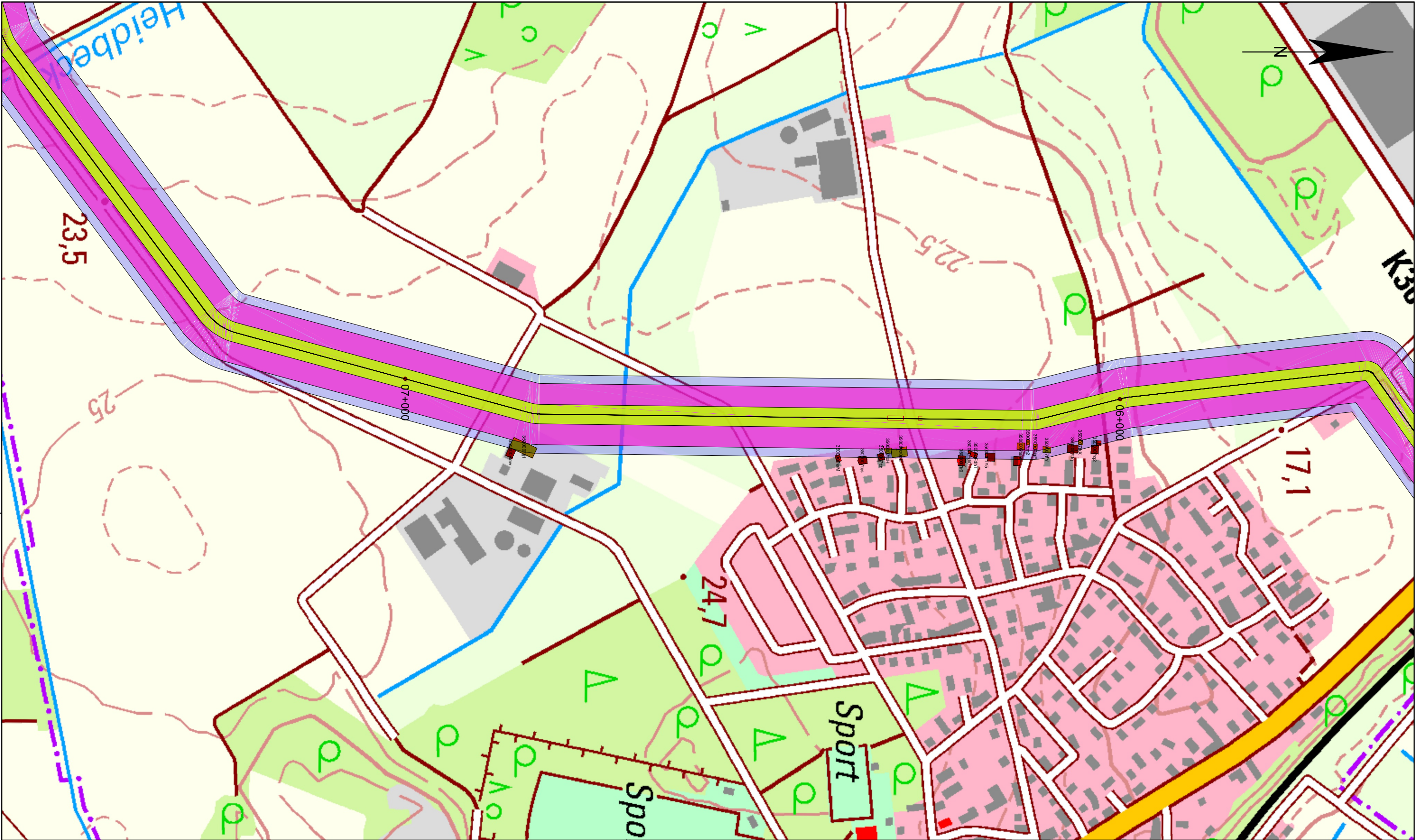


00+000

-	-	-	-	-
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet
Bearbeitet:		Datum	Name	geprüft
Geprüft:		Datum	Name	
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000
				Proj.-Nr.: 20624 - 04
				Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.: 3

Dr.-Ing. Veenker
Ingenieurgesellschaft mbH
Heiligengeiststr. 19
30173 Hannover
Tel.: +49 511 / 28499 - 0

Veenker
Ingenieure



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

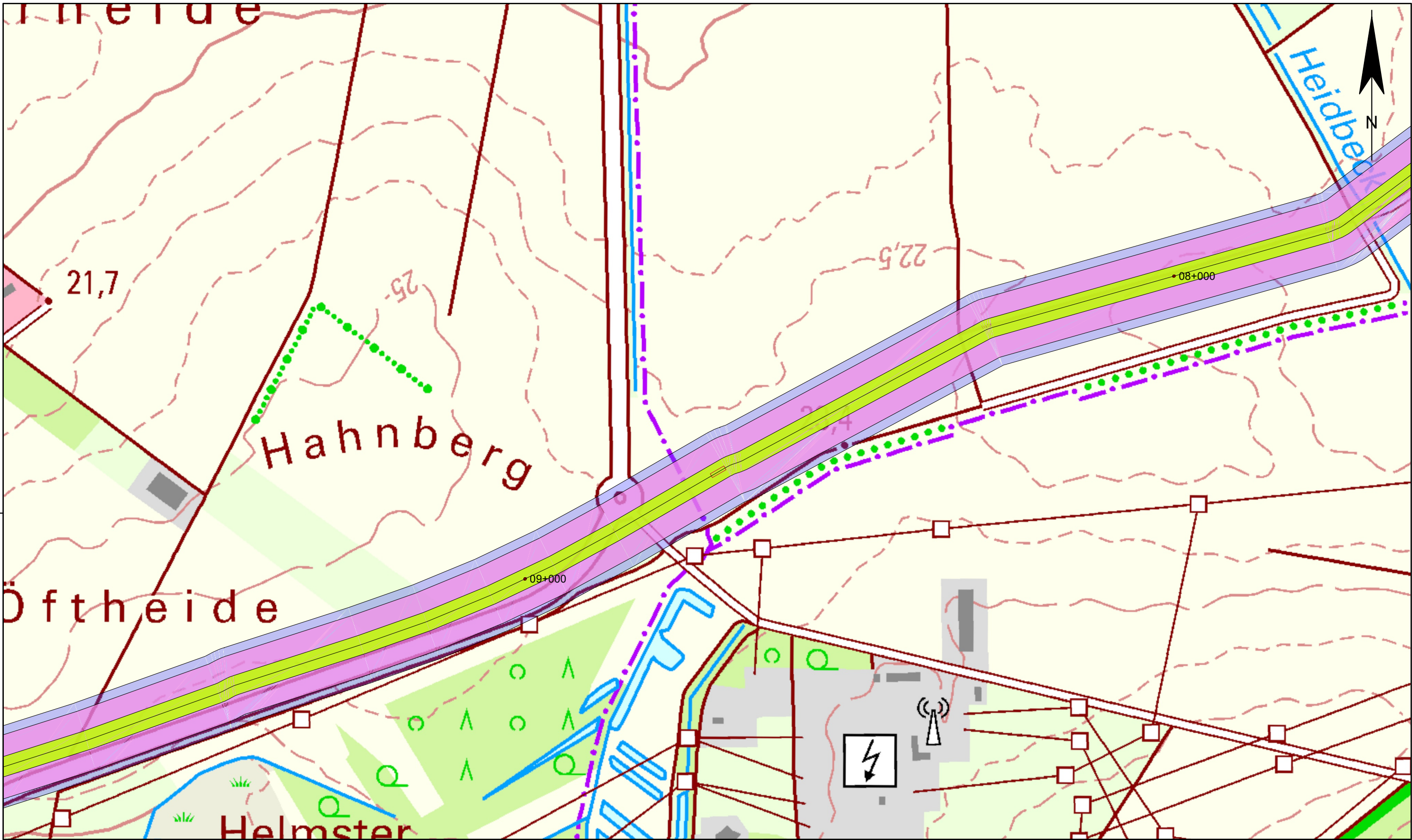
Erschütterungszone 3

Stationierung

●— 00+000

Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet	geprüft
		Datum	Name	<div>Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0</div> <div>Veenker Ingenieure</div>	
Bearbeitet:	13.09.2024	Freiberger			
Geprüft:	13.09.2024	Skife			
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000	
				Proj.-Nr.: 20624 - 04	
				Zeichn.-Nr.: 01	
				Blatt-Nr.: 4	

20624-GIS_LP.dwg



Legende

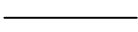
ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3



Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

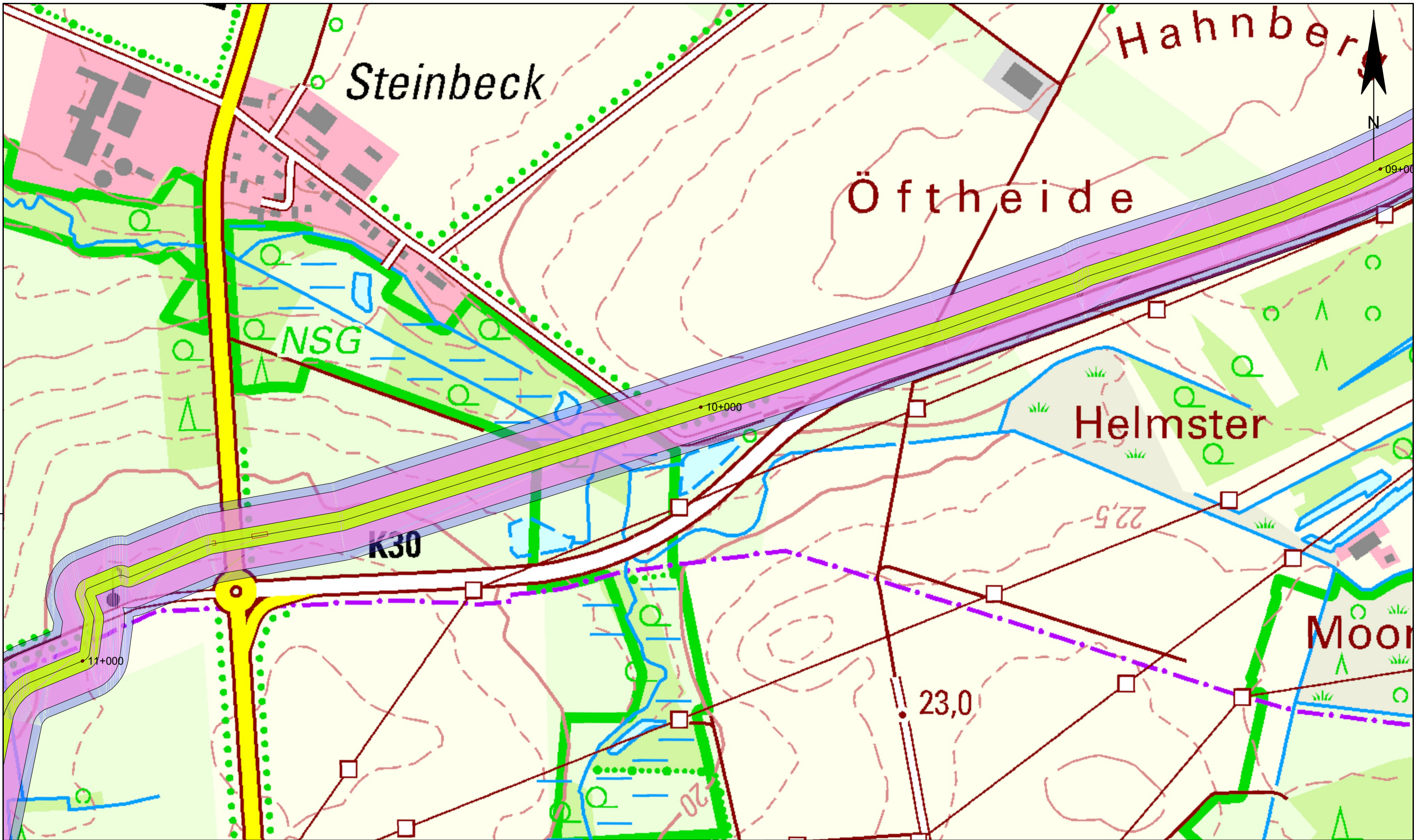


●— 00+000

-	-	-	-	-	
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet	
		Datum	Name	<div>Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0</div> <div>Veenker Ingenieure</div>	
Bearbeitet:	13.09.2024	Freiberger			
Geprüft:	13.09.2024	Skife			
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000	
				Proj.-Nr.: 20624 - 04	Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.:	5
20624-GIS_LP.dwg					

Veenker
Ingenieure

Dr.-Ing. Veenker
Ingenieurgesellschaft mbH
Heiligengeiststr. 19
30173 Hannover
Tel.: +49 511 / 28499 - 0



Legende

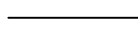
ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

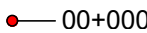


Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

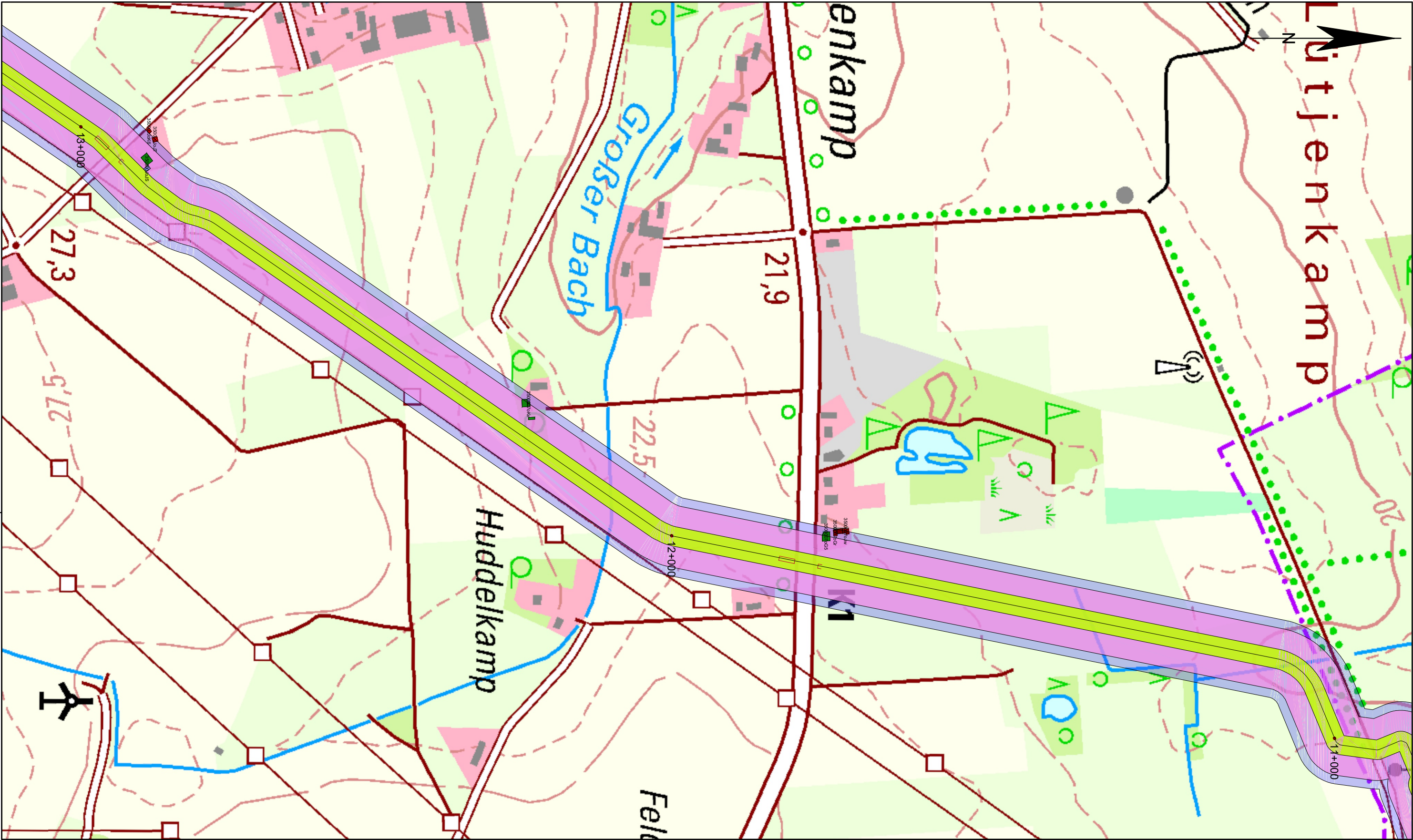
Stationierung



-	-	-	-	-				
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)			gezeichnet	geprüft		
		Datum	Name	<div>Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0</div> <div>Veenker Ingenieure</div>				
Bearbeitet:		13.09.2024	Freiberger					
Geprüft:		13.09.2024	Skife					
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000					Maßstab: 1:5.000			
					Proj.-Nr.: 20624 - 04		Zeichn.-Nr.: 01	
					Blatt-Nr.:		6	
20624-GIS_LP.dwg								

Veenker
Ingenieure

Dr.-Ing. Veenker
Ingenieurgesellschaft mbH
Heiligengeiststr. 19
30173 Hannover
Tel.: +49 511 / 28499 - 0



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

Rev.

Datum

Revision (Nachtragung)

Bearbeitet:

Geprüft:

Datum

13.09.2024

13.09.2024

Name

Freiberger

Skife

Dr.-Ing. Veenker
Ingenieurgesellschaft mbH
Heiligengeiststr. 19
30173 Hannover
Tel.: +49 511 / 28499 - 0

Veenker

Ingenieure

Bewertung der induzierten Erschütterungen
im Zuge der Errichtung der ETL 182.000

Maßstab: 1:5.000

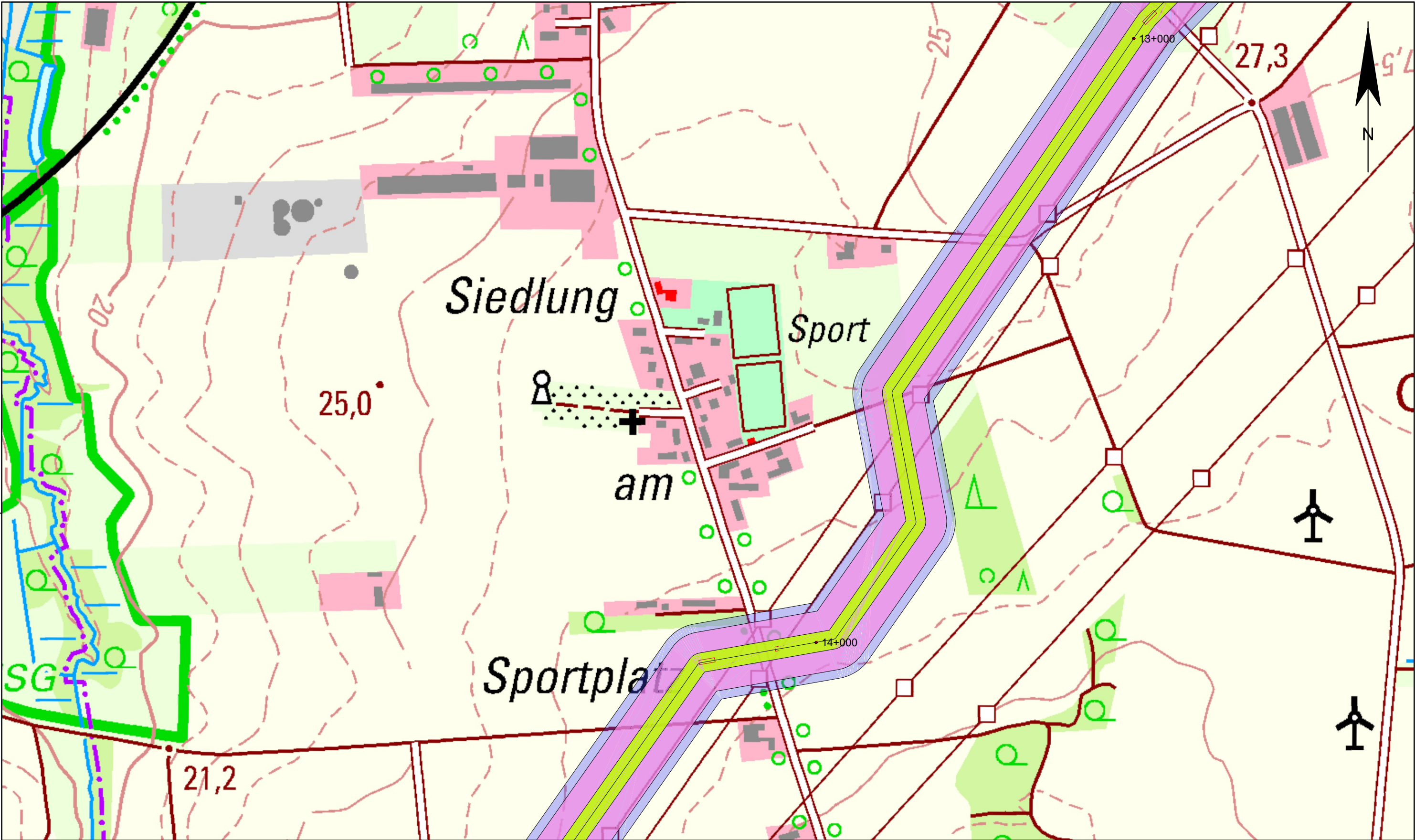
Proj.-Nr.: 20624 - 04

Zeichn.-Nr.: 01

Blatt-Nr.:

7

20624-GIS_LP.dwg



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

—

—

—

—

—

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

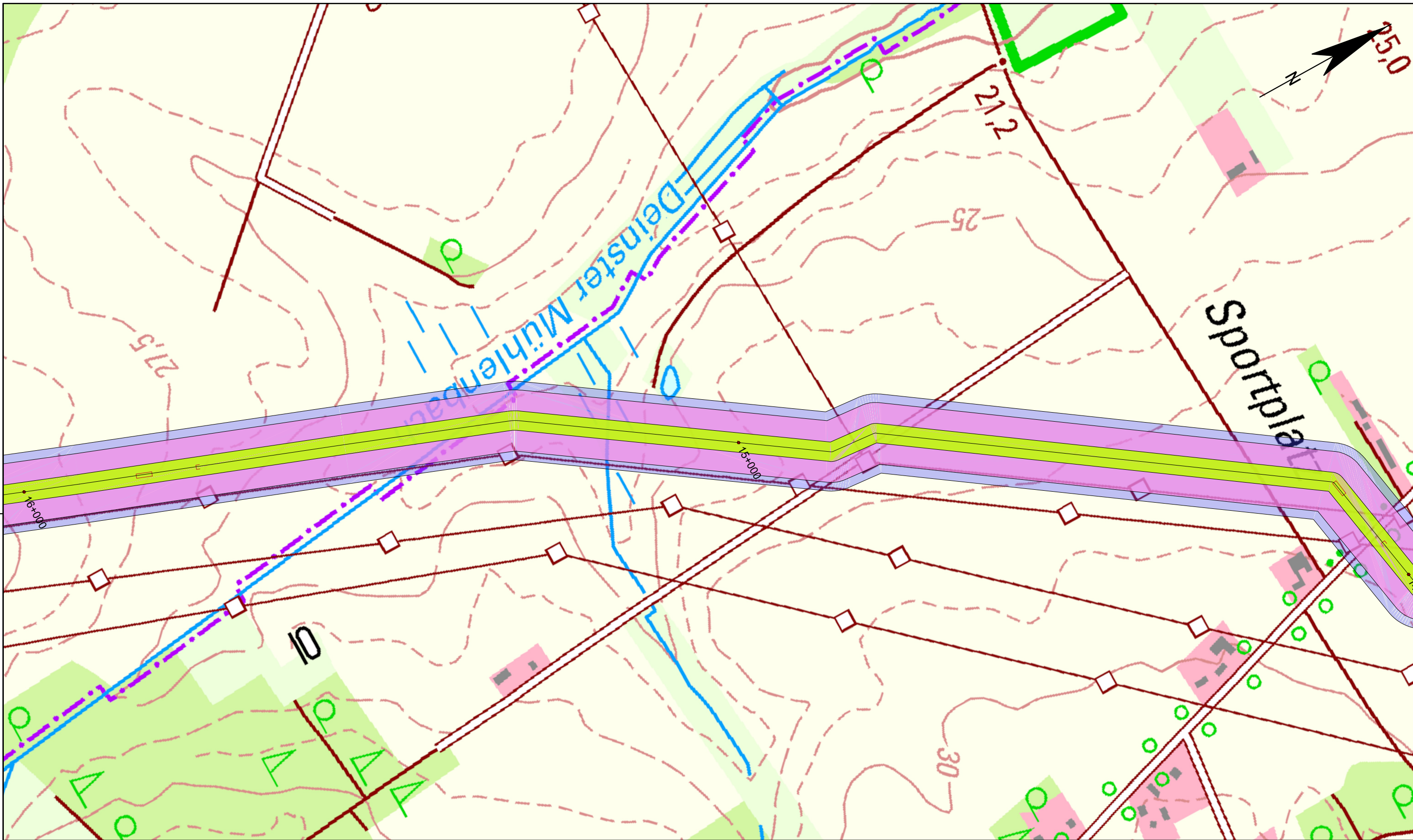
Erschütterungszone 3

Stationierung

00+000

Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet	geprüft
Bearbeitet:		Datum	Name	<div>Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0</div> <div>Veenker Ingenieure</div>	
Geprüft:		Datum			
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000	
				Proj.-Nr.: 20624 - 04	
				Zeichn.-Nr.: 01	
				Blatt-Nr.: 8	

20624-GIS_LP.dwg



Legende

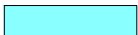
ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

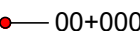


Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

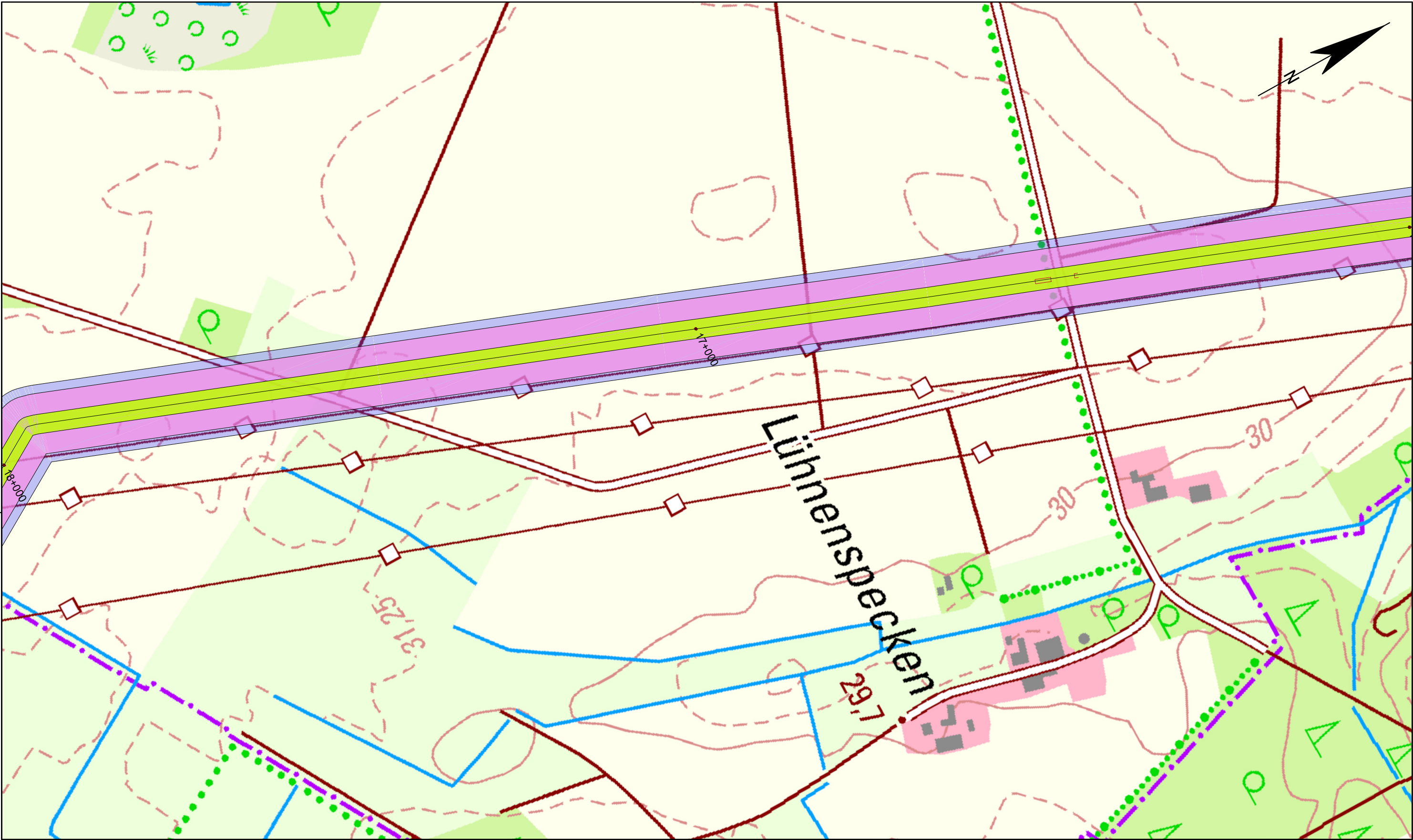
Stationierung



-	-	-	-	-	
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet	
		Datum	Name	<div>Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0</div> <div>Veenker Ingenieure</div>	
Bearbeitet:		13.09.2024	Freiberger		
Geprüft:		13.09.2024	Skife		
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000	
				Proj.-Nr.: 20624 - 04	Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.:	9
20624-GIS_LP.dwg					

Veenker
Ingenieure

Dr.-Ing. Veenker
Ingenieurgesellschaft mbH
Heiligengeiststr. 19
30173 Hannover
Tel.: +49 511 / 28499 - 0



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

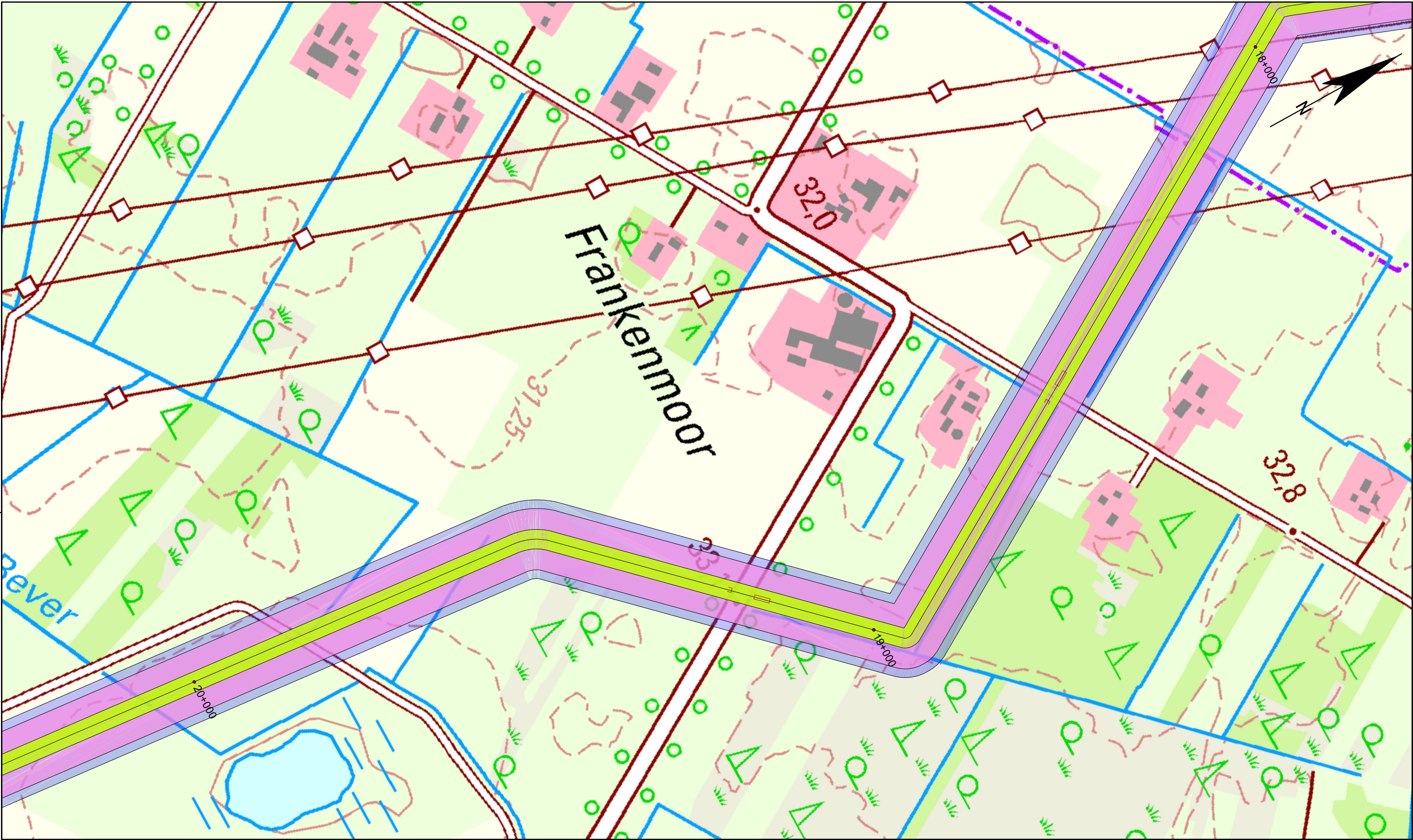
Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

20624-GIS_LP.dwg

-	-	-	-	-
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet
Bearbeitet:		Datum	Name	<div>Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0</div> <div><div>Veenker</div><div>Ingenieure</div></div>
Geprüft:		13.09.2024	Skife	
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000
				Proj.-Nr.: 20624 - 04
				Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.: 10



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

—

—

—

—

—

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

00+000

Rev.

Datum

Revision (Nachtragung)

Bearbeitet:

Geprüft:

Datum

13.09.2024

13.09.2024

Name

Freiberger

Skife

Dr.-Ing. Veenker
Ingenieurgesellschaft mbH
Heiligengeiststr. 19
30173 Hannover
Tel.: +49 511 / 28499 - 0

Veenker
Ingenieure

Bewertung der induzierten Erschütterungen
im Zuge der Errichtung der ETL 182.000

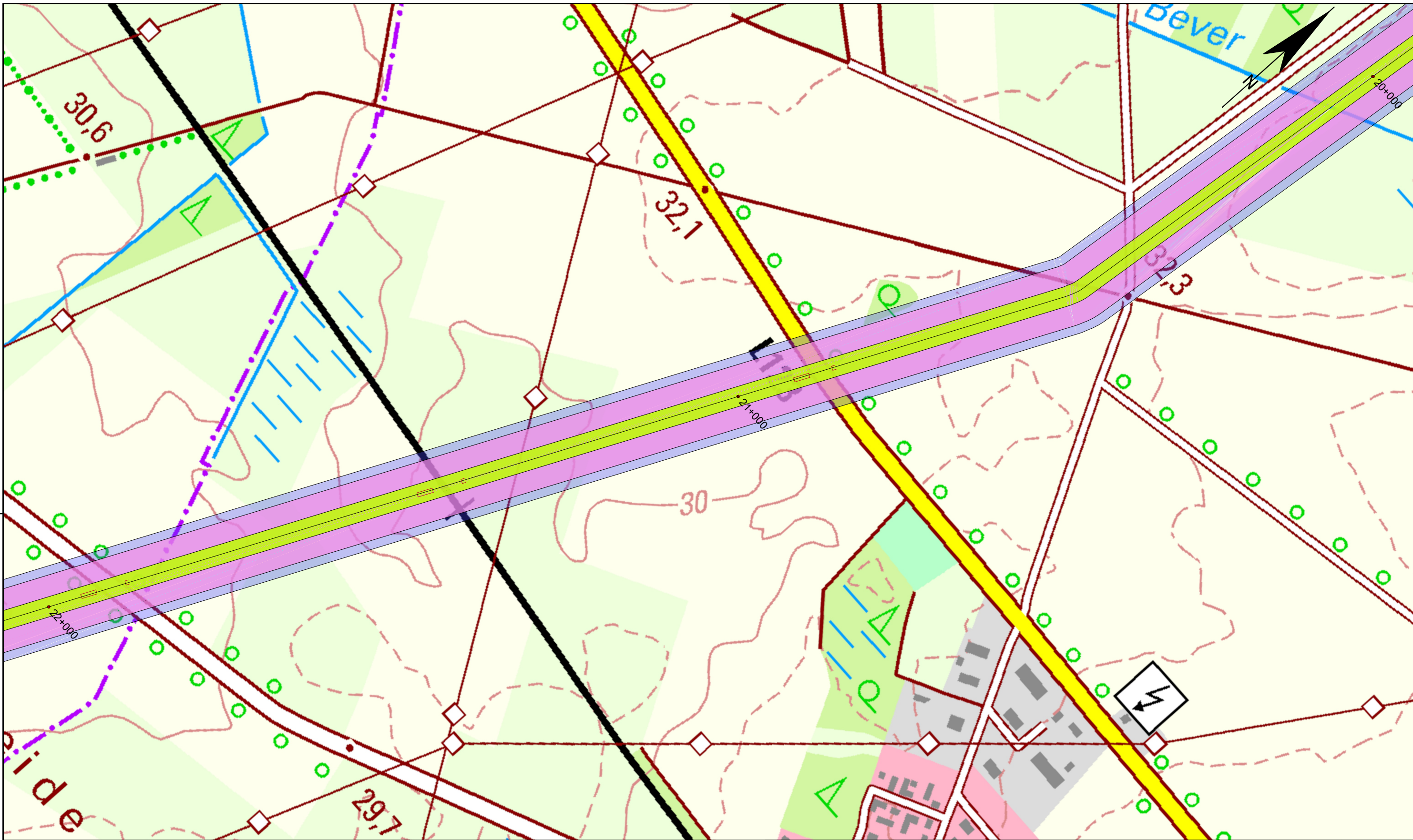
Maßstab: 1:5.000

Proj.-Nr.: 20624 - 04

Zeichn.-Nr.: 01

Blatt-Nr.: 11

20624-GIS_LP.dwg



Legende

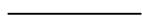
ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

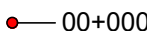


Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

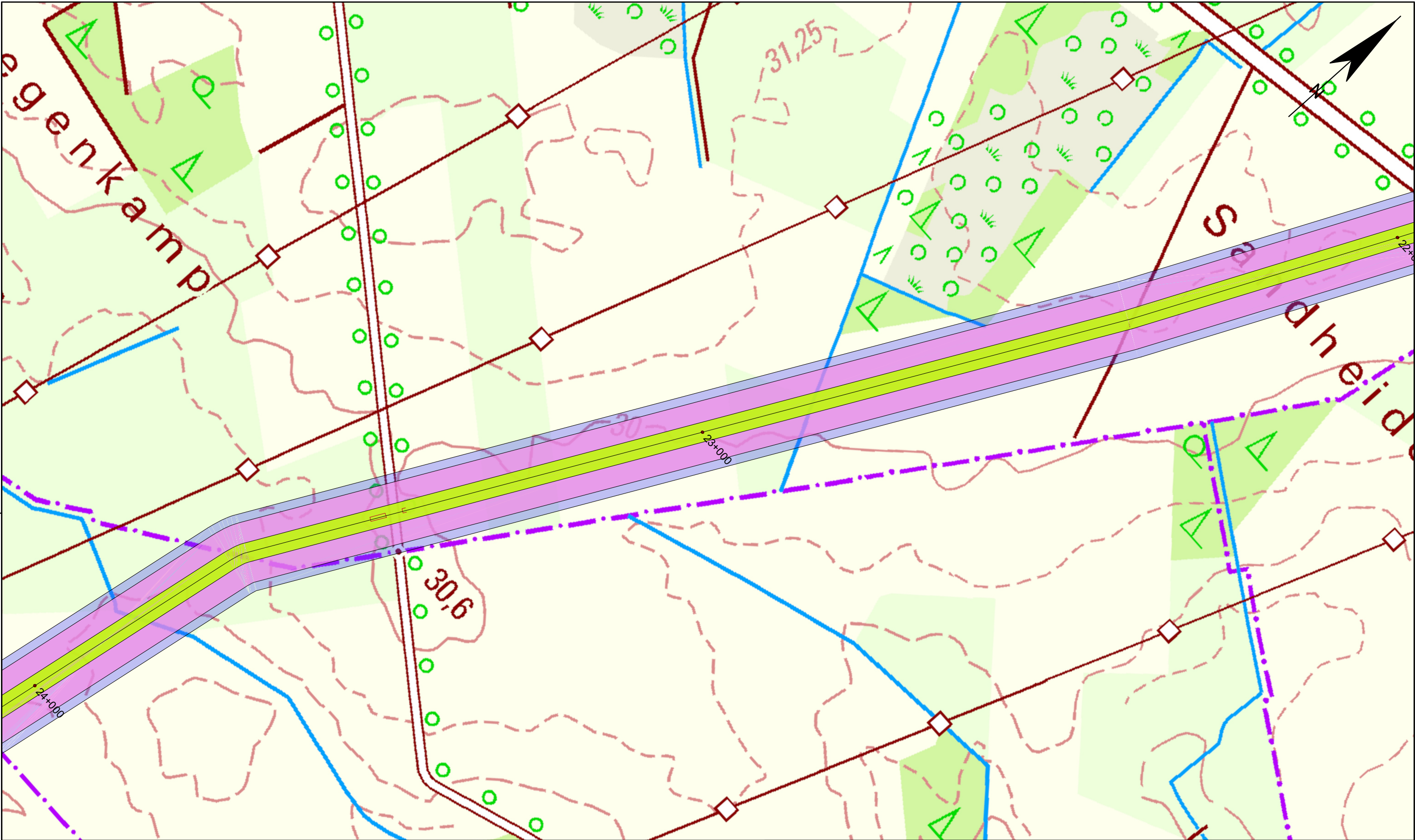
Stationierung



-	-	-	-	-				
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)			gezeichnet	geprüft		
		Datum	Name	<div>Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0</div> <div>Veenker Ingenieure</div>				
Bearbeitet:		13.09.2024	Freiberger					
Geprüft:		13.09.2024	Skife					
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000					Maßstab: 1:5.000			
					Proj.-Nr.: 20624 - 04		Zeichn.-Nr.: 01	
					Blatt-Nr.:		12	
20624-GIS_LP.dwg								

Dr.-Ing. Veenker
Ingenieurgesellschaft mbH
Heiligengeiststr. 19
30173 Hannover
Tel.: +49 511 / 28499 - 0





Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

-	-	-	-	-
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet
Bearbeitet:		Datum	Name	Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0
Geprüft:		13.09.2024	Skife	
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000
				Proj.-Nr.: 20624 - 04
				Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.: 13

20624-GIS_LP.dwg

Veenker
Ingenieure



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

-

Rev.

-

Datum

-

Revision (Nachtragung)

gezeichnet

geprüft

Bearbeitet:

Geprüft:

Datum

13.09.2024

13.09.2024

Name

Freiberger

Skife

Dr.-Ing. Veenker
Ingenieurgesellschaft mbH
Heiligengeiststr. 19
30173 Hannover
Tel.: +49 511 / 28499 - 0

Veenker
Ingenieure

Bewertung der induzierten Erschütterungen
im Zuge der Errichtung der ETL 182.000

Maßstab: 1:5.000

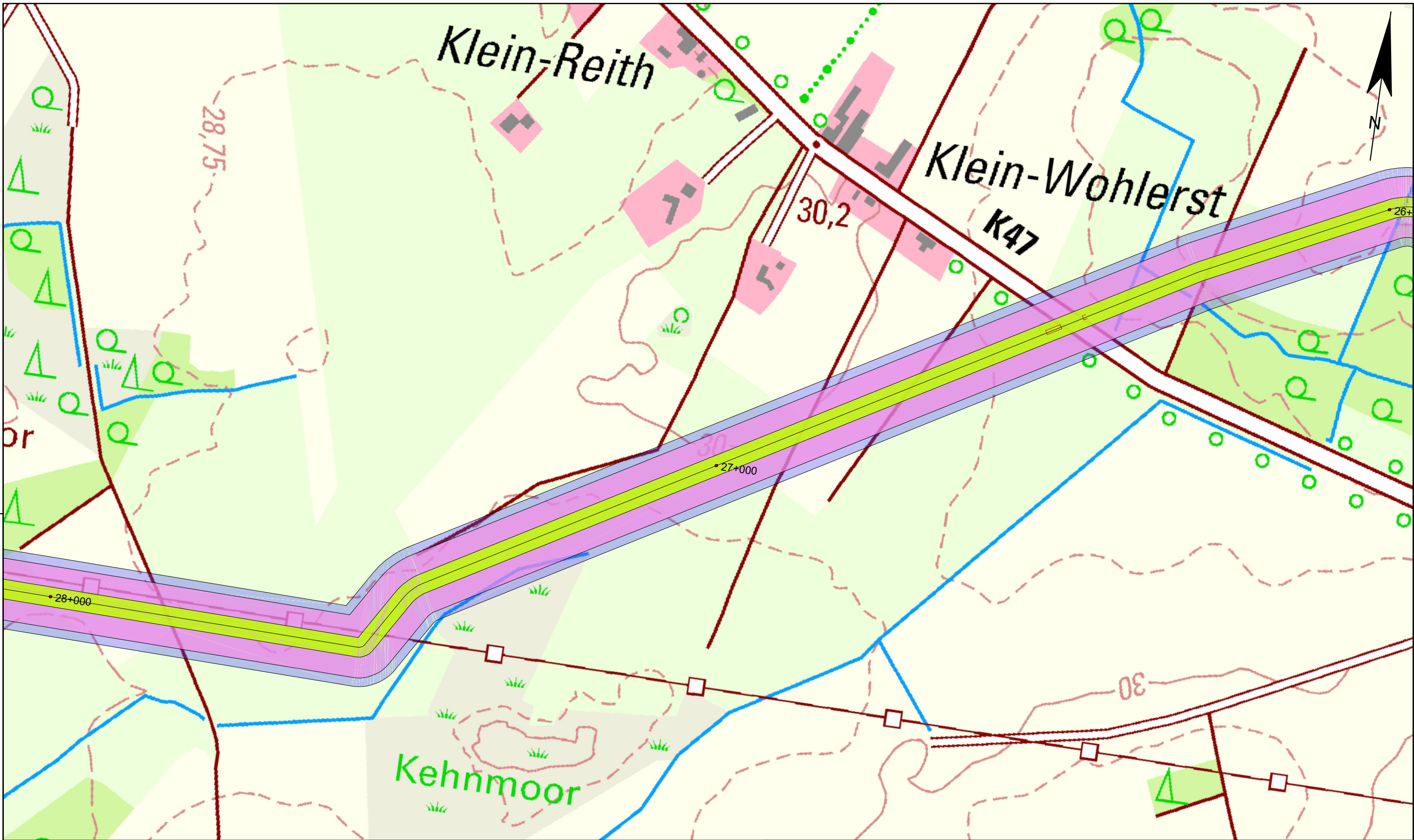
Proj.-Nr.: 20624 - 04

Zeichn.-Nr.: 01

Blatt-Nr.:

14

20624-GIS_LP.dwg



Legende

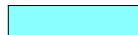
ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

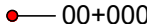


Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

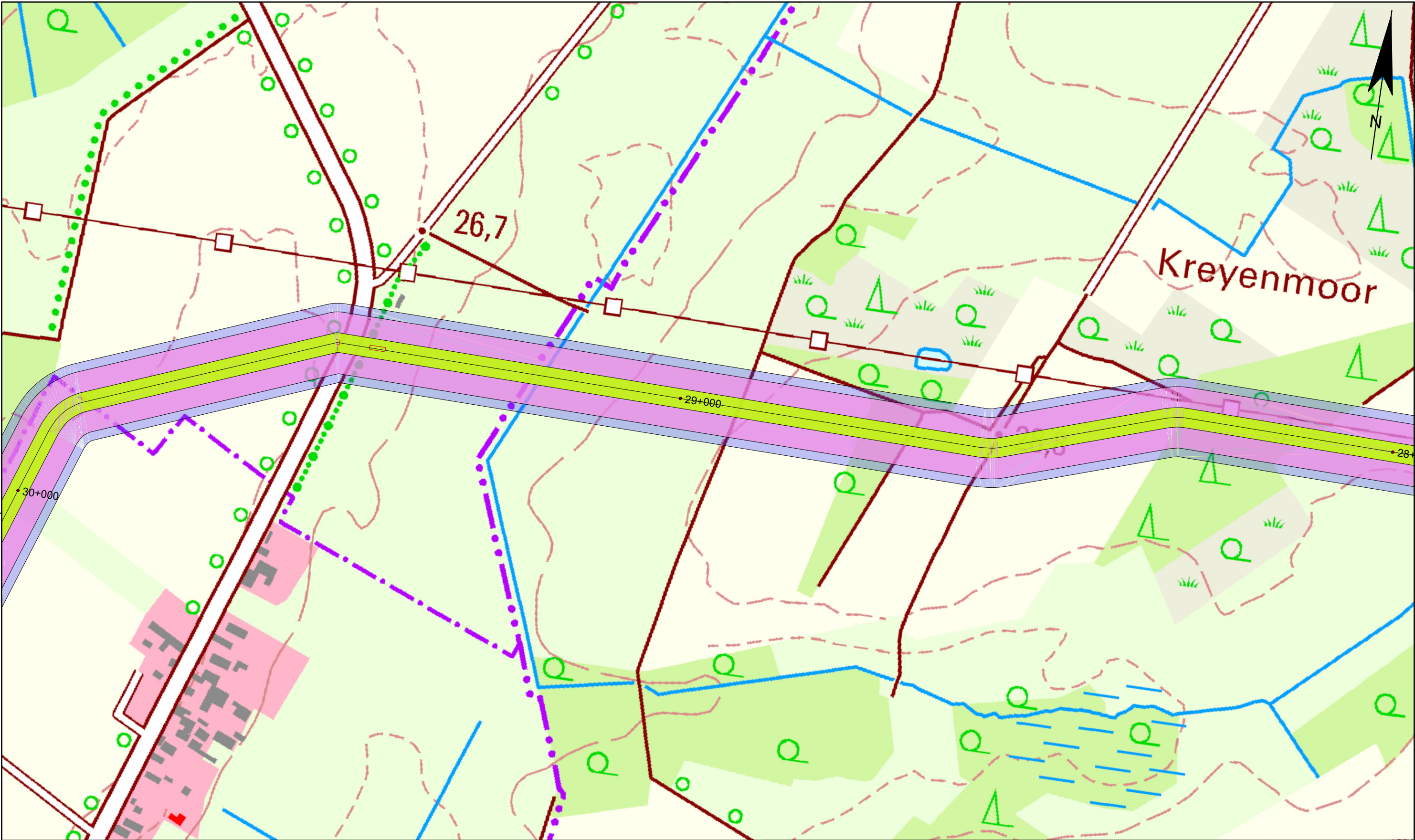
Erschütterungszone 3

Stationierung



-	-	-	-	-				
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)			gezeichnet	geprüft		
		Datum	Name	<div>Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0</div> <div>Veenker Ingenieure</div>				
Bearbeitet:		13.09.2024	Freiberger					
Geprüft:		13.09.2024	Skife					
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000					Maßstab: 1:5.000			
					Proj.-Nr.: 20624 - 04		Zeichn.-Nr.: 01	
					Blatt-Nr.:		15	
20624-GIS_LP.dwg								





Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

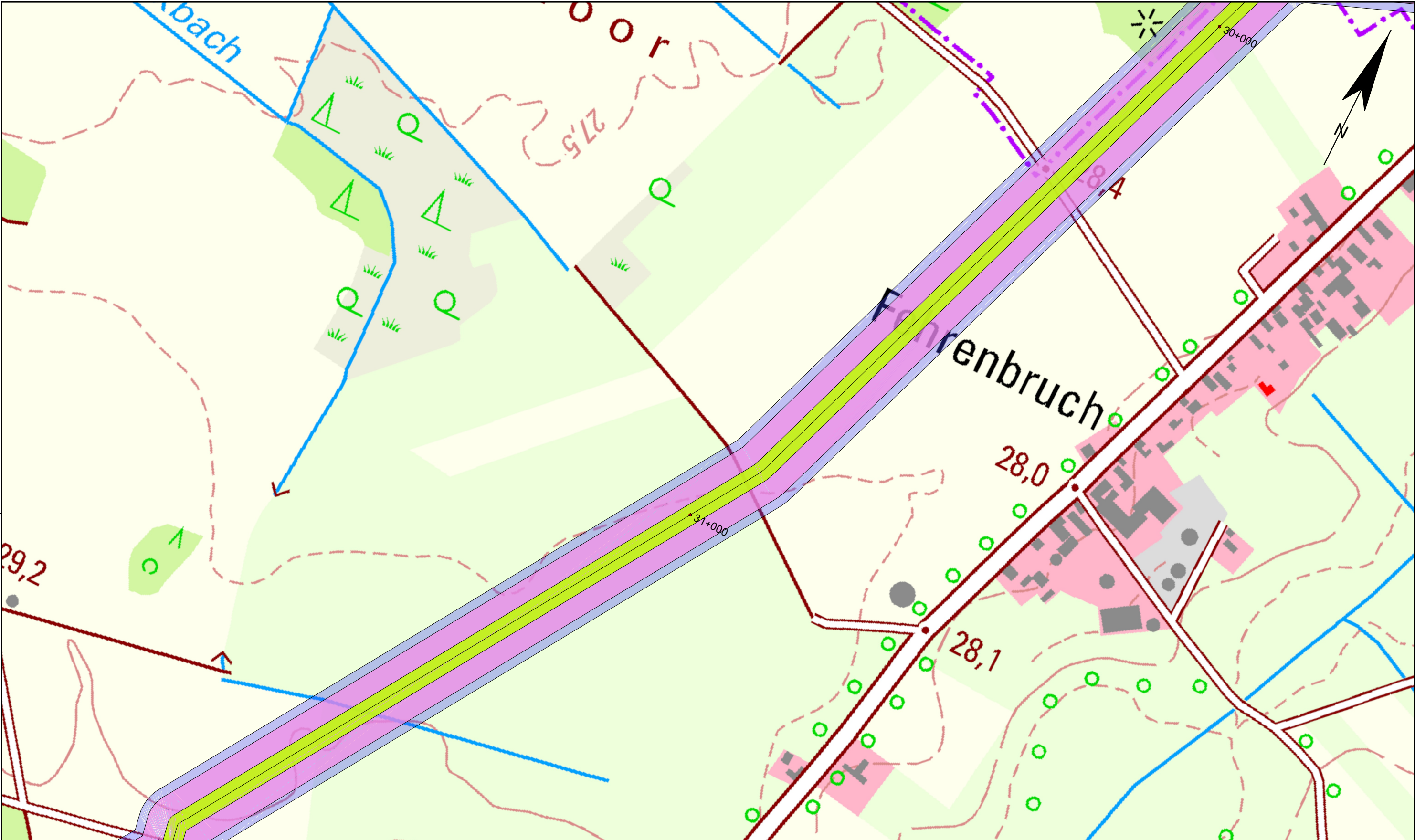
Erschütterungszone 3

Stationierung

-	-	-	-	-
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet
Bearbeitet:		Datum	Name	Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0
Geprüft:		13.09.2024	Freiberger	
		13.09.2024	Skife	
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000
				Proj.-Nr.: 20624 - 04
				Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.: 16

20624-GIS_LP.dwg

Veenker
Ingenieure



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

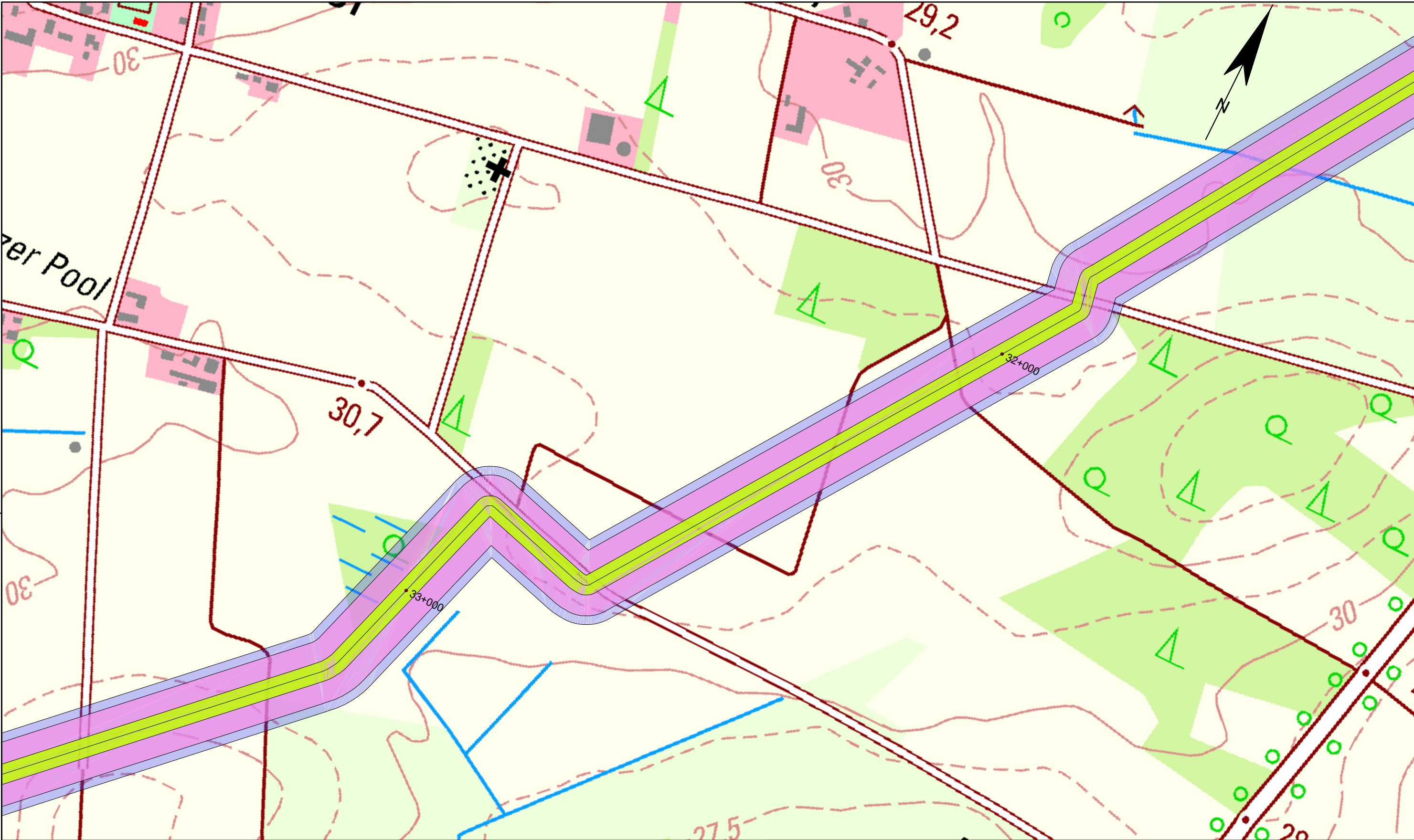
●— 00+000

-	-	-	-	-
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet
Bearbeitet:		Datum	Name	Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0
Geprüft:		13.09.2024	Freiberger	
		13.09.2024	Skife	
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000
				Proj.-Nr.: 20624 - 04
				Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.: 17

20624-GIS_LP.dwg

Veenker

Ingenieure



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

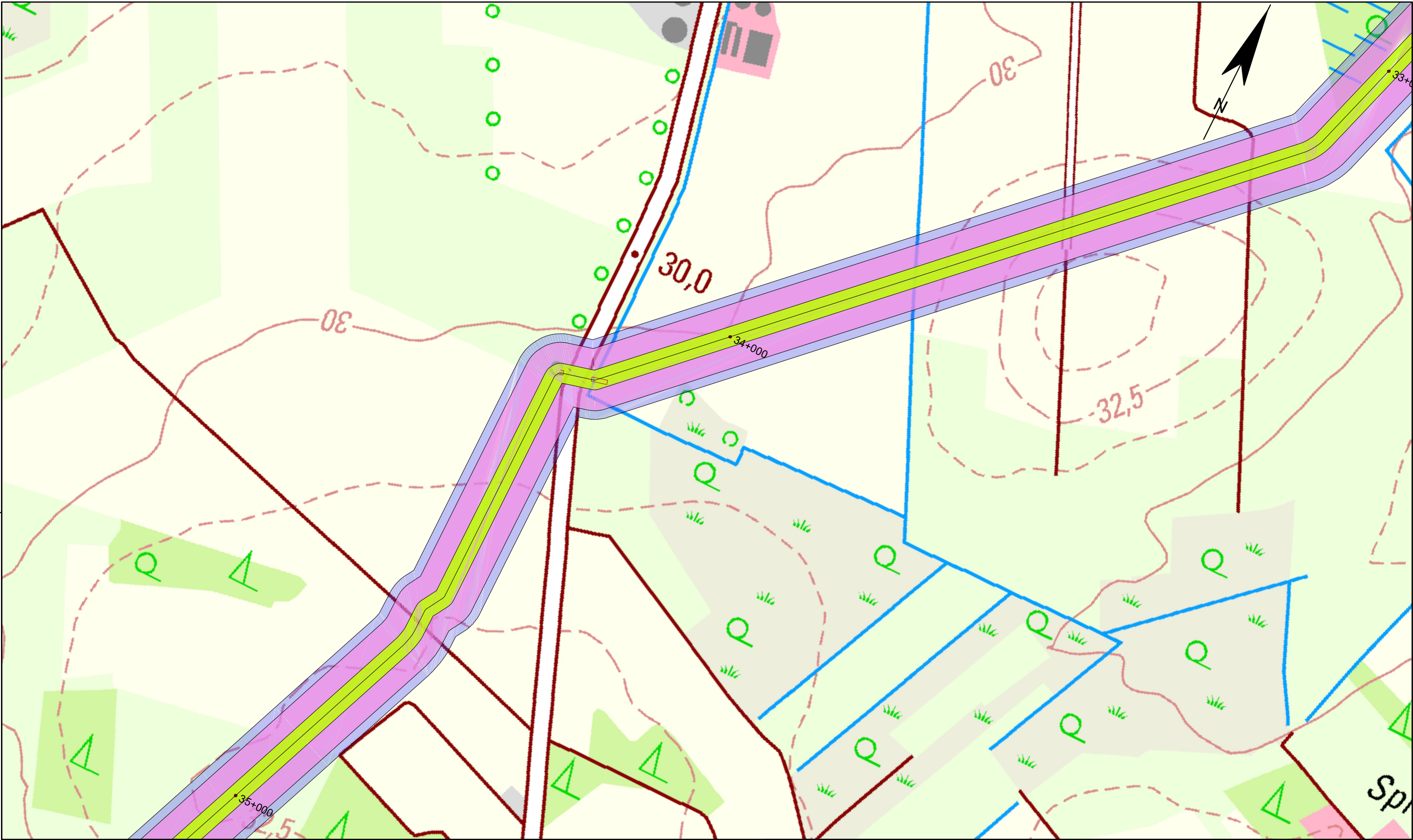
Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet	geprüft
		Datum	Name	<div>Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0</div> <div>Veenker Ingenieure</div>	
Bearbeitet:	13.09.2024	Freiberger			
Geprüft:	13.09.2024	Skife			
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000	
				Proj.-Nr.: 20624 - 04	
				Zeichn.-Nr.: 01	
				Blatt-Nr.: 18	

20624-GIS_LP.dwg



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

—

==

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

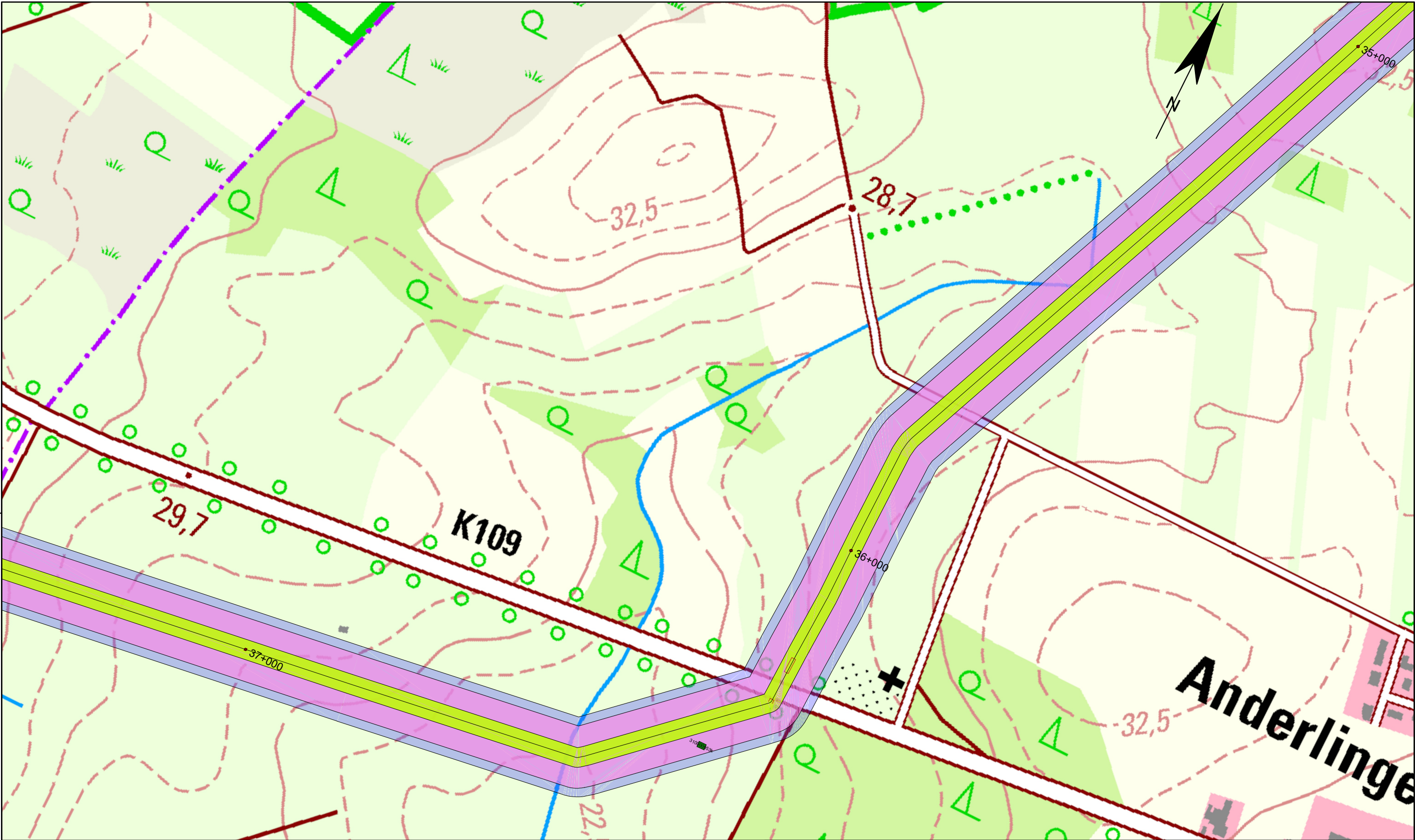
● — 00+000








-	-	-	-	-
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet
Bearbeitet:		Datum	Name	Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0
Geprüft:		13.09.2024	Freiberger	
		13.09.2024	Skife	
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000
				Proj.-Nr.: 20624 - 04
				Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.: 19

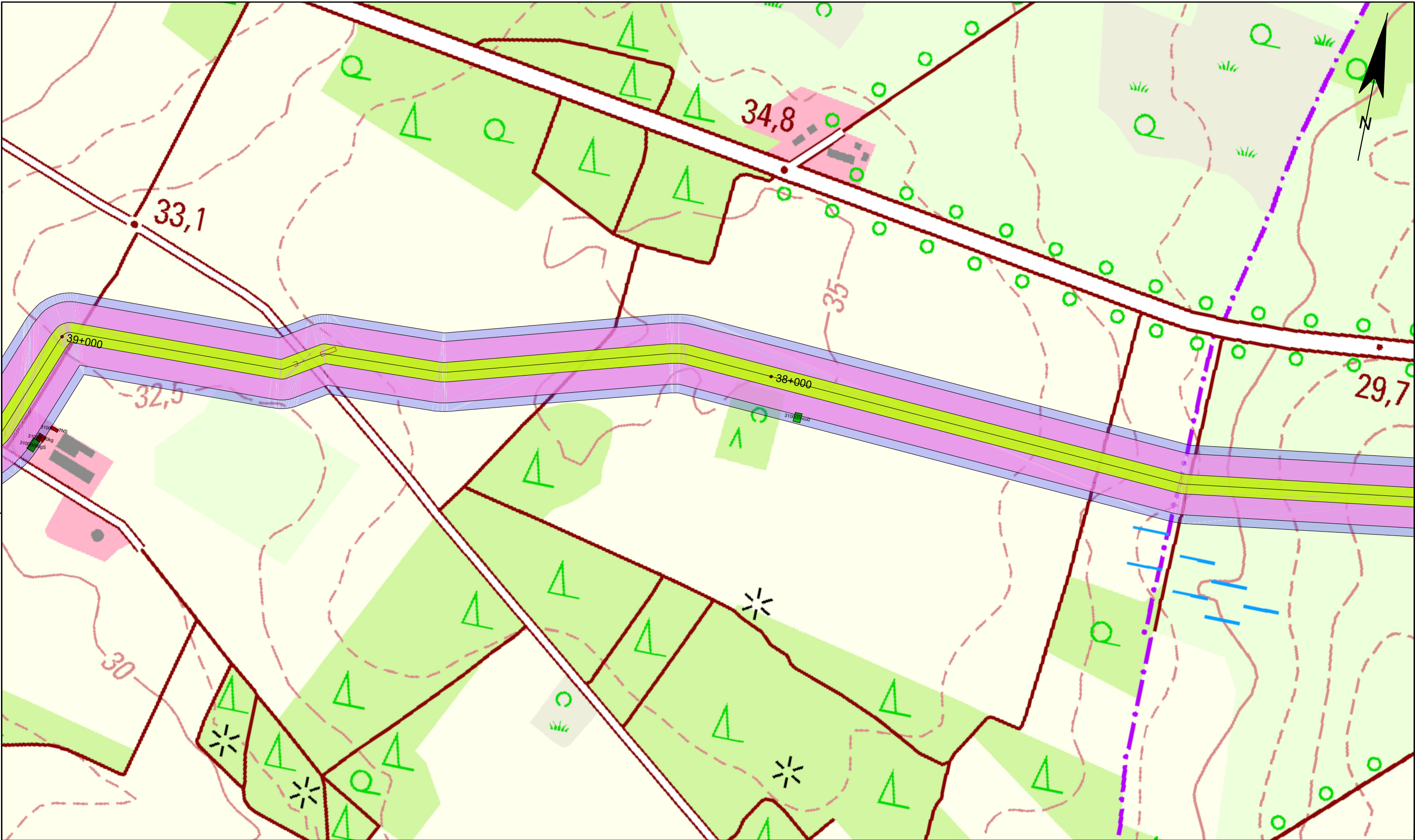
20624-GIS_LP.dwg

Veenker

Ingenieure



Legende				-		-		-		-		-			
ETL 182.000				—		Erschütterungszone 1				Rev.		Datum			
geplante Spundung				=		Erschütterungszone 2				Revision (Nachtragung)		gezeichnet			
Bauwerk Erschütterungszone 1						Erschütterungszone 3				Datum		Name			
Bauwerk Erschütterungszone 2						Stationierung		● — 00+000		Bearbeitet:		13.09.2024			
Bauwerk Erschütterungszone 3										Geprüft:		13.09.2024			
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000										Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0					
										Maßstab: 1:5.000					
										Proj.-Nr.: 20624 - 04				Zeichn.-Nr.: 01	
										Blatt-Nr.: 20					
20624-GIS_LP.dwg															



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

—

==

■

■

■

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

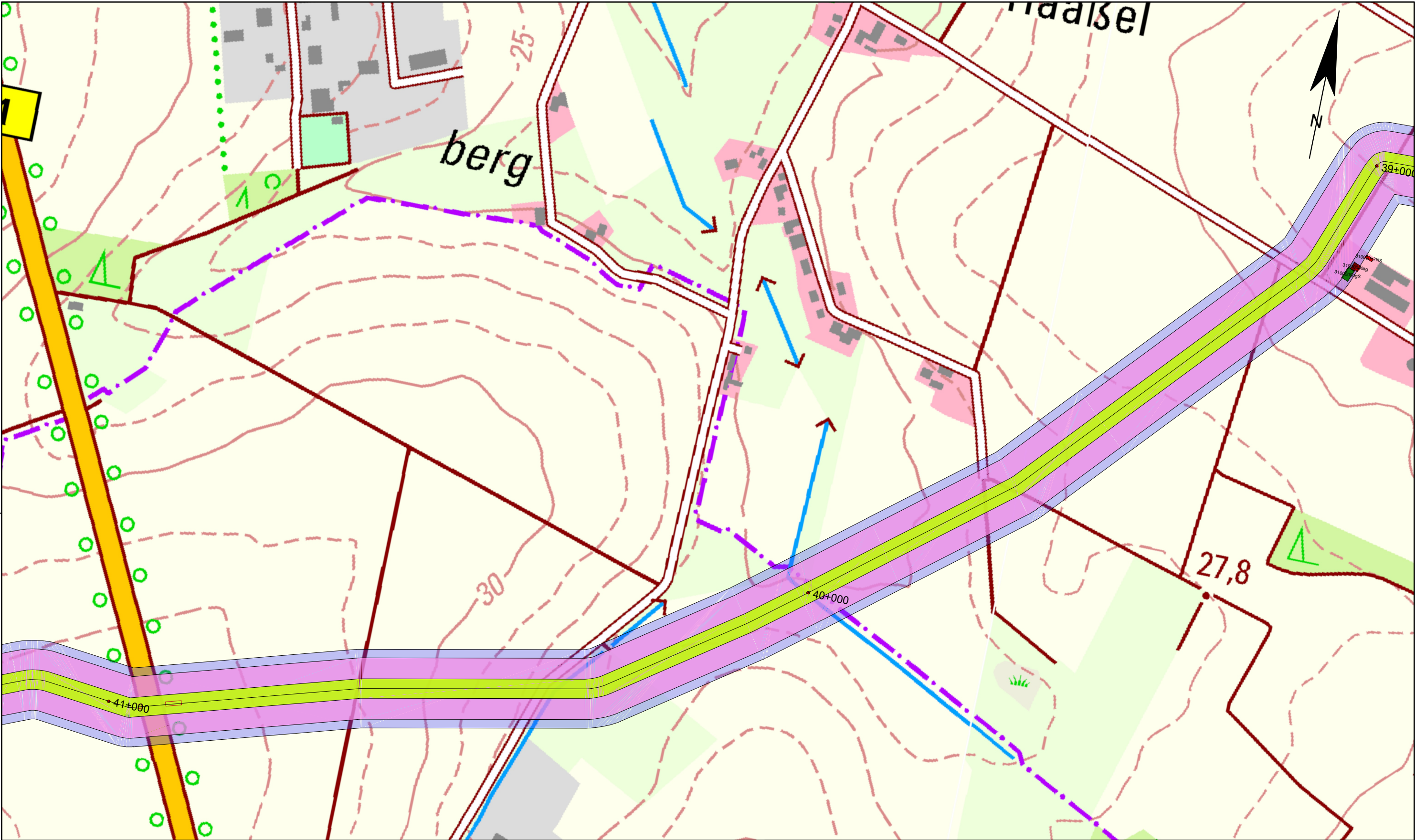
Erschütterungszone 3

Stationierung

00+000

-	-	-	-	-
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet
Bearbeitet:		Datum	Name	Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0
Geprüft:		13.09.2024	Freiberger	
		13.09.2024	Skife	
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000
				Proj.-Nr.: 20624 - 04 Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.: 21

20624-GIS_LP.dwg



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

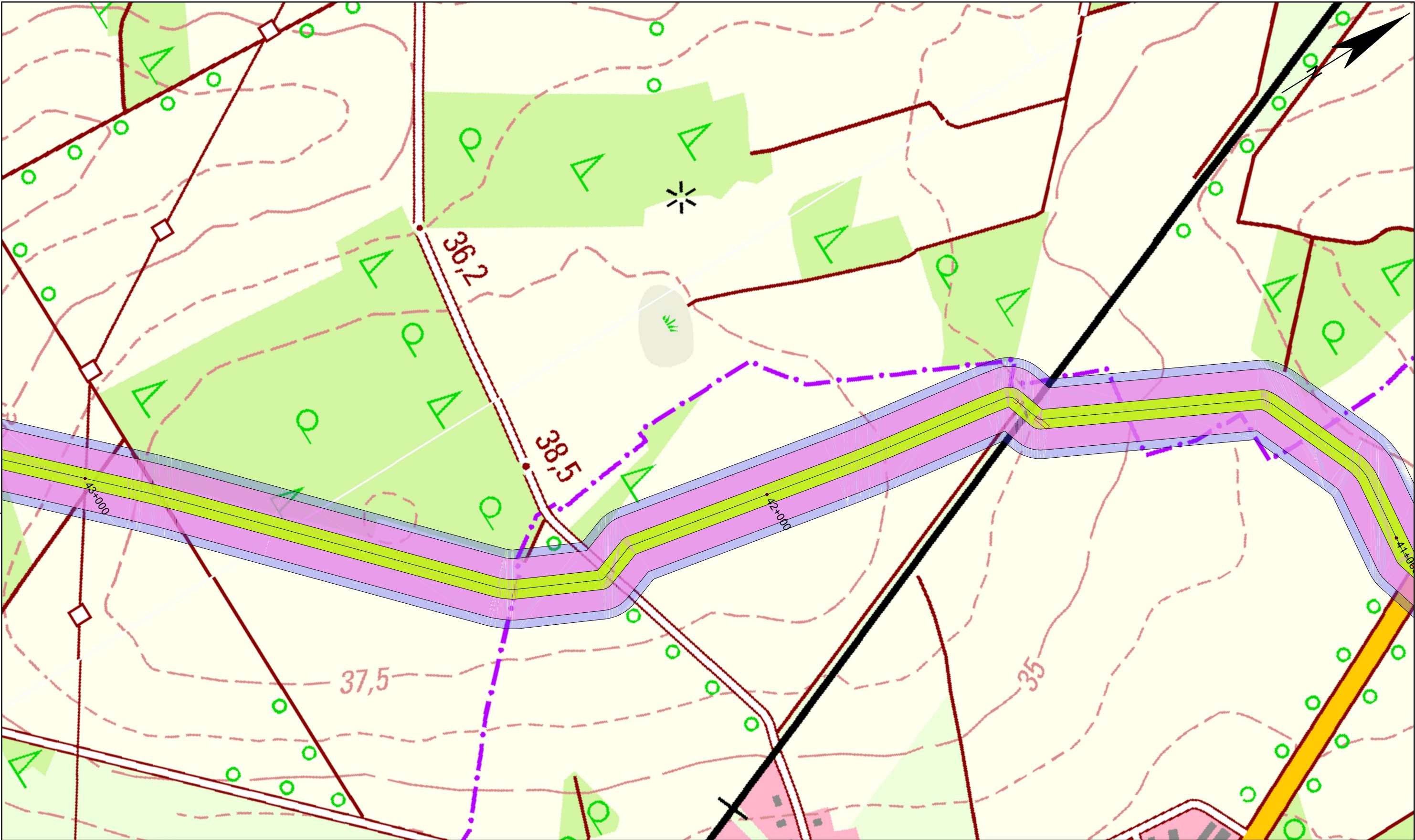
●— 00+000

-	-	-	-	-
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet
Bearbeitet:		Datum	Name	Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0
Geprüft:		13.09.2024	Skife	
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000
				Proj.-Nr.: 20624 - 04
				Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.: 22

20624-GIS_LP.dwg

Veenker

Ingenieure



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

-	-	-	-	-
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet
Bearbeitet:		Datum	Name	Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0
Geprüft:		13.09.2024	Skife	
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000
				Proj.-Nr.: 20624 - 04
				Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.: 23

20624-GIS_LP.dwg

Veenker
Ingenieure



Legende

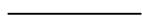
ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3



Erschütterungszone 1



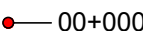
Erschütterungszone 2



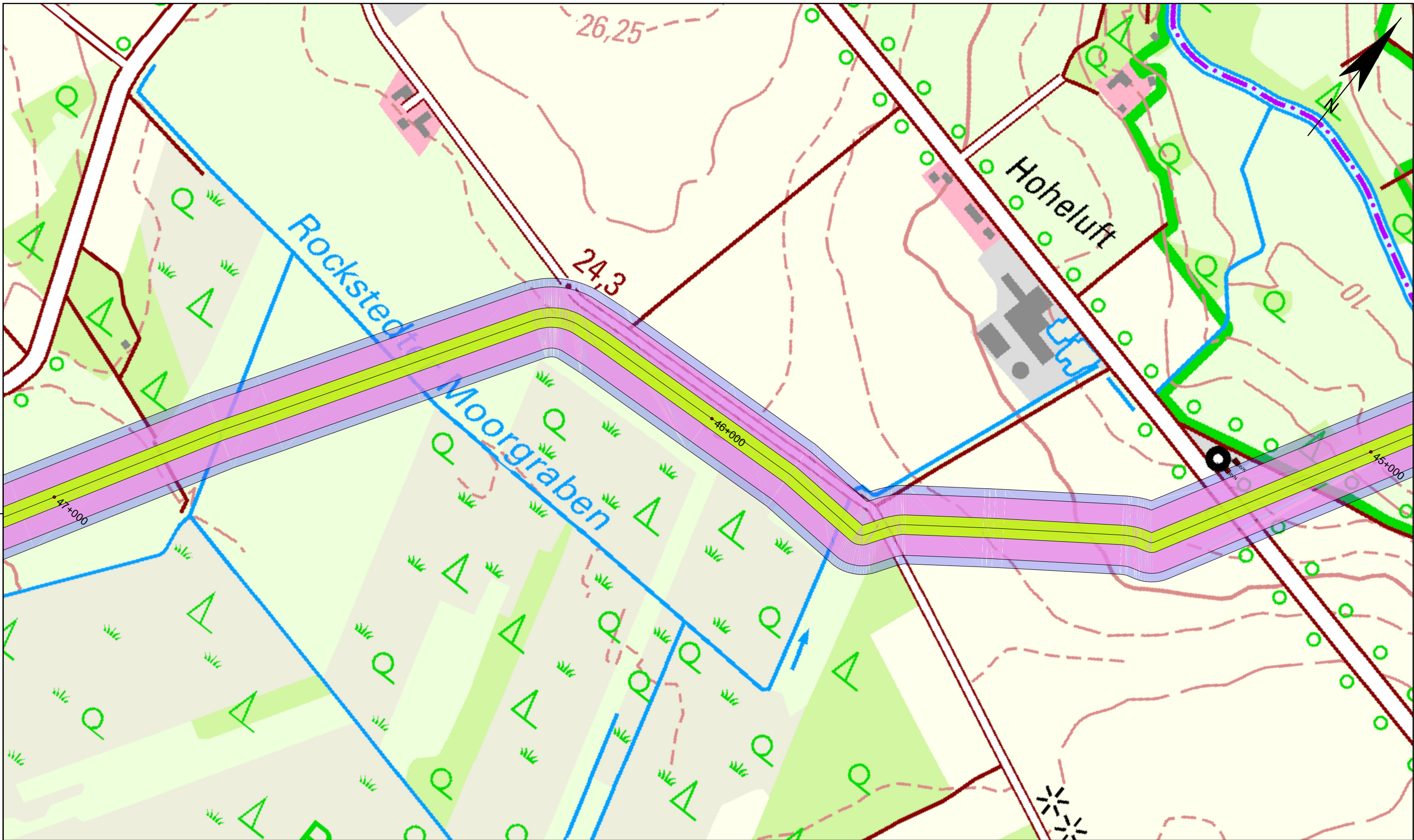
Erschütterungszone 3



Stationierung



-	-	-	-	-
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet
Bearbeitet:		Datum	Name	Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0
Geprüft:		13.09.2024	Freiberger	
		13.09.2024	Skife	
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000
				Proj.-Nr.: 20624 - 04
				Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.: 24

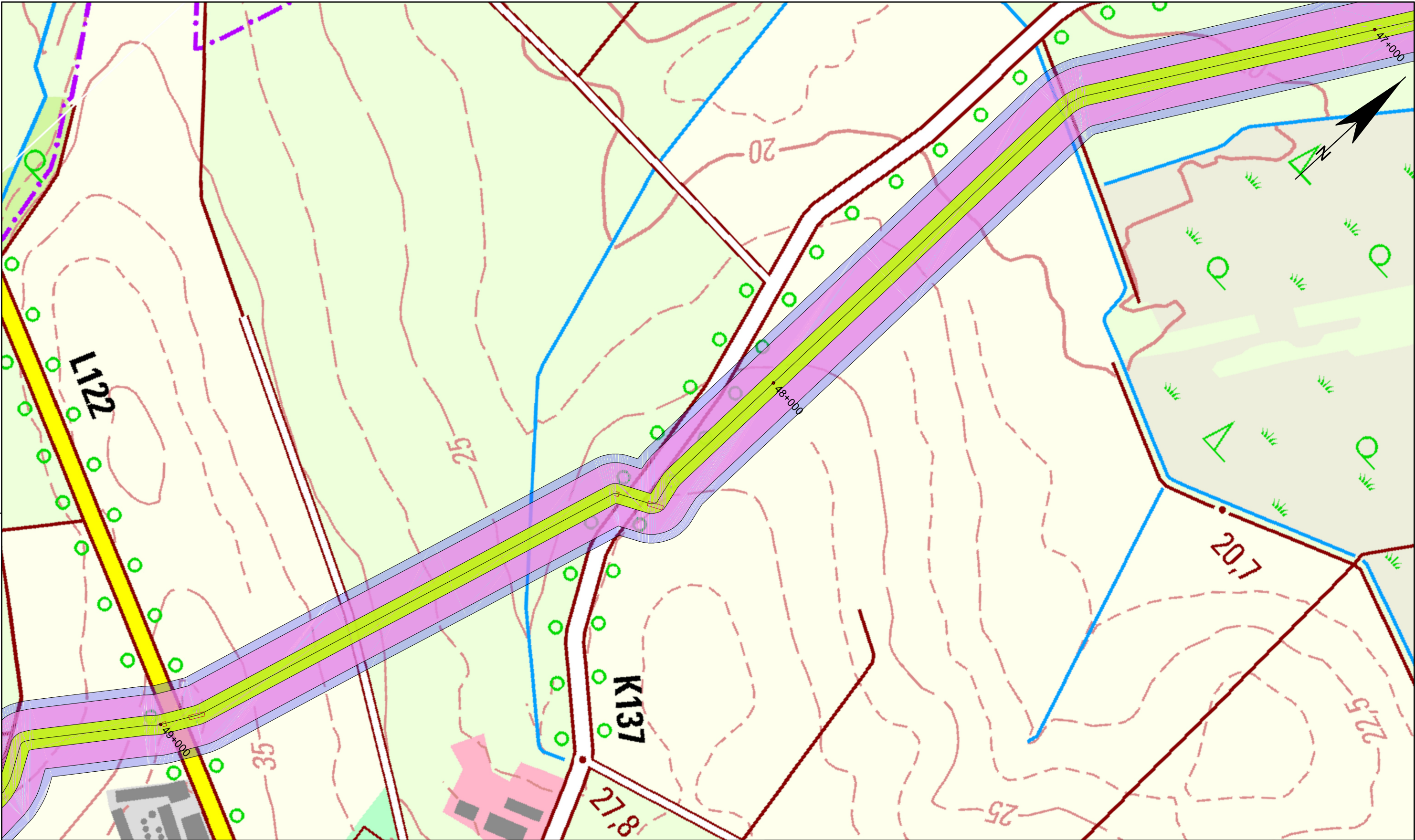


Legende

ETL 182.000		Erschütterungszone 1	
geplante Spundung		Erschütterungszone 2	
Bauwerk Erschütterungszone 1		Erschütterungszone 3	
Bauwerk Erschütterungszone 2		Stationierung	00+000
Bauwerk Erschütterungszone 3			

-	-	-	-	-
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet
Bearbeitet:		Datum	Name	Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0
Geprüft:		13.09.2024	Freiberger	
		13.09.2024	Skife	
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000
				Proj.-Nr.: 20624 - 04
				Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.: 25
20624-GIS_LP.dwg				





Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

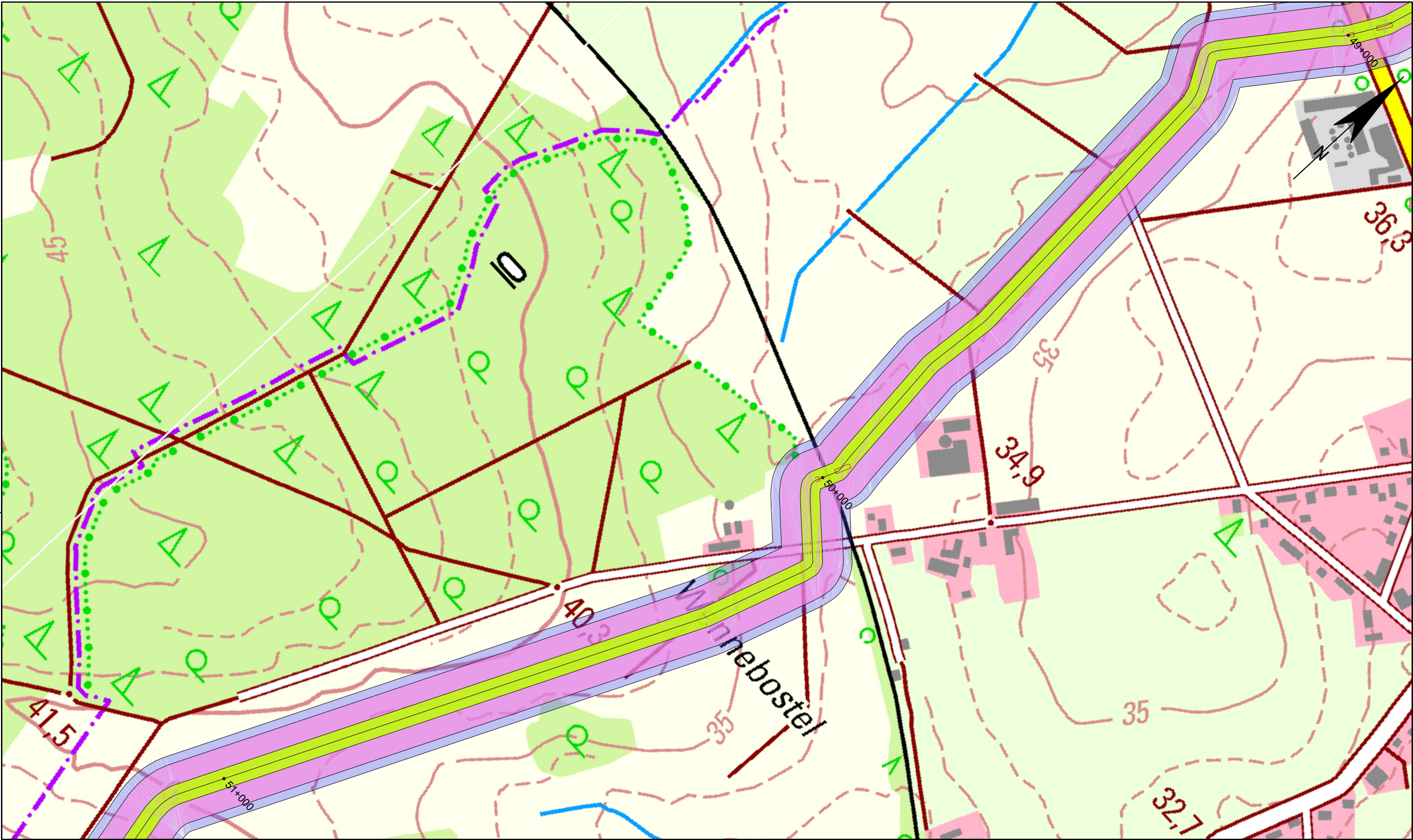
Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet	geprüft
		Datum	Name	<div>Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0</div> <div>Veenker Ingenieure</div>	
Bearbeitet:	13.09.2024	Freiberger			
Geprüft:	13.09.2024	Skife			
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000	
				Proj.-Nr.: 20624 - 04	
				Zeichn.-Nr.: 01	
				Blatt-Nr.: 26	

20624-GIS_LP.dwg



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

Rev.

Datum

Revision (Nachtragung)

Bearbeitet:

Geprüft:

Datum

13.09.2024

13.09.2024

Name

Freiberger

Skife

Dr.-Ing. Veenker

Ingenieurgesellschaft mbH

Heiligengeiststr. 19

30173 Hannover

Tel.: +49 511 / 28499 - 0

Bewertung der induzierten Erschütterungen

im Zuge der Errichtung der ETL 182.000

Maßstab: 1:5.000

Proj.-Nr.: 20624 - 04

Blatt-Nr.:

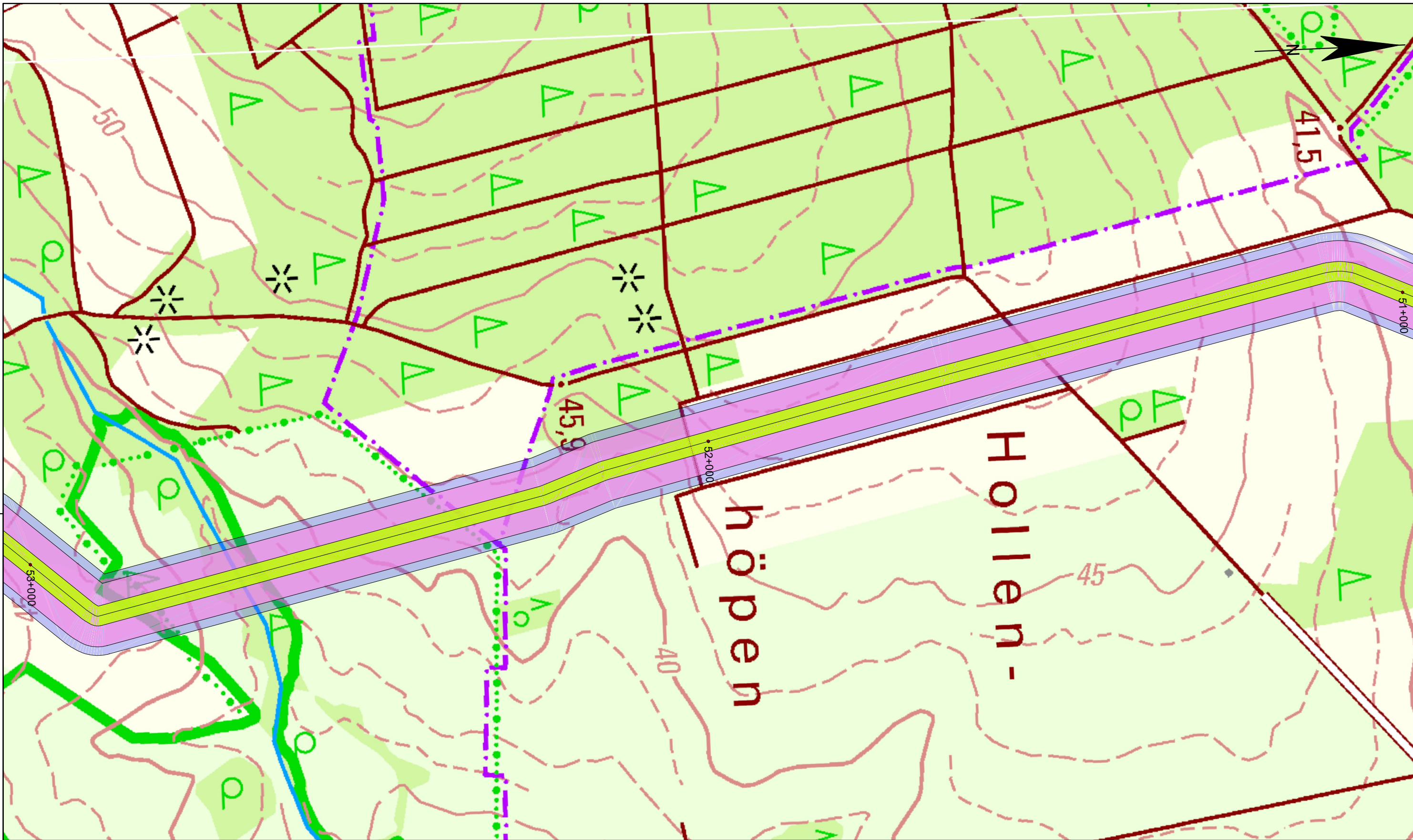
Zeichn.-Nr.: 01

27

gezeichnet

geprüft

20624-GIS_LP.dwg



Legende

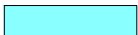
ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

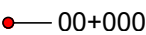


Erschütterungszone 1

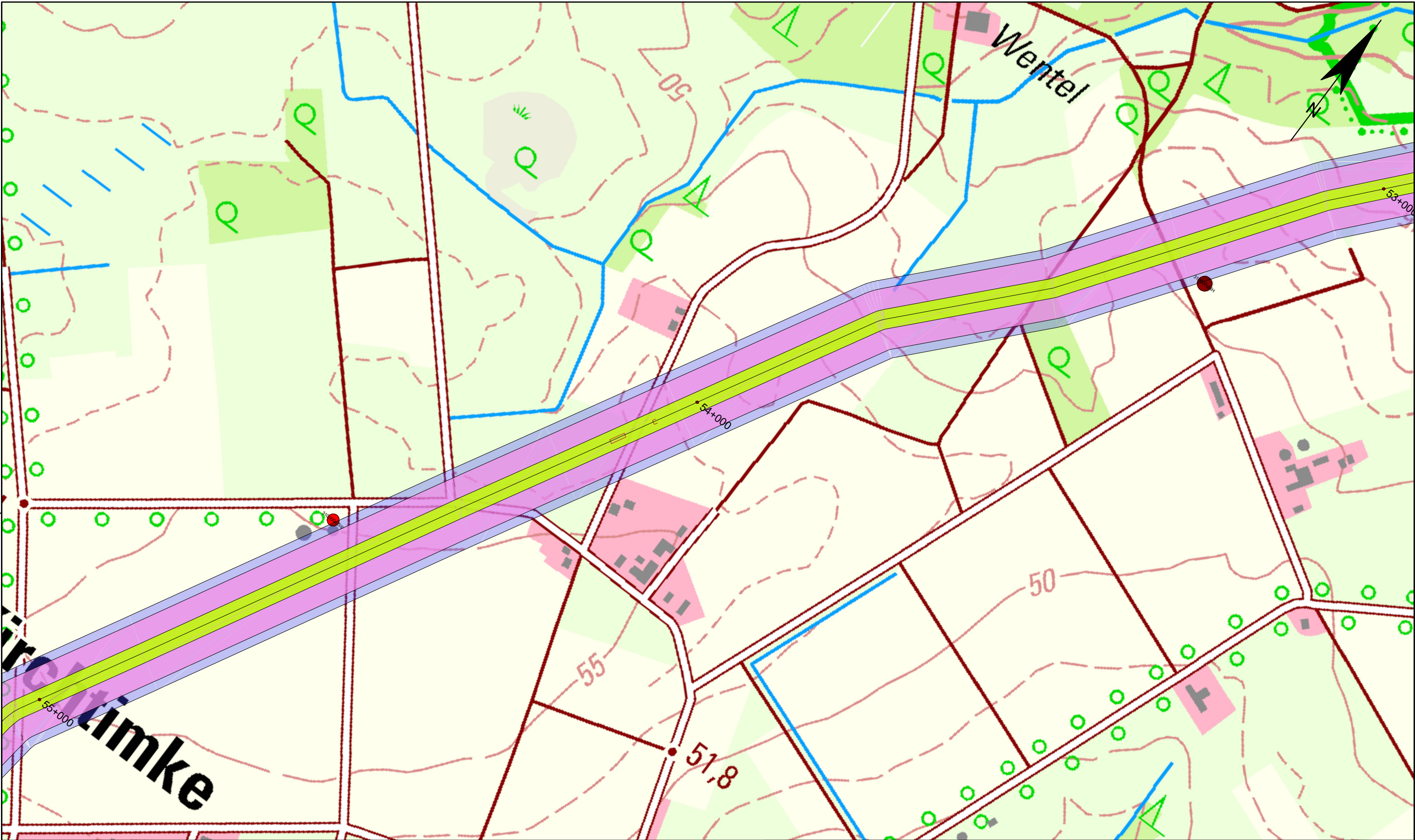
Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung



-	-	-	-	-
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet
Bearbeitet:		Datum	Name	Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0
Geprüft:		13.09.2024	Freiberger	
		13.09.2024	Skife	
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000
				Proj.-Nr.: 20624 - 04
				Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.: 28



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

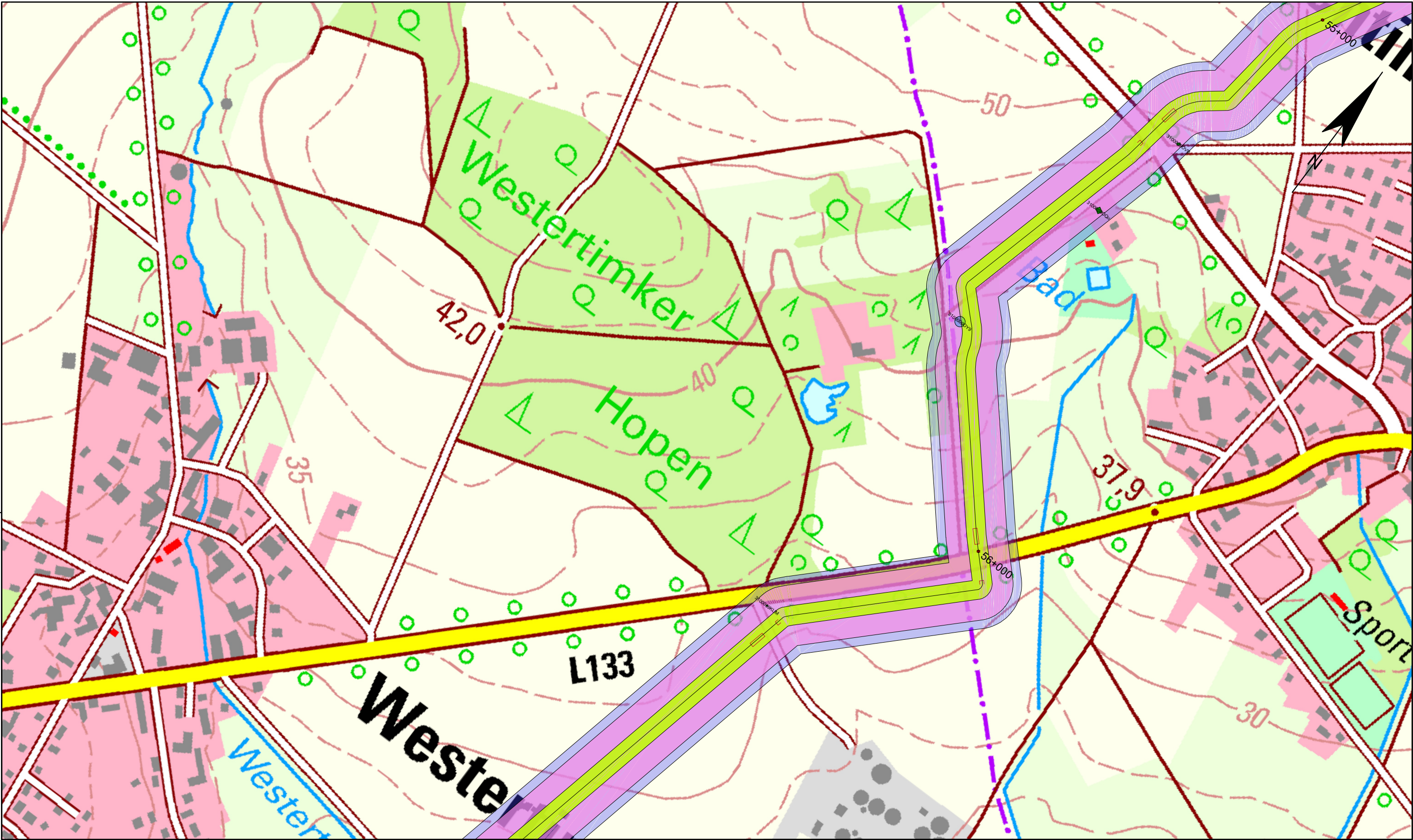
Erschütterungszone 3

Stationierung

-	-	-	-	-
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet
Bearbeitet:		Datum	Name	Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0
Geprüft:		13.09.2024	Skife	
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000
				Proj.-Nr.: 20624 - 04
				Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.: 29

20624-GIS_LP.dwg

Veenker
Ingenieure



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

Rev.

Datum

Revision (Nachtragung)

Bearbeitet:

Geprüft:

Datum

13.09.2024

13.09.2024

Name

Freiberger

Skife

Dr.-Ing. Veenker
Ingenieurgesellschaft mbH
Heiligengeiststr. 19
30173 Hannover
Tel.: +49 511 / 28499 - 0

Veenker
Ingenieure

Bewertung der induzierten Erschütterungen
im Zuge der Errichtung der ETL 182.000

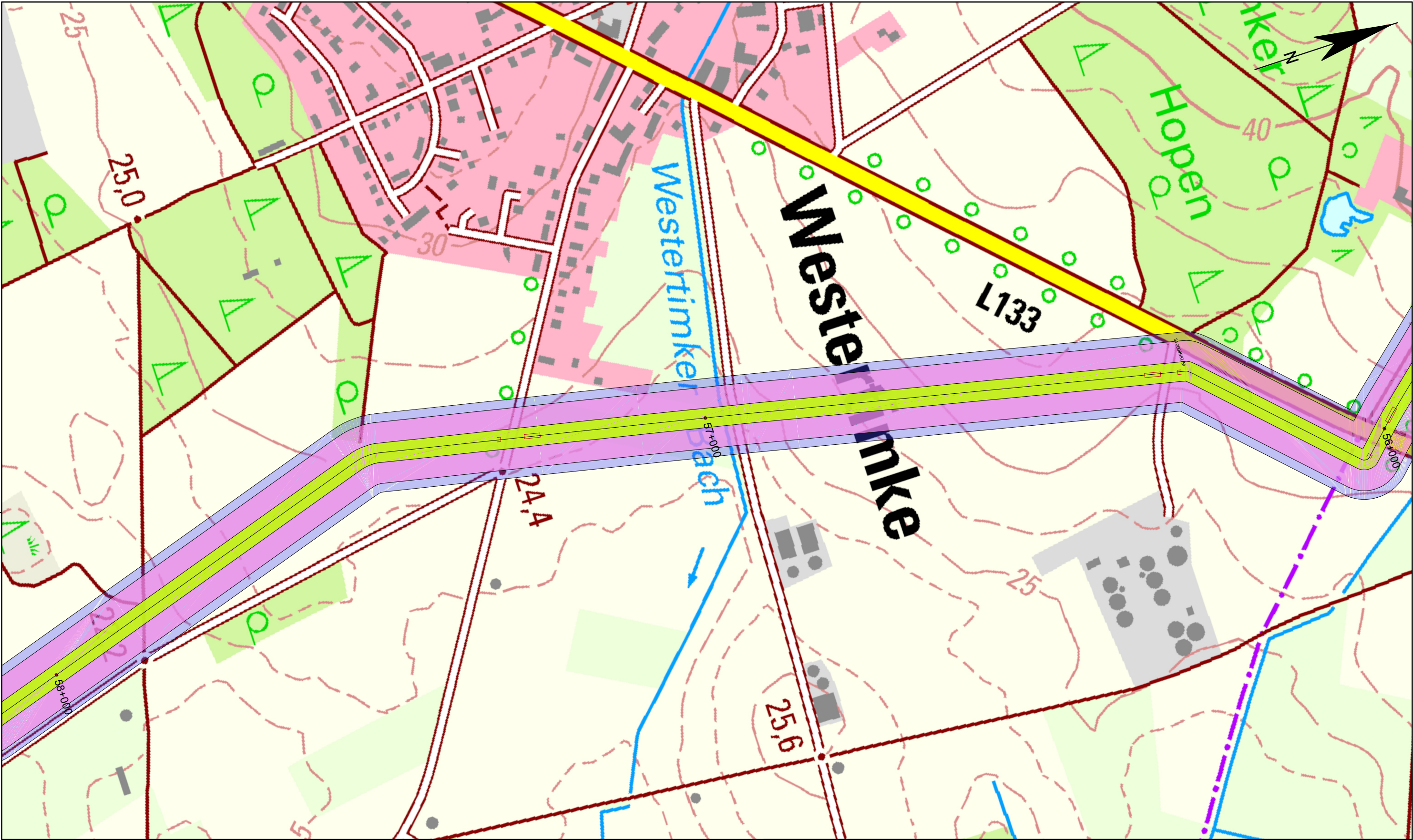
Maßstab: 1:5.000

Proj.-Nr.: 20624 - 04

Zeichn.-Nr.: 01

Blatt-Nr.: 30

20624-GIS_LP.dwg



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

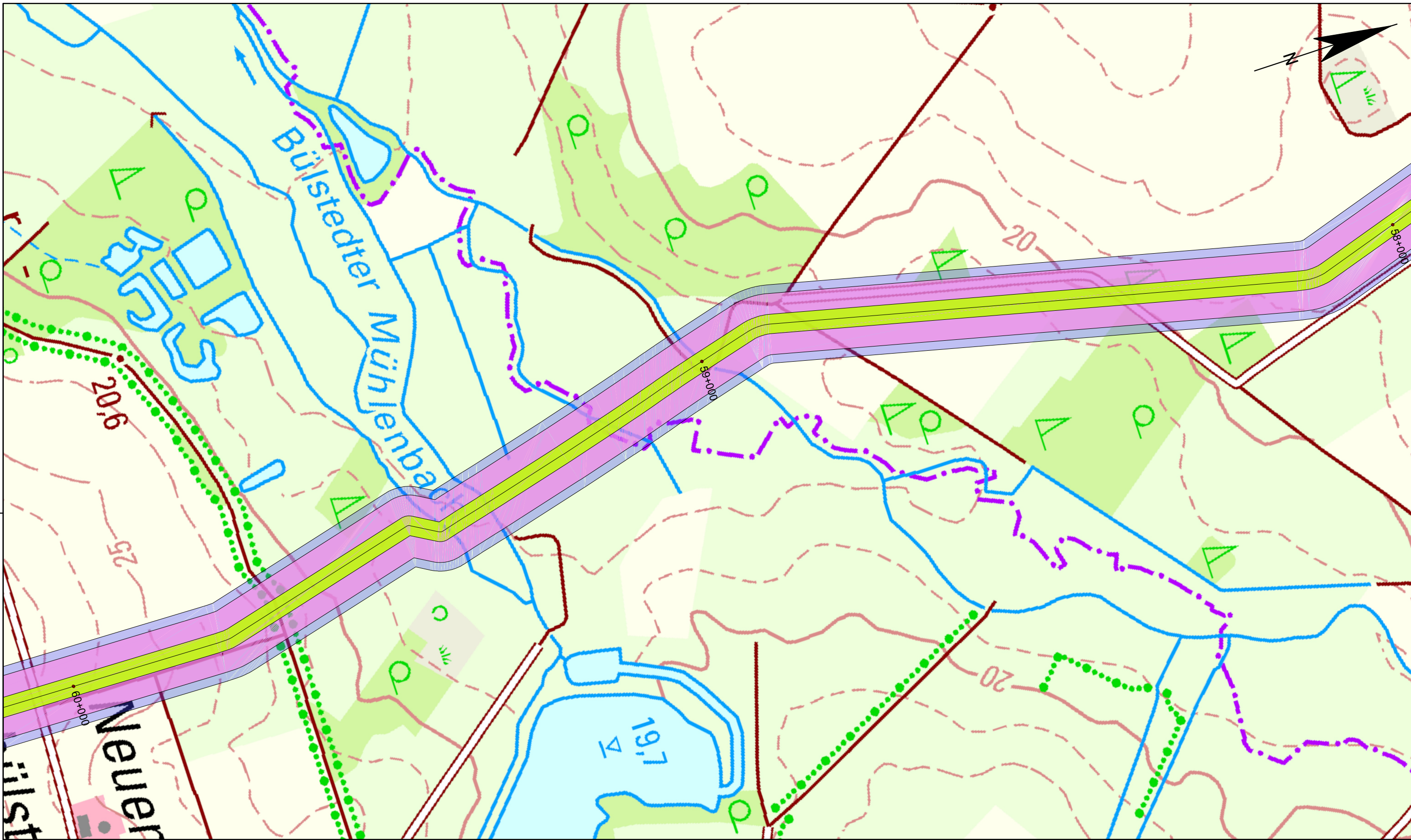
Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

00+000

Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet	geprüft		
		Datum	Name	<div>Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0</div> <div>Veenker Ingenieure</div>			
Bearbeitet:	13.09.2024	Freiberger					
Geprüft:	13.09.2024	Skife					
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000			
20624-GIS_LP.dwg				Proj.-Nr.: 20624 - 04		Zeichn.-Nr.: 01	
				Blatt-Nr.:		31	



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

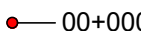


Erschütterungszone 1

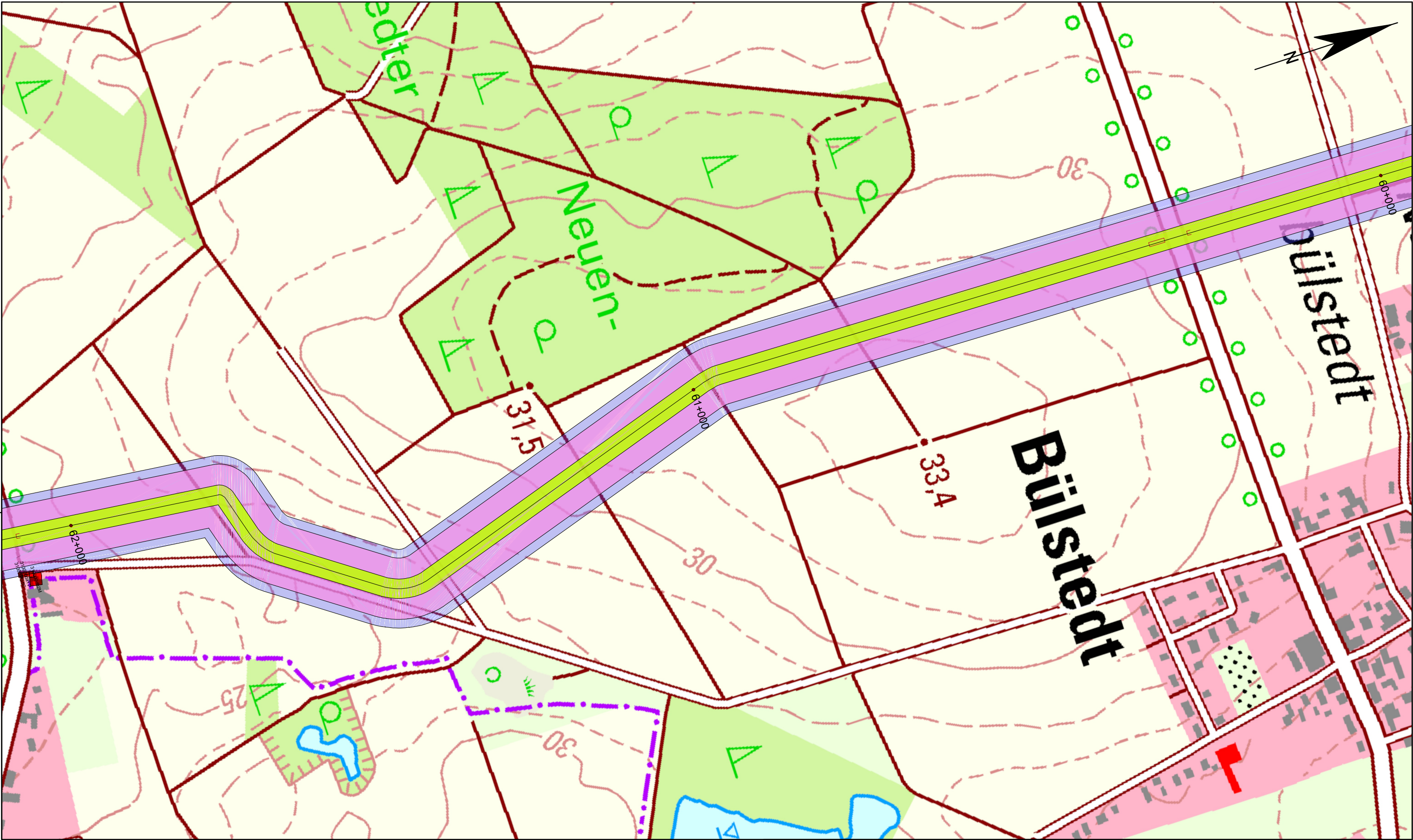
Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung



-	-	-	-	-
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet
Bearbeitet:		Datum	Name	Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0
Geprüft:		13.09.2024	Freiberger	
		13.09.2024	Skife	
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000
				Proj.-Nr.: 20624 - 04
				Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.: 32



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

-	-	-
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)
Bearbeitet:	13.09.2024	Freiberger
Geprüft:	13.09.2024	Skife
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000		
20624-GIS_LP.dwg		

Dr.-Ing. Veenker
Ingenieurgesellschaft mbH
Heiligengeiststr. 19
30173 Hannover
Tel.: +49 511 / 28499 - 0

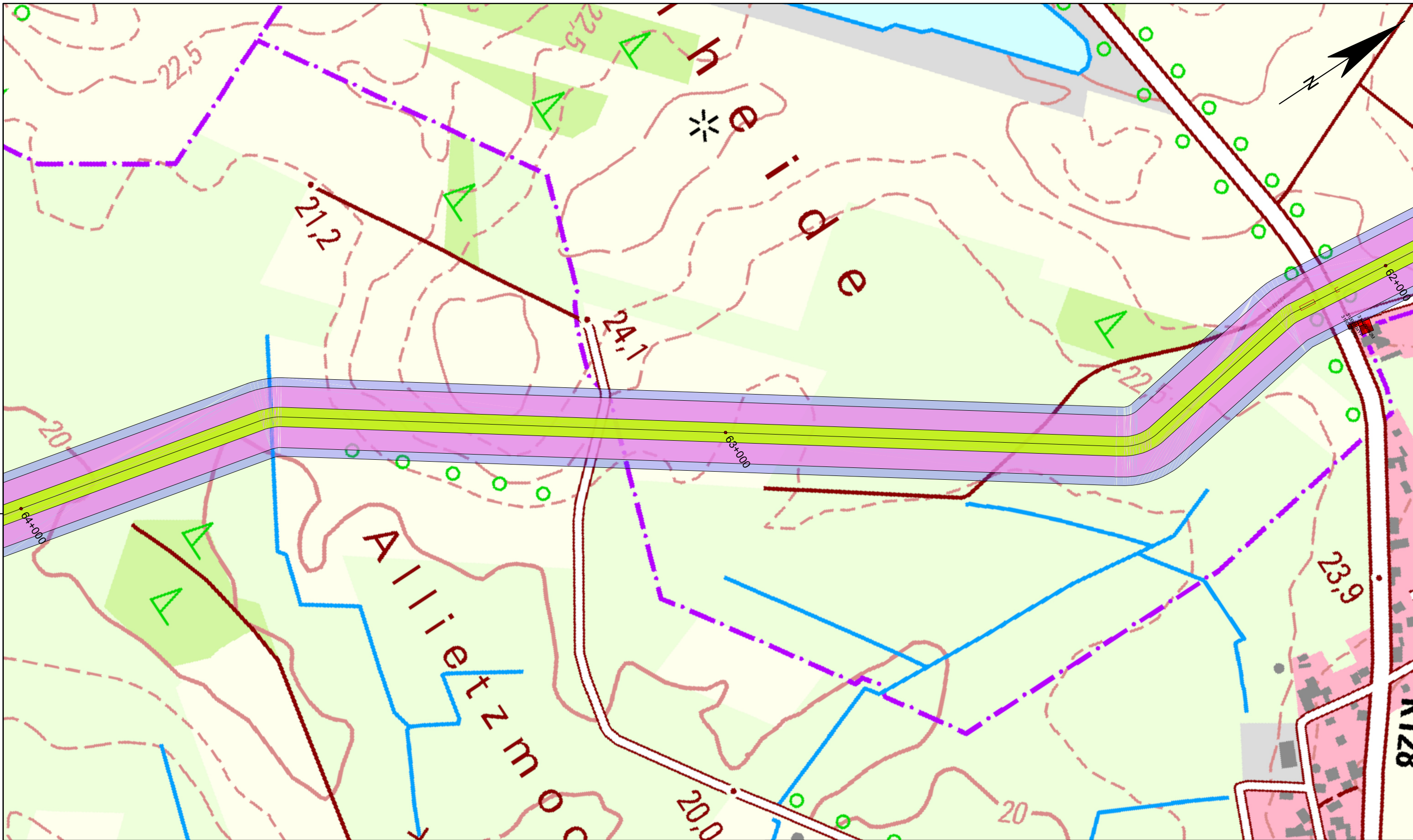
Veenker
Ingenieure

Maßstab: 1:5.000

Proj.-Nr.: 20624 - 04

Zeichn.-Nr.: 01

Blatt-Nr.: 33



Legende

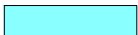
ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

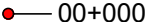


Erschütterungszone 1

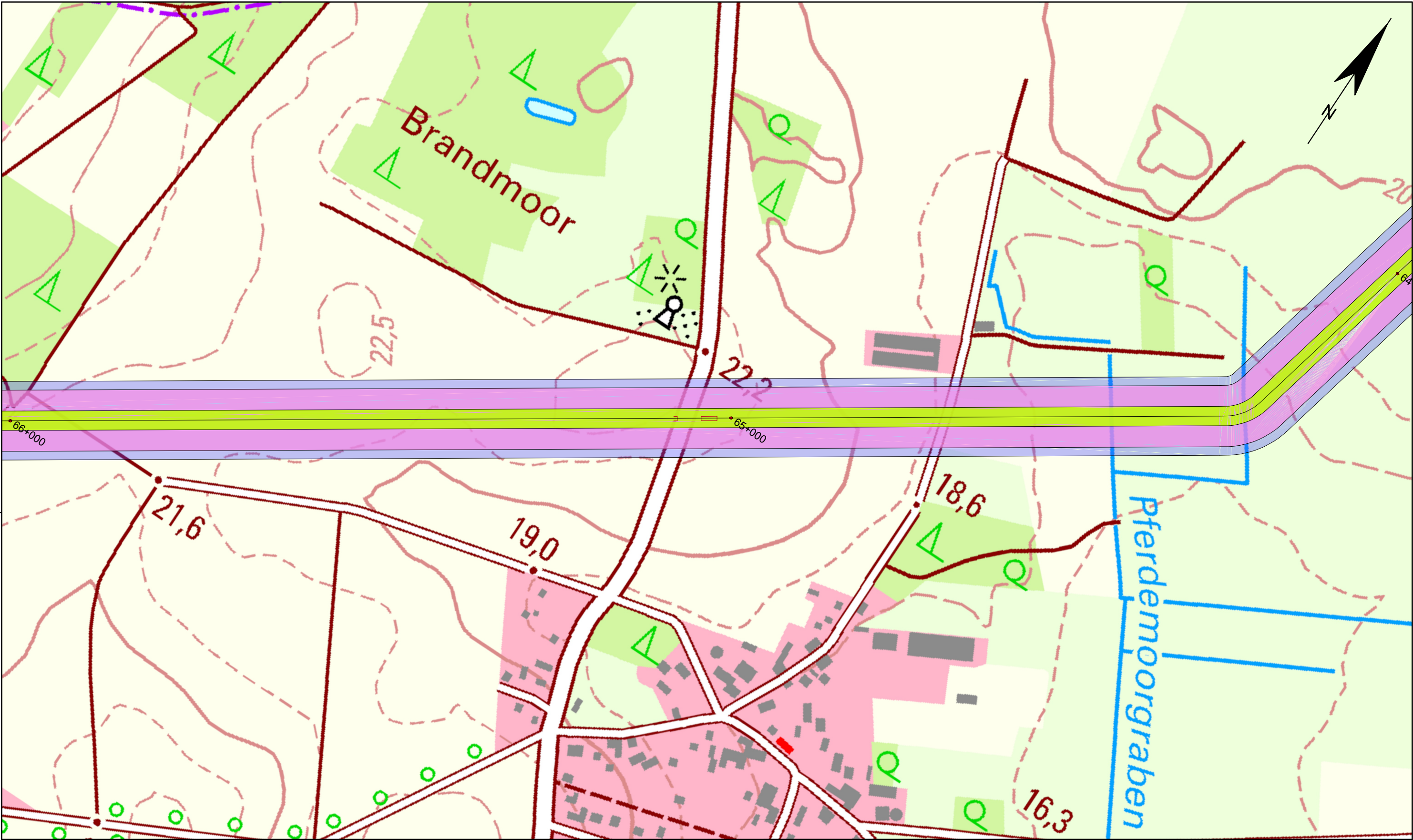
Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung



-	-	-	-	-
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet
Bearbeitet:		Datum	Name	Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0
Geprüft:		13.09.2024	Freiberger	
		13.09.2024	Skife	
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000
				Proj.-Nr.: 20624 - 04
				Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.: 34



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

—

==

■

■

■

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

■

■

■

●—

00+000

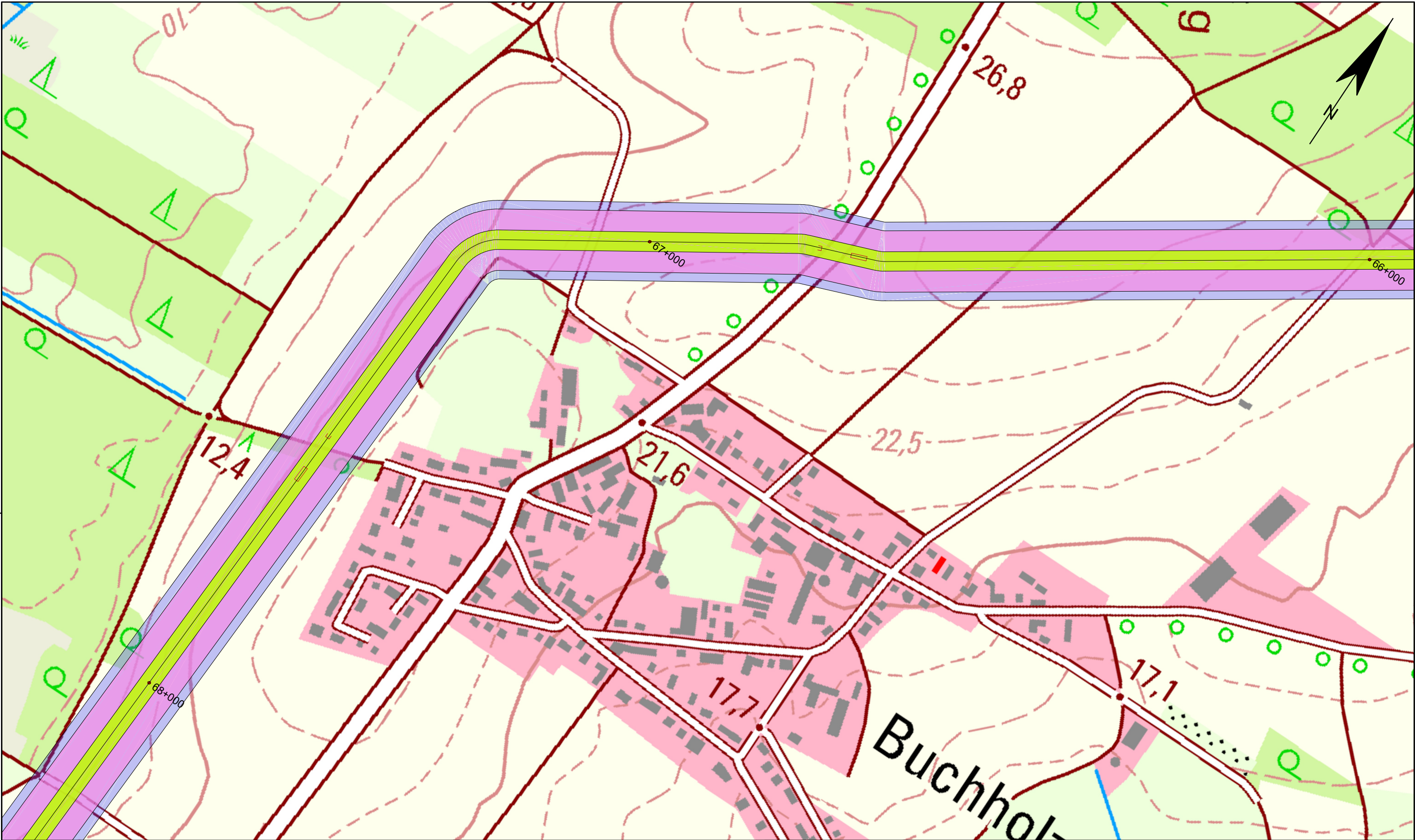
-	-	-	-	-
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet
Datum		Name		<div>Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0</div> <div>Veenker Ingenieure</div>
Bearbeitet:		Freiberger		
Geprüft:		Skife		
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				
20624-GIS_LP.dwg				

Maßstab: 1:5.000

Proj.-Nr.: 20624 - 04

Zeichn.-Nr.: 01

Blatt-Nr.: 35



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

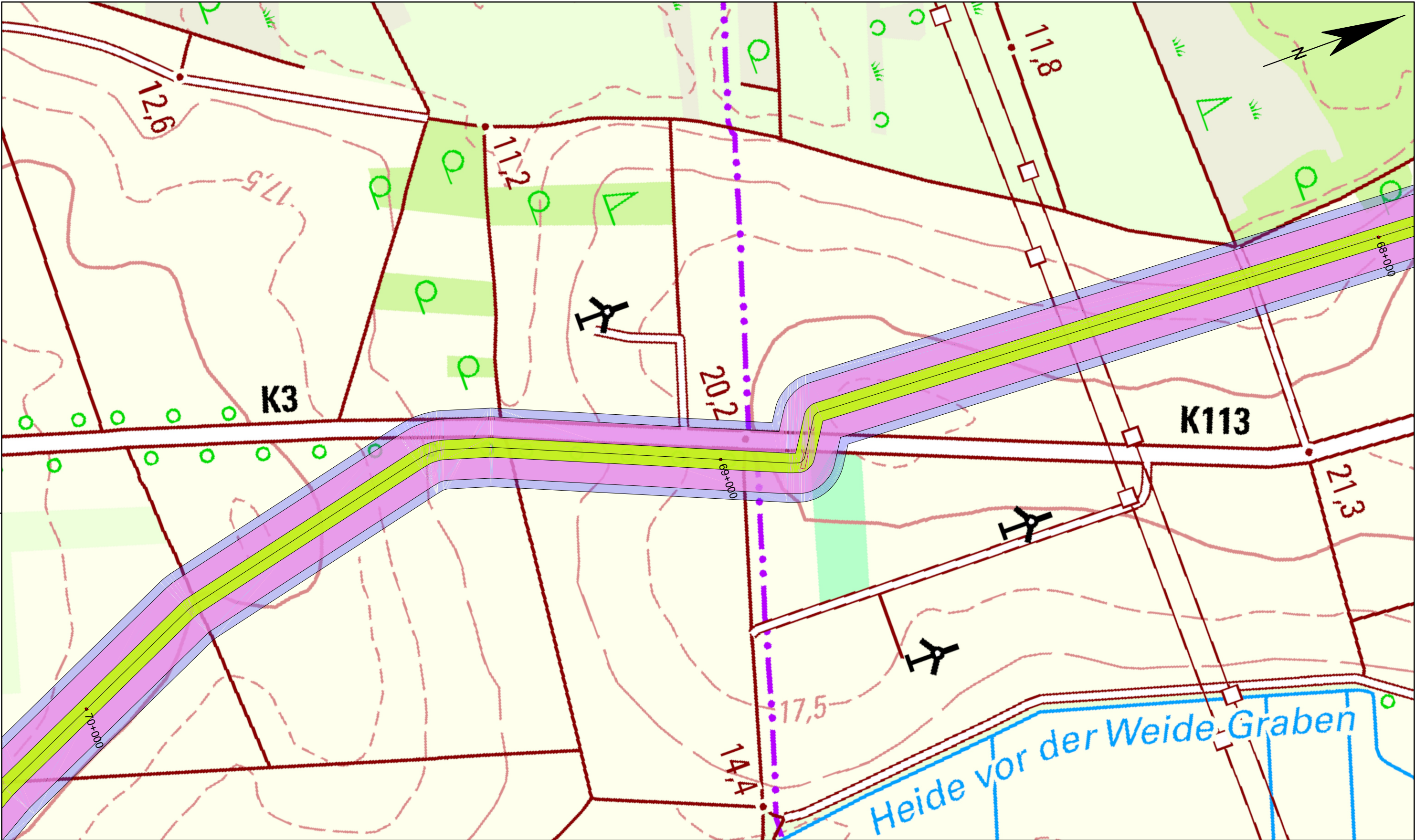
●— 00+000










-	-	-	-	-
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet
Bearbeitet:		Datum	Name	Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0
Geprüft:		13.09.2024	Freiberger	
		13.09.2024	Skife	
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000
				Proj.-Nr.: 20624 - 04
				Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.: 36

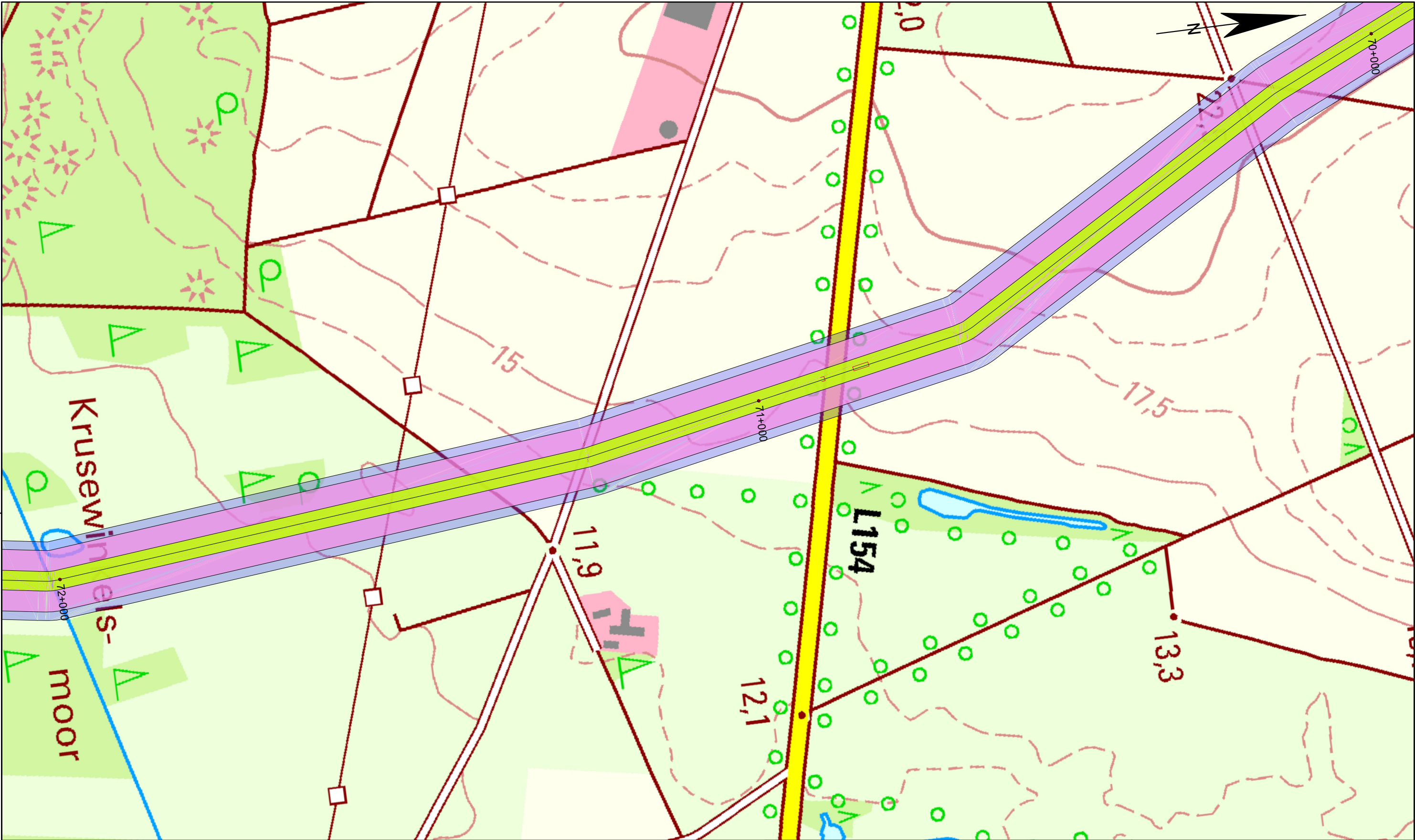
20624-GIS_LP.dwg

Veenker

Ingenieure



Legende				-		-		-		-		-	
ETL 182.000						Erschütterungszone 1				Rev.		Datum	
geplante Spundung						Erschütterungszone 2				Revision (Nachtragung)		gezeichnet	
Bauwerk Erschütterungszone 1						Erschütterungszone 3				Datum		Name	
Bauwerk Erschütterungszone 2						Stationierung		 00+000		Bearbeitet:		13.09.2024	
Bauwerk Erschütterungszone 3										Geprüft:		13.09.2024	
												Freiberger	
												Skife	
												Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0	
												Veenker Ingenieure	
												Maßstab: 1:5.000	
												Proj.-Nr.: 20624 - 04	
												Zeichn.-Nr.: 01	
												Blatt-Nr.: 37	



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

-

-

-

Rev.

Datum

Revision (Nachtragung)

Bearbeitet:

13.09.2024

Freiberger

Geprüft:

13.09.2024

Skife

Bewertung der induzierten Erschütterungen
im Zuge der Errichtung der ETL 182.000

20624-GIS_LP.dwg

gezeichnet

geprüft

Dr.-Ing. Veenker
Ingenieurgesellschaft mbH
Heiligengeiststr. 19
30173 Hannover
Tel.: +49 511 / 28499 - 0

Veenker
Ingenieure

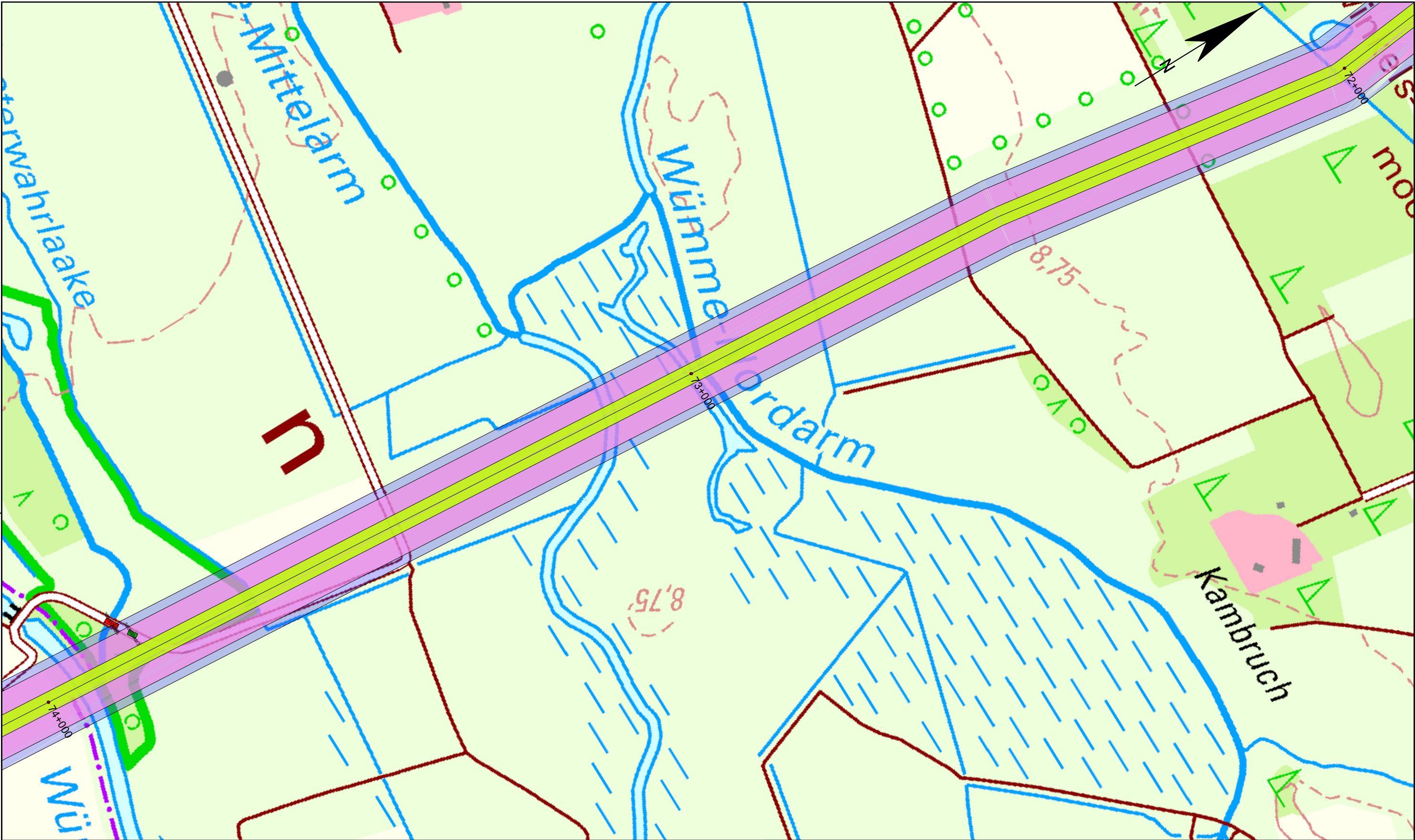
Maßstab: 1:5.000

Proj.-Nr.: 20624 - 04

Zeichn.-Nr.: 01

Blatt-Nr.:

38



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

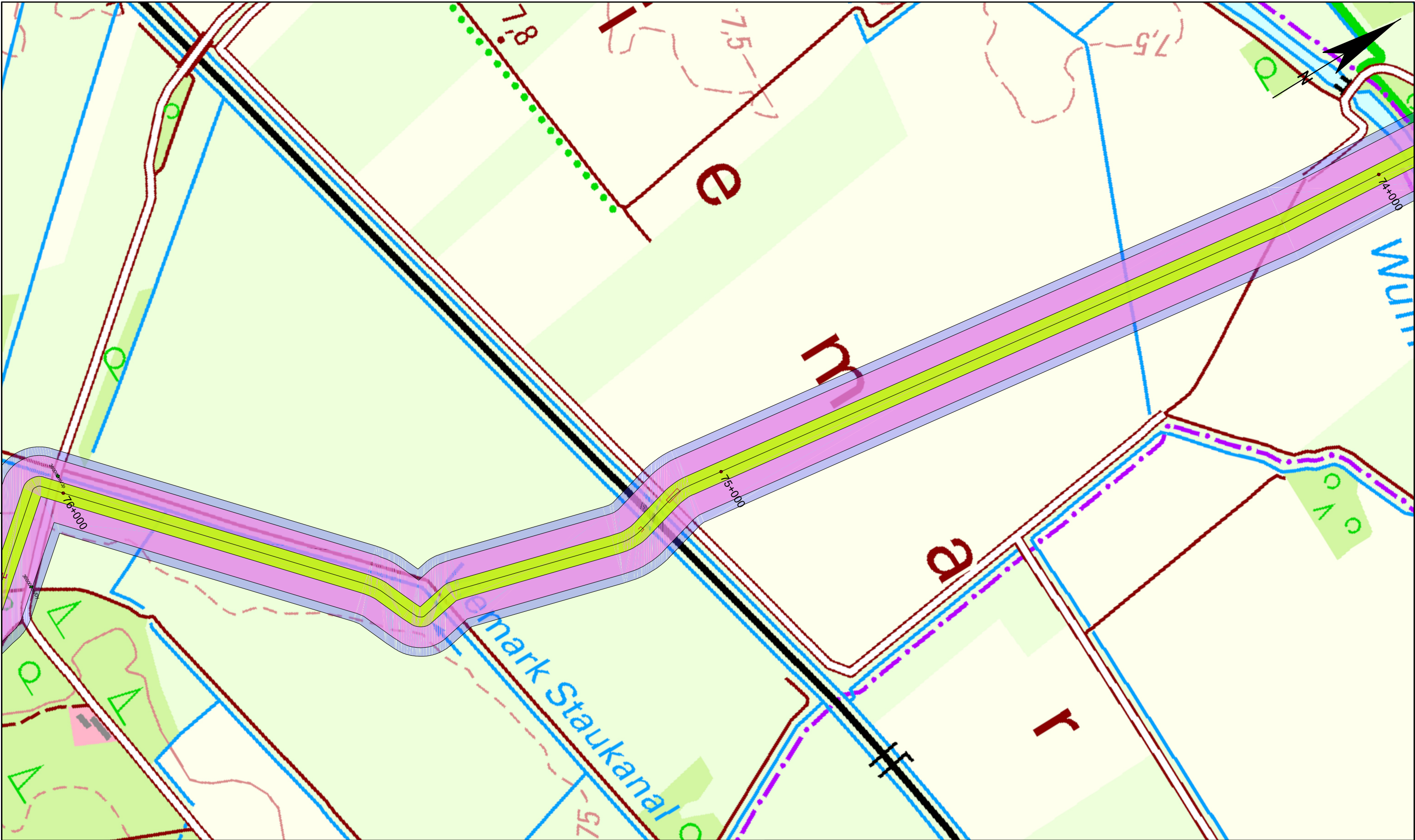
Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

-	-	-	-	-
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet
Datum		Name		<div>Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0</div> <div><div>Veenker</div><div>Ingenieure</div></div>
13.09.2024		Freiberger		
13.09.2024		Skife		
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				
Maßstab: 1:5.000				
Proj.-Nr.: 20624 - 04		Zeichn.-Nr.: 01		
Blatt-Nr.:		39		



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

-

Rev.

-

Datum

-

Revision (Nachtragung)

-

gezeichnet

-

geprüft

Bearbeitet:

Geprüft:

13.09.2024

13.09.2024

Freiberger

Skife

Dr.-Ing. Veenker

Ingenieurgesellschaft mbH

Heiligengeiststr. 19

30173 Hannover

Tel.: +49 511 / 28499 - 0

Veenker

Ingenieure

Bewertung der induzierten Erschütterungen

im Zuge der Errichtung der ETL 182.000

Maßstab: 1:5.000

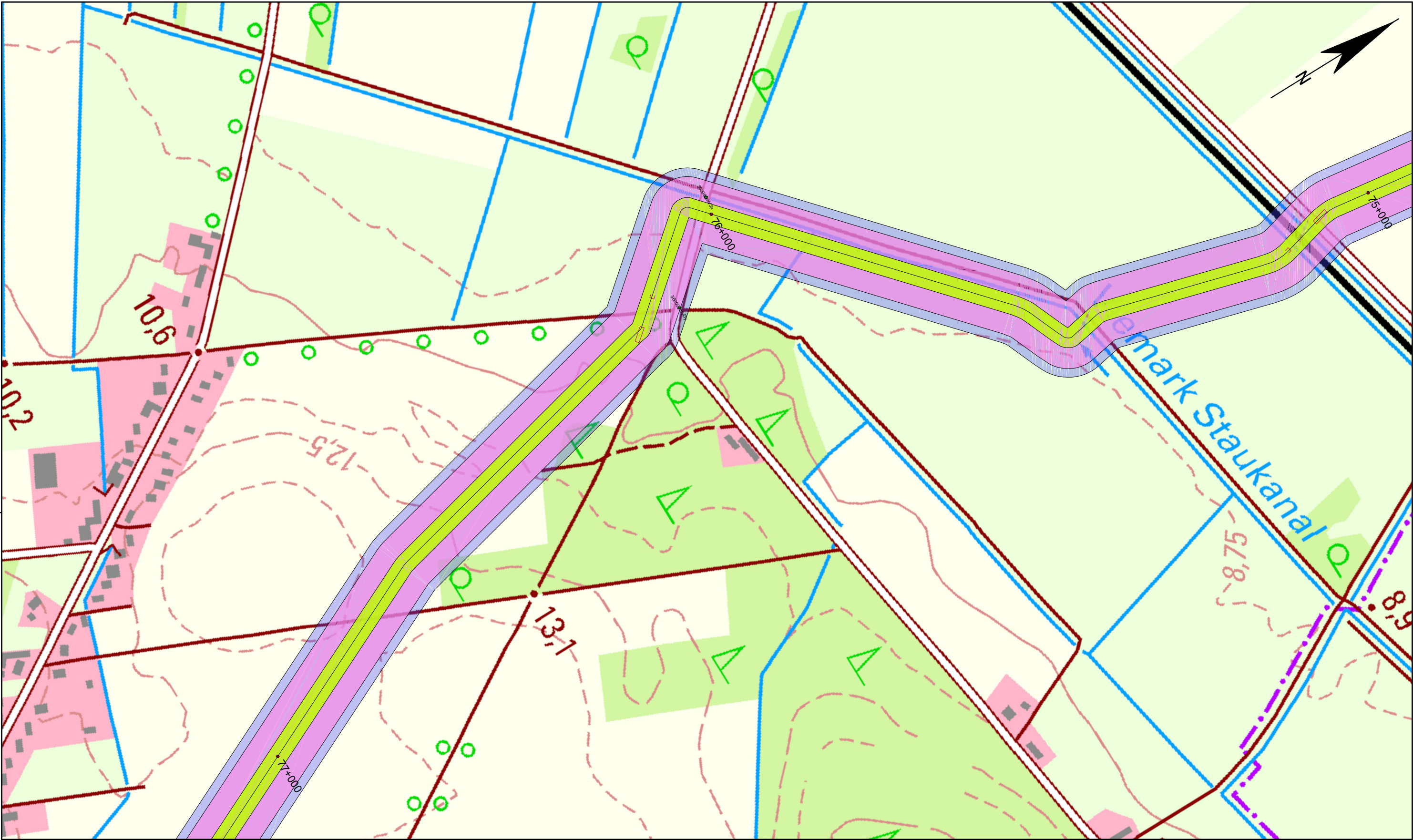
Proj.-Nr.: 20624 - 04

Blatt-Nr.:

Zeichn.-Nr.: 01

40

20624-GIS_LP.dwg



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

-

Rev.

-

Datum

-

Revision (Nachtragung)

gezeichnet

geprüft

Bearbeitet:

Geprüft:

Datum

13.09.2024

13.09.2024

Name

Freiberger

Skife

Dr.-Ing. Veenker
Ingenieurgesellschaft mbH
Heiligengeiststr. 19
30173 Hannover
Tel.: +49 511 / 28499 - 0

Veenker
Ingenieure

Bewertung der induzierten Erschütterungen
im Zuge der Errichtung der ETL 182.000

Maßstab: 1:5.000

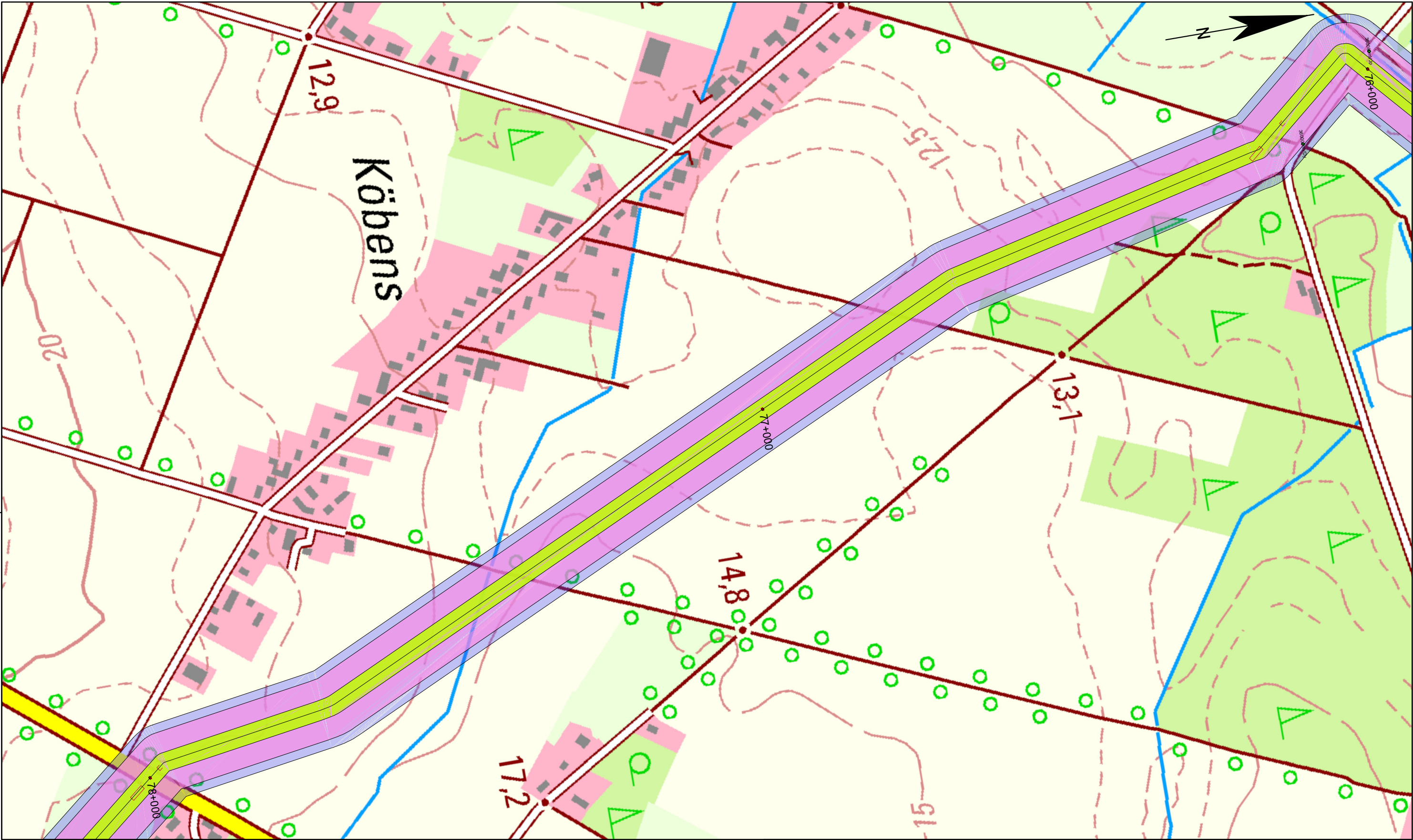
Proj.-Nr.: 20624 - 04

Zeichn.-Nr.: 01

Blatt-Nr.:

41

20624-GIS_LP.dwg



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

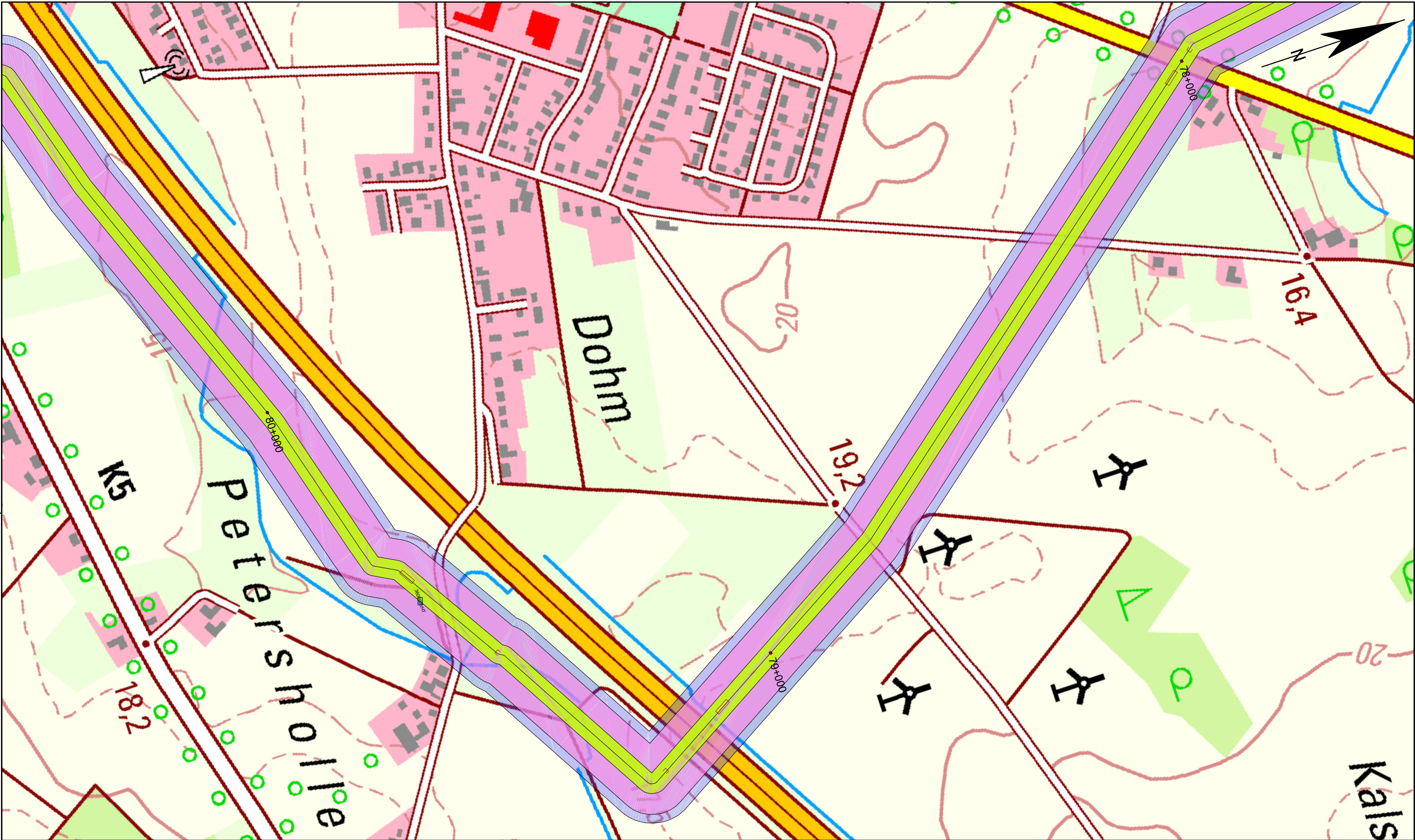
Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet	geprüft	
		Datum	Name	<div>Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0</div> <div>Veenker Ingenieure</div>		
Bearbeitet:	13.09.2024	Freiberger				
Geprüft:	13.09.2024	Skife				
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000		
20624-GIS_LP.dwg				Proj.-Nr.: 20624 - 04		Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.: 42		



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

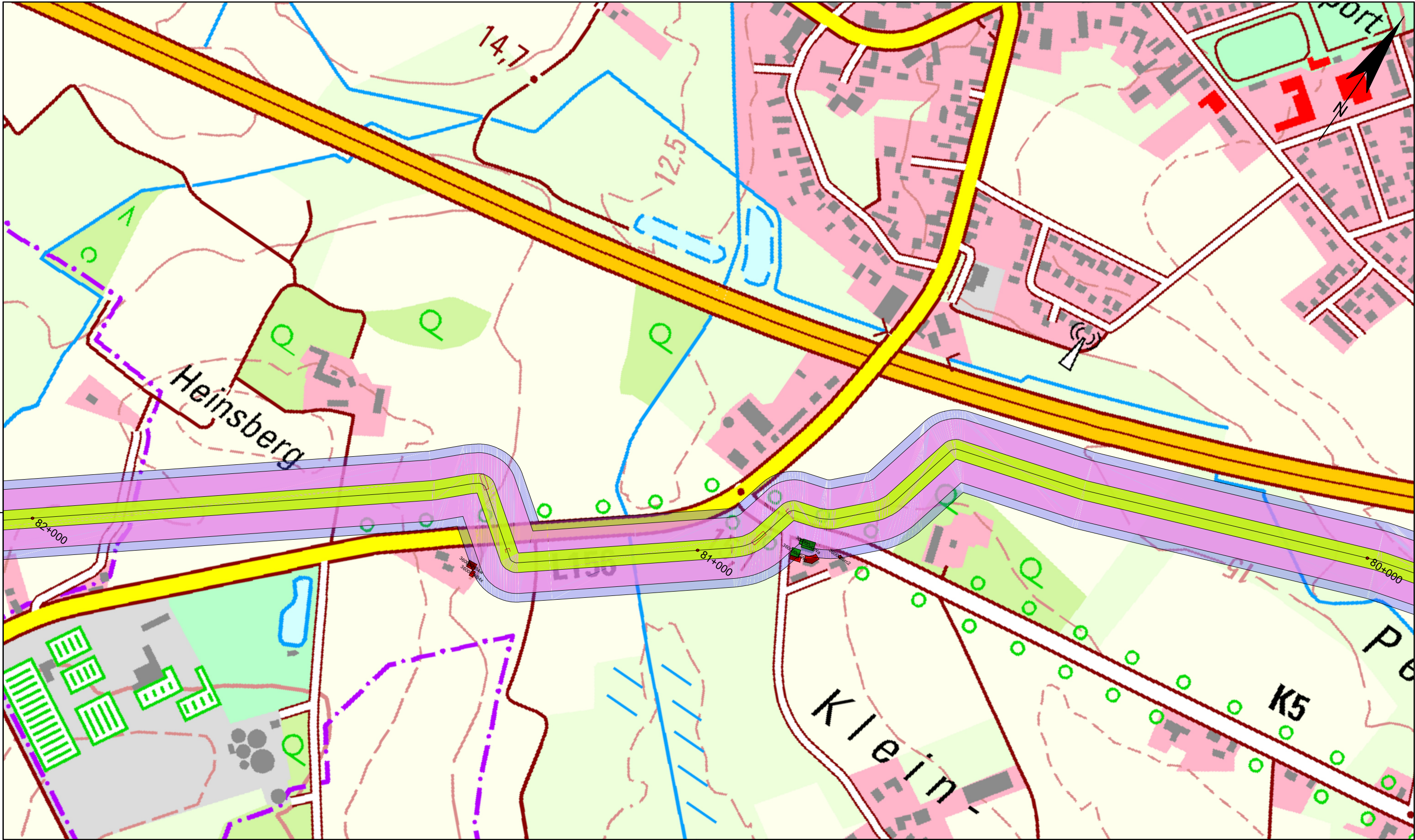
Erschütterungszone 3

Stationierung

-	-	-	-	-
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet
Bearbeitet:		Datum	Name	Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0
Geprüft:		13.09.2024	Freiberger	
		13.09.2024	Skife	
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000
				Proj.-Nr.: 20624 - 04
				Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.: 43

20624-GIS_LP.dwg

Veenker
Ingenieure



Legende

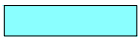
ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

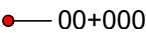


Erschütterungszone 1

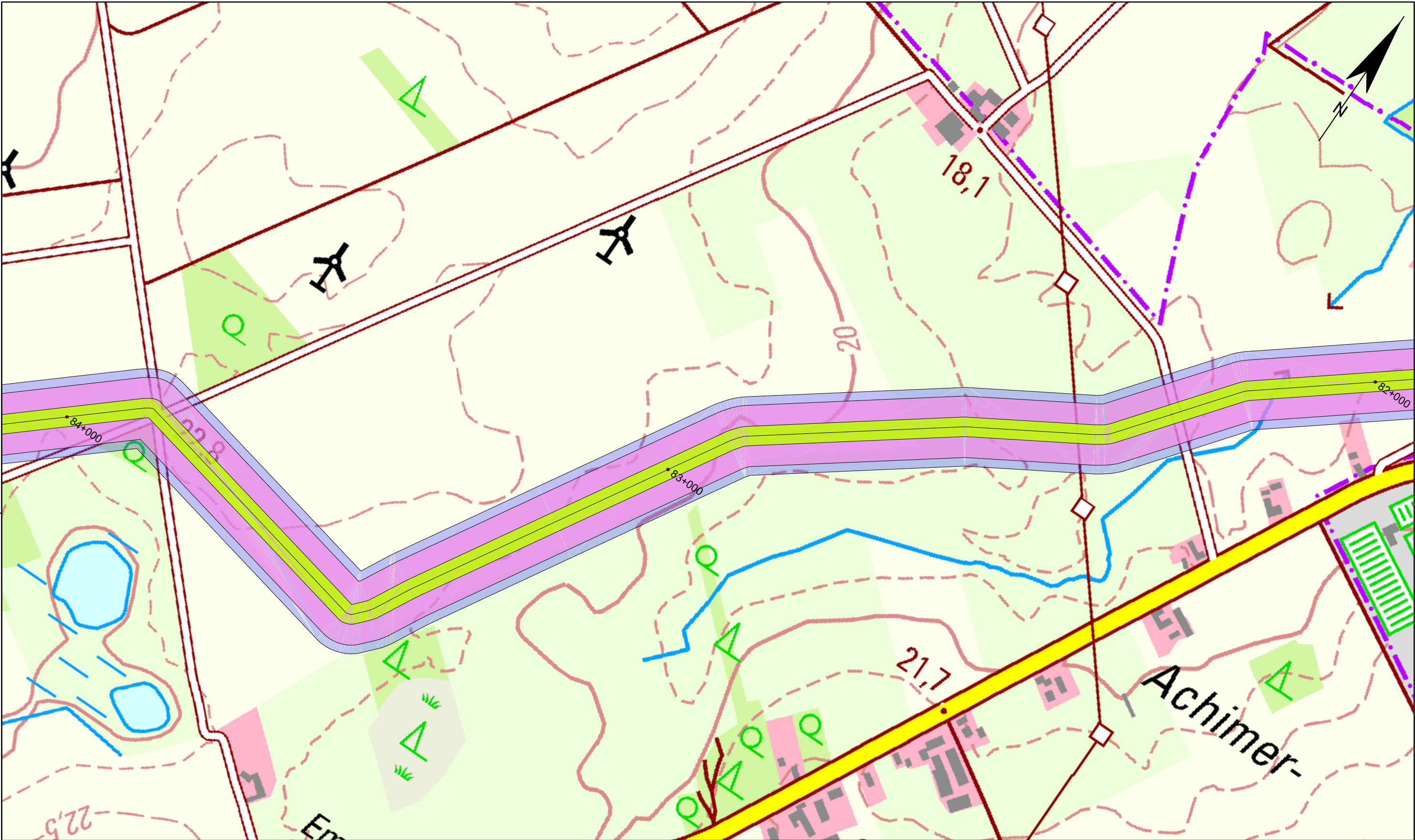
Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung



-	-	-	-	-	
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet	
		Datum	Name	<div>Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0</div> <div>Veenker Ingenieure</div>	
Bearbeitet:		13.09.2024	Freiberger		
Geprüft:		13.09.2024	Skife		
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000	
				Proj.-Nr.: 20624 - 04	Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.:	44
20624-GIS_LP.dwg					



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

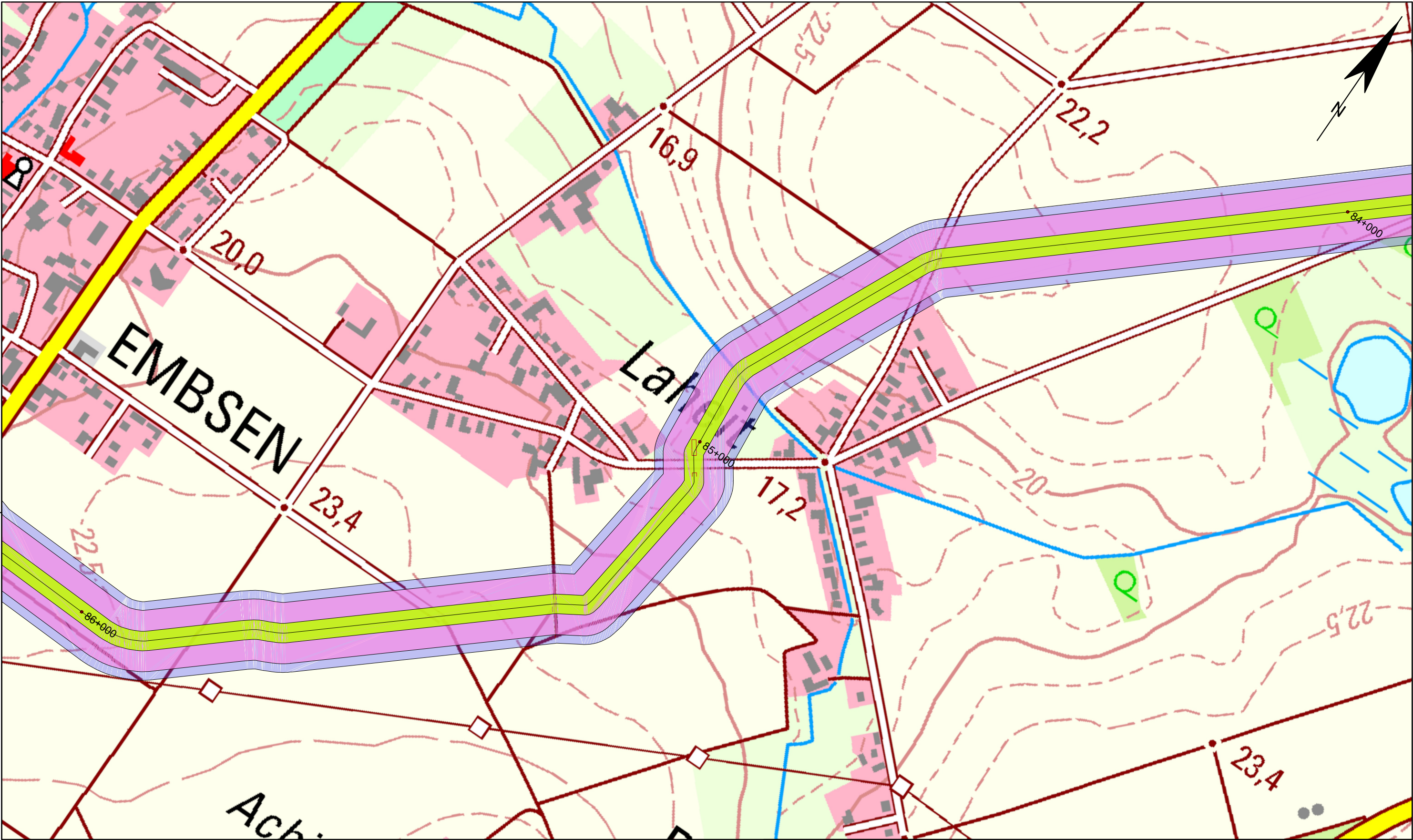
Erschütterungszone 3

Stationierung

●— 00+000

Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet	geprüft
Bearbeitet:		Datum	Name	<div>Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0</div> <div>Veenker Ingenieure</div>	
Geprüft:		Datum	Name		
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000	
				Proj.-Nr.: 20624 - 04 Zeichn.-Nr.: 01	
				Blatt-Nr.: 45	

20624-GIS_LP.dwg



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

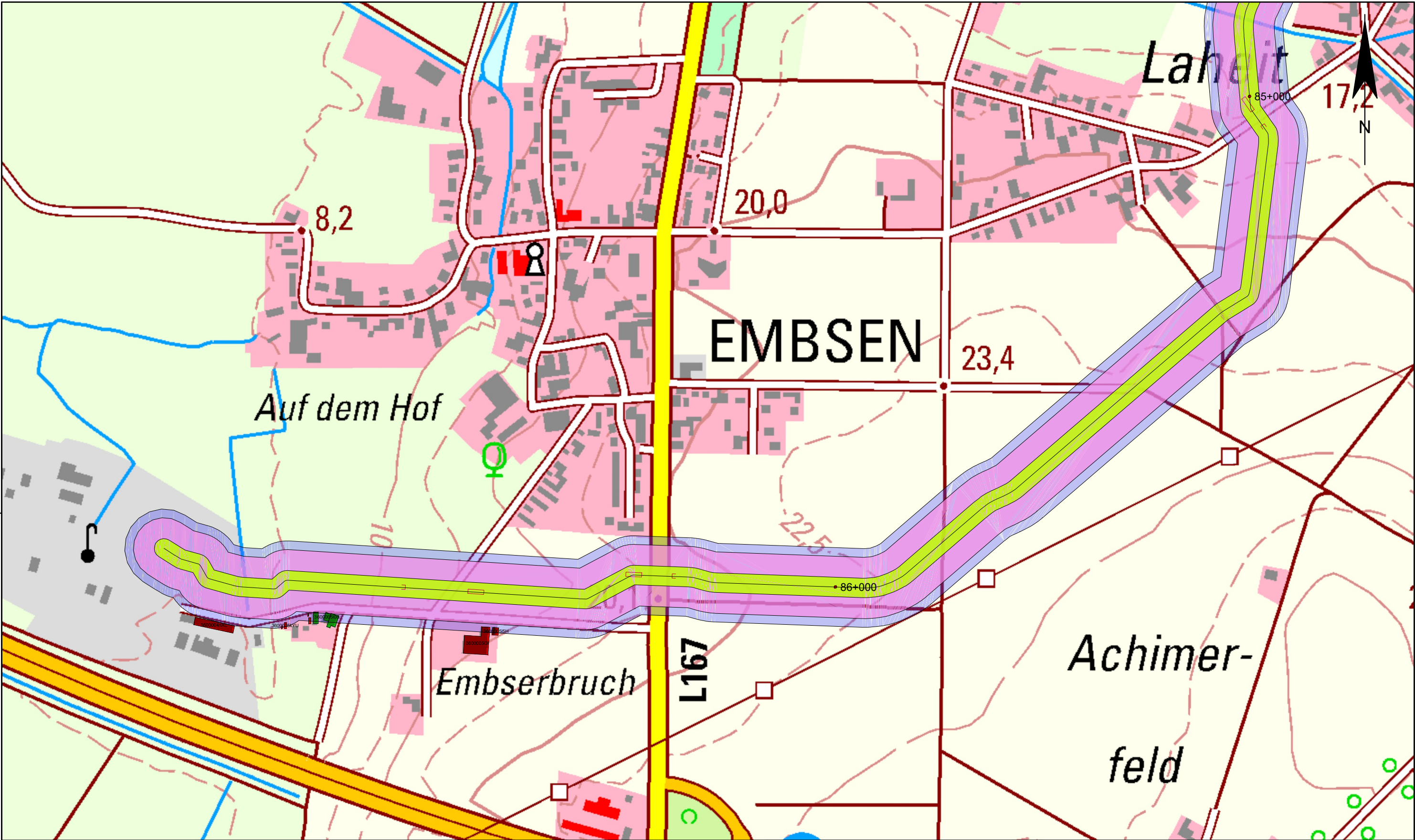
Stationierung

-	-	-	-	-
Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet
Bearbeitet:		Datum	Name	Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0
Geprüft:		13.09.2024	Freiberger	
		13.09.2024	Skife	
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000
				Proj.-Nr.: 20624 - 04 Zeichn.-Nr.: 01
				Blatt-Nr.: 46

20624-GIS_LP.dwg

Veenker

Ingenieure



Legende

ETL 182.000

geplante Spundung

Bauwerk Erschütterungszone 1

Bauwerk Erschütterungszone 2

Bauwerk Erschütterungszone 3

Erschütterungszone 1

Erschütterungszone 2

Erschütterungszone 3

Stationierung

Rev.	Datum	Revision (Nachtragung)		gezeichnet	geprüft
		Datum	Name	<div>Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH Heiligengeiststr. 19 30173 Hannover Tel.: +49 511 / 28499 - 0</div> <div>Veenker Ingenieure</div>	
Bearbeitet:	13.09.2024	Freiberger			
Geprüft:	13.09.2024	Skife			
Bewertung der induzierten Erschütterungen im Zuge der Errichtung der ETL 182.000				Maßstab: 1:5.000	
				Proj.-Nr.: 20624 - 04 Zeichn.-Nr.: 01	
				Blatt-Nr.: 47	

20624-GIS_LP.dwg