

22-057.1 Nordumfahrung Frankenbach/Neckargartach: BW 232 Feldwegbrücke

Erläuterungsbericht zur wasserrechtlichen Bewertung im Zuge der Planfeststellung

Auftraggeber

Stadt Heilbronn
Amt für Straßenwesen
Cäcilienstraße 49
74072 Heilbronn
Herr Dipl.-Ing. M. Sadlowski
Tel: 07131/56-44 78
E-Mail: martin.sadlowski@heilbronn.de

Ort und Datum

Stuttgart, 10.07.2024

Verteiler

Digital und 1fach in Papierform an den Auftraggeber

Textseiten; Anlagen

10; 1.1 bis 4 (6 Blatt)

Bericht-Nr.; Zeichen

1058510-01; Rx

Projektleiter

Dipl.-Geol. Dieter Tronich (D:-33)

Bearbeiter

Dipl.-Ing. Torsten Rexhäuser (D:-24)

i. V. T. R



Smolczyk & Partner GmbH
Untere Waldplätze 14
70569 Stuttgart
Tel. 0711 / 131 64-0

Büro Heilbronn
Lindenstraße 16
74232 Abstatt
Tel. 07062 / 914 23 55

Geschäftsführende Gesellschafter:

Dipl.-Geol. Dr. Martin Brodbeck
Dipl.-Ing. Holger Jud
Dr.-Ing. Annette Lächler
Dipl.-Ing. Hartmut Reichenbach

Geschäftsführer: Dr. Ulrich Klotz, M.Sc.

Gesellschafter:

Dr.-Ing. Berthold Rilling
Dr.-Ing. Thomas Rumpelt

Sachverständige für Geotechnik
Beratende Ingenieure VBI
Beratende Geowissenschaftler BDG

Mitglied von

Ingenieurkammer BW,
AIV, ASCE, DGGT, DVGW, FGSV,
IAEG, IGS, ISRM, ISSMGE, ITVA, VDI

www.SmolczykPartner.de
post@SmolczykPartner.de
Amtsgericht Stuttgart HRB 9451

Büro Oberschwaben
Marsweilerstraße 19
88255 Baidt
Tel. 0751 / 767 820 98

<u>Inhalt</u>	Seite
1 Bezug und Unterlagen	3
2 Lage und Bauwerksbeschreibung	3
3 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	5
4 Wasserrechtlich relevante bautechnische Maßnahmen	8
5 Auswirkungen der Maßnahmen	9
<u>Anlagen</u>	
siehe Anlagenverzeichnis	10

1 Bezug und Unterlagen

Auftrag: Wir wurden von der Stadt Heilbronn am 22.05.24 auf der Grundlage unseres Leistungs- und Honorarvorschlags 22057-1A01 vom 03.05.24 beauftragt, für den Neubau der Feldwegbrücke am Näpfle (BW 232), die im Zuge der geplanten Nordumfahrung (NU) Frankenbach/Neckargartach errichtet werden soll, einen Erläuterungsbericht für die wasserrechtliche Bewertung im Zuge der Planfeststellung zu erstellen.

Im Rahmen der Erstellung unseres Geotechnischen Berichts vom 01.12.22 zum o. g. Bauvorhaben wurden **Unterlagen** über das Baugelände aus unserem Archiv ausgewertet und weitere Unterlagen beschafft, siehe [2].

Für den Erläuterungsbericht erhielten wir vom Planer, Ingenieurgruppe Bauen PartG mbB, mit E-Mail vom 19.06.24:

[1] Informationen zu den Gründungen der Bauwerke für die wasserrechtliche Genehmigung; Projekt-Nr.: 016/0025/000 mit Stand vom 19.06.24.

Im Auftrag der Stadt Heilbronn haben wir den Geotechnischen Bericht erstellt sowie eine ergänzende orientierende Schafstoffuntersuchung gemäß EBV durchgeführt:

[2] 22-057.1 Nordumfahrung Frankenbach/Neckargartach: BW 232 Feldwegbrücke, Geotechnischer Bericht 886726-01 vom 01.12.22,

[3] 22-057.1 Nordumfahrung Frankenbach/Neckargartach: BW 232 Feldwegbrücke, Orientierende Bewertung der Schadstoff-Situation gemäß EBV, Bericht 1022601-01 vom 23.02.24.

2 Lage und Bauwerksbeschreibung

Lage: Um das zukünftig zu erwartende Verkehrsaufkommen im Norden des Stadtgebiets zu bewältigen, plant die Stadt Heilbronn eine rund 4,5 km lange Nordumfahrung der Stadtteile Frankenbach und Neckargartach. Die Trasse der Umfahrung verläuft von Westen, von der Bundesstraße B 39, kommend, südlich und südöstlich des Industriegebiets Böllinger Höfe über das Gartacher Feld, eine leicht gewellte Verebnungsfläche rund 20 m bis 30 m oberhalb des Heilbronner Beckens. Im Osten fällt die Trasse zur Neckaraue ab und schließt rund 100 m westlich des Neckars an die Landesstraße L 1100 an.

Im Zuge der Herstellung der Nordumfahrung ist auf dem Gartacher Feld unter anderem der Bau von zwei Brücken: BW 231 Talbrücke Wächtelesacker und BW 232 Feldwegbrücke am Näpfle vorgesehen (Anlage 1.1).

Der asphaltierte Feldweg, der durch das geplante BW 232 Feldwegbrücke über die

zukünftige Nordumfahrung überführt werden soll, liegt am östlichen Rand des Gartacher Feldes. Das Gelände fällt hier in einer flachen Mulde nach Osten, zum Neckar hin, ab. Der Feldweg quert diese Mulde von Nord nach Süd. Er verläuft talseitig in Dammlage.

Westlich und östlich des Feldweges liegen Ackerflächen; im Osten ist zwischen dem Feldweg und den Äckern, entlang der Böschung des Feldwegdamms, ein Gehölzstreifen angelegt (Anlage 1.2).

Entsprechend den Höhenflurkarten aus dem Jahr 1900 lag das damalige Gelände in etwa auf dem heutigen Niveau. Der Feldweg war schon damals vorhanden.

Die Trasse für die geplante Nordumfahrung verläuft über dem Grubengebäude des Bergwerks Heilbronn, in dem von Ende der 1970er Jahre an bis Ende der 1990er Jahre bergmännisch Steinsalz abgebaut wurde. Der größte Teil der abgebauten Kammern wurde gemäß den Angaben der Südwestdeutschen Salzwerke AG bereits wieder verfüllt oder befindet sich in Verfüllung.

Seit 1986 wird vierjährlich die Höhe der Geländeoberfläche über dem Bergwerk an zahlreichen Messpunkten vermessen, siehe Abschnitt 4.

Gemäß dem Online-Daten- und Kartendienst der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) liegt das Untersuchungsgebiet im fachtechnisch abgegrenzten Wasserschutzgebiet Neckarsulm (Neckartalaue), WSG-Nr. 125058.

Gemäß einer Luftbildauswertung des Kampfmittelbeseitigungsdienstes Baden-Württemberg (KMBD) besteht kein Kampfmittelverdacht für das Baufeld.

Bauwerksbeschreibung: Die Feldwegbrücke mit einer Stützweite von 37,5 m und einer Breite zwischen den Geländern von 6,1 m ist als integrales Stahlverbundrahmenbauwerk geplant. Der Überbau besteht aus einem trapezförmigen Stahl-Hohlkastenprofil mit Stahlbetonfahrbahnplatte. Der Hohlkastenträger und die Betonplatte sind starr mit den Widerlagerkonstruktionen verbunden.

Seitens des Büros R&P wurde nach Abstimmung mit dem Planer im Rahmen des Geotechnischen Untersuchungsberichts von folgenden charakteristischen Fundamenteinwirkungen ausgegangen:

- Vertikallast $F_{v,k} = 6,5 \text{ MN}$
- Moment $M_{y,k} = -27 \text{ MNm}$.

Die Gründung des Bauwerks soll mittels Großbohrpfählen erfolgen, siehe Abschnitt 4.

Das Bauwerk ist gemäß DIN 1054 in die Geotechnische Kategorie 2 (GK 2) einzuordnen.

3 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

Die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse sind in unserem Geotechnischen Bericht [2] beschrieben und grafisch im geologischen Geländeschnitt und zwei Schichtlagerungskarten dargestellt, siehe Anlagen 3.

Das **Baugrundmodell** zeigt stark vereinfacht einen sechsschichtigen Aufbau aus Auffüllungen oder Oberboden, Lösslehm, Terrassenschotter, umgelagertem Gipskeuper und den Festgesteinsschichten des Lettenkeupers:

- Entlang des bestehenden Feldwegs liegt zuoberst **künstliche Auffüllung**, die aus der Asphaltdecke und einer mehrere Dezimeter mächtige ungebundene Tragschicht zu erwarten. Darunter folgt nach Osten hin, talseitig, bis zu rund 1,5 m mächtiges gemischtkörniges Material, das vermutlich bereits bei der ursprünglichen Anlage des Feldwegs vor 1900 zum Geländeausgleich aufgebracht worden sein dürfte (s. Abschnitt 2).
- Neben dem Feldweg, im Bereich der Äcker bzw. des Gehölzstreifens, liegt zuoberst **Oberboden** im Sinne der DIN 18 915. Im Bereich der o.g. Geländeanschüttung wurde er vermutlich künstlich aufgebracht. Details zu Mächtigkeit und bodenkundlichen Eigenschaften sind dem Bodenschutzkonzept (s. Abschnitt 1) zu entnehmen.
- Unter den Auffüllungen – westlich des Feldwegs auch direkt unter dem natürlichen Oberboden – folgt **Lösslehm**. Er entstand aus Löss, einem Schluff-Feinsand-Gemisch, das von eiszeitlichen Winden abgelagert wurde und durch allmähliche Verwitterung verlehmt. Der Lösslehm besteht im Wesentlichen aus beigebraunem, schwach feinsandigem, schwach tonigem bis tonigem Schluff. Die Konsistenz wechselt zwischen weich und halbfest.

Die Mächtigkeit nimmt von rund 10,5 m im Südosten des Baufelds, bei BK 6, auf bis zu 7,5 m im Nordwesten, nördlich von M 6, ab.

- Nach unten folgen **Hochterrassenschotter**, die eiszeitlich, im Alt- und Mittelpleistozän, von einem Vorläufer des Neckars abgelagert wurden. Heute, nachdem der Neckar sich im Laufe der Jahrtausende tief ins Heilbronner Becken eingegraben hat, liegen sie mehrere Zehner Meter über der derzeitigen Flussaue. Sie bestehen ganz überwiegend aus Geröllen von Muschelkalk-, Oberjura- und seltener Buntsandstein-Material. Zwischen Frankenbach und Großgartach (Leingarten) wurden sie als "Frankenbacher Schotter" in der Vergangenheit abgebaut.

Entsprechend der aktuellen Erkundung setzen sich die Hochterrassenschotter im Untersuchungsgebiet aus schwach sandigen bis sandigen, gerundeten Kiesen aus Kalkstein und Sandstein zusammen, die stellenweise einen gewissen Schluffanteil aufweisen. Nach Süden hin kann der Schluffanteil auch überwiegen.

Im Heilbronner Raum sind die Hochterrassenschotter häufig durch Kalzitlösung und -ausfällung zu felshartem Konglomerat, dem so genannten Nagelfluh, zementiert. Im

aktuellen Baufeld wurden keine Hinweise auf Nagelfluh innerhalb der Hochterrassenschotter festgestellt.

Die Oberfläche der Hochterrassenschotter fällt im Baufeld von rund 167,5 mNN im Westen auf etwa 164 mNN im Nordosten und rund 163 mNN im Südosten ab (Anlage 3.2.1). Sie liegt rund 8 m bis 11 m unter Gelände. Die Mächtigkeit der Hochterrassenschotter nimmt von bis zu 5 m im Norden des Baufelds auf weniger als 1 m im Süden ab.

- Darunter schließt **umgelagerter Gipskeuper** an: Dabei handelt es sich um Material des ursprünglich im Bereich des Gartacher Felds über dem Lettenkeuper anstehenden Gipskeupers (Grabfeld-Formation), das im Zuge von früheren Gipsauslaugungsprozessen entfestigte und verstürzte und vermutlich während des Pleistozäns durch erosive Prozesse umgelagert wurde. Es ist mit Kalkstein- und Sandsteingeröllen fluvialer Herkunft vermengt.

Gemäß den Erkundungsbohrungen besteht der umgelagerte Gipskeuper im Wesentlichen aus nicht geschichtetem, schwach tonigem, olivgrünem, grüngrauem und violettbraunem Schluff. Stellenweise sind auch Reste der im Ausgangsgestein durchgängigen feinelaminierten Schichtung erkennbar. In wechselnden Anteilen ist in den Schluff Kies aus kantigem Dolomitstein und Tonstein und gerundetem Kalkstein und Sandstein eingelagert.

Die Konsistenz der bindigen Anteile ist halbfest und halbfest bis fest. Weiche und steife Abschnitte, wie in den Bohrprofilen von R&P angesprochen, wurden während der aktuellen Erkundung nicht festgestellt.

Die Oberfläche des umgelagerten Gipskeupers fällt von 164 mNN im Südwesten, bei Bohrung M 7, auf 162 mNN im Südosten und etwa 160,5 mNN im Nordosten ab (Anlage 3.2.2). Sie liegt rund 11 m bis 14,5 m unter Gelände.

Die Basis des umgelagerten Gipskeupers wurde mit den Bohrungen nicht erreicht.

Wir gehen davon aus, dass er sich zur Tiefe hin in gleich bleibender Qualität bis zur Felsoberkante der Schichten des Lettenkeupers (Erfurt-Formation) fortsetzt.

Die Kammern des Bergwerks Heilbronn, in dem im Mittleren Muschelkalk Steinsalz abgebaut wurde, liegen gemäß den Angaben in der Südwestdeutsche Salzwerke AG rund 200 m unter Gelände, wobei sich der geplante Bauwerksstandort demnach außerhalb des bisherigen Abbaugebiets befindet.

Demensprechend wurden am Bauwerksstandort gemäß den Messungen und Auswertungen der Südwestdeutsche Salzwerke AG im Zeitraum von 1982 bis 2020 auch **keine bergbaubedingten Senkungen** festgestellt.

Im Rahmen unserer Baugrunderkundung hatten wir bereits eine orientierende **Schadstoffuntersuchung** entsprechend der bis 31.07.23 gültigen VwV Bodenverwertung¹ und einmal auf den Ergänzungsumfang der DepV² durchgeführt, wobei sich folgende Einstufungen nach VwV Boden/DepV ergeben hatten:

- "MP 1 Auffüllung": Z 0/DK 0
- "MP 2 Lösslehm": Z 0
- "MP 3 Gipskeuper": Z 0
- "MP 4 Terrassenschotter": Z 0

Die beim späteren Aushub im Wesentlichen anfallenden Lösslehm Böden wurden im Rahmen [3] durch ergänzende Kleinbohrungen anhand von zusätzlichen Proben auf die Materialwerte der Ersatzbaustoffverordnung (EBV)³, BM-0, untersucht. Das durch die gebildete Mischprobe MP2 charakterisierte Material ist nach EBV in die Materialklasse BM-0 einzustufen.

Grundwasser: Im Rahmen der Baugrunderkundungen wurde lediglich mit Bohrung BK 6 Grundwasser angetroffen. Die früheren Bohrungen M 6 und M 7 und auch die aktuelle Bohrung BK 5 dürften nicht bis in den Grundwasserleiter gereicht haben.

Das Grundwasser wurde in BK 6 in 22 m Tiefe, bei 151,78 mNN angetroffen und stieg daraufhin um 2 m auf 153,78 mNN an.

Hauptgrundwasserleiter sind die zur Tiefe hin anstehenden Schichten des Lettenkeupers; untergeordnet führen – wie mit Bohrung BK 6 belegt – aber auch durchlässige Bereiche im umgelagerten Gipskeuper Grundwasser und auch die Hochterrassenschotter können temporär Schichtwasser führen.

Das Grundwasser ist unter den nicht durchlässigen Abschnitten des umgelagerten Gipskeupers gespannt.

Der in BK 6 gemessene Grundwasserstand deckt sich recht gut mit den vorliegenden Grundwassergleichenkarten aus dem Stadtgebiet Heilbronn, wonach die Mittlere Grundwasserdrukfläche im Lettenkeuper im Bereich des Baufelds bei etwa 153 mNN liegt.

Nach unseren Erfahrungen zum Standort bzw. Untersuchungsergebnissen bei vergleichbarer Geologie können im Grundwasser Sulfatgehalte von über 300 mg/l auftreten. Wir

¹ Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial ("VwV Bodenverwertung") vom 14. März 2007

² Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), in der aktuellen Fassung

³ Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung V. v. 09.07.2021 BGBl. I S. 2598.

empfehlen daher, das Grundwasser als schwach betonangreifend einzustufen sowie nach DIN 4030-1 und DIN EN 206-1 der Expositionsklasse XA 1 zuzuordnen.

Da auch das Gipskeupermaterial sulfathaltig sein kann, empfehlen wir Bauteile mit Einbindung in den umgelagerten Gipskeuper (Gründungspfähle) auf diese Expositionsklasse auszulegen.

4 Wasserrechtlich relevante bautechnische Maßnahmen

Die Baugrundverhältnisse sind gekennzeichnet durch die mäßig tragfähige Lösslehmdecke über den i.d.R. tragfähigen Hochterrassenschottern mit allerdings stark schwankender Schichtdicke und verlehmteter Ausbildung auf der Südseite und dem darunter folgenden, mäßig tragfähigen umgelagerten Gipskeuper.

In Anbetracht des nur mäßig tragfähigen Lösslehms sowie der Grundbruch-/Böschungbruchproblematik bei einer Flachgründung aufgrund der Lage der Fundamente in den Einschnittsböschungen der Nordumfahrung, ist eine Tiefgründung mittels Großbohrpfählen im umgelagerten Gipskeuper wie folgt geplant, siehe auch Anlage 4:

- 8 Großbohrpfähle je Widerlagerachse, also insgesamt 16 Großbohrpfähle Ø 118 cm
- Mit der OK-Pfahl bei rund 169 mNN und maximalen Pfahllängen von 11 m bzw. der UK-Pfahl zwischen 158 mNN und 159 mNN binden die Pfähle nicht in das Grundwasser bei 153 mNN ein

Die noch nicht vorliegende Ausführungsplanung kann bei Bedarf nachgereicht werden.

Herstellung: Bei der Herstellung der Bohrpfähle werden die Vorgaben der DIN EN 1536 sowie DIN SPEC 18 140 beachtet. Die Bohrungen werden bis zur Endtiefe im Schutz einer Verrohrung hergestellt.

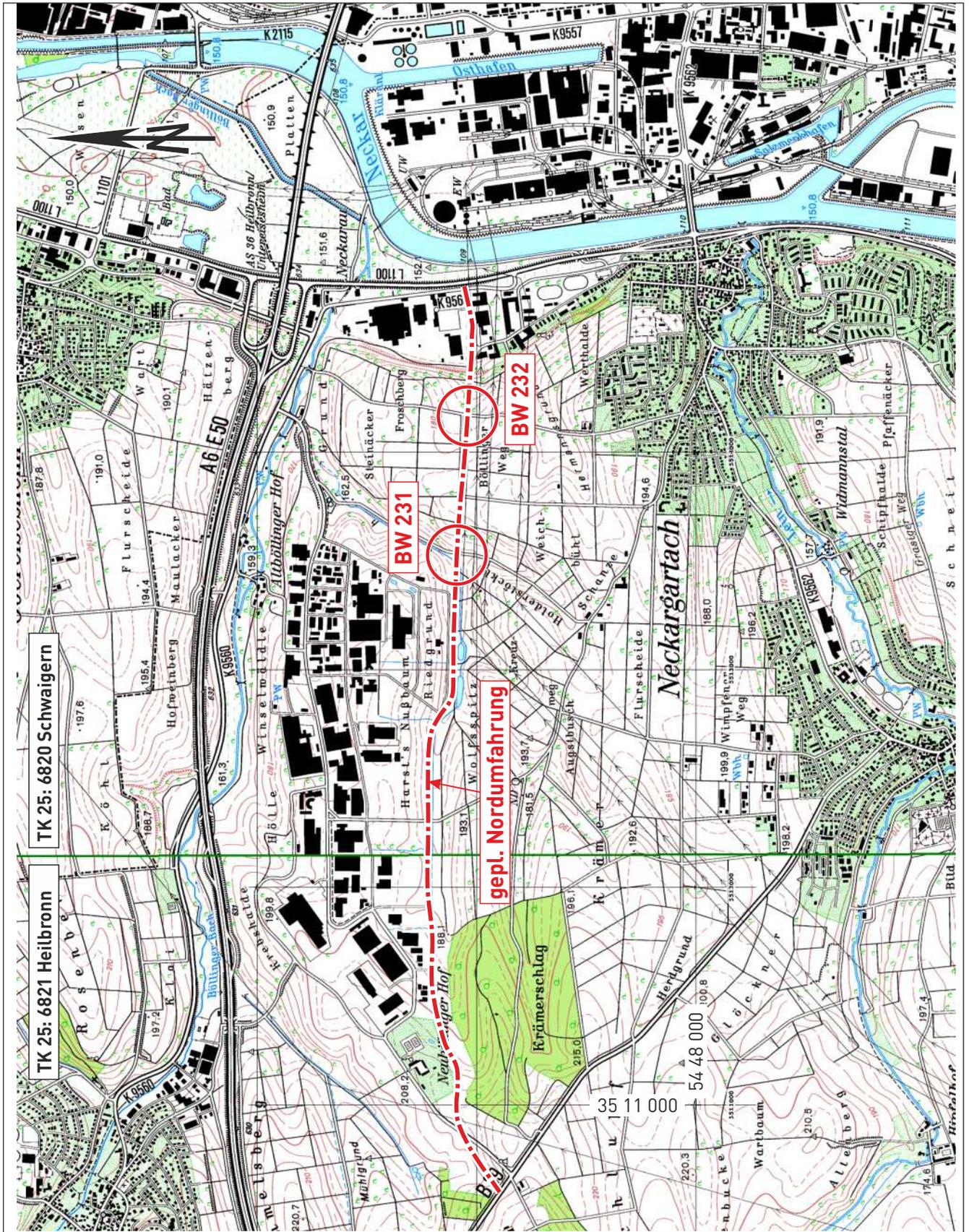
Der Pfahlbeton wird auf die Expositionsklasse XA 1 ausgelegt.

5 Auswirkungen der Maßnahmen

Bei der Herstellung der Bohrpfähle wie in Abschnitt 4 beschrieben sind keine relevanten Auswirkungen auf die Umgebung und das Grundwasser bzw. die Grundwasserleiter zu erwarten.

Zusammenfassend halten wir fest, dass nennenswerte nachteilige Einflüsse auf das Grundwasser bzw. den Grundwasserhaushalt und auf Dritte durch die beschriebenen Maßnahmen nicht zu befürchten sind.

<u>Anlagen</u>	Anlage
Lagepläne aus dem Geotechnischen Bericht [2]	
▪ Übersichtslageplan (M 1:25.000)	1.1
▪ Lageplan (M 1:500) der Erkundungspunkte und Verlauf des geologischen Schnittes (Anlage 3)	1.2
Schichtenfolgen der Kernbohrungen, siehe [2], hier nicht beigefügt	2
Baugrundmodell aus dem Geotechnischen Bericht [2]	
▪ Geologischer S-N-Geländeschnitt (M 1:500) entlang der Gradienten	3.1
▪ Schichtlagerungskarten (M 1:500) mit Höhenlage (mNN und m u. Gel.) der Oberfläche	
- der Hochterrassenschotter	3.2.1
- des umgelagerten Gipskeupers	3.2.2
Informationen zur Gründung, Auszug aus [1]	4



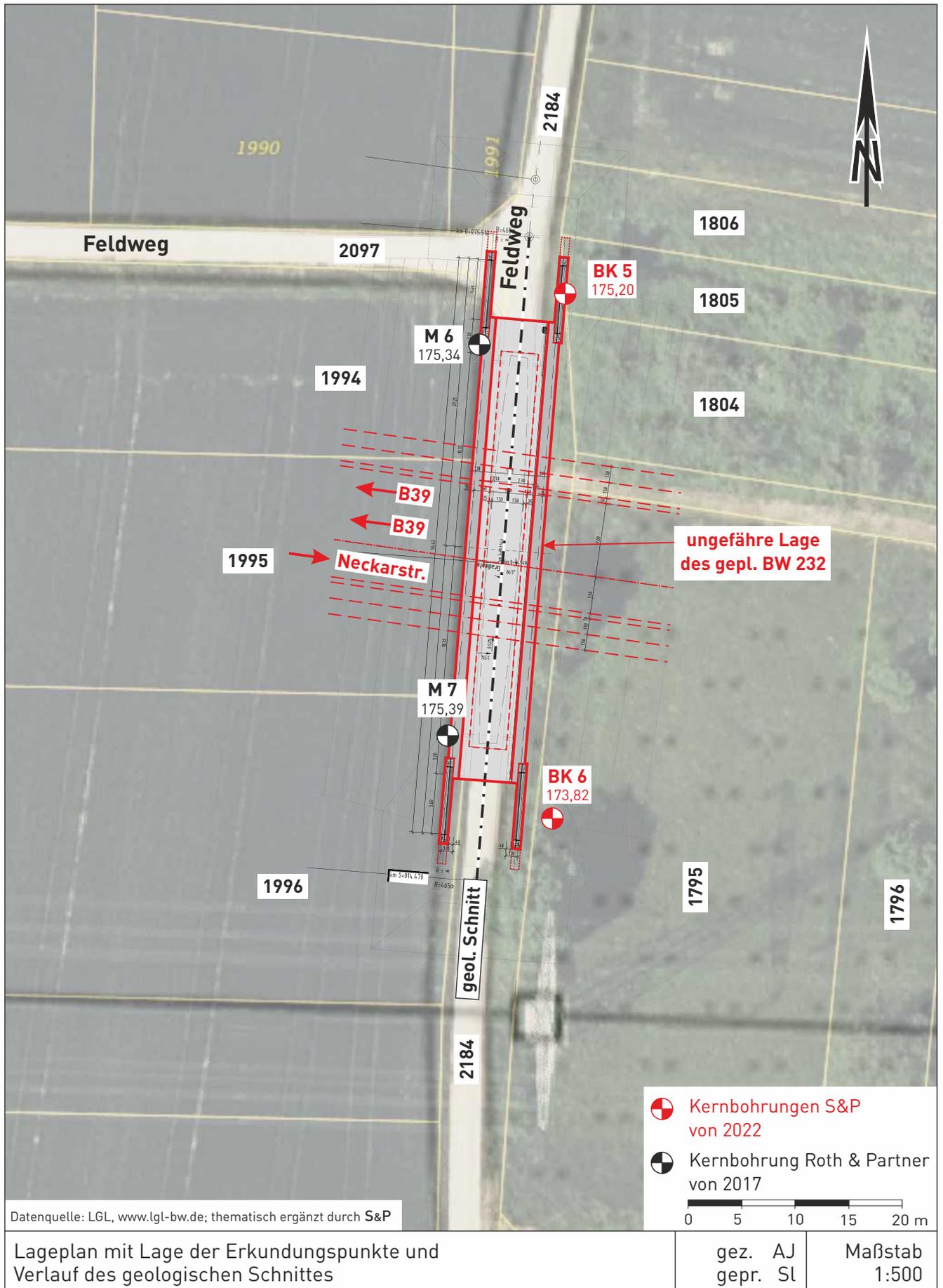
© LGL B-W (www.lgl-bw.de) 2012; thematisch ergänzt durch S&P

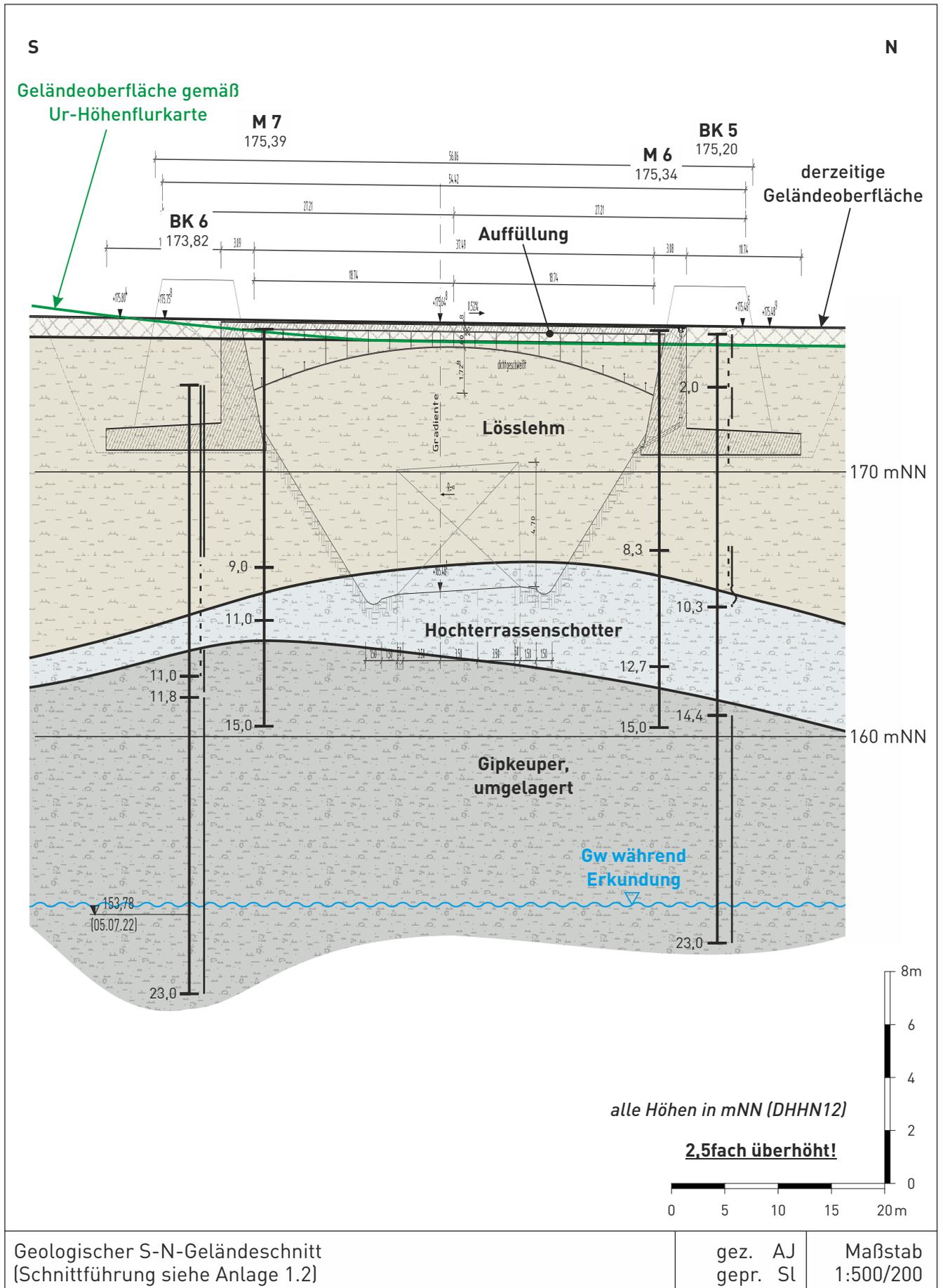
0 250 500 750 1000m

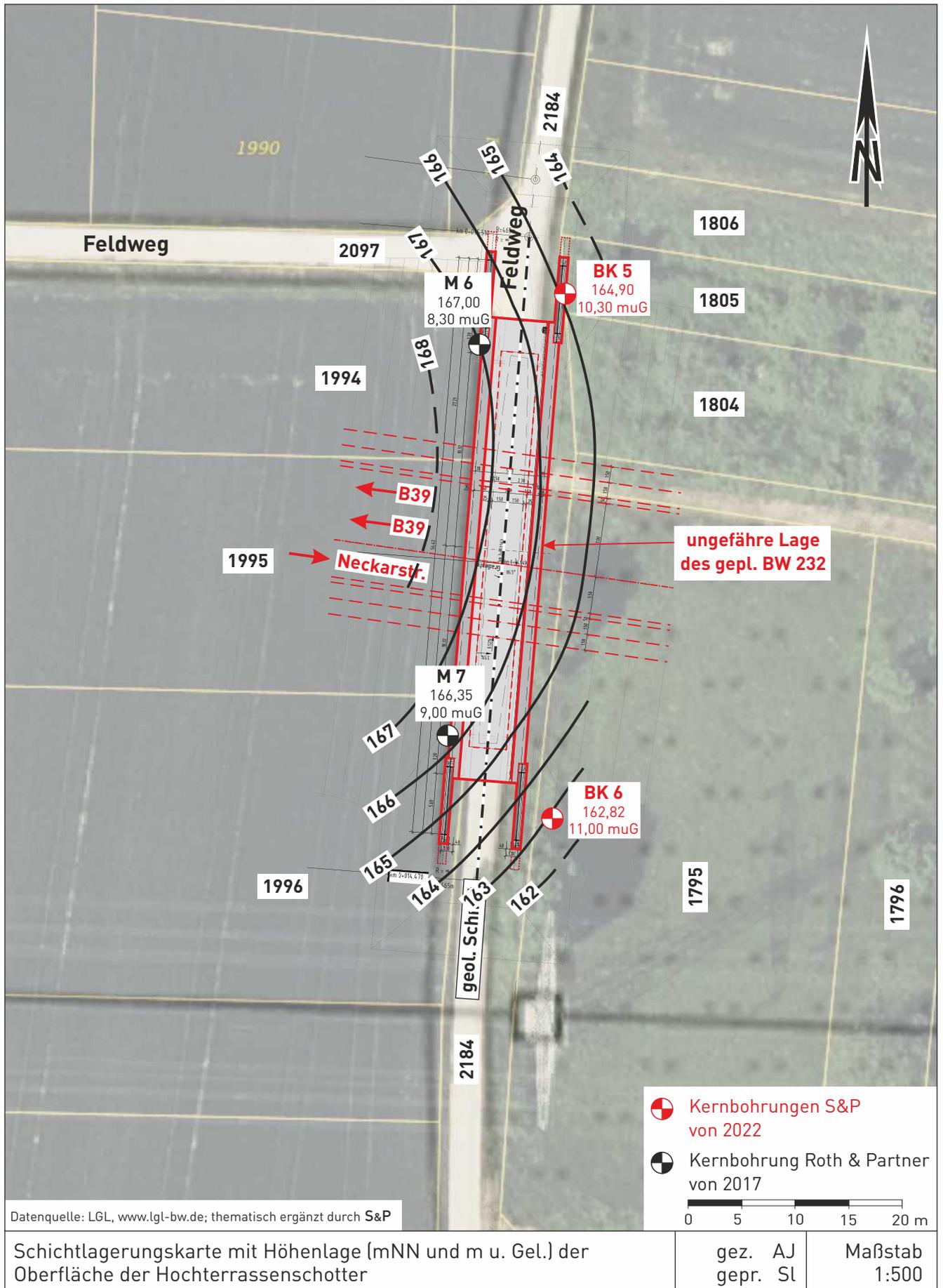
Übersichtslageplan mit Lage des geplanten BW 232 Feldwegbrücke am Näpfle

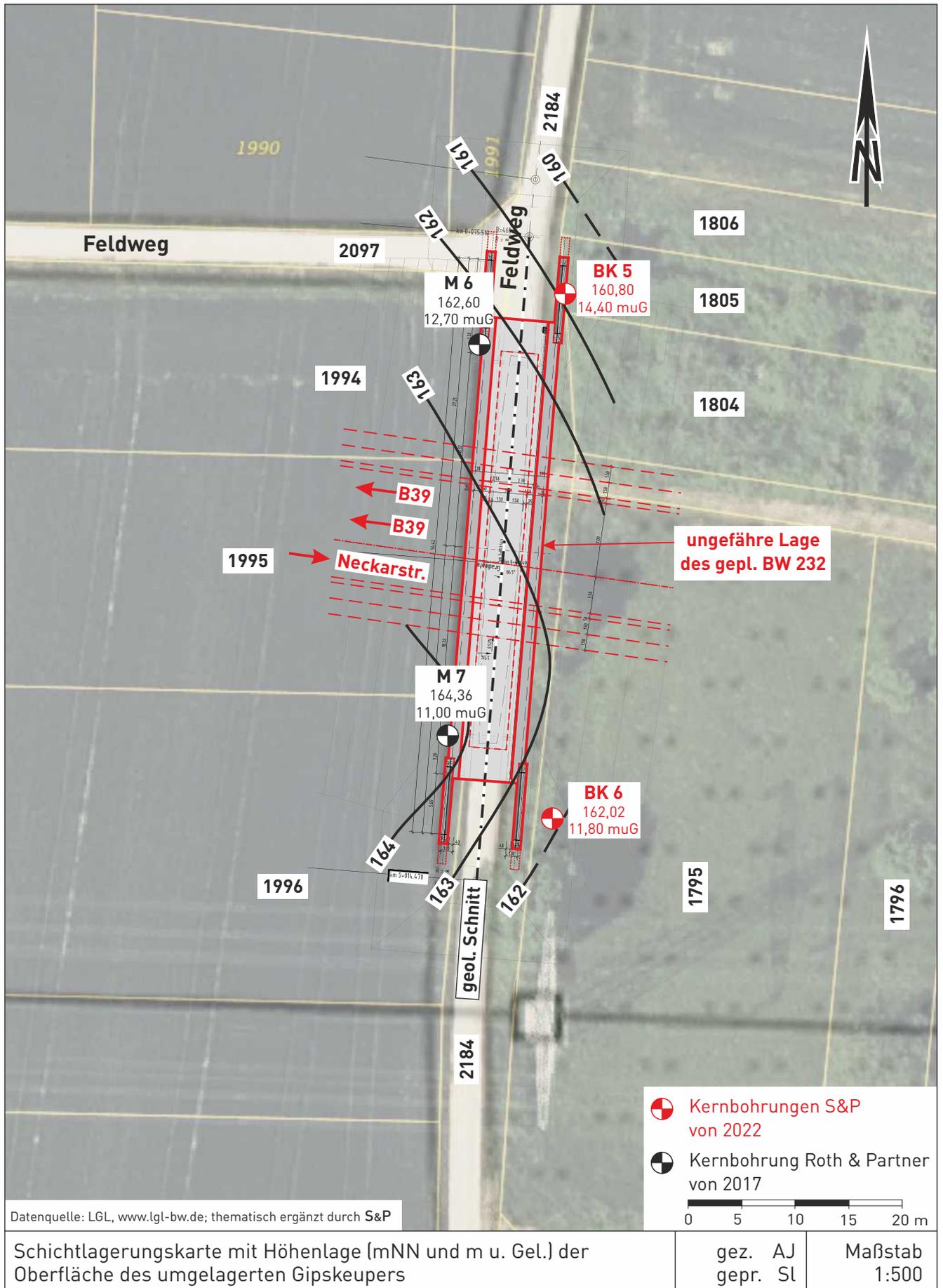
gez. me
gepr. DT

Maßstab
1:25 000





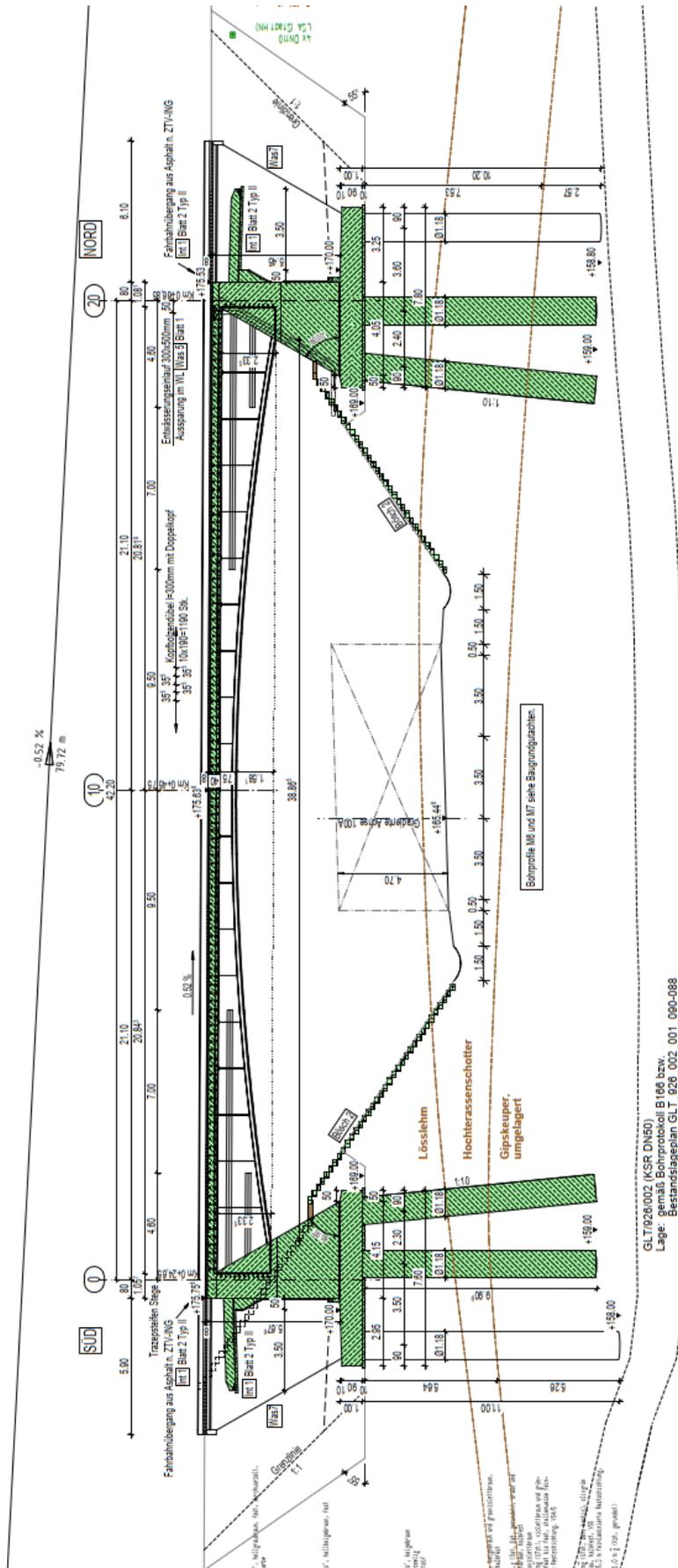




Schichtlagerungskarte mit Höhenlage (mNN und m u. Gel.) der Oberfläche des umgelagerten Gipskeupers

gez. AJ
gepr. Sl

Maßstab
1:500



Grundwasserstand bei Erkundung

GLT/926/002 (KSR DN60)
 Lage: gemäß Bohrprotokoll B 166 bzw.
 Bestandslageplan GLT_926_002_001_090-088