

**Fachbeitrag Grundwasser**  
**ZUM**  
**geplanten Bauvorhaben**  
**U13 Weilimdorf bis S-Hausen/Ditzingen und**  
**Stadtbahnbetriebshof Weilimdorf (BF4)**

Bauherr und Auftraggeber:

**Stuttgarter Straßenbahnen AG**  
Schockenriedstraße 50  
70565 Stuttgart

Geotechnische Projektleitung:

Dipl.-Ing. (FH) Markus Katz

Erstattungsdatum:

14. März 2023

Aktenzeichen:

SSBVU13 G04

---

**Geschäftsführer:**

PROF. DIPL.-GEOL. MATTHIAS HILLER  
DIPL.-ING.(FH) MARKUS KATZ  
DIPL.-ING.(FH) THOMAS BENZ  
DIPL.-ING. CHRISTIAN RAUSER-HÄRLE  
DIPL.-GEOL. FALK WINTEROLL

**Vertretung Oberschwaben**

PROF. DIPL.-ING. ROLF SCHRODI  
DIPL.-ING. CHRISTIAN RAUSER-HÄRLE  
Waldseer Str. 51 88400 Biberach  
Tel.: 07351.47 400-30  
Fax: 07351.47 400-29  
E-Mail: bc@henkegeo.de

**Vertretung Kirchheim/Teck**

DIPL.-ING. (FH) THOMAS BENZ  
Blumenstr. 19  
73271 Holzmaden  
Tel.: 0177.71 61 678  
Fax: 0711.73 56 298  
E-Mail: tb@henkegeo.de

**Vertretung Nagold**

DIPL.-ING. (FH) MARKUS KATZ  
Haydnweg 10/1  
72202 Nagold  
Tel.: 0177.71 61 682  
Fax: 0711.73 56 298  
E-Mail: mk@henkegeo.de

**Vertretung Schwarzwald-Baar**

DIPL.-ING. (FH) ACHIM FÖRSTER  
Vor dem Hummelsholz 4  
78056 VS-Schwenningen  
Tel.: 07720.95 86-92  
Fax: 07720.95 86-87  
E-Mail: vs@henkegeo.de

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Anlass	4
2. Unterlagen	4
3. Rechtsgrundlagen	7
4. Projektbeschreibung	7
5. Wasserschutzgebiete	9
5.1 Wasserschutzgebiet „Blauäcker“ und „Rauns“ (WSG-Nr. 118.148 „Ditzingen“)	10
5.2 Heilquellenschutzgebiet (QSG-Nr. 111.150 " Heilquellenschutzgebiet Stuttgart")	10
6. Landschaftliche, topographische und hydrologische Situation	11
7. Geologische Situation	12
8. Hydrogeologische Situation	17
8.1 Grundwasserleiter	17
8.1.1 Allgemein	17
8.1.2 Grabfeld- und Erfurt-Formation	18
8.1.3 Muschelkalk	20
8.1.4 Deckschichten	21
8.2 Gleichenpläne und Grundwasserstände	22
8.2.1 Datenerhebung	22
8.2.2 Grabfeld- und Erfurt-Formation	23
8.2.3 Muschelkalk	25
8.2.4 Deckschichten	26
8.2.5 Grundwassermessstellen	26
8.3 Flurabstände	27
8.3.1 Datenbearbeitung	27
8.3.2 Grabfeld- und Erfurt-Formation	27
8.3.3 Muschelkalk	28
8.3.4 Deckschichten	28
8.4 Grundwasserneubildung	28
8.4.1 Hydrologische Prozesse	28
8.4.2 Karte der Grundwasserneubildung	29
8.5 Schutz des Grundwassers	30
8.5.1 Vorgehensweise	30
8.5.2 Grabfeld- und Erfurt-Formation	30
8.5.3 Muschelkalk	31
8.5.4 Schutzfunktion entlang der Trasse	31
8.6 Chemischer Ist-Zustand des Grundwassers	31
9. Grundwassernutzungen	32
9.1 Ehemalige und aktuell ungenutzte Grundwassernutzungen	32
9.2 Aktive Grundwassernutzungen	33
9.2.1 Brunnen Ditzingen (WSG-Nr. 118.148)	33
9.2.2 Heilquellenschutzgebiet	33
10. Hydrogeologische Auswirkungen des Bauvorhabens auf bestehende Grundwasserfassungen	34
10.1 Quantitativer Einfluss	34
10.1.1 Grundwasserneubildung	34
10.1.1.1 Wasserschutzgebiet Ditzingen (WSG-Nr. 118.148)	34
10.1.1.2 Heilquellenfassungen	35
10.1.1.3 Versickerung von Niederschlagswasser	35
10.1.2 Grundwasserströmung/-umläufigkeit	35
10.1.3 Grundwasserhaltungsmaßnahmen	35



10.2	Qualitativer Einfluss: Auswirkungen hinsichtlich eines Schadstoffeintrags	36
10.2.1	Allgemeine Betrachtung	36
10.2.2	Grabfeld- und Erfurt-Formation	36
10.2.3	Oberer Muschelkalk	37
10.2.4	Erlen- und Glaserquelle im Scheffzental	37
10.2.5	Bauwerke bzw. Maßnahmen, die ins Grundwasser eingreifen	37
11.	Zulässigkeit des Vorhabens aus grundwasserrechtlicher Sicht	38
11.1	In Hinsicht auf die Verordnung zum Heilquellenschutzgebiet - Stuttgart	38
11.2	In Hinsicht auf die Verordnung zum Wasserschutzgebiet – Ditzingen	38
11.3	In Hinsicht auf die Bewirtschaftungszielen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG)	40
12.	Schlussbemerkung	40

### Verzeichnis der Abbildungen:

Abbildung	1	Auszug Schutzgebietsausweisungen [5.1], Heilquellen- und Wasserschutzgebiete, unmaßstäblich	9
Abbildung	2	Übersichtskarte mit Zonierung des Heilquellenwasserschutzgebiets und der geplanten Trasse, unmaßstäblich	10
Abbildung	3	Stratigraphie der Grabfeld-Formation (Gipskeuper) im Raum Stuttgart sowie Ausbildung und Verteilung von Sulfat Gestein [6]	13
Abbildung	4	Stratigraphie der Erfurt-Formation (Unterkeuper) im Raum Stuttgart [4.3]	14
Abbildung	5	Ausschnitt Geologische Karte, GeoLa GK50 [4.2] mit der geplanten Trasse, unmaßstäblich	16
Abbildung	6	Ausschnitt vereinfachte regionale Geologische Karte [7.3] mit geplanter Trasse und Heilquellenschutzgebiet Stuttgart, unmaßstäblich	16
Abbildung	7	Ausschnitt Hydrogeologische Karte, GeoLa HK50 [4.5], oberste Grundwasserleiter mit der geplanten Trasse, unmaßstäblich	17
Abbildung	8	Ausschnitt Hydrogeologische Karte, GeoLa HK50 [4.5], wasserwirtschaftlich genutzter Grundwasserleiter mit der geplanten Trasse, unmaßstäblich	18
Abbildung	9	Strukturkarte, bezogen auf die Grenze Unterkeuper/Muschelkalk [4.1], blau: Freie Oberfläche des Grundwassers in Oberen Muschelkalk, unmaßstäblich	21
Abbildung	10	Hydrogeologischer West-Ost Längsschnitt nach [8], rot: Lage der geplanten Strecke	25

### Verzeichnis der Tabellen:

Tabelle 1: Grundwassermessstellen und Grundwasserstände	26
---	----

## Verzeichnis der Anlagen:

Anlage	1	Lagepläne
	1.1	Übersichtslageplan
	1.2	Lageplan
Anlage	2	Lageplan mit Darstellung der Topographie und Hydrographie (Vorfluter)
Anlage	3	Geologische Karten und Hydrogeologische Einheiten (ohne Deckschichten)
Anlage	4	Grundwasser-Gleichenpläne
	4.1	Grundwasser-Gleichenpläne der Grabfeld-Formation, kmGr (LHS, Amt für Umweltschutz, 2019)
	4.2	Grundwasser-Gleichenplan der Erfurt-Formation, kuE (LHS, Amt für Umweltschutz, 2019)
	4.3	Grundwasser-Gleichenplan des oberen Muschelkalks, mo (LHS, Amt für Umweltschutz, 2019)
	4.4	Grundwasser-Gleichenplan der Auenablagerungen des Scheffzentials mit ehem. Grundwassernutzungen (gem. Geotechnik Südwest, 1997)
	4.5	Auszug der hydrogeologischen Karte Stuttgart, 1968
Anlage	5	Grundwasser-Flurabstände
	5.1	Grabfeld-Formation, kmGr (früher: Gipskeuper)
	5.2	Erfurt-Formation, kuE (früher: Lettenkeuper)
	5.3	Oberer Muschelkalk, mo
	5.4	Auenablagerungen des Scheffzentials
Anlage	6	Grundwasserneubildung
Anlage	7	Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung

## 1. Anlass

Die Stuttgarter Straßenbahnen AG (im Folgenden: SSB AG) plant den Neubau einer Stadtbahntrasse für die Stadtbahnlinie U13 von Stuttgart-Weilimdorf über Stuttgart-Hausen bis Ditzingen sowie den Neubau des Stadtbahnbetriebshofs BF4 in Stuttgart-Weilimdorf.

In dem vorliegenden Fachbeitrag wird geprüft, ob das Vorhaben mit den Bewirtschaftungszielen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) vereinbar ist. Dazu werden die Auswirkungen des Vorhabens auf die betroffenen Grundwasserkörper betrachtet und anhand der Bewirtschaftungsziele von WRRL und WHG bewertet.

Ferner sollen die Belange des Wasser- und des Heilquellenschutzgebiets betrachtet werden.

## 2. Unterlagen

Zur Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

### Stuttgarter Straßenbahnen AG:

- [1] Stadtbahn Stuttgart, Stadtbahnverlängerung U13 - Vorentwurf
  - [1.1] Lageplan Blatt 1, Haltestelle Wolbusch / Haltestelle Rastatter Straße bis Haltestelle Ditzinger Straße, M 1:1.000, Plan Nr. VPs H03256 e, 02.03.2022 (als pdf- sowie dwg-Datei)
  - [1.2] Lageplan Blatt 2, Haltestelle Ditzinger Straße bis Stadtbahnbetriebshof Weilimdorf, M 1:1.000, Plan Nr. VPs H03256 e, 02.03.2022 (als pdf- sowie dwg-Datei)
  - [1.3] Lageplan Blatt 3, Stadtbahnbetriebshof Weilimdorf / Haltestelle Hausen bis Haltestelle Ditzingen Schuckertstraße, M 1:1.000, Plan Nr. VPs H04077 e, 02.03.2022 (als pdf- sowie dwg-Datei)
  - [1.4] Lageplan Blatt 4, Haltestelle Ditzingen Schuckertstraße bis Haltestelle Ditzingen Hülben, M 1:1.000, Plan Nr. VPs H82565 c, 02.03.2022 (als pdf- sowie dwg-Datei)
  - [1.5] Längsschnitt U13 einwärts 121-1, M 1:1.000, 02.03.2022 (als pdf- sowie dwg-Datei)
  - [1.6] Längsschnitt U13 auswärts 121-2, M 1:1.000, 02.03.2022 (als pdf- sowie dwg-Datei)
  - [1.7] Querprofile, 11.05.2022 (als pdf- sowie dwg-Dateien)

### Henke und Partner GmbH:

- [2.1] Geotechnischer Bericht zur Voruntersuchung des Baufeldes für den geplanten „Stadtbahnbetriebshof BF4 der Stuttgarter Straßenbahn AG in 70499 Stuttgart-Weilimdorf vom 16.07.2019, Az. SSBBDO G01
- [2.2] Geotechnischer Bericht (Stufe 1) zur Erstellung der Planfeststellungsunterlagen für den geplanten Stadtbahnbetriebshof BF4 in 70499 Stuttgart-Weilimdorf vom 11.08.2020, Az. SSBBF4 G01
- [2.3] Bodenkundlicher Bericht zur Erstellung der Planfeststellungsunterlagen für den geplanten Stadtbahnbetriebshof BF4 in 70499 Stuttgart-Weilimdorf vom 06.05.2021, Az. SSBBF4 G03

- [2.4] Geotechnischer Bericht (Stufe 2) zur Entwurfs- und Ausführungsplanung sowie Baudurchführung Stadtbahnbetriebshof Weilimdorf (BF4) in 70499 Stuttgart-Weilimdorf vom 30.09.2021, Az. SSBBF4 G02
- [3.1] Geotechnischer Bericht (Stufe 1) zur Erstellung der Planfeststellungsunterlagen der geplanten Streckenverlängerung der Stadtbahnlinie U13 von Stuttgart-Weilimdorf nach Ditzingen vom 22.01.2021, Az. SSBVU13 G01
- [3.2] Vorabzug zum Geotechnischer Bericht (Stufe 2) zur Ausführungsplanung und Baudurchführung der geplanten Streckenverlängerung der Stadtbahnlinie U13 von Stuttgart-Weilimdorf nach Ditzingen vom 02.06.2022, Az. SSBVU13 G02
- [3.3] Bodenkundlicher Bericht zur Erstellung der Planfeststellungsunterlagen der geplanten Streckenverlängerung der Stadtbahnlinie U13 von Stuttgart-Weilimdorf nach Ditzingen Vorabzug vom 31.03.2021, Az. SSBVU13 G03

**Geologisches Landesamt Baden-Württemberg / Landesvermessungsamt Baden-Württemberg / Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB):**

- [4.1] Geologische Karte Blatt 7120 Stuttgart-Nordwest, M 1:25.000, 1992 mit Erläuterung
- [4.2] Geologische Karte digital, GeoLa GK50, Stand Oktober 2022
- [4.3] Baugrunderkennung Stuttgart, Blatt 56-3 (Hohe Warte), Blatt 57-3 (Weilimdorf) und Blatt 57-2 (Ditzingen), M 1:5.000, 2016
- [4.4] Der Baugrund von Stuttgart, Prof. Dr. Eckard Rogowski, Bearbeitungsstand, 08/2017
- [4.5] Hydrogeologische Karte digital, GeoLa, HK50, Stand Oktober 2022
- [4.6] Hydrogeologische Karte Stuttgart von 1968, digital
- [4.7] Schichtenbeschreibung von Bohrungen aus der Aufschlusssdatenbank (ADB), Stand Oktober 2022
- [4.8] Hydrogeologische Einheiten in Baden-Württemberg, Heft 20, März 2008
- [4.9] Landesweiter digitaler Datensatz zur Bewertung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung in Baden-Württemberg, Fachbericht 2020/1, Februar 2020 und digitale Dateien des Kartenviewers

**Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW):**

- [5.1] Schutzgebietsausweisungen; Stand 03/2022  
(<https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml>)
- [5.2] GuQ, Grundwasserstände und Quellschüttungen LUBW  
(<https://guq.lubw.baden-wuerttemberg.de/>, Stand 11/ 2022)
- [5.3] shape-Dateien der mittleren Grundwasserneubildung im Zeitraum 1991-2020  
(per E-Mail Herrn Gudera, am 29.11.2022=)

**Laichinger Höhlenfreund:**

- [6] W. Ufrecht, Alter und Entwicklung des Gipskarsts im Stadtgebiet Stuttgart, Laichinger Höhlenfreund, 41. Jahrgang, S. 3 – 18, 10 Abb., 4 Tab.; Laichingen 2006

**Landeshauptstadt Stuttgart (LHS):**

- [7.1] Karten Auszug, GIS-Fachkartenwerk Geologie und Grundwasser des Amts für Umweltschutz, 2019
  - [7.1.1] Geologie ohne Deckschichten (abgedeckt)
  - [7.1.2] Grundwasser Gleichenplan Dunkelrote Mergel (DRM)
  - [7.1.3] Grundwasser Gleichenplan Bochinger Horizont (BH)
  - [7.1.4] Grundwasser Gleichenplan Grundgipsschichten/Grenzdolomit (GG/GD)
  - [7.1.5] Grundwasser Gleichenplan Lettenkeuper (ku)
  - [7.1.6] Grundwasser Gleichenplan Oberer Muschelkalk (mo)
- [7.2] Hydrogeologische Erkundung im oberen Scheffzentral auf den Gemarkungen Ditzingen und Stuttgart, Geotechnik Südwest, Gutachten Nr.: H0897/646, 21.08.1997
- [7.3] Das Stuttgarter Mineralwasser, Herkunft und Entstehung, Heft der Bäderbetriebe Stuttgart, Inhalt und Amt für Umweltschutz Stuttgart, Dr. Wolfgang Ufrecht
- [7.4] Technischer Heilquellenschutz in Stuttgart, Amt für Umweltschutz, Heft 4, 2004

**Johannes Wagner (Selbstverlag):**

- [8] Erd- und Landschaftsgeschichte des Glemstals, Ein Wanderbegleiter von der Quelle bis zur Mündung, 2. Auflage, 2016

**Jh. Ges. Naturkde. Württemberg:**

- [9] Das Stuttgarter Heilquellenschutzgebiet, Jh. Ges. Naturkde. Württemberg, Sonderband, 15.12.2013, Wolfgang Ufrecht und Gerd Wolff  
([https://www.researchgate.net/profile/Wolfgang-Ufrecht-2/publication/330683371\\_Das\\_Stuttgarter\\_Heilquellenschutzgebiet/links/5c4efbe8299bf12be3e945a4/Das-Stuttgarter-Heilquellenschutzgebiet.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Wolfgang-Ufrecht-2/publication/330683371_Das_Stuttgarter_Heilquellenschutzgebiet/links/5c4efbe8299bf12be3e945a4/Das-Stuttgarter-Heilquellenschutzgebiet.pdf))

**Deutscher Wetterdienst:**

- [10] Climate Data Center, Raster der vieljährigen Mittel der Niederschlagshöhe - Referenzperiode (30 Jahre), (<https://cdc.dwd.de>)

**Stadtwerke Ditzingen:**

- [11] Entnahmemenge im Jahr 2021 der Brunnen „Rauns“ und „Blauäcker“ (per Email, am 18.01.2023)

sowie nachfolgende Gesetze, Verordnungen und Normen:

- Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik
- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz) vom 31. Juli 2009
- Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung) vom 9. November 2010
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg: Anleitung zur Auslegung des wasserrechtlichen Verschlechterungsverbots, Juni 2017

- Verordnung des Landratsamtes Ludwigsburg zum Schutz des Grundwassers im Einzugsbereich des Wassergewinnungsanlagen „Blauäcker“ und „Rauns“ der Stadt Ditzingen, Landkreis Ludwigsburg vom 20.10.2000
- Verordnung des Regierungspräsidiums Stuttgart zum Schutz der staatlich anerkannten Heilquellen in Stuttgart-Bad Cannstatt und Stuttgart-Berg vom 11. Juni 2002

### **3. Rechtsgrundlagen**

Die Bewirtschaftungsziele für Gewässer ergeben sich aus dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG), das u.a. der Umsetzung der europäischen Richtlinien Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG, geändert durch Richtlinie 2013/39/EU) (WRRL), der Grundwasserrichtlinie (Richtlinie 2006/118/EG) sowie der Umweltqualitätsrichtlinie (Richtlinie 2008/150/EG, geändert durch Richtlinie 2013/39/EU) in nationales Recht dient.

Das Grundwasser ist nach § 47 Abs. 1 WHG so zu bewirtschaften, dass

1. eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird;
2. alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden;
3. ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht wird; zu einem guten mengenmäßigen Zustand gehört insbesondere ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung.

### **4. Projektbeschreibung**

Das Vorhaben liegt im Stadtkreis Stuttgart, im westlichen Bereich im Landkreis Ludwigsburg. Die geplante Streckenverlängerung soll von Weilimdorf über Hausen bis Ditzingen führen und umfasst eine Gesamtlänge von rund 4,8 km.

Der Streckenverlauf beginnt nördlich der Brücke der Solitudestraße über die B295 in Stuttgart-Weilimdorf und verläuft nach deren Querung bis ca. km 2+210 entlang der B295. Dort ist die Abzweigung zum Betriebshof BF4 geplant.

Das Stadtbahnbetriebshofgelände liegt südlich der B295 und wird im westlichen Bereich vom Gewerbegebiet Ditzingen-Ost bzw. der Zeissstraße begrenzt. Die geplante Stadtbahntrasse verläuft

unmittelbar entlang der östlichen Grundstücksgrenze des geplanten Stadtbahnbetriebshofs und schwenkt rund 120 m nördlich von Hausen in westliche Richtung. Im Anschluss daran verläuft die Trasse über die Grün- bzw. Auenflächen des Scheffzental, welches vom Beutenbach durchflossen wird. Das Scheffzental soll mit einem Dammbauwerk, welches zwei Durchlässe aufweist (ein Durchlass für den Beutenbach sowie einen Durchlass für den Drängegraben in der Talsohle) gequert werden.

Der weitere Verlauf führt die Trasse in nordwestliche Richtung über Ackerflächen bis zur Brücke der A81. Unmittelbar nach der Brückenunterquerung folgt ein enger Linksbogen und die Trasse verläuft danach zwischen dem Gewerbegebiet Ditzingen-Süd und der Autobahn A81 bis zur geplanten Endhaltestelle „Ditzingen Hülben“.

Die geplante Trasse kommt, wie auch der Betriebshof, hauptsächlich im Bereich von Grün- und Ackerflächen zu liegen.

Über den gesamte Trassenabschnitt sowie den Betriebshof BF4 erfolgt eine mind. 50 cm mächtige Bodenstabilisierung mit einem Kalk-Zement-Gemisch. Sämtliches anfallendes Niederschlagswasser wird dem Kanalnetz zugeführt.

Als Anlage 1.1 liegt ein Übersichtslageplan, als Anlage 1.2 ein Lageplan der geplanten Streckenverlängerung bei.

Nachfolgend wurden die Bauwerke / Maßnahmen zusammengestellt, bei denen eine Einbindung in das Grundwasser gegeben ist:

#### Dammbauwerk Scheffzental (ca. km 3+040 – 3+410)

Unter der Dammaufstandsfläche ist nach der derzeitigen Planung der Einbau vermörtelter Rüttelstopfsäulen (Durchmesser 0,6 m, Pfahlraster 2 m x 2 m) zur Verbesserung der Untergrundverhältnisse (quartäre Talablagerungen) geplant. Diese reichen bis zur Oberkante der Erfurt-Formation.

Im Bereich der Durchlässe für den Beutenbach sowie den Drainagegraben ist das Abteufen von Spundwänden geplant, die in den überbauten Bereichen nach der Herstellung der Durchlässe im Erdreich verbleiben sollen. Diese werden vorgebohrt und binden ca. 2 m in die Erfurt-Formation ein.



### Brückenbauwerk Feldwegbrücke Rennstraße (ca. km 0+680)

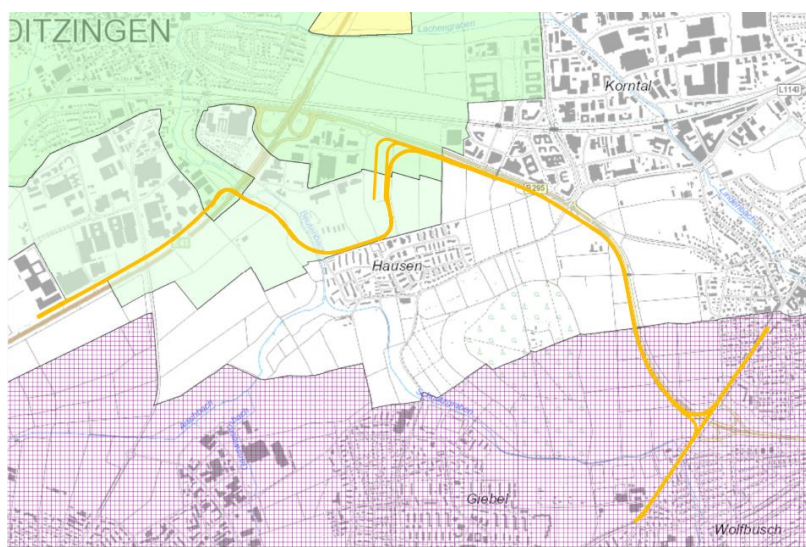
Die bestehende Feldwegbrücke „Rennstraße“ kann nicht unterquert werden, so dass deren Rück- und Neubau erforderlich ist. Zur Herstellung der neuen Widerlager ist beidseitig der B295 ein Trägerbohlwandverbau mit Holzausfachung geplant. Die Träger binden in die Grabfeld-Formation ein. Hier wurden im westlichen Bereich ab 12,5 m unter Gelände feuchte Schicht-/Kluftflächen bzw. Grundwasser festgestellt.

### Stadtbahnbrücke Gerlinger Straße (ca. 4+200)

Die Trasse überquert bei ca. km 4+200 die Gerlinger Straße. Hier ist der Neubau einer Brücke geplant. Die Gründung der Brücke ist über Bohrpfähle (Durchmesser 120 cm) vorgesehen, die im Bereich der Widerlager mit einer Länge von 15 m bis in die Erfurt-Formation abgeteuft werden. In diesem Bereich ist ab einer Tiefe von ca. 12 m mit einer Einbindung ins Grundwasser zu rechnen.

## 5. **Wasserschutzgebiete**

Der Anfangsbereich der Trasse bis zur ersten Feldwegbrücke über die B295 liegt gemäß dem Umweltatlas Wasser der Landeshauptstadt Stuttgart in der Außenzone des Heilquellenschutzgebiets für die staatlich anerkannten Heilquellen in Stuttgart-Bad Cannstatt und Stuttgart-Berg. Im weiteren Verlauf kommt die geplante Trasse ab ca. km 2+070 gemäß den Schutzgebietsausweisungen [5.1] der LUBW in den Zonen IIIA und IIIB des Wasserschutzgebiets „Blauäcker“ und „Rauns“ (WSG-Nr. 118.148 „Ditzingen“) zu liegen (s. Abb. 1).



**Abb. 1: Auszug Schutzgebietsausweisungen [5.1], Heilquellen- (violett) und Wasserschutzgebiet (Zone IIIA grün/ Zone IIIB blassgrün, Zone II gelb)**



## 5.1 Wasserschutzgebiet „Blauäcker“ und „Rauns“ (WSG-Nr. 118.148 „Ditzingen“)

Das Wasserschutzgebiet umfasst eine Fläche von rund 1.454 ha und erstreckt sich über die Landkreise Ludwigsburg, Böblingen und Stuttgart. Ca. 6,7 ha der geplanten Trassenverlängerung sowie des Betriebshofs kommen hierbei im Bereich des Wasserschutzgebietes zu liegen: Davon liegen 2,9 ha<sup>1</sup> im Bereich der Schutzzone III A und 3,8 ha im Bereich der Schutzzone III B.

## 5.2 Heilquellenschutzgebiet (QSG-Nr. 111.150 " Heilquellenschutzgebiet Stuttgart")

Die geplante Trasse liegt bis zur Kilometrierung 0+700 im mittigen Bereich der Außenzone des Heilquellenschutzgebietes der Stuttgart-Bad Cannstatt und Stuttgart-Berger Heilquellen (s. Abb. 2).

Die Grenze der Außenzone ist identisch mit dem Einzugsgebiet, aus dem mehr als 95 % an Schüttung den Heilquellen zuströmt.

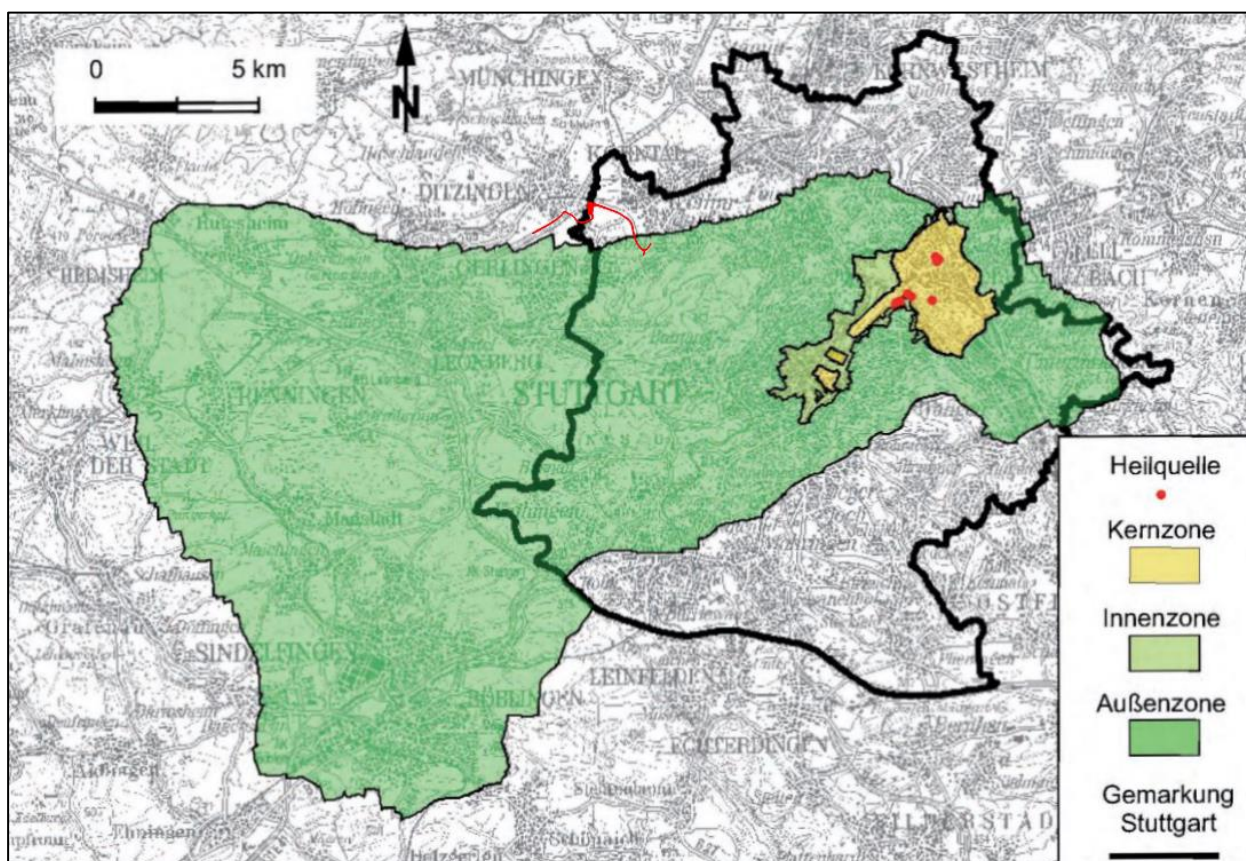


Abb. 2: Übersichtskarte mit Zonierung des Heilquellenwasserschutzgebiets und der geplanten Trasse (rot), unmaßstäblich

<sup>1</sup> Berechnung für die versiegelte Fläche

## **6. Landschaftliche, topographische und hydrologische Situation**

Landschaftlich kommt die geplante Trasse im Bereich des südlichen Strohgäurandes zu liegen. Aufgrund seiner fruchtbaren Böden ist das Strohgäu bekannt für seine Landwirtschaft, die auch zur Namensgebung dieses Landschaftsraums führte.

Das Strohgäu gehört zum südlichen Teil des Neckarbeckens, einer während der Kaltzeiten des Pliozäns (Eiszeitalter) von teils mächtigen Lößdecken überlagerten Hochfläche, die durch zahlreiche Bach- und Flusstäler eingeschnitten wurde. Das Strohgäu ist südlich begrenzt durch den Glemswald.

Die Geomorphologie des südlichen Strohgäurandes kann als leichtes Hügelland beschrieben werden. Die geplante Trasse kommt zwischen 307 m NHN und 339 m NHN zu liegen.

Rein hydrographisch liegt die geplante Trasse in folgenden Basiseinzugsgebieten:

- bis km 0+330 m in Beutenbach ohne Aischbach (AWGN ID 15.061)
- bis km 2+420 m in Lachengraben ohne Beutenbach (AWGN ID 15.060)
- bis km 4+570 m in Beutenbach unterhalb Aischbach (AWGN 15.063)
- bis Ende (km 4+800 m) in Aischbach (AWGN ID 15.062)

Der lokale Hauptvorfluter ist die Glems (Gewässer AWGN ID: 7204), die in nördliche Richtung fließt und in welche die Bäche im Einzugsgebiet entlang der geplanten Trasse in Ditzingen münden.

Die Trasse überquert das Scheffzental ca. zwischen der Kilometrierung 3+100 und km 3+300, in dem der Beutenbach in nördliche Richtung fließt. Die Trasse überquert den Beutenbach (Gewässer AWGN ID: 9338) bei der Kilometrierung 3+110, der als Gewässer II.Ordnung von wasserwirtschaftlicher Bedeutung der Gewässerordnung (GO) GO-Nr 17 zugeordnet ist. Bei km 3+200 überquert die Trasse einen Drainagegraben, der das Scheffzental dräniert.

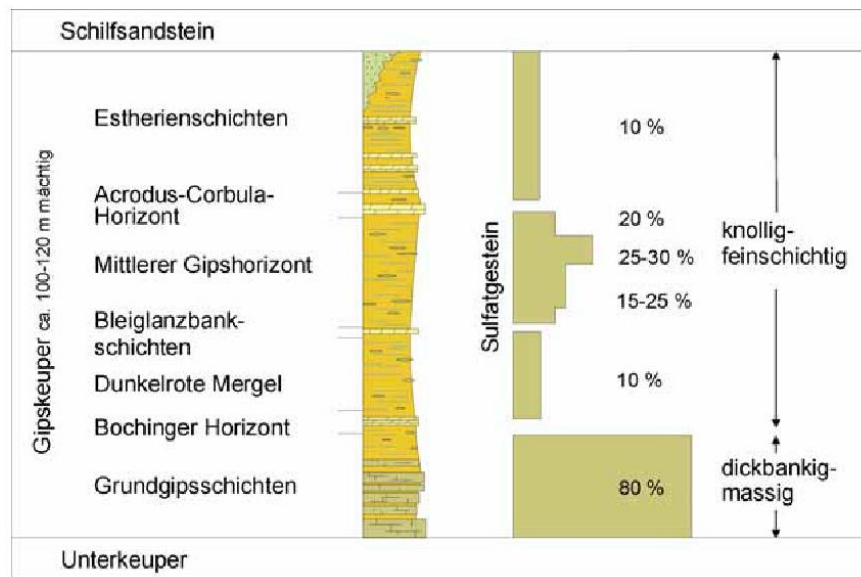
Die topographische und hydrologische Situation ist in Anlage 2 dargestellt.

## 7. Geologische Situation

Die geologischen Schichten im Bereich des südlichen Strohgäurands weisen eine kleine Neigung von ca. 1 % [4.1] in östliche Richtung auf und sind durch die Vorfluter leicht eingeschnitten.

Der südliche Strohgäurand ist geprägt vom Hügelland der Grabfeld-Formation (früher: Gipskeuper, km1) des Mittleren Keupers, das während der Kaltzeiten des Pliozäns (Eiszeitalter) von teils mächtigen Lößdecken überlagert wurde. Die Ablagerungen der Grabfeld-Formation sind als Wechselfolge von graugrünen und roten teilweise mergeligen Ton-Schluffsteinen mit einzelnen karbonatisch zumeist dolomitischen Bänken (Steinmergel-Bänken) ausgebildet und werden von unten nach oben wie folgt unterteilt [6] (s. auch Abb. 4):

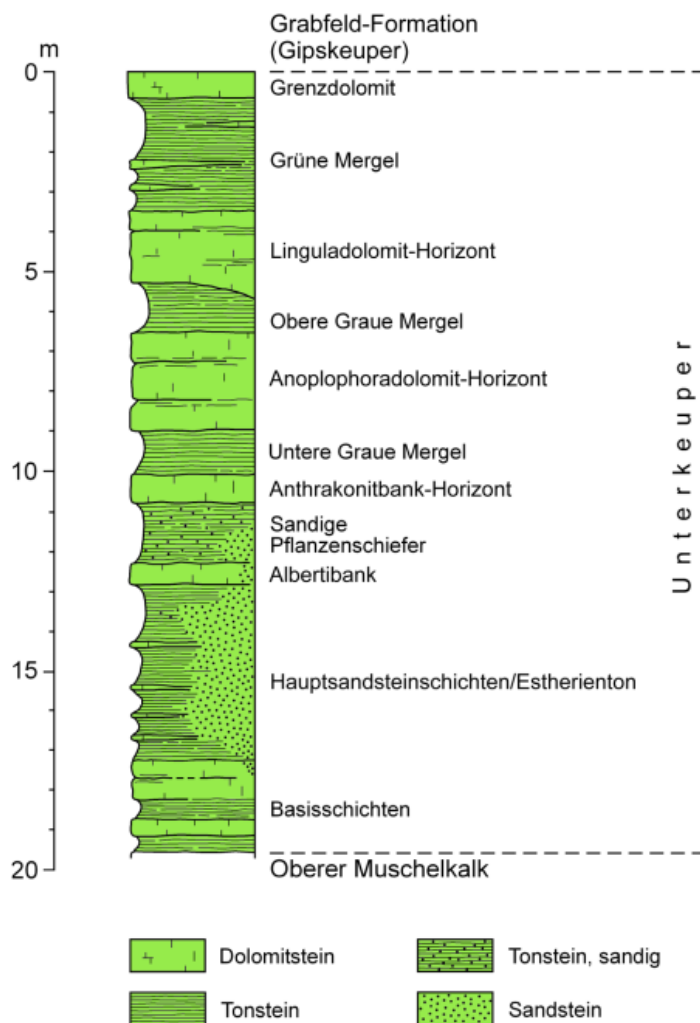
- Die Grundgipsschichten (ca. 22 m mächtig) setzen sich überwiegend aus Sulfatgesteinen in plattiger, dünnbankiger Ausbildung sowie in massiger Form zusammen, in die mehrere karbonatische Lagen bzw. Dolomitsteinbänke eingeschaltet sind. Im oberen Bereich tritt eine engständige Wechselfolge von dünnschichtigen Sulfatgesteinen und bunten Tonsteinlagen auf.
- Der Bochinger Horizont (ca. 5 m mächtig) besteht überwiegend aus dolomitischen Tonsteinen mit unregelmäßigen feinschichtigen Sulfatwechsellagerungen und -knollen. Im Bochinger Horizont befindet sich im unteren Drittel die dolomitisch ausgeprägte Bochinger Bank.
- In den überlagernden Dunkelroten Mergeln (Mächtigkeit 16 bis 18 m) herrschen rötlichbraune bis violette Tonsteine vor. Im oberen Drittel liegen dolomitische Tonsteine mit vereinzelt dünnen Dolomitsteinlagen vor. Sulfatgesteine treten in feinschichtiger Wechsellagerung mit Tonsteinen sowie als Knollen auf (Anteil bis 10 %).
- Über den 1,5 bis 2 m mächtigen Bleiglanzbankschichten mit der Bleiglanzbank folgt der 35 m bis 38 m mächtige Mittlere Gipshorizont, der überwiegend aus Tonstein mit Sulfatgestein in dünnen Bänken und Knollen besteht.
- Über einer etwa 1,5 m bis 2 m mächtigen Tonsteinserie mit zwei Dolomitsteinbänken (Acrodus-Bank und Corbula-Bank) lagern die Estheriensichten (Mächtigkeit 20 bis 30 m) mit Tonsteinen sowie teilweise knolligen Dolomitstein- und feinschichtigen Sulfatgesteinslagen. Diese Schichten sind im Areal der geplante Trasse bereits erodiert und nicht mehr vorhanden.



**Abb. 3: Stratigraphie der Grabfeld-Formation (Gipskeuper) im Raum Stuttgart sowie Ausbildung und Verteilung von Sulfat Gestein [6]**

In die Wechselfolge der Grabfeld-Formation ist insbesondere in den Grundgipsschichten Gips in verschiedenen Ausbildungsformen eingelagert. Oberflächennah ist der Gips jedoch bereits ausgelaugt und durch Auslaugungsrückstände, sogenannte Residualschluffe, ersetzt. Das Gefüge dieser Schichten ist meist durch diese Auslaugungsvorgänge und die dadurch bedingten Verbruchvorgänge stark gestört und tiefreichend verwittert. Der Übergang zwischen anstehendem Gips und dem ausgelaugten gipsfreien Gebirge entspricht dem Gipsspiegel (Gipsauslaugungsfront). Der Vergipsungsgrad und die daraus resultierenden Begleiterscheinungen des Sulfatkarsts sind reliefabhängig und bilden in groben Zügen die Geländemorphologie nach. Dies rührt daher, dass die Lösung des Gipses in erster Linie von der Zufuhr von sulfatuntersättigtem Grundwasser abhängig ist. Die Wasserwegsamkeit des Gebirges ist an Schichtgrenzflächen zwischen Gips- und Tonstein und Dolomitsteinbänken sowie an tektonische Strukturen (Klüfte, Verwerfungen) gebunden [6].

Im Bereich des Scheffzentals bzw. Beutenbachs treten durch dessen Einschnitt die Ablagerungen des Unteren Keupers bzw. der Erfurt-Formation, kuE (früher: Lettenkeuper) zu Tage. Diese setzen sich aus Dolomitsteinen und Mergelsteinen, Schlufftonsteinen sowie tonigen Fein- und gleichkörnigen Quarzsandsteinen (Hauptsandstein, Albertibank, Anoplophora-Bank, Lingulaschichten) zusammen. Bei einer Gesamtmächtigkeit von rund 20 m erreichen die einzelnen Gesteinskomplexe nur geringe Mächtigkeiten. Im unteren Profilabschnitt finden sich die gering-durchlässigen Estherientone sowie Kalksteinbänke und vereinzelt Gipslagen und -linsen [4.7] (s. auch Abb. 4).



**Abb. 4: Stratigraphie der Erfurt-Formation (Unterkeuper) im Raum Stuttgart [4.3]**

Unterhalb der Erfurt-Formation befinden sich die Ablagerungen des Oberen Muschelkalks (ca. 80 m mächtig), die von oben nach unten wie folgt untergliedert werden:

- Rotweil-Formation (moR, ehem. Trigonodus-Dolomit, moD), eine Abfolge von feinkristallinen Dolomitsteinen
- Meißner-Fm. (moM): Kalksteinbänke mit regelmäßigen Einschaltungen von dezimeter- bis metermächtigen Tonmergelsteinlagen.
- Trochitenkalk-Formation (moTK, ehem. Untere Hauptmuschelkalk-Fm., mo1): Wechsellagerung von Kalksteinbänken (mikritisch und sparitisch, gelegentlich oolithisch und bioklastisch, Trochiten, grau) und dunkelgraue geringmächtige Tonmergelsteinlagen. Die Tonmergelsteinlagen nehmen in den Haßmersheim-Schichten in den unteren Bereich der Trochitenkalk-Formation zu.



Im Liegenden folgen die gips- und anhydritführenden Schichten des Mittleren Muschelkalks (mm). Hierbei handelt es sich um Sulfatgesteine mit tonigen und dolomitischen Zwischenlagen. Das Sulfatlager (Heilbronn-Formation, mmH, ehem. Salinar-Fm.) wird im Hangenden und Liegenden von 3 m bzw. 5 m mächtigen Dolomitsteinen der Diemel-Formation (mmD) (oben) und der Karlstadt-Formation (mmK) (unten) begrenzt. Die Mächtigkeit dieser Ablagerungen schwankt je nach Auslaugungszustand zwischen 30 m und 45 m.

Die genannten Ablagerungen werden von quartären Deckschichten überlagert:

- Tal- bzw. Auenablagerungen (Lf, Auenlehm, Sumpfton, Torf und Schwemmassenablagerungen) des Beutenbachs im Bereich des Scheffzentals
- Holozäne Abschwemmassen (qhz, jungen Talfüllungen, Schluff, wechselnd tonig-sandig, mehr oder weniger humos)
- Lössführende Fließerden (qfIL, Lockergestein, überwiegend feinkörnig (Schluff, Ton, Sand), teilweise mit grobem Gesteinsschutt vermengt, bindig, schlecht sortiert, ungeschichtet), die durch Solifluktion (Bodenfließen durch oberflächliches Auftauen über Dauerfrostböden) gebildet wurden. Häufig führen diese Fließerden eine deutliche Lössbeimengung, die auf starken äolischen Eintrag während ihrer Bildung zurückzuführen ist.
- Lößablagerung: ein äolisch (=vom Wind transportiert) abgelagertes, sehr feinkörniges Sediment. Es wurde während der Eiszeiten als Staub aus den Schotterterrassen großer Flüsse ausgeweht und in begünstigten Lagen abgelagert. Oft handelt es sich um Ablagerungen mehrerer Kaltzeiten, so dass sich zwischen diesen stellenweise Relikte ehemaliger Bodenhorizonte (Bodenbildungen während wärmerer Zeiten) finden. Der Löß ist in unterschiedlichem Maß verlehmt (Lößlehm).

Entlang des geplanten Betriebshofs kommt die Trasse unmittelbar benachbart eines bis zu 18 m tief liegenden Kanals zu liegen, welcher in offener Bauweise hergestellt wurde. In diesem Bereich sind daher sehr tiefreichende Auffüllungen zu erwarten.

Ein Auszug der digitalen geologischen Karte [4.2] vom Bereich der geplanten Trasse mit den Deckschichten ist in folgender Abb. 5 ersichtlich. Die Anlage 3 zeigt einen Auszug der geologischen Karte [4.1] sowie Ausschnitte der hydrogeologischen Karte ohne Deckschichten [4.5] und des GIS-Fachkartenwerks Geologie und Grundwasser des Amts für Umweltschutz mit abgedeckter Geologie [7.1]. Diese letzte Karte stellt insbesondere die Schichten der Grabfeld-Formation dar, die durch Erosionsprozesse bereits abgetragen sind bzw. noch vorhanden sind. Im östlichen Bereich der geplanten

Strecke sind noch der mittlere Gipshorizont und die Bleiglanzbankschichten vorhanden. Im Scheffzent-  
tal ist die Grabfeld-Formation bereits komplett abgetragen.



Abb. 5: Ausschnitt Geologische Karte, GeoLa GK50 [4.2] mit der geplanten Trasse, unmaßstäblich

In folgender Abb. 6 ist eine vereinfachte Übersicht der regionalen Geologie ersichtlich.



Abb. 6: Ausschnitt vereinfachte regionale Geologische Karte [7.3] mit geplanter Trasse und Heilquellenschutzgebiet Stuttgart, unmaßstäblich

## 8. Hydrogeologische Situation

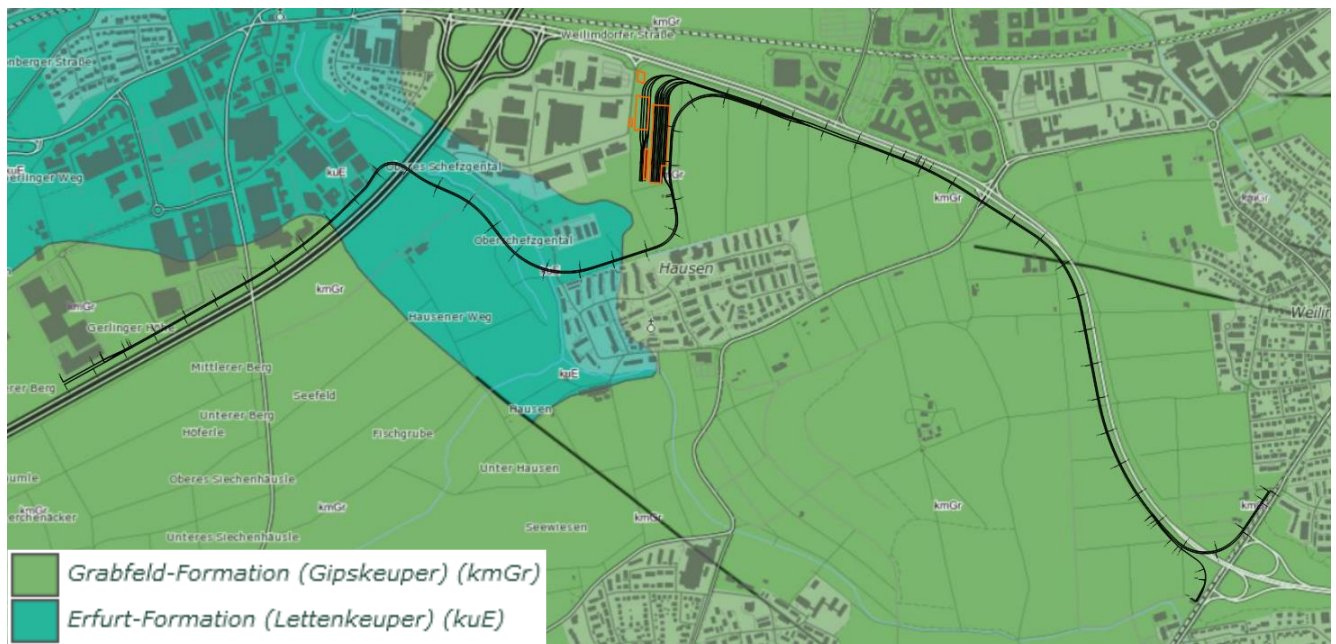
### 8.1 Grundwasserleiter

#### 8.1.1 Allgemein

Im Bereich des Scheffzentals liegt das oberste Grundwasservorkommen in den Auenablagerungen des Beutenbachs.

Außerhalb des Scheffzentals wird das oberste Grundwasservorkommen entweder in den Schichten der Grabfeld-Formation oder, in den Bereichen, in denen die Grabfeld-Formation bereits abgetragen ist, in der Erfurt-Formation angetroffen.

Folgende Abbildung zeigt die flächenhafte Verbreitung der obersten hydrogeologischen Festgesteins-einheiten mit grundwasserleitenden und -speichernden Eigenschaften ohne die Überlagerung durch Deckschichten.



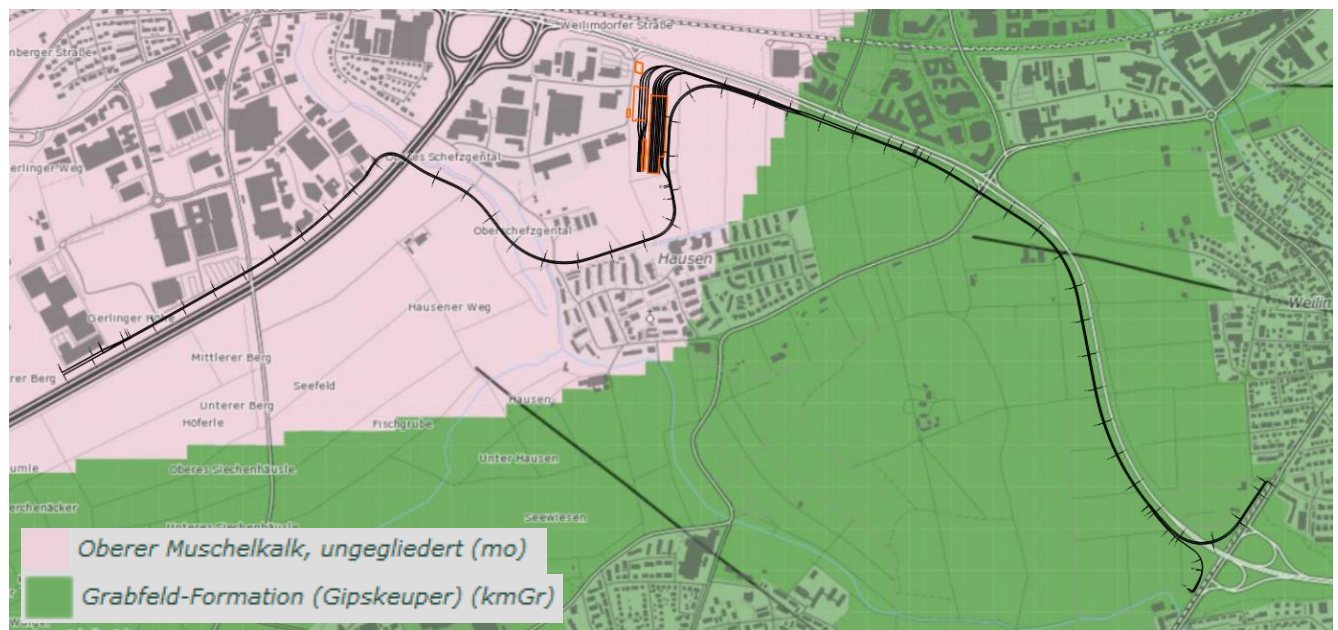
**Abb. 7: Ausschnitt Hydrogeologische Karte, GeoLa HK50 [4.5], oberste Grundwasserleiter mit der geplanten Trasse, unmaßstäblich**

Im Liegenden bildet die karbonatische Gesteinsabfolge des Oberen Muschelkalks einen ergiebigen Grundwasserleiter mit regionaler wasserwirtschaftlicher Bedeutung. An der westlichen Seite der



Strecke ist der Muschelkalk das oberste Grundwasservorkommen mit wasserwirtschaftlicher Relevanz (s. Abb. 8), da der Keuper hier zum Großteil bereits abgetragen ist.

Folgende Abbildung zeigt einen Auszug der hydrogeologische Karte mit der Darstellung des obersten wasserwirtschaftlichen Grundwasservorkommens, der durch Grundwassererschließungen nutzbar gemacht werden kann.



**Abb. 8: Ausschnitt Hydrogeologische Karte, GeoLa HK50 [4.5], wasserwirtschaftlich genutzter Grundwasserleiter mit der geplanten Trasse, unmaßstäblich**

### 8.1.2 Grabfeld- und Erfurt-Formation

Die Grabfeld-Formation (Gipskeuper) und die Erfurt-Formation (Lettenkeuper) bilden schichtig gegliederte Kluftgrundwasserleiter in Wechsellagerung mit Grundwassergeringleitern (Stockwerksbau). Das Grundwasser zirkuliert überwiegend in den Klüften und Schichtflächen der harten Dolomitsteinbänke zwischen gering- bis sehr gering wasserdurchlässigen Tonstein- und Mergelsteinschichten und damit vorwiegend in horizontaler Richtung.

Bei der Grabfeld-Formation handelt es sich überwiegend um einen Grundwassergeringleiter mit schichtgebundener Grundwasserführung:

1. Grundwasserführung in den geklüfteten Dolomitsteinbänken (Bleiglanzbank, Bochinger Horizont) zwischen sehr gering wasserdurchlässigen Tonsteinschichten und unausgelaugtem Sulfatgestein.
2. Grundwasserführung in der Auslaugungszone des Sulfatgesteins. Während der aktiven Auslaugung der Gipsschichten, insbesondere in den Grundgipsschichten, kann es zu einer ausgeprägten Gipskarstbildung mit erheblicher Grundwasserführung kommen. Das ausgelaugte, sulfatgesteinsfreie Gebirge sackt im Zuge der Subrosion nach und bildet bindige Auslaugungs- und Verbruchmassen. Lokal kann es auch zur Bildung von Dolinen im Gipskarst kommen. Im unverwitterten und unausgelaugten Zustand ist das Sulfatgestein ebenso wie bei vollständiger Auslaugung und nachfolgender Kompaktion ein Grundwassergeringleiter [4.8].

Der Grenzdolomit – der oberste grundwasserführende Horizont innerhalb des Unterkeupers – ist durch unterlagernde Tonsteine (Grüne Mergel) vom übrigen Unterkeuper hydraulisch getrennt. Er führt ein eigenständiges Grundwasservorkommen und ist hydraulisch eher den Grundgipsschichten im Hangenden zuzurechnen.

Die Grundwasserführung in der Erfurt-Formation (Unterkeuper) erfolgt im oberen Profilabschnitt in den Dolomitsteinbänken, insbesondere der Lingula- und Anoplophora-Bänke, im unteren Profilabschnitt in den Sandsteinbänken (besonders bei massiger Ausbildung) zwischen gering- bis sehr gering wasserdurchlässigen Mergelsteinschichten. Sohlschicht für die Grundwasserführung im Unterkeuper sind die basalen Tonsteine der Estheriensichten.

Der geometrische Mittelwert der Transmissivität beträgt für die Grabfeld- und Erfurt-Formation  **$T = 3,4 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$** . Die mittlere horizontale Gebirgsdurchlässigkeit wurde auf der hydrogeologischen Karte [4.5] als gering bewertet. Es liegen keine Pumpversuchs-Ergebnisse im Bereich der geplanten Trasse vor.

Die technische Ergiebigkeit<sup>2</sup> von Grabfeld- und Erfurt-Formation im relevanten Bereich ist auf der hydrogeologischen Karte [4.5] als mäßig eingestuft.

---

<sup>2</sup> Unter technischer Ergiebigkeit versteht man einerseits die langfristige Ergiebigkeit, die dem Grundwasserdargebot im Einzugsgebiet der Fassung entspricht, andererseits die Ergiebigkeit, die zu einem überwiegenden Teil eine Eigenschaft der hydrogeologischen Einheit darstellt

### 8.1.3 Muschelkalk

Die karbonatische Gesteinsabfolge des Oberen Muschelkalks bildet einen hoch ergiebigen [4.8], bereichsweise schichtig gegliederten Kluft- und Karstgrundwasserleiter. Im unteren Teil der Schichtenfolge des Oberen Muschelkalks wirken die mergeligen Haßmersheim-Schichten als geringer durchlässige Trennschicht, die das Grundwasserstockwerk des Oberen Muschelkalk gegen das Stockwerk des Mittleren Muschelkalks abgrenzt. Letzteres ist für die hier behandelte Problematik nicht von Relevanz.

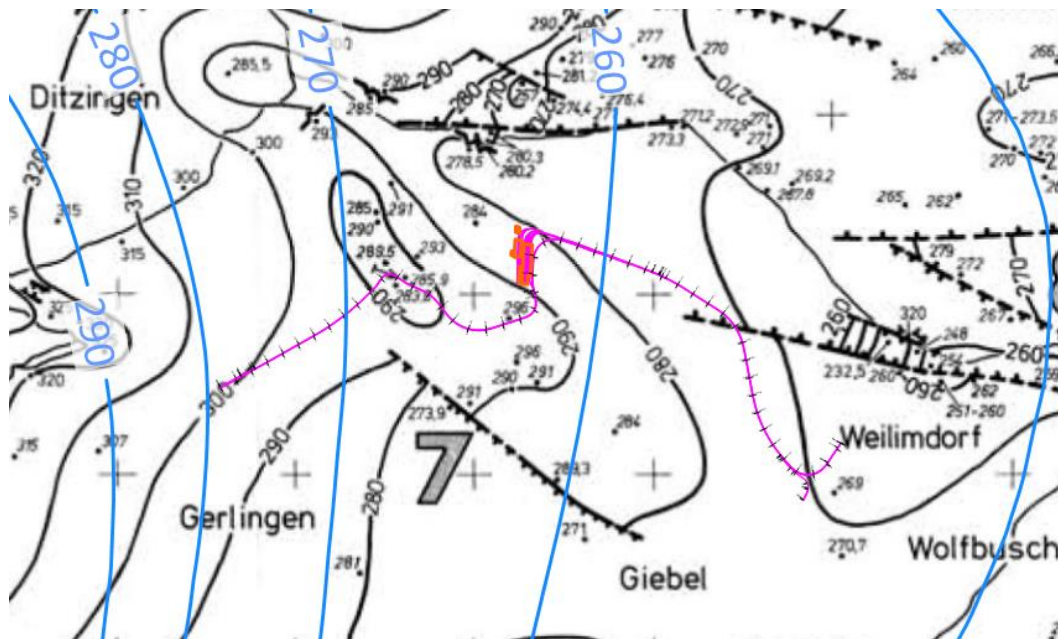
Das Grundwasser fließt im Oberen Muschelkalk auf Trennfugen (Klüften, Schichtfugen, Störungen) sowie in Karsthohlräumen. Eine hohe Grundwasserführung ist an eine intensive Verkarstung gebunden.

Die Verkarstung ist weitgehend auf die Gebiete beschränkt, in denen der Obere Muschelkalk oberflächennah ansteht oder nur geringmächtig und lückenhaft von der Erfurt-Formation überdeckt ist. Die Überdeckung des Oberen Muschelkalks durch die Erfurt-Formation ist im Scheffzental am geringsten und weist gemäß der Schichtenbeschreibung von Bohrungen aus der Aufschlusssdatenbank (ADB) [4.7] sowie der Karte der Grenze Unterkeuper/Muschelkalk eine Mächtigkeit von ca. 20 m auf.

Im Umfeld von tektonischen Störungen liegen im Oberen Muschelkalk ebenfalls Wasserwegsamkeiten vor, die eine Verkarstung begünstigen. Im Bereich der geplanten Trasse wurden zwei Störungszonen nachgewiesen, die in obigen Abbildungen als schwarze Linie und in folgender Abb. 9 der Grenze Unterkeuper Muschelkalk ersichtlich sind:

1. Die Weilimdorfer Störungszone, die in etwa bei der Kilometrierung 1+100 endet und nach Osten verläuft.
2. Die Giebelstörung, die von Giebel in Richtung Ditzingen verläuft und bis zur Höhe von Hausen nachgewiesen wurde.

Insgesamt liegt die geplante Trasse auf einer Scholle des Fildergrabens, in einem relativ wenig tektonisch gestörten Bereich.



**Abb. 9: Strukturkarte, bezogen auf die Grenze Unterkeuper/Muschelkalk [4.1], blau: Freie Oberfläche des Grundwassers in Oberen Muschelkalk, unmaßstäblich**

Durch die Auflösung salinarer Gesteine oder Verkarstung des Mittleren Muschelkalks können zusätzlich Sackungen und Verstärkungen im überlagernden Oberen Muschelkalk die Wasserwegsamkeiten und Verkarstungen verursachen. Diese Prozesse wurden im Areal des Projekts nicht nachgewiesen.

Die hydrogeologischen Eigenschaften des Oberen Muschelkalks sind durch die Verkarstung geprägt und daher sehr inhomogen. Der geometrische Mittelwert der Transmissivität ist für den Oberen Muschelkalk landesweit  $T = 6,6 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ , allerdings liegt die Transmissivität in Gebieten mit stärkerer Verkarstung meist zwischen  $T = 1 \times 10^{-1}$  bis  $T = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ .

Die Abstandsgeschwindigkeit der Grundwasserströmung kann in Kluft- und Karstgrundwasserleitern außerordentlich hohe Werte bis mehrere 100 m/h aufweisen, was, in Abwesenheit einer schützenden Deckschicht, zu erhöhter Empfindlichkeit solcher Aquifere führt.

### 8.1.4 Deckschichten

Im Bereich des Scheffzentials bilden die Auenablagerungen des Beutenbachs einen Porengrundwasserleiter, der hydraulische Verbindungen mit den unterliegenden wasserführenden Bänken der Erfurt-Formation bilden kann. Zwischen den Grundwasserkörpern können damit Wechselbeziehungen auftreten.

Im Rahmen einer hydrogeologischen Untersuchung im Jahr 1997 wurden die quartären Deckschichten im oberen Scheffzental anhand von 15 Rammkernsondierungen erkundet [7.2]. Die Mächtigkeit der quartären Deckschichten wurde zwischen 2,8 m und 5,7 m festgestellt und konnte in Lößlehmüberdeckung und unterlagernde Talaueablagerungen unterteilt werden. Bei den Talaueablagerungen konnten wiederum zwei Horizonte unterschieden werden: An der Basis ein grobklastischer Aufarbeitungshorizont mit Lettenkeupergeröllen und darüber feinkörnige Anmoorablagerungen.

Im Bereich der geplanten Trasse wurde eine Quartärmächtigkeit zwischen ca. 3,0 m und 3,5 m erkundet.

Die flächig ausgebildeten Lößlehm- und Anmoorablagerungen wurden gemäß DIN 18130. Teil I. als schwach bis sehr schwach durchlässig eingestuft und der unterlagernde Aufarbeitungshorizont wurde aufgrund seines Grobkornanteiles (Kies/Steine) als durchlässig bis stark durchlässig eingestuft.

## **8.2      Gleichenpläne und Grundwasserstände**

### **8.2.1    Datenerhebung**

Es wurden im Bereich der geplanten Trasse verschiedene Grundwasser-Gleichenpläne erhoben, die die Grundwasserstände, Fließrichtungen und Gradienten zusammenfassen.

Im Jahr 2019 wurden durch das Amt für Umweltschutz folgende Grundwasser-Gleichenpläne je nach wasserführenden Schichten und nach Vorhandensein der Schichten erstellt [7.1]:

- Oberer Muschelkalk (mo)
- Erfurt-Formation (kuE)
- Grabfeld-Formation (kmGr):
  - o Grundgipsschichten/Grenzdolomit (GG/GD)
  - o Bochinger-Horizont (BH)
  - o Dunkelroter Mergel (DRM)

Diese Karten sind jedoch auf die Gemarkung Stuttgart limitiert, das westliche Ende der geplanten Strecke ist durch sie nicht abgedeckt.

Die Hydrogeologische Karte von Stuttgart aus dem Jahre 1968 [4.6] stellt Gleichennpläne des Oberen Muschelkalks (mo) sowie der Grabfeld - und Erfurt-Formation (ungegliedert) dar.

Im Rahmen des hydrogeologischen Gutachtens aus dem Jahr 1997 [7.2] wurden die Grundwasserstände der quartären Auenablagerungen im oberen Scheffzental gemessen und ein detaillierter Gleichennplan erstellt [7.2].

Es wurden zwei weitere Gleichennpläne des Oberen Muschelkalks durch das LRA LB zur Verfügung gestellt, die allerdings keine weiteren nützlichen Informationen zur Herstellung dieses Fachbeitrags enthalten.

Die Grundwasser-Gleichennpläne liegen als Anlage 4 bei.

### **8.2.2 Grabfeld– und Erfurt-Formation**

Die Grundwassergleichennpläne der Keuperschichten der Stadt Stuttgart können wie folgt kommentiert/interpretiert werden:

- Grabfeld-Formation, Dunkelrote Mergel (DRM, Anlage 4.1)

Am östlichen Ende der geplanten Strecke (km 0+000 bis km ca. 1+050) sind noch die Ablagerungen der Dunkelroten Mergel und deren Grundwasservorkommen vorhanden. Das Grundwasser liegt ungefähr zwischen 327 m NHN und 315 m NHN und fließt mit ca. 2 % Gefälle in etwa parallel zur Trasse in nördliche Richtung.

Am Ende der Strecke (ca. km 4+250 bis km 4+800) werden vermutlich erneut die Dunkelrote Mergel angetroffen. Hier liegen keine Informationen zu den Grundwasserverhältnissen vor.

- Grabfeld-Formation, Bochinger Horizont (BH, Anlage 4.1)

Obwohl die Schichten des Bochinger-Horizonts zum Großteil im Bereich der geplanten Strecke vorhanden sind, liegen keine Informationen zu den Grundwasserverhältnissen vor. Es ist ein ähnlicher Grundwasser-Gleichennplan wie für die Grundgipsschichten (siehe unten) zu erwarten.



- Grabfeld-Formation, Grundgipsschichten/Grenzdolomit (GG/GD, Anlage 4.1)

Abgesehen vom Bereich des Scheffzentals (ca. km 2+900 bis km 3+750) finden sich die wasserführenden Grundgipsschichten bzw. der Grenzdolomit auf der gesamten geplanten Trasse, wobei nur der Bereich östlich des Scheffzentals als Gleichenplan dargestellt ist.

Das Grundwasser liegt ungefähr zwischen 320 m NHN und 300 m NHN und bildet eine Art Rücken zwischen den Vorflutern (Beutenbach an der südwestlichen Seite und Lachengraben an der nordöstlichen Seite). Das Grundwasser fließt zunächst parallel zur Trasse, grob in nord-nordöstliche Richtung mit einem Gradienten von 1,5 % bis 3 % und ab ca. km 1+400 verläuft die Trasse ungefähr entlang den 300 m NHN Gleichen.

- Erfurt-Formation (kuE, Anlage 4.2)

Die Schichten des Unterkeupers sind auf der gesamten Strecke vorhanden und im Bereich des Scheffzentals freigelegt, teilweise erodiert und von Talablagerungen überlagert.

Das Grundwasser liegt dort ungefähr zwischen 308 m NHN und 298 m NHN. Die Grundwasserverhältnisse im Unterkeupers zeigen, dass die lokalen Vorfluter wenig Einfluss auf die Grundwasserfließrichtung haben. Zu Beginn der Strecke fließt das Grundwasser in Richtung Osten, was der Richtung der Schichtneigung entspricht. Nach einer Wasserscheide bei der ca km 0+700 fließt das Grundwasser grob in nördliche bzw. westlicher Richtung zur Glems, den nächstgrößten regionalen Vorfluter des Unterkeupers, gelegen in Ditzingen.

Im südlichen Bereich des Scheffzentals befinden sich zwei kleinen Quellen (Erlenquellen und Glaserquelle, siehe Kapitel 9), aus denen schwebendes Grundwasser einer Bank des Unterkeupers austritt.

- Erfurt- und Grabfeld-Formation, hydrogeologische Karte Stuttgart, 1968 (Anlage 4.5)

Auf der hydrogeologischen Karte von Stuttgart von 1968 [4.6] in Anlage 4.5 wurden die Schichten der Erfurt-Formation (Unterkeuper) und der Grabfeld-Formation als ein oberstes Grundwasservorkommen zusammengefasst und davon ein Gleichenplan erstellt. Auf diesem Plan beeinflusst der Beutenbach die Grundwasserhydraulik und der Vorfluter dräniert das Grundwasser.

### 8.2.3 Muschelkalk

Das Grundwasser liegt unterhalb der geplanten Strecke ungefähr zwischen 280 m NHN und 255 m NHN und fließt gemäß der leichten Neigung der Schichten in östliche Richtung bis zum Neckar, dem regionalen Hauptvorfluter, mit einem Gradienten von ca. 0,7 %.

Die Abb. 9 zeigt, dass das Grundwasser im Oberen Muschelkalk im Areal unterhalb der Unterkante des Unterkeupers ungespannt vorliegt.

In folgender Abb. 10 ist ein vereinfachter hydrogeologischer West-Ost Längsschnitt zu sehen, der die Grundwasserverhältnisse des Muschelkalks und die Herkunft der Cannstatter Mineralwässer schematisch darstellt.

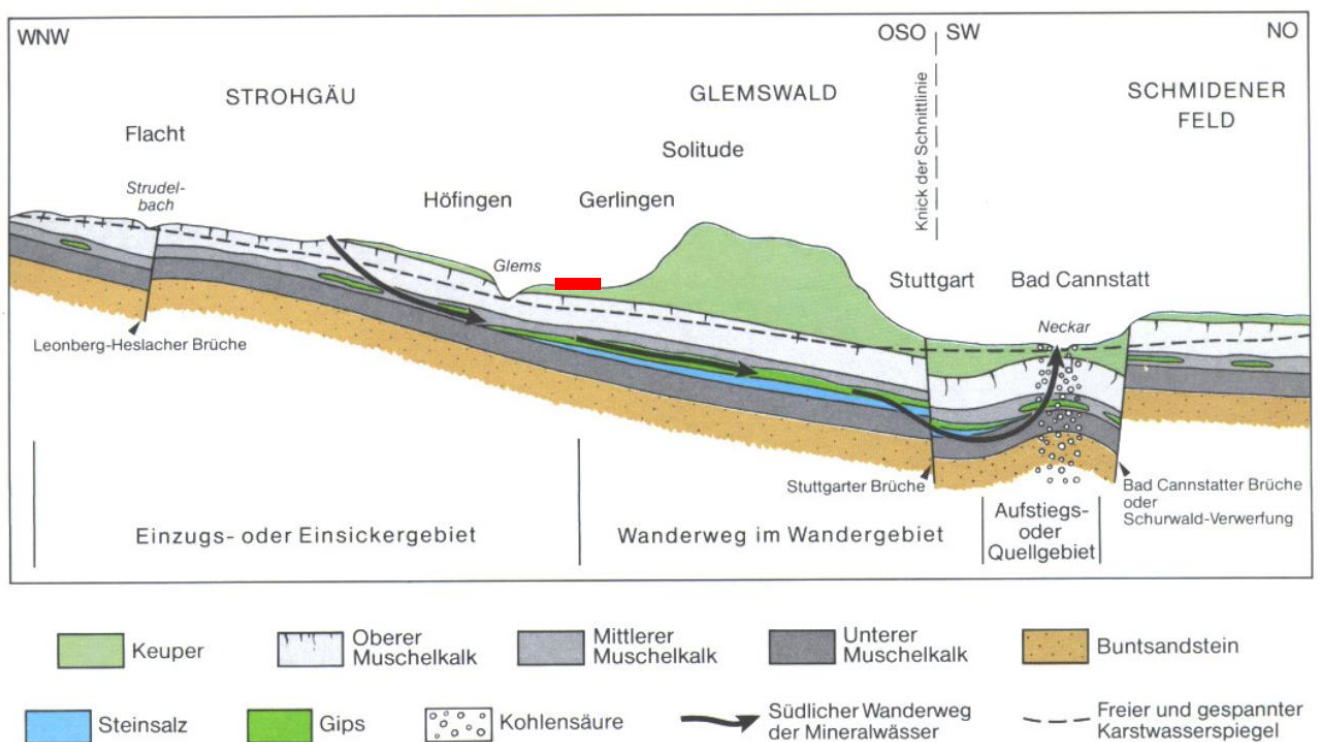


Abb. 10: Hydrogeologischer West-Ost Längsschnitt nach [8], rot: Lage der geplanten Strecke



#### 8.2.4 Deckschichten

Das Grundwasser in den Auenablagerungen des Scheffzentials wurde im Jahr 1997 in Tiefen von 0,46 m bis 4,30 m unter Gelände gemessen [7.2]. Im Bereich der Talsohle wurden leicht gespannte Grundwasserverhältnisse festgestellt.

Der Gleichenplan in Anlage 4.4 zeigt eine nordwestliche Grundwasserfließrichtung, welches dem Gefälle des Scheffzentials entspricht. Allerdings sind die Gleichen im oberen Scheffzental durch einen Drainagegraben, der als lokaler Vorfluter wirkt, eindeutig beeinflusst.

#### 8.2.5 Grundwassermessstellen

Es liegen im Bereich der geplanten Trasse keine Grundwassermessstellen des Grundwasserüberwachungsprogramms der LUBW vor.

Im Rahmen der Baugrunderkundungen für die Streckenverlängerung und für den Betriebshof BF4 wurden insgesamt fünf 2“-Grundwassermessstellen erstellt. Vier davon liegen im Bereich des Scheffzentials. Die Lage der Messstellen ist aus den Anlagen 1.2, 4.1, 4.2 und 4.4 ersichtlich. In nachfolgender Tabelle 1 wurden die jeweiligen Ausbautiefen und Filterstrecken der errichteten Grundwassermessstellen sowie die am 16.02.2021 gemessenen Grundwasserstände zusammengestellt:

**Tabelle 1: Grundwassermessstellen und Grundwasserstände**

Bezeichnung	Bohrtiefe [m]	Filterstrecke	Grundwasserstand (16.02.2021)	
			m u. GOK	mNHN
KB 6 VU13	6,5	2,5 – 6,5 m (Erfurt-Formation – kuE)	2,19	305,76
KB 8 VU13	8,0	2,0 – 4,0 m (Quartäre Deckschichten)	1,58	305,48
KB 10 VU13	6,0	1,3 – 3,3 m (Quartäre Deckschichten)	0,30	304,67
BS 5 VU13	5,3	3,0 – 5,0 m (Quartäre Deckschichten)	4,12	302,15
KB 2 BF4	15,3	4,0 – 15,0 m (Quartäre Deckschichten)	trocken (Endteufe bei 304,46 mNHN)	

Die Grundwasserstände stimmen ungefähr mit den hydrogeologischen Karten überein. Am 16.02.2021 lag den Pegelstand in den quartären Schichten des Scheffzentials ca. 1,0 m höher als im Rahmen des Gutachtens aus dem Jahr 1997 gemessen.

## **8.3 Flurabstände**

### **8.3.1 Datenbearbeitung**

Auf Basis der Gleichenpläne und der SRTM-Daten (digitales Geländemodell von Shuttle Radar Topography Mission, USGS) wurden verschiedene Karten mit Darstellung der Flurabstände der unterschiedlichen Grundwasservorkommen erzeugt, die in den Anlagen 5 ersichtlich sind und in den folgenden Kapitel kommentiert werden.

### **8.3.2 Grabfeld- und Erfurt-Formation**

- Grabfeld-Formation, Dunkelrote Mergel (DRM, Anlage 5.1)

Am östlichen Ende der geplanten Strecke - wo vorhanden - liegt das Grundwasser gemäß den Gleichenplänen in den Dunkelroten Mergeln zwischen 3 m und 10 m unterhalb der GOK. Der Flurabstand ist bei der Abzweigung mit der bestehende Bahntrasse (Kilometrierung 0+100) am geringsten. Allerdings konnten im Rahmen der Baugrunduntersuchungen in diesem Bereich unter mehreren Metern Lößlehm und Fließerden kein Grundwasser festgestellt werden, was der dortigen Information der Gleichenpläne widerspricht. Ein Flurabstand zwischen 3 m und 10 m unterhalb der GOK ist daher eine eher auf der sicheren Seite liegende Einschätzung.

Am Ende der Strecke (ca. km 4+250 bis km 4+800) stehen erneut die Dunkelroten Mergel an. Hier liegen keine Information zum Grundwasser-Flurabstand vor.

- Grabfeld-Formation, Grundgipsschichten/Grenzdolomit (GG/GD, Anlage 5.1)

Am östlichen Ende der geplanten Strecke liegt das Grundwasser in den unterliegenden Grundgipsschichten bzw. Grenzdolomit entlang der Strecke zwischen 6 m und 22 m unterhalb der GOK. Der Flurabstand ist bei Hausen (Kilometrierung 2+700) am geringsten.

Im Bochinger-Horizont sind ähnliche Flurabstände wie für die Grundgipsschichten zu erwarten.

Am Ende der Strecke, nach dem Scheffzentel, liegen keine Daten zu den Flurabständen in den Grundgipsschichten bzw. im Grenzdolomit vor.

- Erfurt-Formation, Unterkeuper (kuE, Anlage 5.2)

Außer am Anfang der Strecke liegt das Grundwasser im Unterkeuper in vergleichbaren Flurabständen wie für Grundgipsschichten.

Das Grundwasser liegt im Unterkeuper entlang der Strecke zwischen 9 m und 27 m unterhalb der GOK. Ab dem Scheffzental (Kilometrierung 2+900) liegt keine Information zu den Grundwasserverhältnissen im Unterkeuper vor.

### **8.3.3 Muschelkalk**

Das Grundwasser liegt im Oberen Muschelkalk entlang der Strecke zwischen 43 m und 77 m unterhalb der GOK. Der Flurabstand ist im Scheffzental am geringsten.

### **8.3.4 Deckschichten**

Der tatsächlich im Zuge der Geotechnischen Erkundung gemessene Grundwasserstand in den Auenablagerungen des Scheffzentals liegt entlang der Strecke zwischen 0,3 m und 4,1 m unterhalb der GOK, d.h. lokal nur knapp unter der Geländeoberfläche.

## **8.4 Grundwasserneubildung**

### **8.4.1 Hydrologische Prozesse**

- Grabfeld- und Erfurt-Formation

Auf den z. T. lössbedeckten Hochflächen erfolgt die Grundwasserneubildung über flächenhafte Infiltration durch Niederschlag, bei Überlagerung durch jüngere Festgesteine in geringem Umfang durch vertikale Zusickerung in das jeweils unterlagernde GW-Stockwerk (Leakage).

Dort, wo die Aquiferbasis über dem Vorflutniveau liegt entwässert das schwebende Keuper-Grundwasserstockwerk über Schichtquellen und durch vertikale Zusickerung in die Erfurt-Formation bzw. den Oberen Muschelkalk [4.8].

- Muschelkalk

Auf den z. T. lössbedeckten und von Keuperschichten befreiten Hochflächen nordwestlich des Untersuchungsbereichs erfolgt die Grundwasserneubildung im Oberen Muschelkalk über flächenhafte Infiltration des Niederschlags. Die Neubildungsrate beträgt im langjährigen Mittel (Standardperiode 1961 bis 1990) 400 mm/Jahr.

Konzentriert findet eine Grundwasserneubildung in Dolinen und Bachschwinden statt, ferner in den Randbereichen der Keuperüberdeckung, wo schwebendes Keupergrundwasser in kleinen Quellen zu Tage tritt und häufig nach kurzer Fließstrecke im Oberen Muschelkalk versickert. Unter Keuper-Überdeckung erfolgt die Grundwasserneubildung im Oberen Muschelkalk über Leckage und Cross-Formation-Flow durch Zuflüsse aus dem Hangenden.

Die Neubildungsrate reduziert sich bei Überdeckung durch den Unterkeuper auf 60 bis 90 mm/Jahr, bei zusätzlicher Überdeckung durch den Mittelkeuper auf < 30 mm/Jahr [4.8]. Im wesentlichen erfolgt die Grundwasserneubildung des Muschelkalks also außerhalb des Planfeststellungsgebietes.

#### **8.4.2 Karte der Grundwasserneubildung**

Die Werte der mittleren Grundwasserneubildung im Zeitraum 1991-2020 wurde durch die LUBW im Bereich der geplanten Strecke berechnet und als Shapefile zusammengefasst. Die Anlage 6 stellt die 30-jährigen Mittelwerte der Grundwasserneubildung dar.

Die Strecke sowie der Betriebshof liegen zum Großteil in Ackerflächen mit einer relativ hohen Grundwasserneubildungsrate, meistens zwischen 90 und 110 mm/Jahr.

Im Vergleich liegen die Mittelwerte der Niederschlagshöhen im gleichen Zeitraum im Bereich der geplanten Trasse und des geplanten Betriebshofs zwischen 711 und 741 mm/Jahr [10]. Der Grundwasserneubildung liegt somit bei ca. 12 % bis 15 % der jährlichen Niederschlagssumme.

## 8.5 Schutz des Grundwassers

### 8.5.1 Vorgehensweise

Durch das LGRB wurde die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung vor Einträgen von der Erdoberfläche bewertet und flächenmäßig dargestellt [4.9].

Die flächenhafte Bewertung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung erfolgt in zwei Varianten:

- in Variante 1 wurde die Schutzfunktion für den obersten Grundwasserleiter bewertet: Im Bereich der geplanten Trasse sowie des geplanten Betriebshofs die Schichten der Grabfeld- und Erfurt-Formation.
- in Variante 2 wurde die Schutzfunktion für den obersten, wasserwirtschaftlich genutzten bzw. nutzbaren („relevanten“) Grundwasserleiter bewertet: Im Bereich der geplanten Trasse handelt es sich im östlichen Bereich um die Schichten der Grabfeld-Formation (bis ca. km 2+000), im weiteren Verlauf sowie dem Bereich des Betriebshofs um die des Oberen Muschelkalks (s. Anlage 7).

Für beide Varianten sind nachfolgende Bewertungen zu betrachten:

1. die Schutzfunktion des Bodens
2. die Schutzfunktion der ungesättigten Zone unterhalb des Bodens
3. die Gesamtschutzfunktion, die sich aus (1) und (2) zusammensetzt

Sämtliche Kartenauszüge zur Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung sind in der Anlage 07 ersichtlich.

### 8.5.2 Grabfeld- und Erfurt-Formation

Die Bewertung der obersten Grundwasserleiter (Variante 1) zeigt, dass der Schutz des Grundwassers im Verbreitungsbereich der Grabfeld-Formation und den Talablagerungen als mittel und hoch eingestuft ist und bei Hausen, wo der Unterkeuper ausstreicht, als sehr gering eingestuft ist.

Die Schutzfunktion des Bodens wurde im gesamten Bereich als gering bis sehr gering bewertet.

### 8.5.3 Muschelkalk

Im Verbreitungsgebiet des Oberen Muschelkalks (Variante 2, westlicher Bereich des Untersuchungsgebiets) wurde der Schutz des Grundwassers als:

- mittel bis gering, im Bereich des Scheffzentials und Betriebshof BF4 und bei Hausen sogar lokal als sehr gering bewertet. Da in diesem Bereich jedoch eine Überdeckung des Muschelkalks durch ca. 20 m mächtige Unterkeuper-Schichten vorliegt, wird diese Bewertung aus gutachterlicher Sicht als zu konservativ eingeschätzt. Es kann eher von einer mittleren und nur lokal geringen Schutzfunktion ausgegangen werden.
- Hoch bewertet, in Bereichen zunehmender Überdeckung durch die Schichten der Grabfeld-Formation.

### 8.5.4 Schutzfunktion entlang der Trasse

Konkret kann die Schutzfunktion für das Grundwasser durch Überdeckung (mit Oberboden) entlang der Trasse und im Bereich des Betriebshofs wie folgt eingestuft werden:

- Entlang Autobahn A81: hoch (Variante 1 und 2)
- Scheffzental: mittel (Variante 1 und 2)
- Entlang Hausen: sehr gering (Variante 1) bis gering (Variante 2, eher unterschätzt)
- Betriebshof BF4: mittel (Variante 1) bis hoch (Variante 2)
- Östliche Strecke: mittel bis hoch (Variante 1 und 2)

## 8.6 Chemischer Ist-Zustand des Grundwassers

Es liegen im Bereich der geplanten Strecke bzw. des Betriebshofs mit Ausnahme eines Altstandorts an der Gerlinger Straße in Stuttgart-Weilimdorf keine Angaben über Altlasten vor, so dass bezüglich Altlasten von einem eher geringen Risiko ausgegangen wird.

Beim Altstandort mit der Bezeichnung „Schrottplatz Gerlinger Straße“ (ISAS-Nr. 3700) handelt es sich um einen ehemaligen Schrotthandel. Den Akten ist zu entnehmen, dass neben den zu erwartenden

stadtortspezifischen Schadstoffen mit Schadstoffen aus einem Brand aus dem Jahre 1999 zu rechnen ist.

Die Strecke liegt meistens auf landwirtschaftlichen genutzten Flächen und das Grundwasser könnte durch daraus resultierenden Schadstoffen (Nitrat, Nitrit, Phosphate...) bereits belastet werden. Es liegen hierzu jedoch keine Grundwasseranalyse vor.

## **9. Grundwassernutzungen**

### **9.1 Ehemalige und aktuell ungenutzte Grundwassernutzungen**

Im nahen Bereich des Projekts befinden sich keine aktiv genutzten Grundwasserfassungen.

Folgende ehemaligen Grundwassernutzungen sind außer Betrieb genommen und verschlossen worden:

- Die Tiefbohrung Boschstraße - GW-Nr.: 780/461-5 (LGRB-Nr.: 1/7120, Brunnen /59 Firma Gebrüder Schoch Ditzingen) an der Autobahnbrücke A81 über der Weilimdorfer Straße. Die industrielle Wasserversorgung erfolgte über einen 125 m tiefen Brunnen, der bis 10 m in den Mittleren Muschelkalk abgeteuft wurde.
- Der Beutenbachbrunnen GW-Nr.: 4831/461-9 (LGRB-Nr.: 2143/7120) in unmittelbarer Nähe zur geplanten Trasse (ca. km 3+640) bei der Autobahnbrücke A81 über den Beutenbach. Der ca. 12 m tiefe Brunnen erschloss die Schichten des Unterkeupers, insbesondere eine ca. 0,9 m kristalline, klüftige, harte Kalksteinbank (Albertibank) zwischen 8 m und 9 m u GOK, die eine Ergiebigkeit von ca. 2 l/s leistete. Die Lage dieses Brunnens ist aus Anlage 4.4 ersichtlich.
- Die Erlen- und Glaserquelle im Scheffzental, deren Wasser früher mit Hilfe von Sickergalerien für die Wasserversorgung erfasst wurde. Heute laufen diese Quellen im Freispiegel ungenutzt in den Beutenbach. Die Lage dieser ehemaligen Wasserfassung ist ebenfalls in der Anlage 4.4 dargestellt. Die geplante Trasse überquert die Sickergalerie und weitere Wasserrohrleitungen, die auf alten Plänen verzeichnet sind bei ca. km 3+160 und km 3+330.

Ca. 250 m südwestlich von Hausen (in etwa bei der Kilometrierung 3+100) liegt noch der Notversorgungsbrunnen /52 Stuttgart-Hausen - GW-Nr.: 904/461-0 (LGRB-Nr.: 10/7120), der mit einer Tiefe von 103,9 m das Grundwasser des Oberen Muschelkalks erschließt. Der Brunnen wird momentan zur Aufrechterhaltung nur für Pumpentests (100 - 1.000 m³/a) genutzt.

## **9.2 Aktive Grundwassernutzungen**

Die Strecke/Betriebshof liegen, wie oben beschrieben, teilweise innerhalb der Zone IIIA und IIIB des Wasserschutzgebiets „Blauäcker“ und „Rauns“ (WSG-Nr. 118.148 „Ditzingen“), der Anfangsbereich der Trasse liegt innerhalb der Außenzone des Heilquellenschutzgebietes der Stuttgart-Bad Cannstatter und Stuttgart-Berger Heilquellen.

### **9.2.1 Brunnen Ditzingen (WSG-Nr. 118.148)**

Das Grundwasser des Oberen Muschelkalks wird in Ditzingen durch zwei Tiefbrunnen („Blauäcker“ und „Rauns“) für die Wasserversorgung erschlossen, für welche das Wasserschutzgebiet „Blauäcker“ und „Rauns“ (WSG-Nr. 118.148 „Ditzingen“) definiert wurde.

Der zum Bauvorhaben nächstliegende Brunnen ist der Tiefbrunnen Blauäcker (LGRB-Nr.: 2/7120), der ca. 800 m nördlich der Zufahrtsgleise zum Betriebshof liegt und eine Tiefe von 103,5 m aufweist.

Der Brunnen „Rauns“ (LGRB-Nr.: 11/7120) weist eine Tiefe von 86,7 m und befindet sich ca. 2 km nordwestlich des Trassenendes.

Gemäß den Informationen der Stadtwerke Ditzingen [11] wurden im Jahr 2021 folgende Entnahmemenge aus den Brunnen gefördert: TB Rauns ca. 450.000 m³ und Blauäcker ca. 22.000 m³.

### **9.2.2 Heilquellenschutzgebiet**

Im Bereich des Geltungsbereichs der Außenzone des Heilquellenschutzgebietes im östliche Teil die mineralwasserrelevanten Schichten des Oberen Muschelkalks und der Erfurt-Formation durch Schichten der Grabfeld-Formation überdeckt und geschützt. Negative Auswirkungen der Trasse auf das Mineralwasser sind hier nicht erkennbar.



## **10. Hydrogeologische Auswirkungen des Bauvorhabens auf bestehende Grundwasserfassungen**

Auf Grund der relativ großen Flächenausdehnung der geplanten Baumaßnahme sind mögliche Auswirkungen auf das Grundwasser und die Wasserfassungen zu beurteilen und zu berücksichtigen.

### **10.1 Quantitativer Einfluss**

#### **10.1.1 Grundwasserneubildung**

##### **10.1.1.1 Wasserschutzgebiet Ditzingen (WSG-Nr. 118.148)**

Für die geplante Stadtbahntrasse sowie den Betriebshof beträgt die versiegelte Fläche ca. 9,7 ha. Davon liegen ca. 6,7 ha innerhalb des WSG Ditzingen, ca. 2,9 ha in der Zone IIIA und 3,8 ha in der Zone IIIB.

In der Anlage 6 liegt eine tabellarische Auswertung des Grundwasserneubildung-Shapefiles für das Wasserschutzgebiet und die Berechnung des Neubildungsverlustes durch die Versiegelung der Fläche bei:

- Auf der gesamten Fläche des WSG Ditzingen (ca. 1.454 ha) werden 1.239.055 m<sup>3</sup> Grundwasser pro Jahr neugebildet (mittlere GW-Neubildung von ca. 85 mm/Jahr), in der Zone IIIB: 81.107 m<sup>3</sup>/Jahr.
- Der Grundwasserneubildungsverlust für die gesamte geplante Strecke sowie des Betriebshof liegt bei ca. 8.329 m<sup>3</sup>/Jahr, davon 5.724 m<sup>3</sup>/Jahr im WSG Ditzingen. Dies entspricht 0,5% der Neubildung auf dem gesamten WSG Ditzingen und rund 1,2 % der Entnahmemenge bei den Brunnen Rauns und Blauäcker. Die Grundwasserneubildungswerte der LUBW [5.3] entsprechen allerdings nicht der Neubildungsrate im Muschelkalk, der im Untersuchungsbereich durch die Schichten der Grabfeld- und Erfurt-Formation überdeckt ist. Lediglich der vertikale Leakage-Anteil trägt zur Grundwasserneubildung im Oberen Muschelkalk bei.

Der quantitative Einfluss des geplanten Bauvorhabens auf die gesamte Wasserbilanz kann somit als vernachlässigbar eingestuft werden.

#### **10.1.1.2 Heilquellenfassungen**

Auch hier ist der relevante Obere Muschelkalk hinsichtlich der Grundwasserneubildung nur indirekt betroffen. Vergleich mit den ca. 301 km<sup>2</sup> des Einzugsgebiets der Mineralquellen Stuttgart, die eine Schüttung von ca. 500 l/s leisten, kann der Neubildungsverlust der geplanten Trasse sowie des Betriebshofs vernachlässigt werden.

In der Außenzone ist das quantitative Gefährdungspotenzial zudem infolge des mächtigen Flurabstands der Druckfläche des Grundwassers im Oberen Muschelkalk und der großen Entfernung zu den Heilquellen als gering einzustufen [7.4].

#### **10.1.1.3 Versickerung von Niederschlagswasser**

Aus Sicht des quantitativen Grundwasserschutzes wäre eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers sicherlich wünschenswert. Allerdings ist die Versickerung von Niederschlagswasser in der Schutzzone III nur eingeschränkt zulässig. Die Versickerung von belasteten Verkehrsflächen (sowie Gleisanlagen) ohne Vorbehandlung ist nicht zulässig.

#### **10.1.2 Grundwasserströmung/-umläufigkeit**

Eine Beeinträchtigung der Grundwasserströmung ist lediglich in den Bereichen, in denen eine unmittelbare Einbindung ins Grundwasser besteht, zu besorgen. Es handelt sich hierbei um folgende Bauwerke/Maßnahmen:

1. Rüttelstopfsäulen / Spundwände Dammbauwerk Scheffzental (ca. km 3+040 – 3+410)
2. Pfähle Trägerbohlwandverbau Brückenbauwerk Feldwegbrücke Rennstraße (ca. km 0+680)
3. Bohrpfähle zur Gründung Stadtbahnbrücke Gerlinger Straße (ca. 4+200)

Zu 1.: Die Rüttelstopfsäulen werden in einem Rasten von 2 m x 2 m niedergebracht, so dass ein Umströmen des Grundwassers gegeben ist. Die Spundwanddielen werden lokal im Bereich der Durchlässe und sehr kleinräumig eingebracht. Durch die nahezu parallel zu den Spundwänden zu erwartende Grundwasserströmung ist ein Umströmen ist hier ebenfalls möglich.

Zu 2. und 3.: Durch die lediglich punktuelle Anordnung der Bohrpfähle sind keine Beeinträchtigungen auf das Grundwasser zu erwarten.

#### **10.1.3 Grundwasserhaltungsmaßnahmen**

Grundwasserhaltungsmaßnahmen sind im Zuge des Bauvorhabens nicht geplant.

## **10.2 Qualitativer Einfluss: Auswirkungen hinsichtlich eines Schadstoffeintrags**

### **10.2.1 Allgemeine Betrachtung**

Da die gesamte Strecke sowie der Betriebshof BF4 über einer beinahe undurchlässige profilierte Bodenverbesserung mit einer Mächtigkeit von mindestens 50 cm aufgebaut wird und das aufgefangene Infiltrationswasser zum Kanalnetz geleitet wird, ist ein Schadstoffeintrag ins Grundwasser durch den Stadtbahnbetrieb oder im Havariefall sehr unwahrscheinlich. Der Straßenbahnbetrieb als solches weist zudem hinsichtlich Grundwasserschäden nur ein geringes Havarierisiko auf.

Alkalisierendes Kontaktwasser mit dem bodenverfestigten Erdmaterial wird ebenfalls vorwiegend abgeleitet. Versickerndes Kontaktwasser wird im Untergrund abgepuffert. Die Bodenverbesserung ist ein erdbautechnisch allgemein gängiges und erprobtes Verfahren.

Nichtsdestotrotz wird die Sensitivität des Grundwasservorkommens hinsichtlich eines eventuellen Schadstoffeintrags in den folgenden Absätzen kommentiert.

### **10.2.2 Grabfeld- und Erfurt-Formation**

Aufgrund:

1. der schichtigen Gliederung der Ablagerungen der Grabfeld- und Erfurt-Formation mit Wechselagerung von vereinzelt geringmächtigen durchlässigen Bänken zwischen gering- bis sehr gering wasserdurchlässigen Schichten,
2. der daraus resultierenden, mäßigen technischen Ergiebigkeit und seiner geringen mittleren horizontalen Gebirgsdurchlässigkeit und seiner geringen vertikalen Durchlässigkeit
3. der meist mittelwertigen Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung sowie
4. der Abwesenheit von aktiven Grundwasserfassungen in der Grabfeld-/Erfurt-Formation im Untersuchungsgebiet

kann die Empfindlichkeit des Grundwasservorkommens in der Grabfeld-/Erfurt-Formation hinsichtlich eines unwahrscheinlichen Schadstoffeintrags aus gutachterlicher Sicht als gering bewertet werden.

### **10.2.3 Oberer Muschelkalk**

Im Bereich der geplanten Trasse in der Außenzone des Heilquellenschutzgebiets und im Wasserschutzgebiet Ditzingen sind durch die relativ mächtigen Überdeckungen und die großen Flurabstände ist das Grundwasser im Oberen Muschelkalk hinsichtlich qualitativer Gefährdungen gut geschützt.

Auch für die randlichen Gebiete der Außenzone, in denen der Muschelkalk nur geringmächtige Deckschichten aufweist oder gar an der Oberfläche ansteht, sichern hohe Verweilzeiten und lange Fließwege in Verbindung mit den dortigen Vorkehrungen zum allgemeinen Grundwasserschutz die natürliche Reinheit der Heilquellen [7.4].

### **10.2.4 Erlen- und Glaserquelle im Scheffzental**

Die Erlen- und Glaserquelle sind durch eine Sickergalerie und Rohrleitungen verbunden (siehe 4.4).

Die Sickergalerie und Rohrleitungen dienen zur Durchleitung hoher Grundwasserstände und Ableitung von Quellwasser und sind wahrscheinlich oberflächennah verlegt. Diese Leitungen unterqueren die geplante Trasse ca. bei Kilometrierung 3+160 und km 3+330.

Gemäß Angabe der LRA LB laufen die Erlenquelle und die Glaserquelle im Freispiegel ungenutzt in den Scheffzengraben bzw. Beutenbach. Die Sickergalerie und Rohrleitungen sind daher nicht mehr in Benutzung und wahrscheinlich verfüllt.

Falls die Rüttelstopfsäulen an der Stelle der alten Sickergalerie und Leitungen zu liegen kommen, könnte der Verbrauch an Verfüllmaterial der Säulen erhöht werden.

### **10.2.5 Bauwerke bzw. Maßnahmen, die ins Grundwasser eingreifen**

Eine Beeinträchtigung der Grundwasserbeschaffenheit ist auch in den Bereichen, in denen eine Einbindung ins Grundwasser besteht, zu besorgen. Es handelt sich hierbei um folgende Bauwerke/Maßnahmen:

1. Rüttelstopfsäulen / Spundwände Dammbauwerk Scheffzental (ca. km 3+040 – 3+410)
2. Pfähle Trägerbohlwandverbau Brückenbauwerk Feldwegbrücke Rennstraße (ca. km 0+680)
3. Bohrpfähle zur Gründung Stadtbahnbrücke Gerlinger Straße (ca. 4+200)

Zu 1.: Die Austauschbohrungen der geplanten Spundwand werden mit einem Bentonit-Sand-Gemisch verfüllt, um eine Verbindung zwischen Oberflächen sowie Wasser der quartären Deckschichten mit dem Grundwasser der Erfurt-Formation zu unterbinden.

Zu 2. und 3.: Die Pfähle/Bohrpfähle werden betoniert. Hierdurch werden eventuelle Wegigkeiten zwischen Oberflächen- und Grundwasser sowie ein möglicher Eintrag von Schadstoffen ins Grundwasser verhindert. Mit Ausnahme einer kurzzeitigen Erhöhung des pH-Wertes sind somit keine nachteiligen Auswirkungen auf die Grundwasserbeschaffenheit zu erwarten.

## **11. Zulässigkeit des Vorhabens aus grundwasserrechtlicher Sicht**

### **11.1 In Hinsicht auf die Verordnung zum Heilquellenschutzgebiet - Stuttgart**

Die Anforderungen an den Schutz der Außenzone gegen qualitative und quantitative Beeinträchtigungen sind zu beachten. Generell sind nur Handlungen zulässig, die eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht besorgen lassen.

Die Planung einer Stadtbahntrasse in der Außenzone bildet an sich keine Handlung, die Sonderanforderungen und Einschränkungen gemäß der Heilquellenschutzonenverordnung §3 zum technischen Heilquellenschutz erfordert. Es sind keine Einzelmaßnahmen vorgesehen, die im Widerspruch zur Heilquellenschutzonenverordnung stehen.

Der quantitative und qualitative Einfluss des Bauvorhabens auf das Grundwasser der Heilquelle-Stuttgart wurde nichtsdestotrotz als gering bewertet.

### **11.2 In Hinsicht auf die Verordnung zum Wasserschutzgebiet – Ditzingen**

Gemäß der Verordnung zum Wasserschutzgebiet "Blauäcker" und "Rauns" der Stadt Ditzingen vom 20.10.2000 sind folgende, auf das Projekt bezogene bauliche Maßnahmen in der Schutzzone III A und III B verboten bzw. genehmigungspflichtig:

verboten sind:

- das Errichten und Erweitern von Rangier- und Güterbahnhöfen (§6.7)
- Maßnahmen, die eine wesentliche Verminderung der Grundwasserneubildung zur Folge haben, insbesondere großflächige Versiegelung (§7.3)

genehmigungspflichtig sind:

- Abgrabungen, Erdaufschlüsse und Einschnitte, wenn dadurch Grundwasser angeschnitten wird oder dadurch keine ausreichende Grundwasserüberdeckung erhalten bleibt (§7.1).

Eine Befreiung kann gemäß § 9 erteilt werden, wenn Gründe des Wohls der Allgemeinheit die Abweichung erfordern oder ein berechtigtes Interesse an der Abweichung besteht und wegen anderweitiger Schutzmaßvorkehrungen eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist.

Zu §6.7: Der Neubau von Gleisanlagen des schienengebundenen Verkehrs wird ausschließlich für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) genutzt. Ein Güterverkehr und damit auch ein Transport wassergefährdender Stoffe findet nicht statt.

Zu §7.3: Der Grundwasserverlust (quantitativer Einfluss), der durch die Baumaßnahme induziert wird, wird als vernachlässigbar eingeschätzt, da die Grundwasserneubildung des genutzten Muschelkalkaquifers nur sekundär über den verhältnismäßig geringen vertikalen Leakage betroffen ist.

Zu §7.1: Die Einschnitte finden im Bereich mit größeren Flurabständen zum obersten Grundwasservorkommen statt.

Zu §9: Als bauliche Maßnahme zum Grundwasserschutz wird die gesamte Strecke sowie der Betriebshof über einer beinahe undurchlässig profilierten Bodenverbesserung errichtet. Das aufgefangene Infiltrationswasser wird vollständig dem Kanalnetz zugeführt. Ein Schadstoffeintrag ins Grundwasser durch den Stadtbahnbetrieb oder im Havariefall ist somit sehr unwahrscheinlich.

Die Erweiterung des öffentlichen Personennahverkehrsnetzes dient dem Wohl der Allgemeinheit, insbesondere in der aktuellen Zeit des Klimawandels und in Anbetracht der Notwendigkeit eine attraktive Alternative zum Automobil-Personentransport anzubieten.



### **11.3 In Hinsicht auf die Bewirtschaftungszielen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG)**

Eine mengenmäßige und chemische Verschlechterung der Grundwasserkörpern ist, wie oben bereits ausgeführt, nicht zu erwarten.

Durch die Versiegelung von rund 10 ha wurde ein Grundwasserneubildungsverlust von 8.329 m³/Jahr berechnet, was bei einer regionalen Wasserhaushaltsbetrachtung als tolerierbar angesehen werden kann.

Durch die beschriebene Bauweise wird ein Eintrag ins Grundwasser verhindert, eine chemische Verschlechterung des Grundwassers daher unwahrscheinlich.

## **12. Schlussbemerkung**

Die SSB AG plant eine rund 4,8 km Streckenverlängerung für die Stadtbahnlinie U13 von Stuttgart-Weilimdorf über Stuttgart-Hausen bis Ditzingen sowie den Neubau eines Stadtbahnbetriebshofs BF4 in Stuttgart-Weilimdorf.

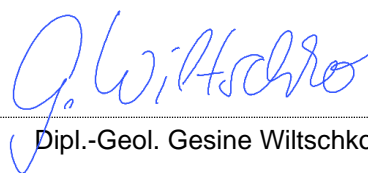
Die qualitative und quantitative Auswirkung des Bauvorhabens wurden in diesem „Fachbeitrag Grundwasser“ ausführlich bewertet. Aus fachlicher Sicht konnten in der Gesamtbilanz keine Auswirkungen auf das Grundwasser nachgewiesen werden, die die Zulässigkeit des Bauvorhabens in Frage stellen.

Die Bewirtschaftungsziele der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) sowie die Auflagen des Wasser- und Heilquellenschutzgebiets sind eingehalten.

Für eventuelle Rückfragen zum Fachbeitrag stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

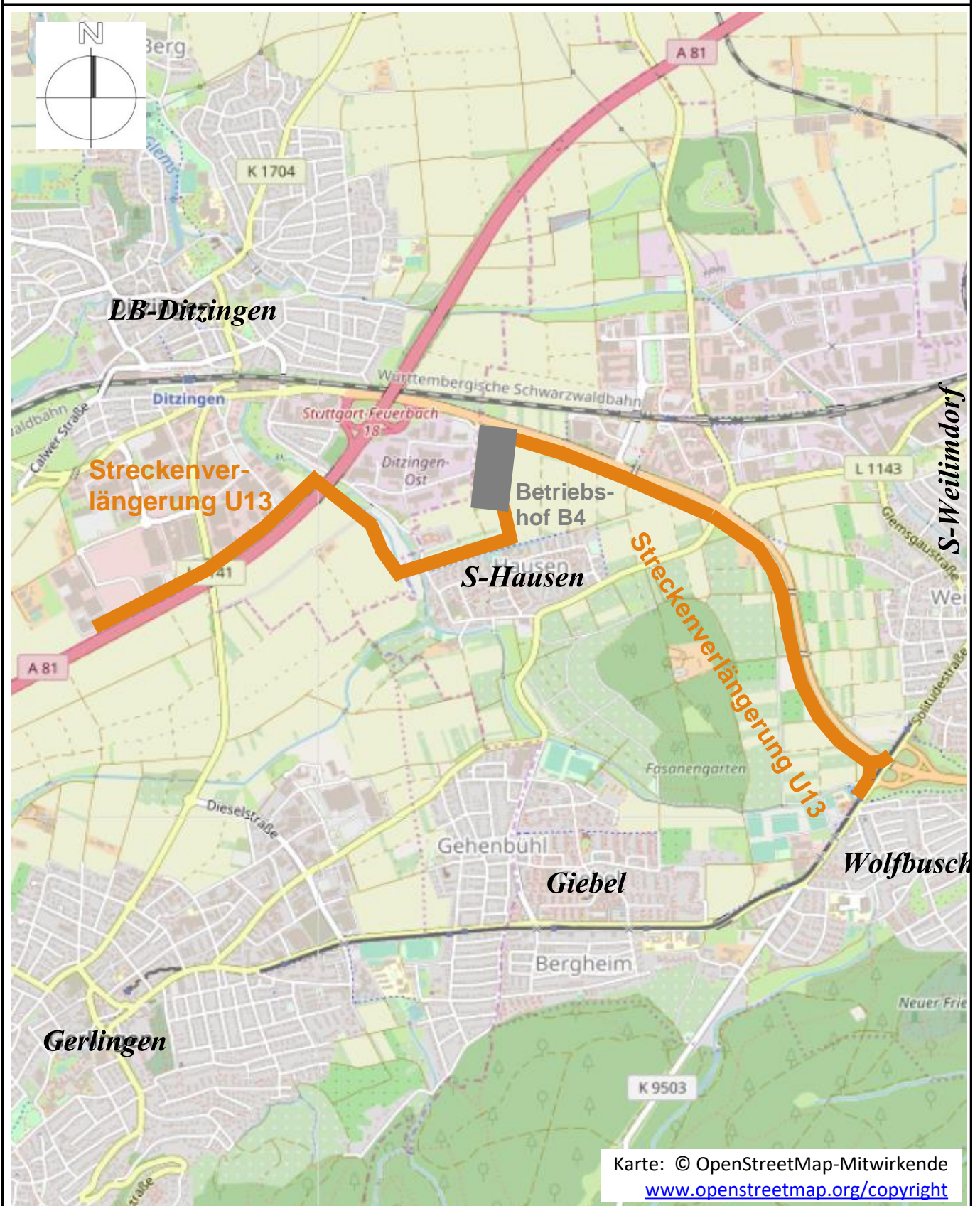


Dipl.-Geol. Julien Monfort

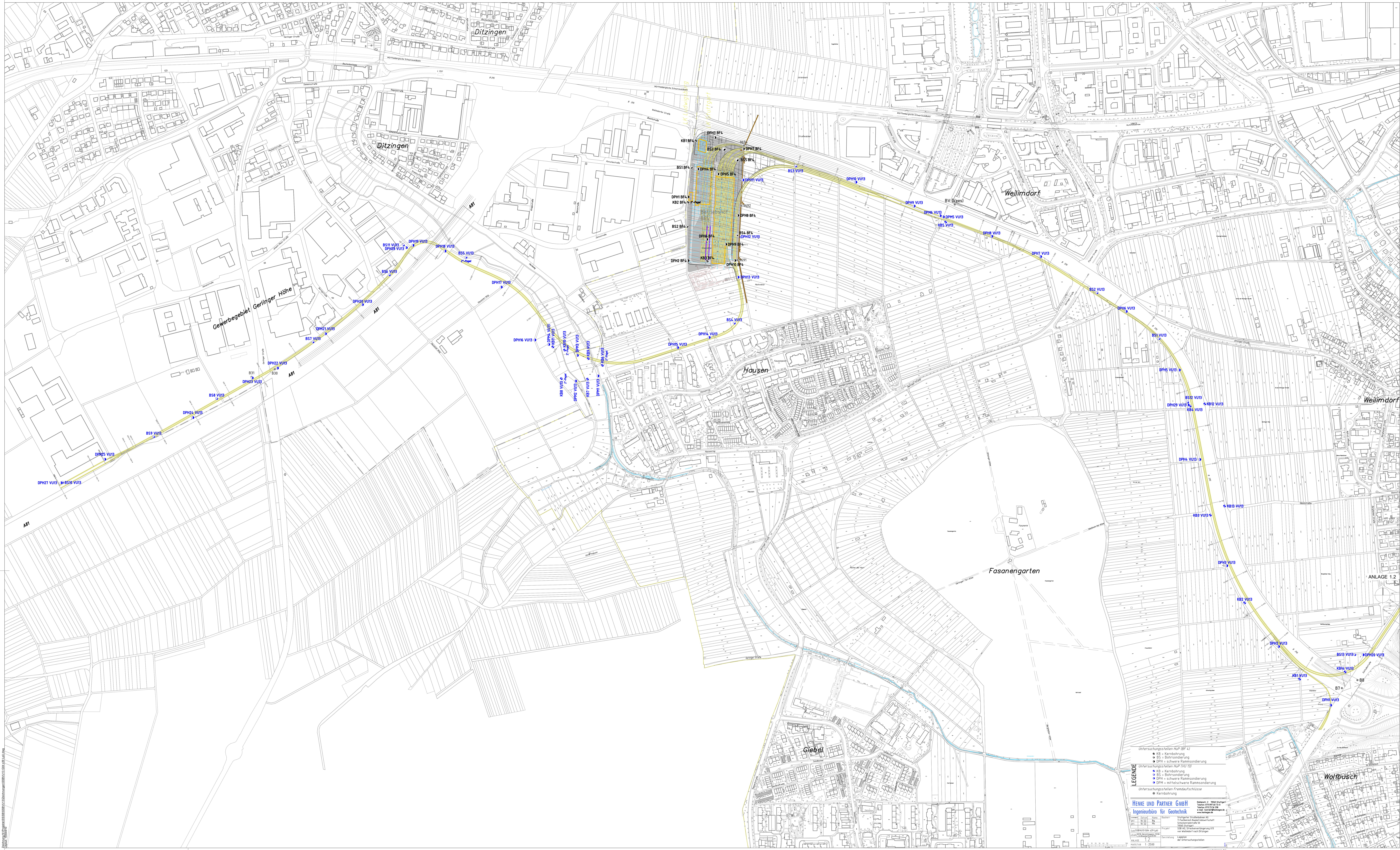


Dipl.-Geol. Gesine Wiltshko

Projekt: SSB AG, Stadtbahnverlängerung U13 Weilimdorf bis S-Hausen/Ditzingen und Stadtbahnbetriebshof BF4







Untersuchungsstellen H&P (Bf 4)

- KB = Kernbohrung
- BS = Bohrsondierung
- DPH = schwere Rammsondierung

Untersuchungsstellen H&P (VU 13)

- KB = Kernbohrung
- BS = Bohrsondierung
- DPH = schwere Rammsondierung
- DPH = mittelschwere Rammsondierung

Untersuchungsstellen Freiendaufschlüsse

- KB = Kernbohrung

**LEGENDE**

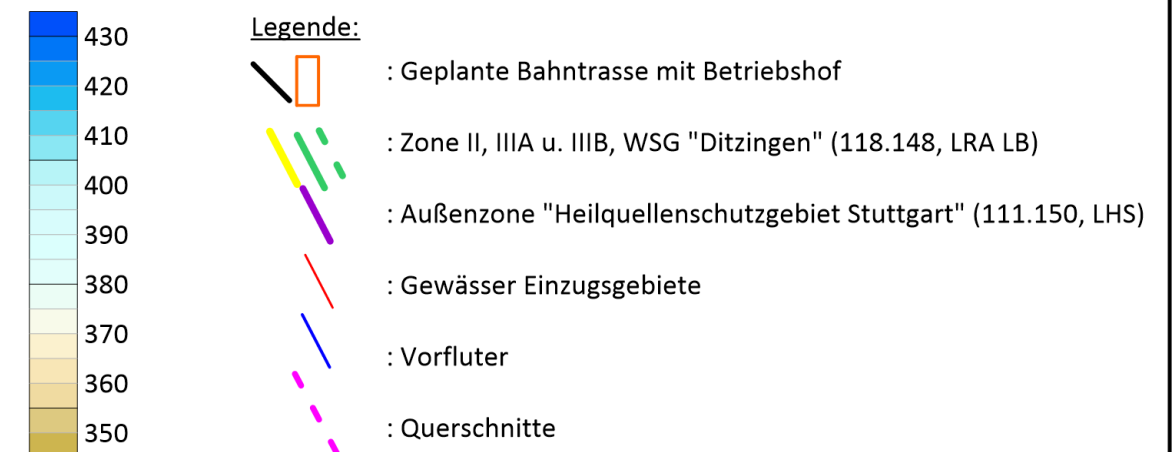
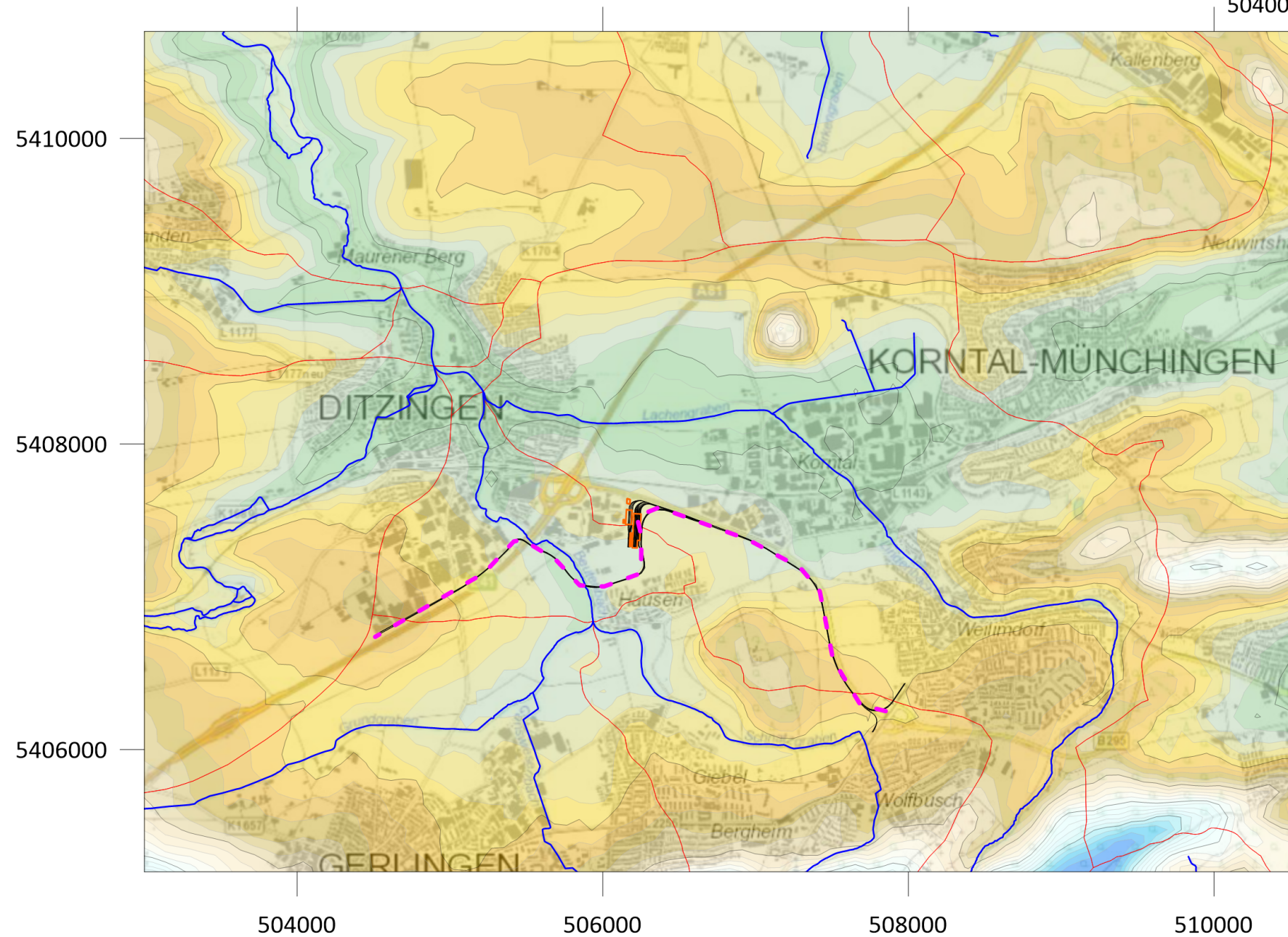
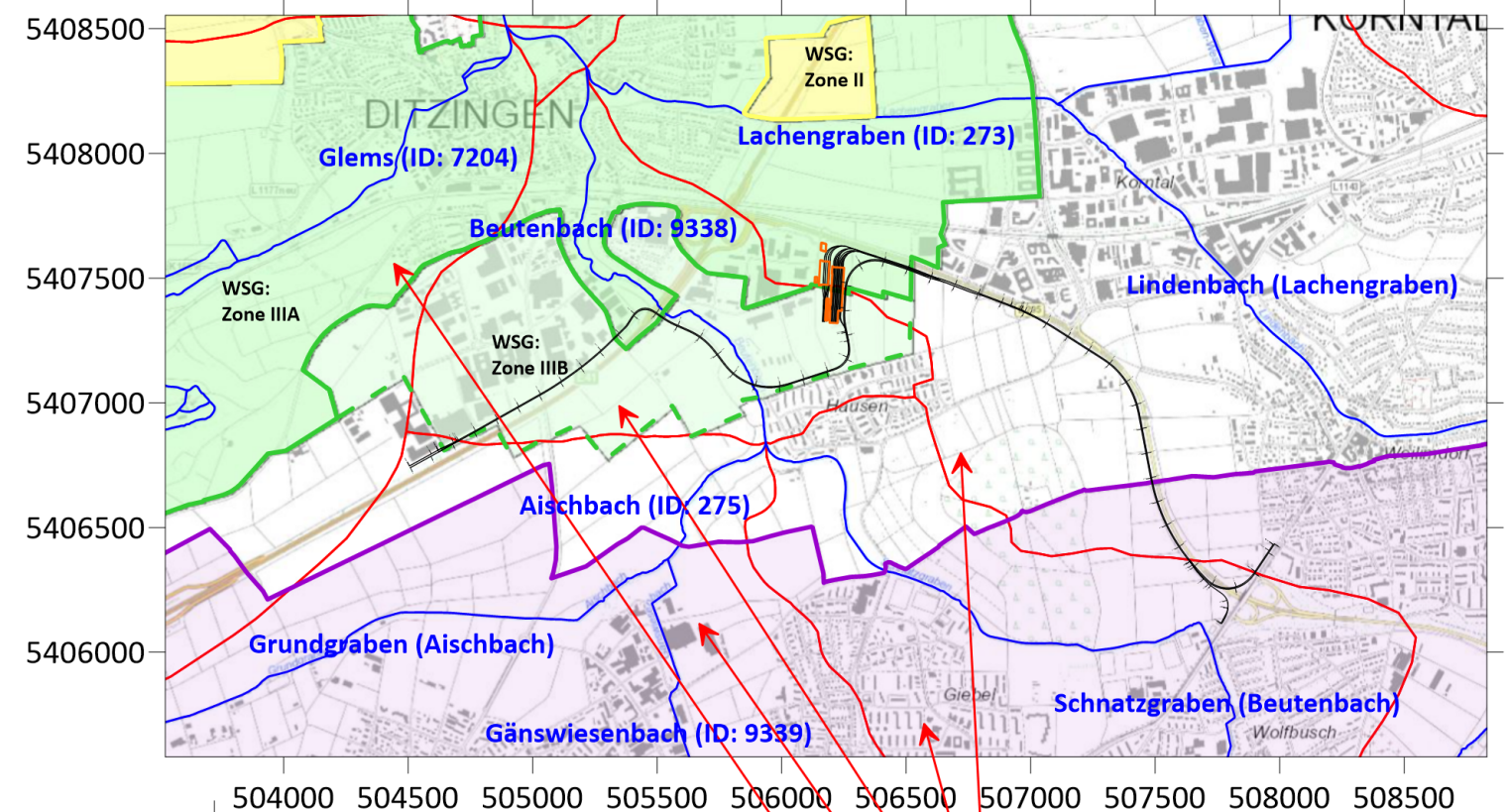
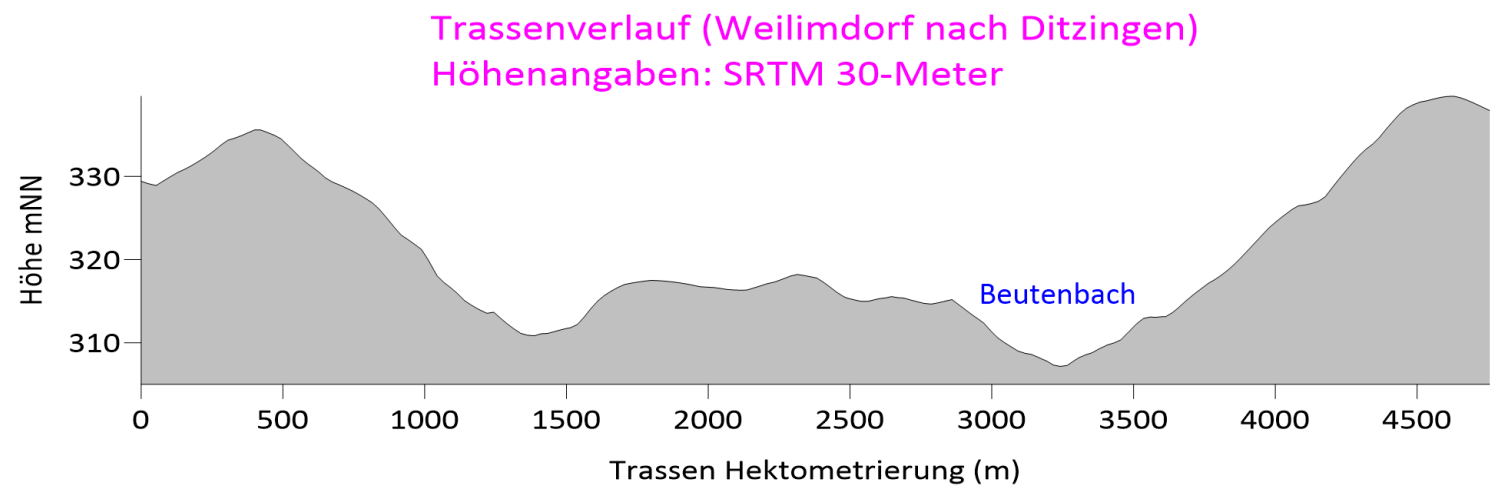
**HENKE UND PARTNER GMBH**  
Ingenieurbüro für Geotechnik

Geotechnik  
1:2500

ANLAGE 1.2

Wolfbusch

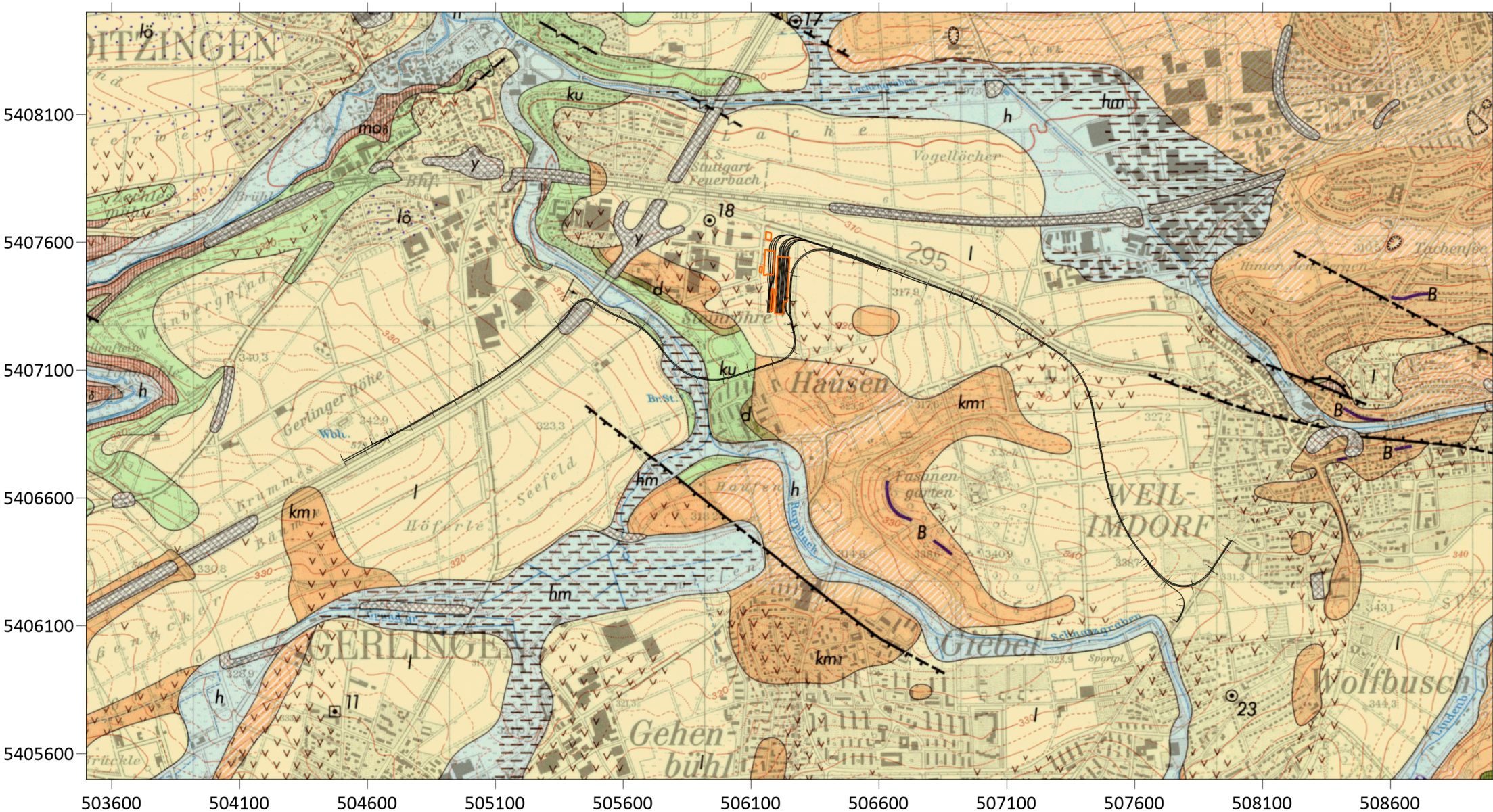
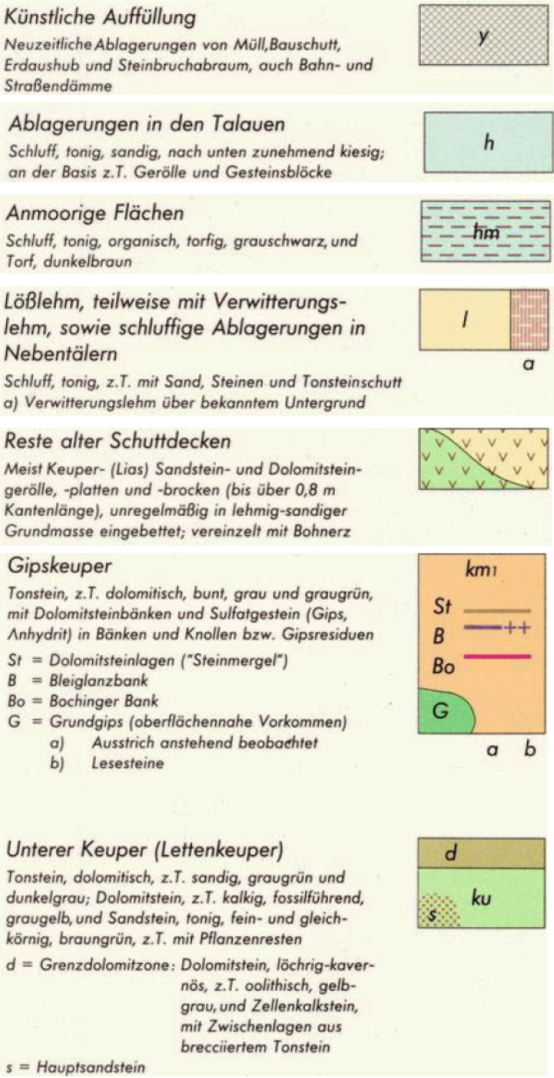




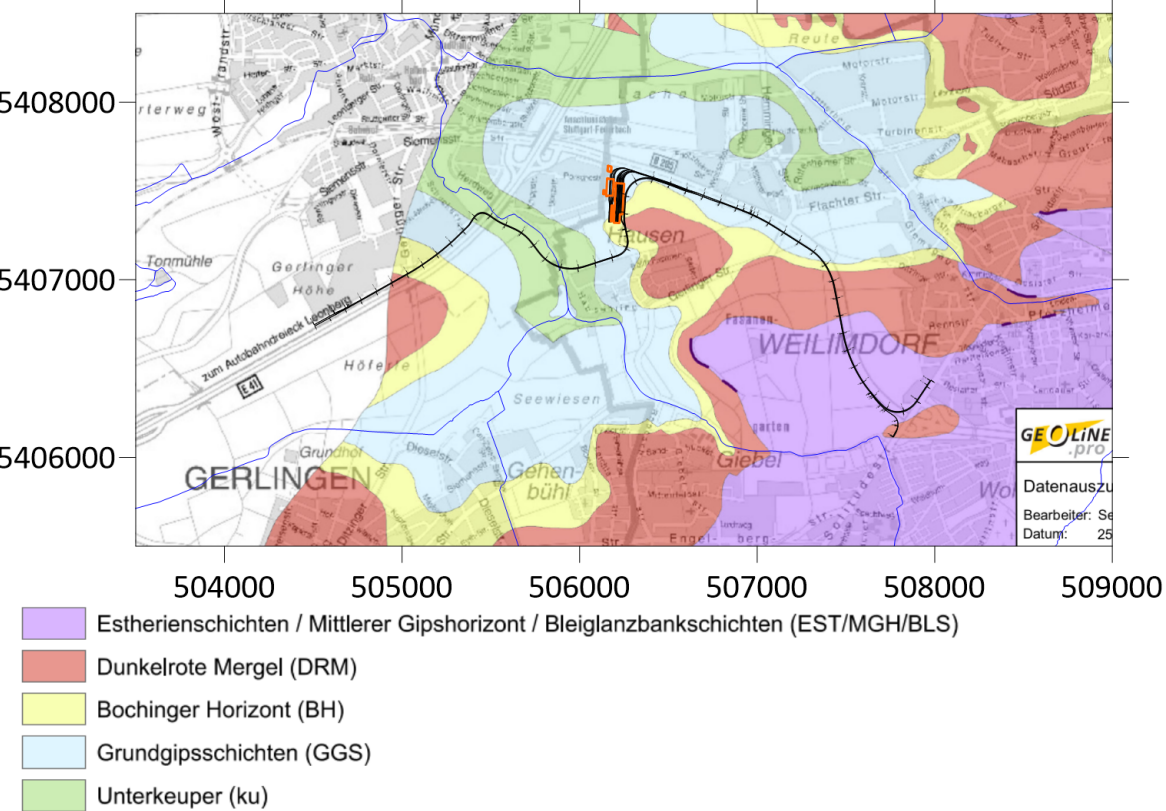
<b>HENKE UND PARTNER GMBH</b> Ingenieurbüro für Geotechnik				Emilienstraße 2, 70563 Stuttgart Telefon: 0711.73.33.35 Telefax: 0711.73.56.298 email: kontakt@henkegeo.de
www.henkegeo.de	Datum	Name	Auftraggeber	SSB AG Schockenriedstraße 50 70565 Stuttgart
gez.	11.22	Mo		
ges.	11.22	Wi		
gep.	11.22	Ka		
DaN	SSBVU13 G04 A02		Projekt	SSB AG, Neubau Stadtbahnbetriebshof BF4 und Streckenverlängerung U13
oDaN	k.A.			
ANLAGE:	02		Darstellung	Lageplan mit Darstellung der Topographie und Hydrographie (Vorfluter)
MAßSTAB:	s. Maßstabsleiste			



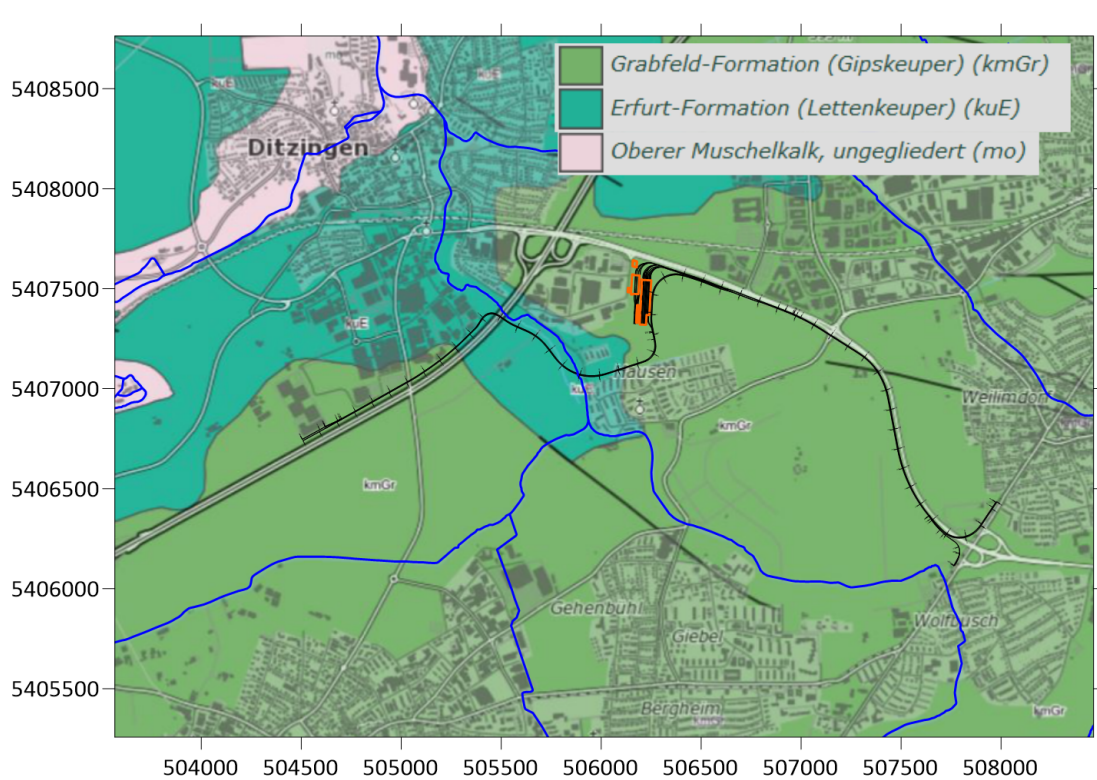
Geologische Karte Blatt 7120 Stuttgart-Nordwest, 1986  
(Geologisches Landesamt Baden-Württemberg)



GIS-Fachkartenwerk Geologie und Grundwasser  
des Amts für Umweltschutz, 2019: Geologie ohne Deckschichten (abgedeckt)



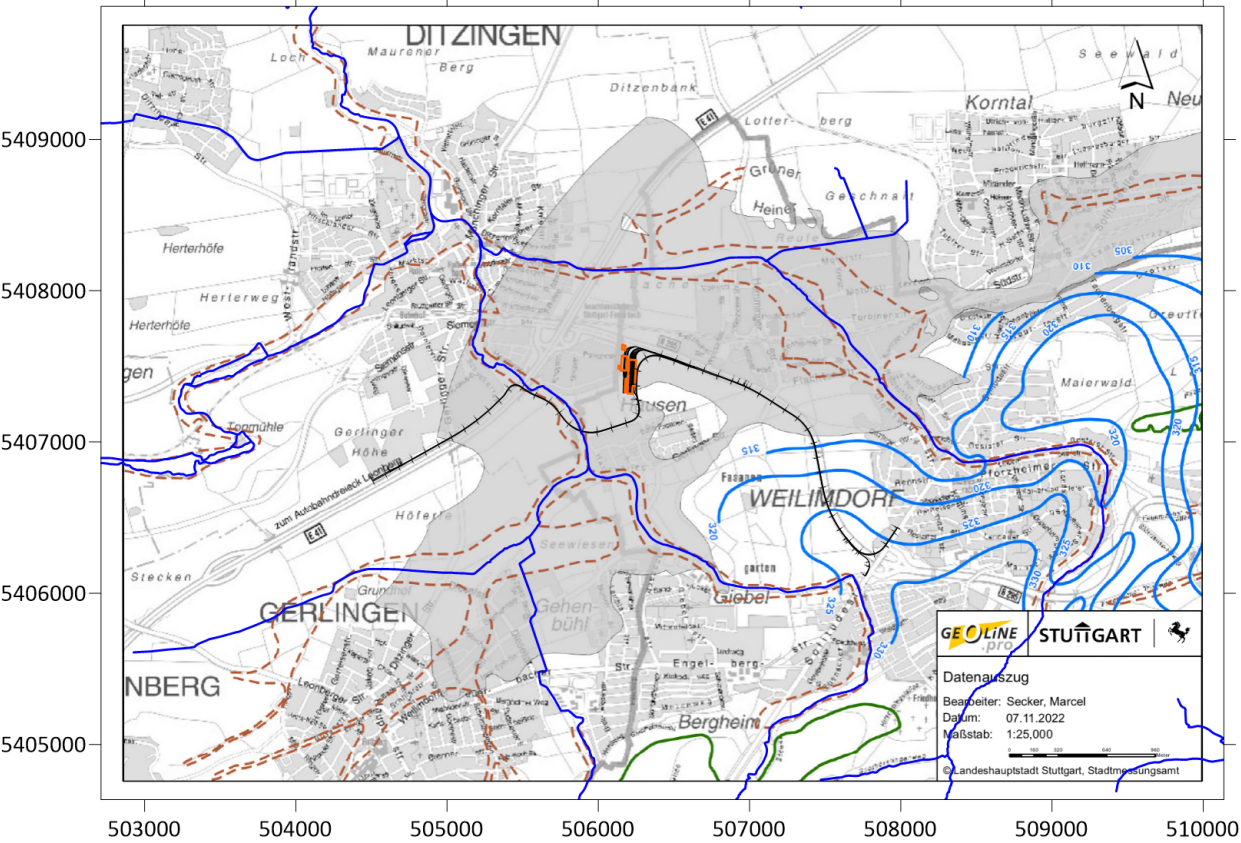
Hydrogeologische Karte (GeoLa, HK50):  
Hydrogeologische Einheiten (ohne Deckschichten)



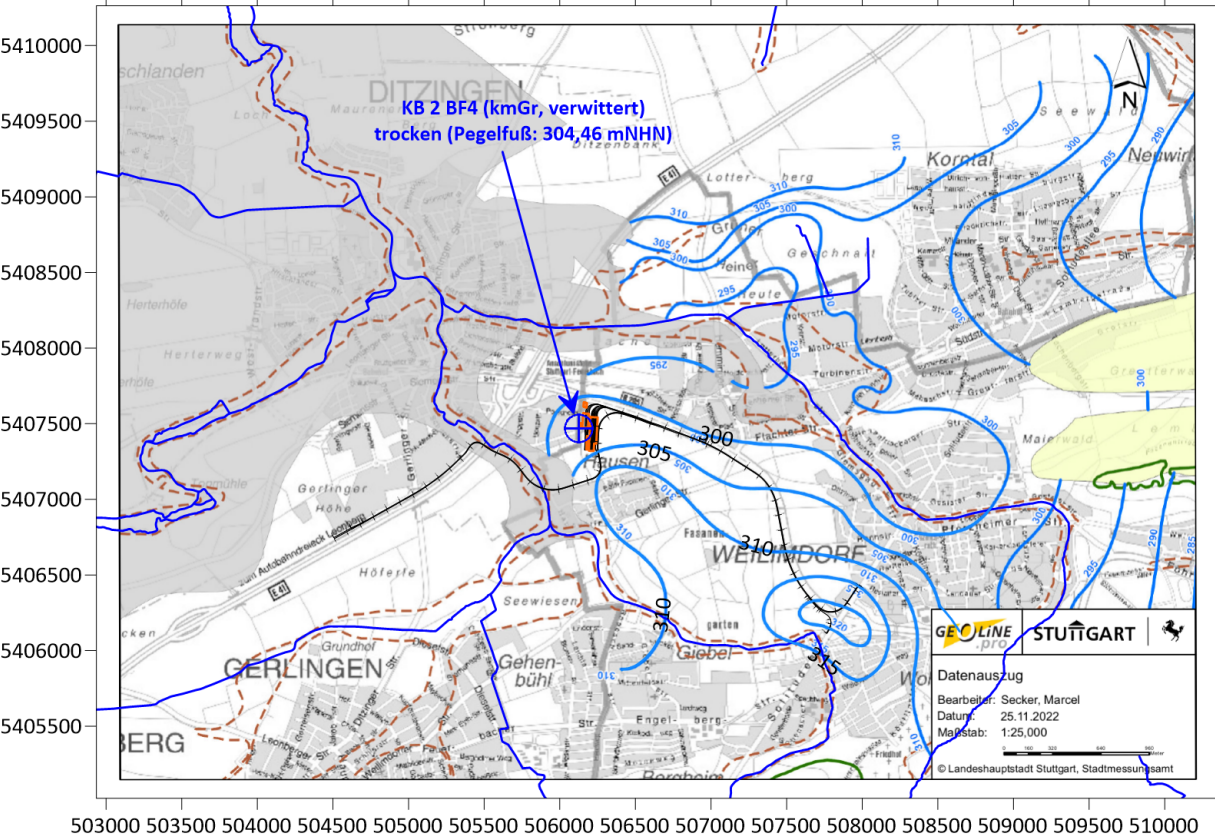
<h1>HENKE UND PARTNER GMBH</h1> <h2>Ingenieurbüro für Geotechnik</h2>			<p>Emilienstraße 2 70563 Stuttgart</p> <p>Telefon: 0711.73 33 35</p> <p>Telefax: 0711.73 56 298</p> <p>email: kontakt@henkegeo.de</p>		
www.henkegeo.de	Datum	Name	Auftraggeber	SSB AG Schockenriedstraße 50 70565 Stuttgart	
gez.	11.22	Mo			
ges.	11.22	Wi			
gep.	11.22	Ka			
DaN: SSBVU13 G04 A03			Projekt	SSB AG, Neubau Stadtbahnbetriebshof BF4 und Streckenverlängerung U13	
oDaN: k.A.					
ANLAGE: 03			Darstellung	Geologische Karten und Hydrogeologische Einheiten (ohne Deckschichten)	
MAßSTAB: s. Maßstabsleiste					



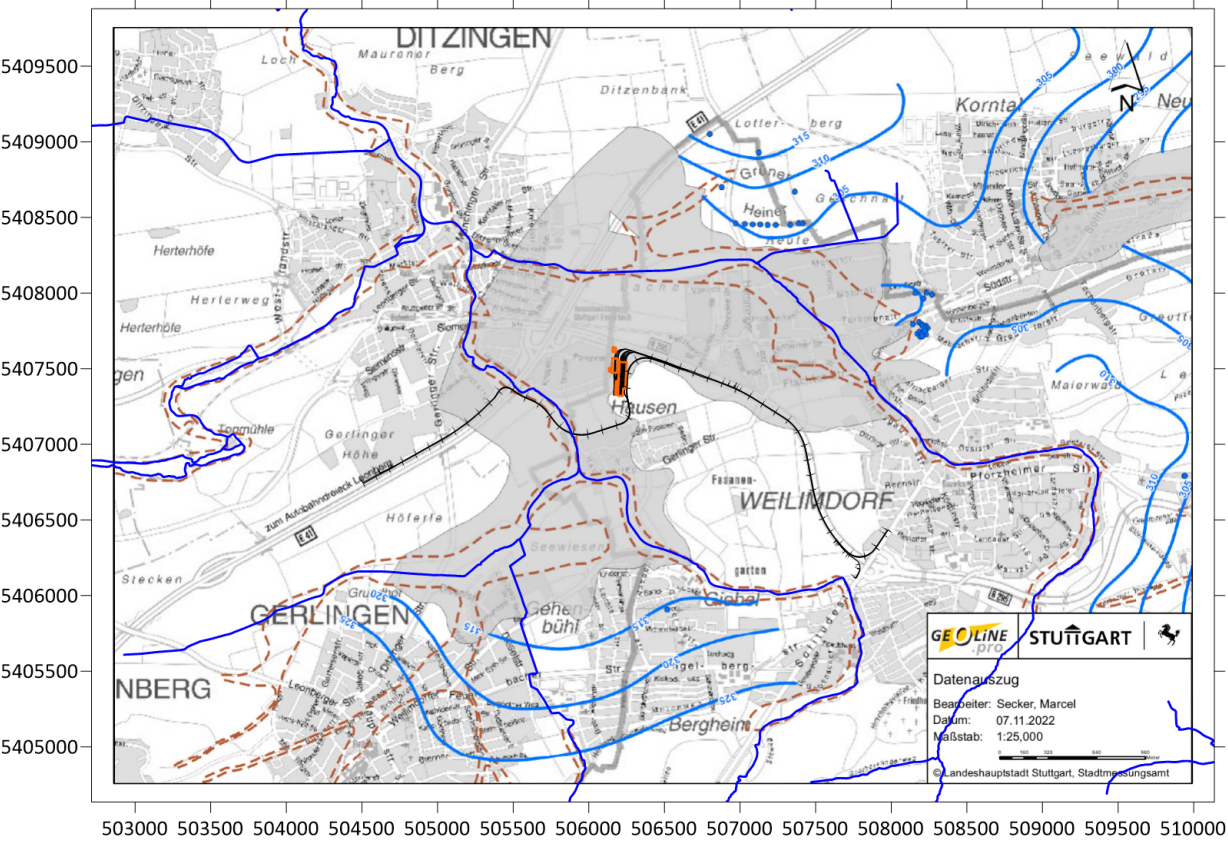
Grundwasser Gleichenplan Dunkelrote Mergel (DRM)



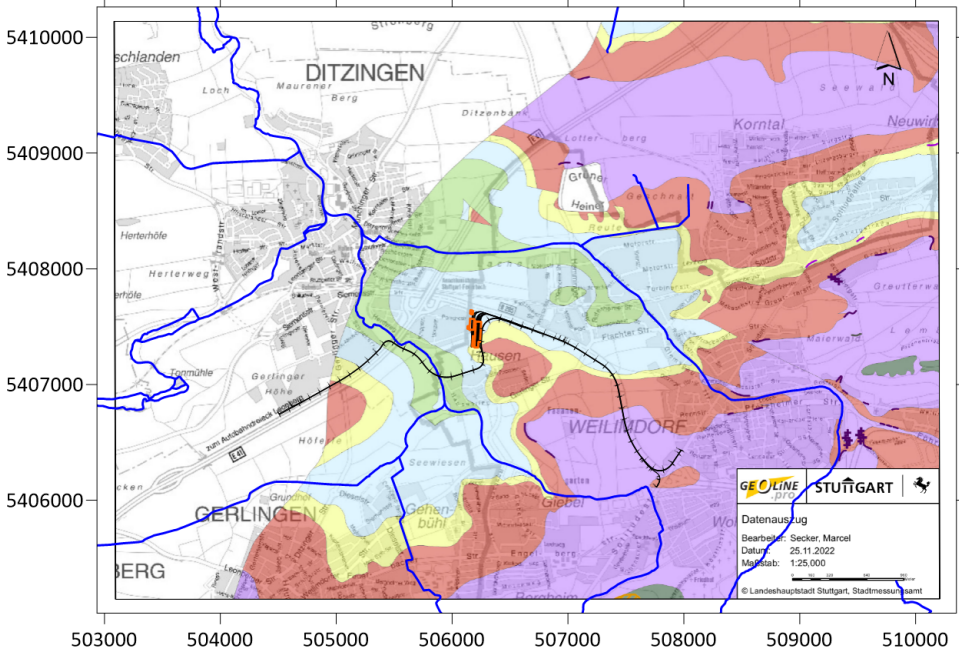
Grundwasser Gleichenplan Grundgipsschichten/Grenzdolomit (GG/GD) : Grundwassermessstellen (während der Baugrunderkundungen errichtet)



Grundwasser Gleichenplan Bochinger Horizont (BH)



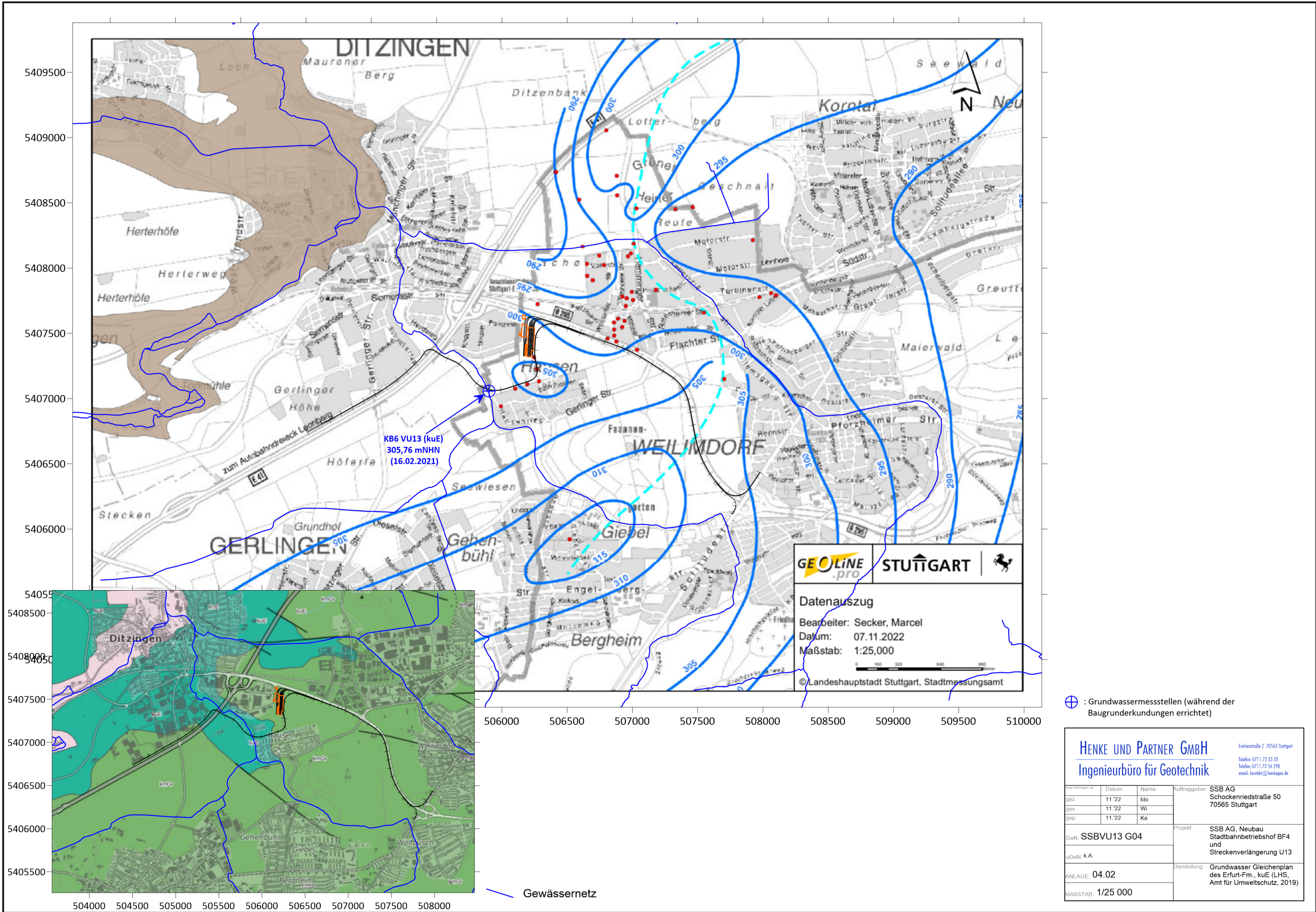
Abgedeckte Geologie



- Estherenschichten / Mittlerer Gipshorizont / Bleiglanzbankschichten (EST/MGH/BLS)
- Dunkelrote Mergel (DRM)
- Bochinger Horizont (BH)
- Grundgipsschichten (GGS)
- Unterkeuper (ku)
- Gewässernetz

HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik			Emilienstraße 2, 70563 Stuttgart Telefon: 0711.73.33.35 Telefax: 0711.73.56.298 email: kontakt@henkegeo.de	
www.henkegeo.de			Auftraggeber	
gez.	11.22	Mo	SSB AG Schockenriedstraße 50 70565 Stuttgart	
ges.	11.22	Wi		
gep.	11.22	Ka		
DaN SSBVU13 G04			Projekt SSB AG, Neubau Stadtbahnbetriebshof BF4 und Streckenverlängerung U13	
oDaN k.A.				
ANLAGE: 04.01			Darstellung Grundwasser-Gleichenpläne der Grabfeld-Fm., kmGr (LHS, Amt für Umweltschutz, 2019)	
MAßSTAB: 1/50 000				

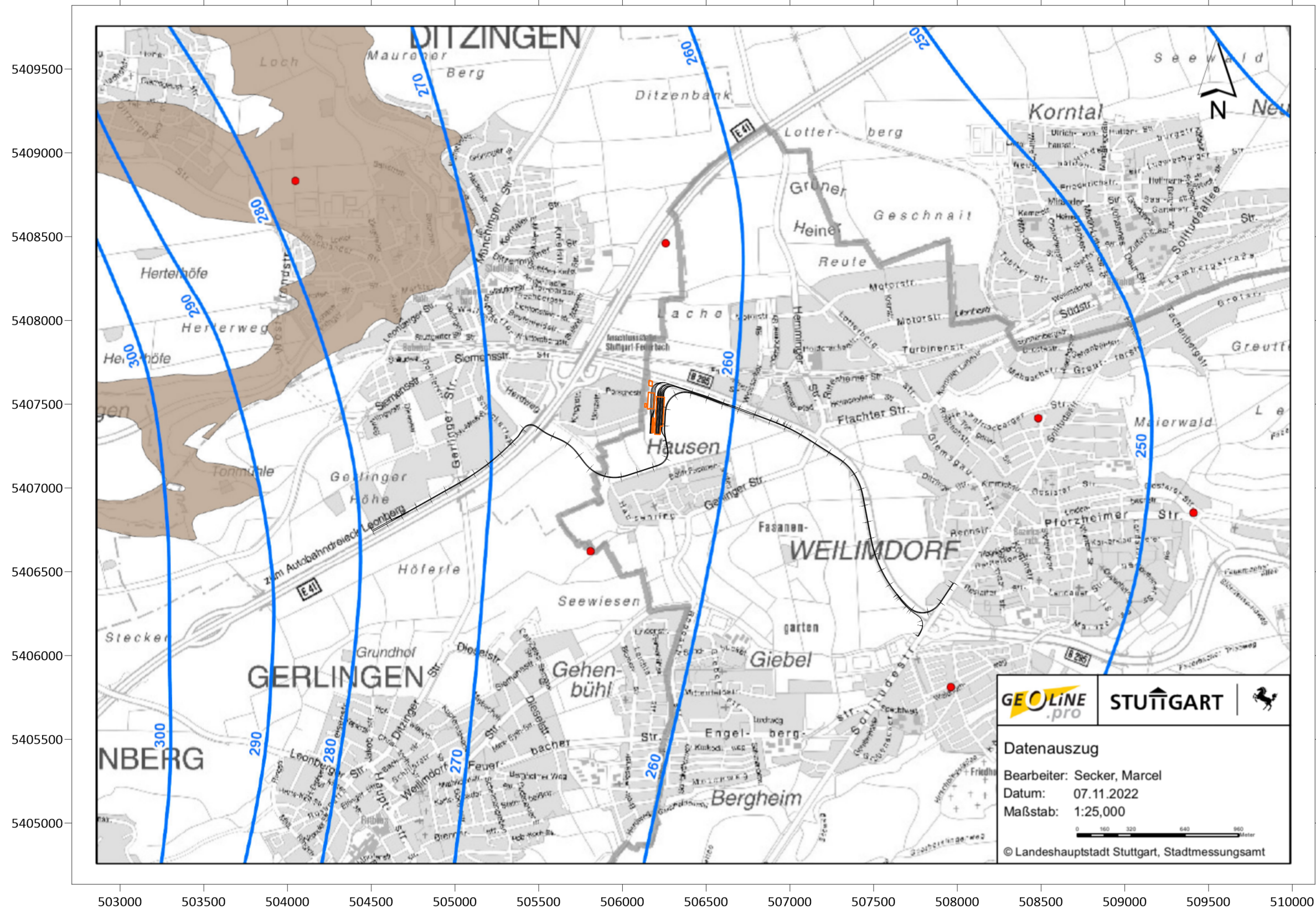




⊕ : Grundwassermessstellen (während der Baugrunderkundungen errichtet)

<div>Henke und Partner GmbH</div> <div>Ingenieurbüro für Geotechnik</div>				<div>Emilienstraße 2 70563 Stuttgart</div> <div>Telefon: 0711.73 33 35</div> <div>Telefax: 0711.73 56 298</div> <div>email: kontakt@henkegeo.de</div>	
<div>www.henkegeo.de</div>		Datum	Name	Auftraggeber SSB AG Schockenriedstraße 50 70565 Stuttgart	
gez.		11.22	Mo		
ges.		11.22	Wi		
gep.		11.22	Ka	Projekt SSB AG, Neubau Stadtbahnbetriebshof BF4 und Streckenverlängerung U13	
DaN SSBVU13 G04					
oDaN: k.A.					
ANLAGE: 04.02		Darstellung		Grundwasser Gleichnisplan des Erfurt-Fm., kuE (LHS, Amt für Umweltschutz, 2019)	
MAßSTAB: 1/25 000					





**GEOLINE**.pro

**STUTTGART**

Datenauszug

Bearbeiter: Secker, Marcel

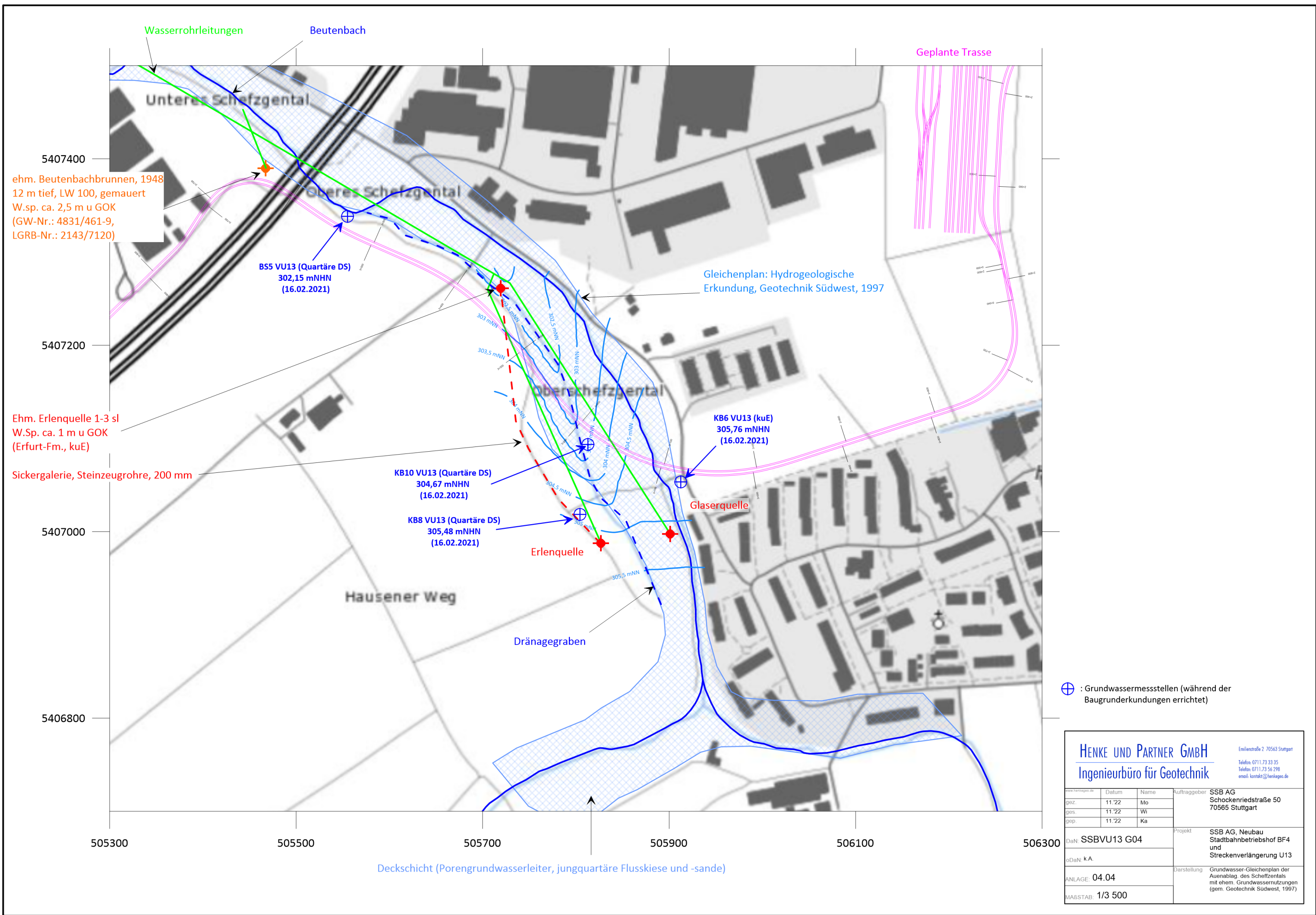
Datum: 07.11.2022

Maßstab: 1:25,000

© Landeshauptstadt Stuttgart, Stadtmessungsamt

<b>HENKE UND PARTNER GMBH</b> Ingenieurbüro für Geotechnik				Emilienstraße 2 70563 Stuttgart Telefon: 0711.73 33 35 Telefax: 0711.73 56 298 email: kontakt@henkegeo.de
www.henkegeo.de	Datum	Name	Auftraggeber	SSB AG Schockenriedstraße 50 70565 Stuttgart
gez.	11.22	Mo		
ges.	11.22	Wi		
gep.	11.22	Ka		Projekt SSB AG, Neubau Stadtbahnbetriebshof BF4 und Streckenverlängerung U13
DaN: SSBVU13 G04				
oDaN: k.A.				
ANLAGE: 04.03			Darstellung	Grundwasser-Gleichenplan des oberen Muschelkalks, mo (LHS, Amt für Umweltschutz, 2019)
MAßSTAB: 1/25 000				





ehm. Beutenbachbrunnen, 1948  
12 m tief, LW 100, gemauert  
W.sp. ca. 2,5 m u GOK  
(GW-Nr.: 4831/461-9,  
LGRB-Nr.: 2143/7120)

Ehm. Erlenquelle 1-3 sl  
W.Sp. ca. 1 m u GOK  
(Erfurt-Fm., kuE)

Sickergalerie, Steinzeugrohre, 200 mm

BS5 VU13 (Quartäre DS)  
302,15 mNHN  
(16.02.2021)

KB10 VU13 (Quartäre DS)  
304,67 mNHN  
(16.02.2021)

KB8 VU13 (Quartäre DS)  
305,48 mNHN  
(16.02.2021)

Gleichenplan: Hydrogeologische  
Erkundung, Geotechnik Südwest, 1997

KB6 VU13 (kuE)  
305,76 mNHN  
(16.02.2021)

Glaserquelle

⊕ : Grundwassermessstellen (während der  
Baugrunderkundungen errichtet)

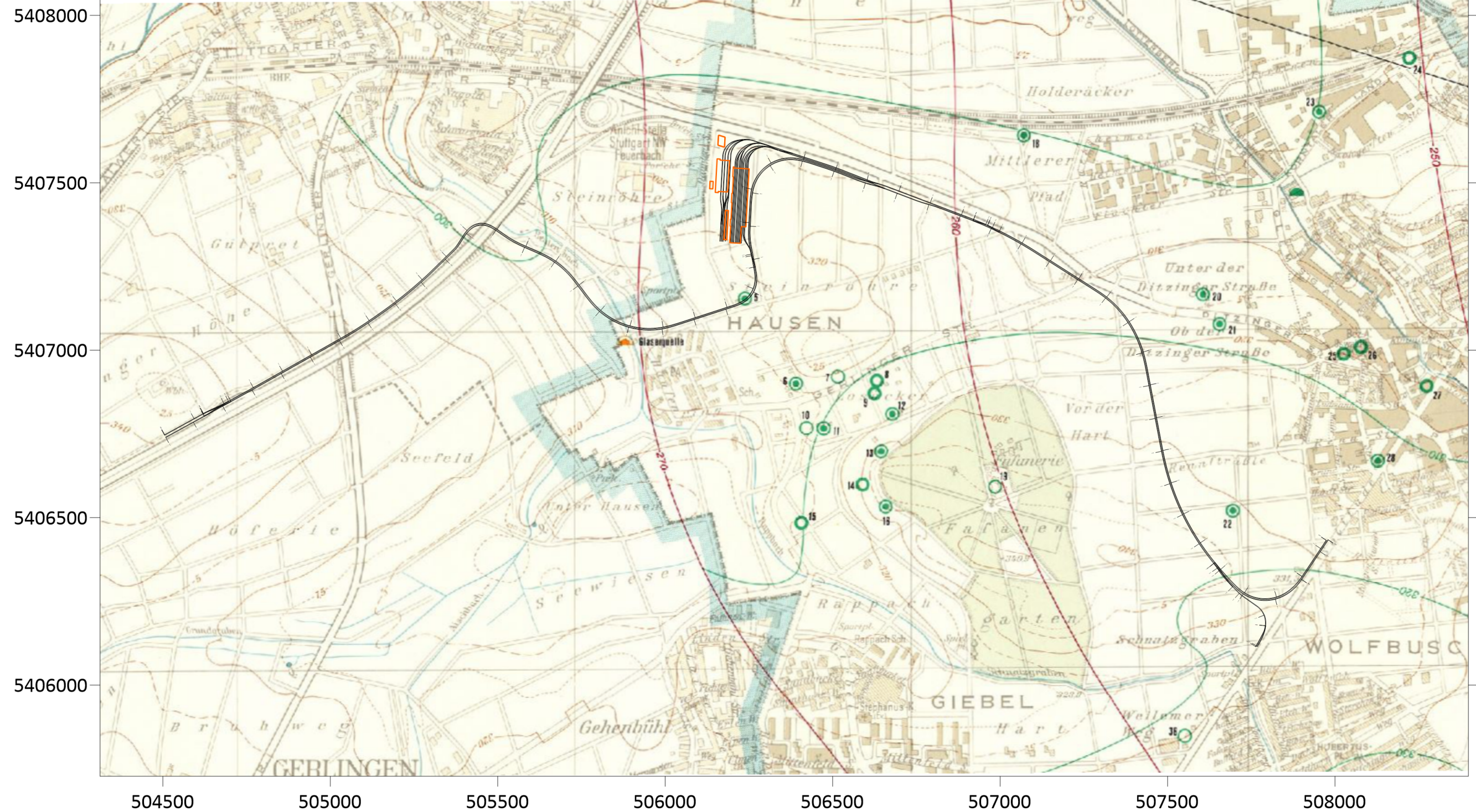
### HENKE UND PARTNER GMBH

Ingenieurbüro für Geotechnik

Emilienstraße 2 70563 Stuttgart  
Telefon: 0711.73 33 35  
Telefax: 0711.73 56 298  
email: kontakt@henkegeo.de

www.henkegeo.de	Datum	Name	Auftraggeber
gez.	11.'22	Mo	SSB AG Schockenriedstraße 50 70565 Stuttgart
ges.	11.'22	Wi	
gep.	11.'22	Ka	
DaN SSBVU13 G04			Projekt SSB AG, Neubau Stadtbahnbetriebshof BF4 und Streckenverlängerung U13
oDaN k.A.			
ANLAGE: 04.04			Darstellung Grundwasser-Gleichenplan der Auenablag. des Scheffzentals mit ehem. Grundwassernutzungen (gem. Geotechnik Südwest, 1997)
MAßSTAB: 1/3 500			

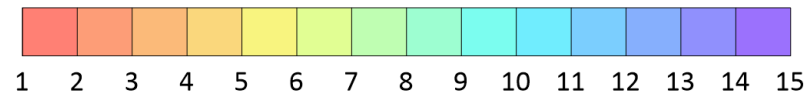
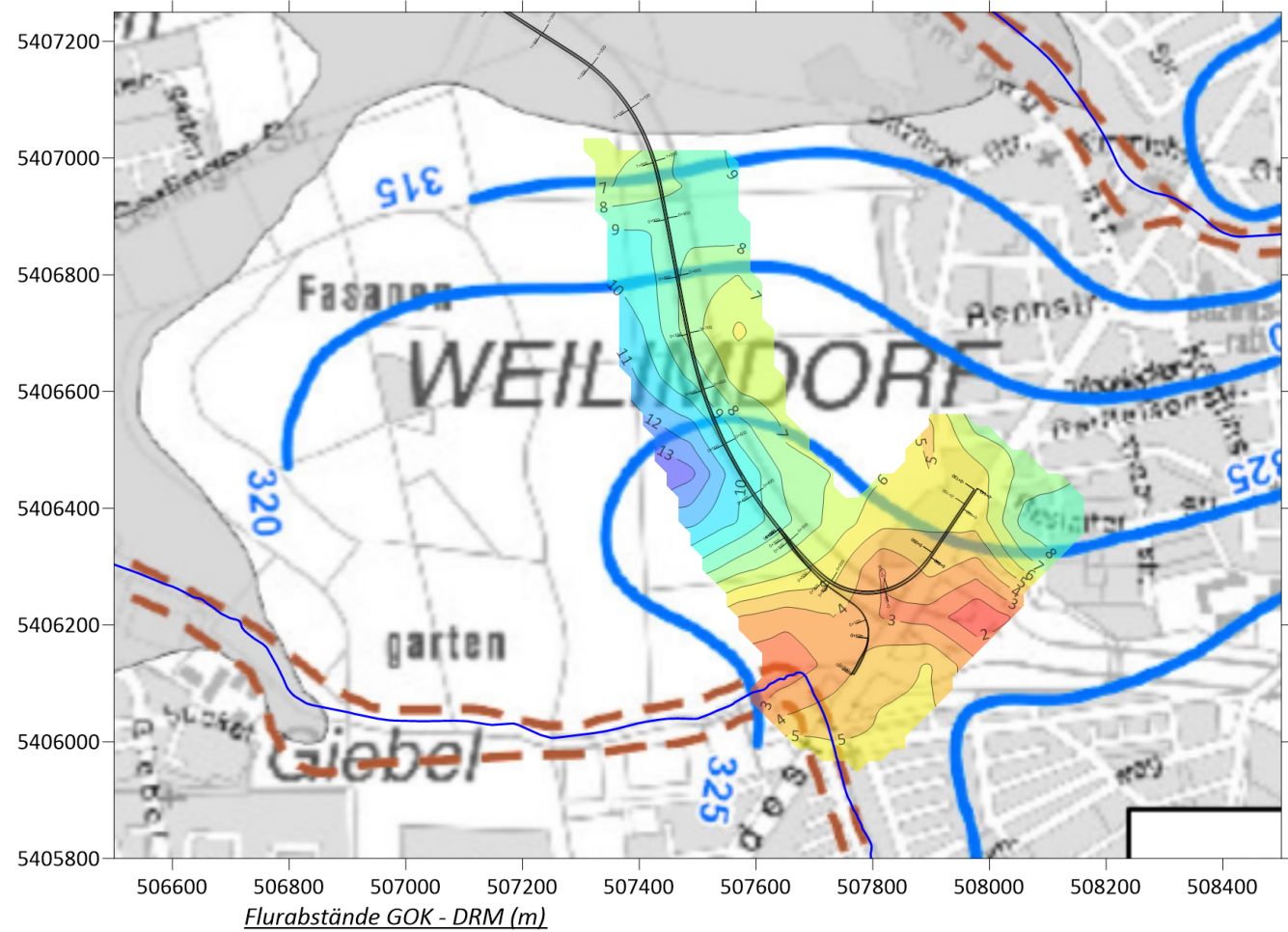




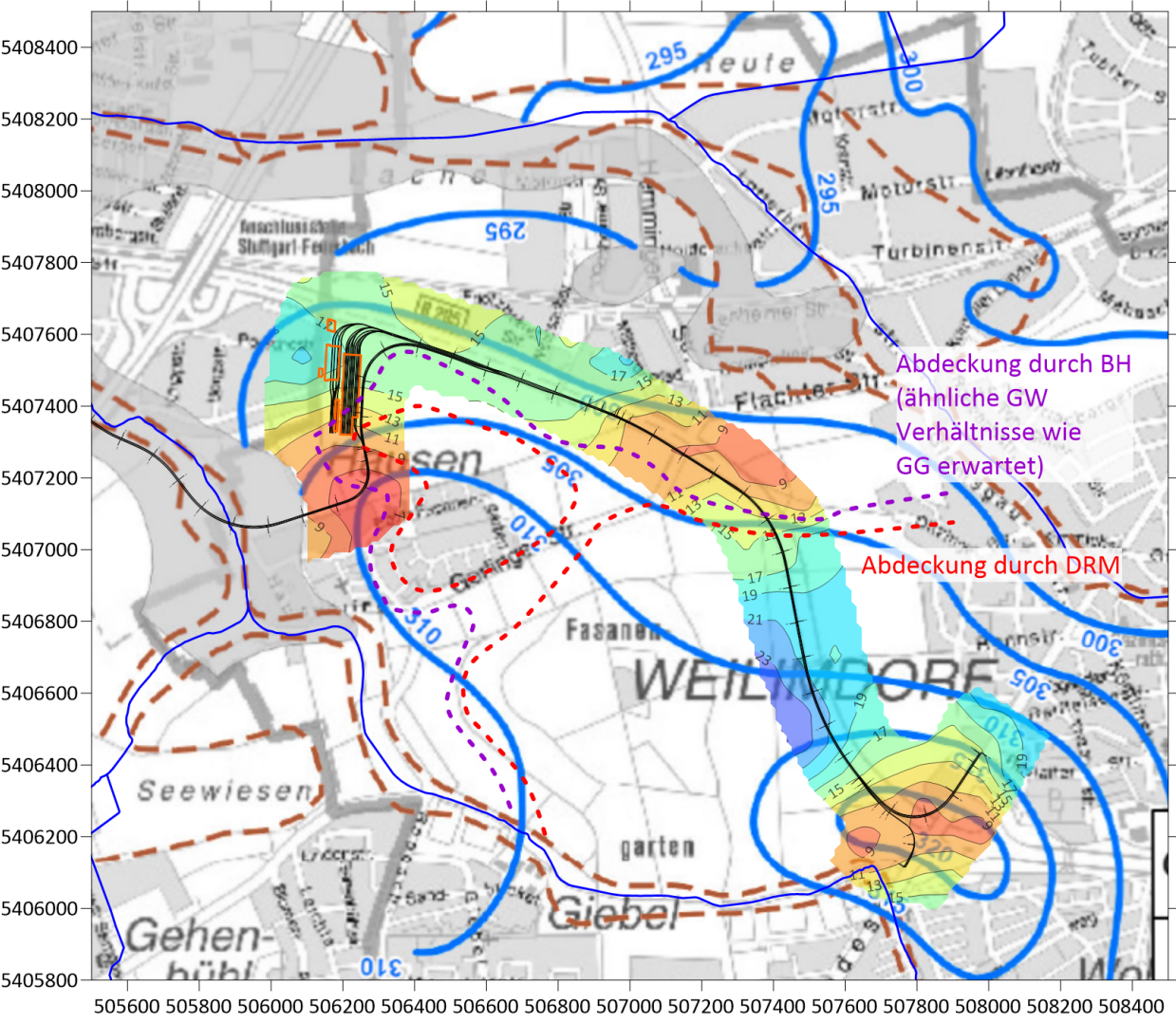
<b>HENKE UND PARTNER GMBH</b> <b>Ingenieurbüro für Geotechnik</b>			Emilienstraße 2 70563 Stuttgart  Telefon: 0711.73 33 35 Telefax: 0711.73 56 298 email: kontakt@henkegeo.de	
www.henkegeo.de	Datum	Name	Auftraggeber	SSB AG Schockenriedstraße 50 70565 Stuttgart
gez.	11.22	Mo	Projekt	SSB AG, Neubau Stadtbahnbetriebshof BF4 und Streckenverlängerung U13
ges.	11.22	Wi		
gep.	11.22	Ka		
DaN:	SSBVU13 G04		Darstellung	Auszug der hydrogeologischen Karte Stuttgart, 1968
oDaN:	k.A.			
ANLAGE:	04.05			
MAßSTAB:	1/12 500			



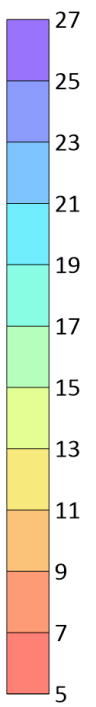
Grundwasser Flurabstände Dunkelrote Mergel (DRM), 1/15 000



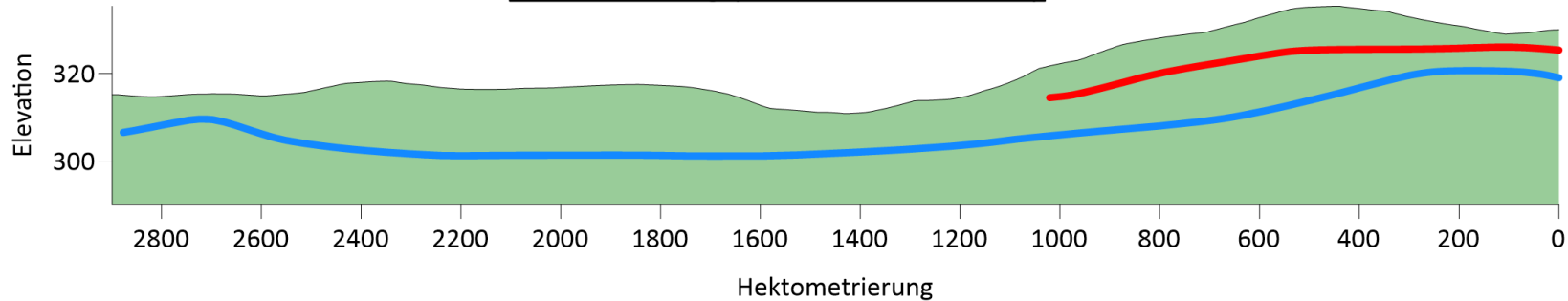
Grundwasser Flurabstände Grundgipsschichten/Grenzdolomit (GG/GD), 1/25 000



Flurabstände  
GOK - GG (m)



Längsschnitt Trasse GOK - GW DRM - GW GG  
Kilometrierung (km 2+900 bis 0+000)

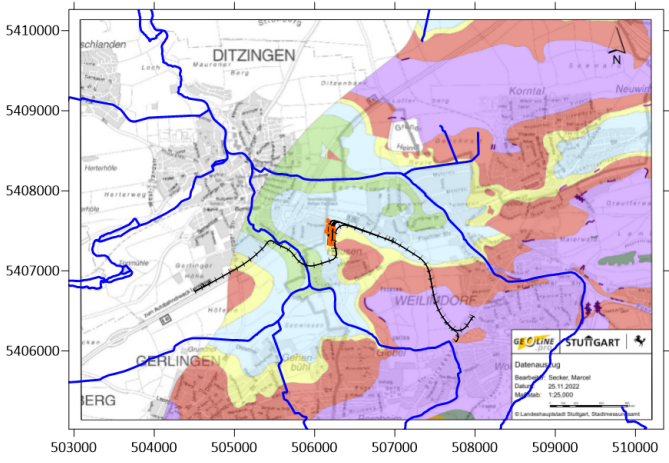


GW in DRM (wenn vorhanden und Dateien vorliegen)  
GW in GG (wenn vorhanden und Dateien vorliegen)

Grundwasser Flurabstände Bochinger Horizont (BH)



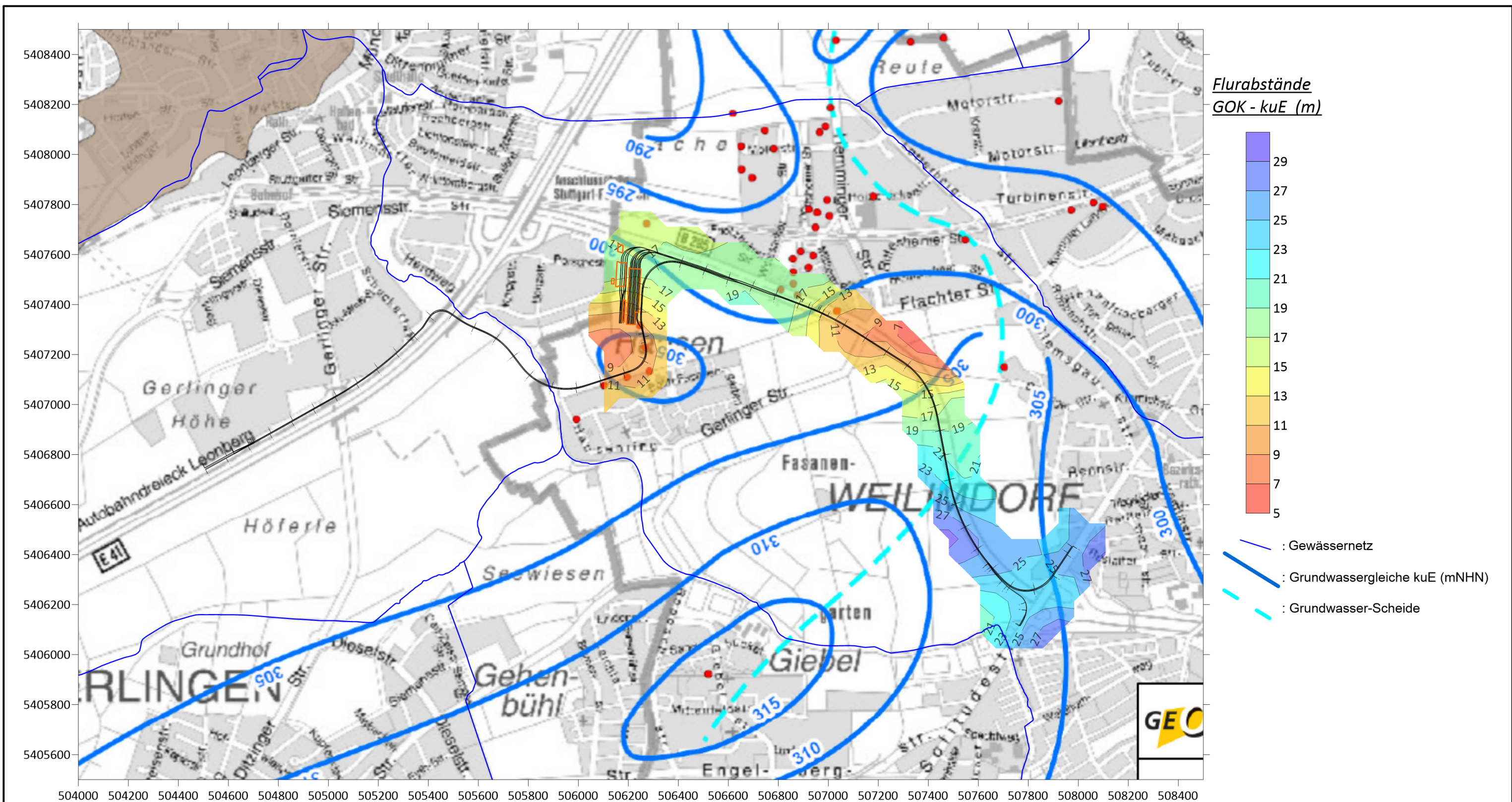
Abgedeckte Geologie



- Estherienschichten / Mittlerer Gipshorizont / Bleiglanzbankschichten (EST/MGH/BLS)
- Dunkelrote Mergel (DRM)
- Bochinger Horizont (BH)
- Grundgipsschichten (GGS)
- Unterkeuper (ku)
- Gewässernetz

HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik				Emilienstraße 2, 70563 Stuttgart Telefon: 0711.73.33.35 Telefax: 0711.73.56.298 email: kontakt@henkegeo.de
www.henkegeo.de	Datum	Name	Auftraggeber	SSB AG
gez.	11.22	Mo		Schockenriedstraße 50
ges.	11.22	Wi		70565 Stuttgart
gep.	11.22	Ka		
DaN	SSBVU13 G04		Projekt	SSB AG, Neubau Stadtbahnbetriebshof BF4 und Streckenverlängerung U13
oDaN	k.A.			
ANLAGE:	05.01		Darstellung	Grundwasser-Flurabstände des Grabfeld-Fm, kmGr
MAßSTAB:	s. Maßstabelle			



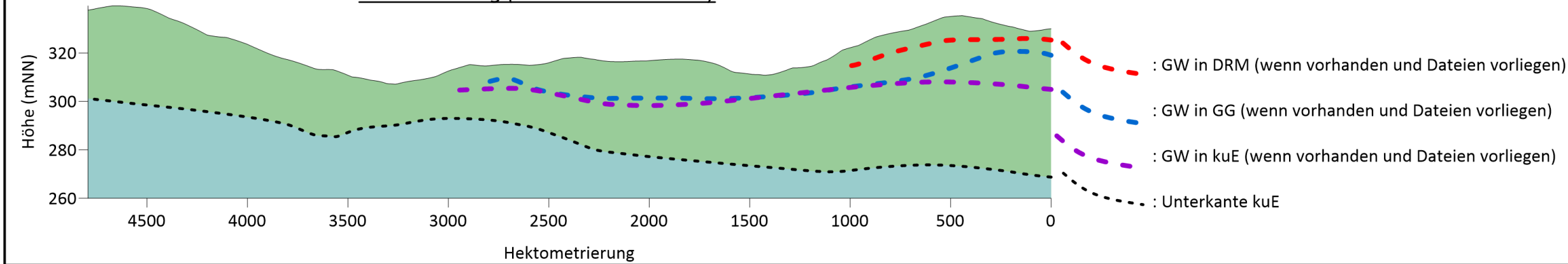


**Flurabstände  
GOK - kuE (m)**

29  
27  
25  
23  
21  
19  
17  
15  
13  
11  
9  
7  
5

— : Gewässernetz  
— : Grundwassergleiche kuE (mNHN)  
- - : Grundwasser-Scheide

Längsschnitt Trasse GOK - GW GG - GW kuE  
Kilometrierung (km 0+000 bis 4+800)



**HENKE UND PARTNER GMBH**  
Ingenieurbüro für Geotechnik

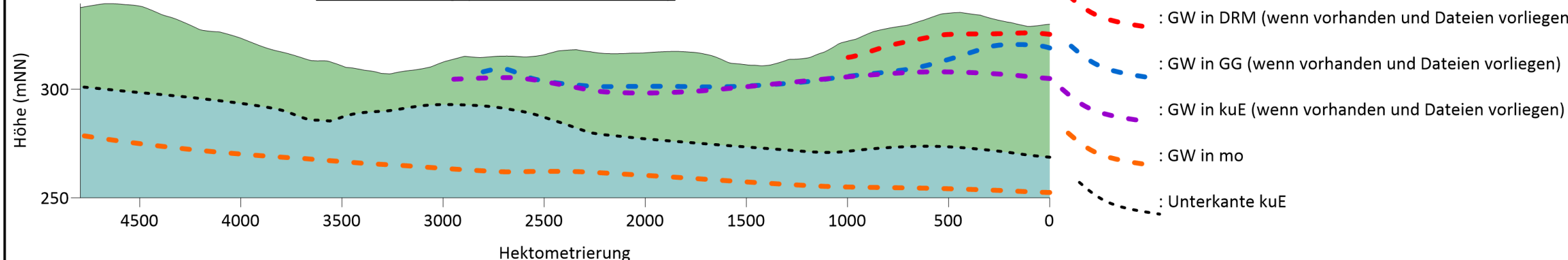
Emilienstraße 2, 70563 Stuttgart  
Telefon: 0711.73 33 35  
Telefax: 0711.73 56 298  
email: kontakt@henkegeo.de

www.henkegeo.de			Datum		Name		Auftraggeber	
gez.			11.22		Mo		SSB AG	
ges.			11.22		Wi		Schockenriedstraße 50	
gep.			11.22		Ka		70565 Stuttgart	
DaN SSBVU13 G04							Projekt	
oDaN k.A.							SSB AG, Neubau Stadtbahnbetriebshof BF4 und Streckenverlängerung U13	
ANLAGE: 05.02							Darstellung	
MAßSTAB: 1/15 000							Flurabstände zum Grundwasser Erfurt-Fm., kuE	





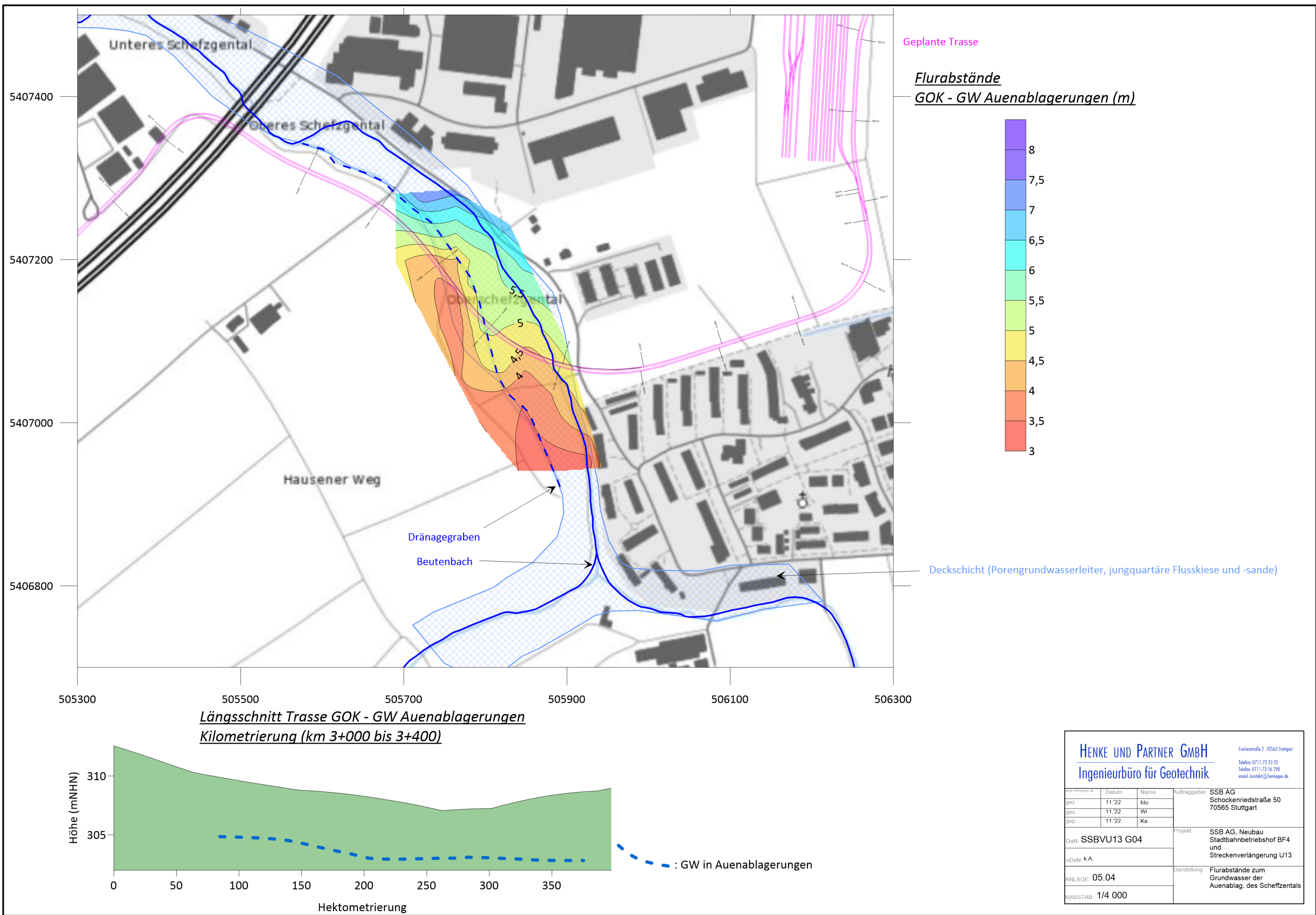
Längsschnitt Trasse GOK - GW DRM - GG - kuE - mo  
Kilometrierung (km 0+000 bis 4+800)



**HENKE UND PARTNER GMBH**  
Ingenieurbüro für Geotechnik  
Emilienstraße 2 70563 Stuttgart  
Telefon: 0711.73 33 35  
Telefax: 0711.73 56 298  
email: kontakt@henkegeo.de

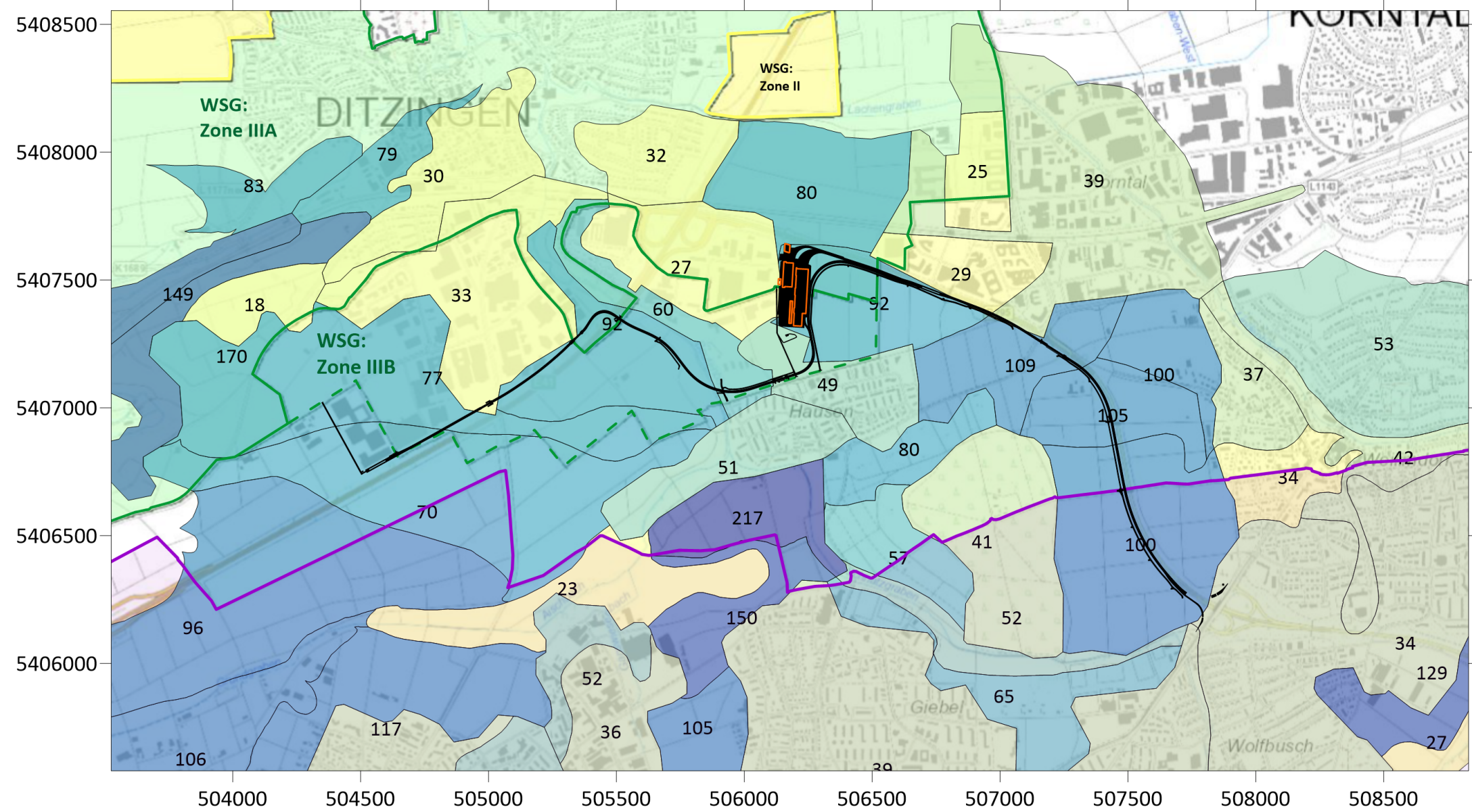
<small>www.henkegeo.de</small>	Datum	Name	Auftraggeber
gez.	11.22	Mo	SSB AG
ges.	11.22	Wi	Schockenriedstraße 50
gep.	11.22	Ka	70565 Stuttgart
DaN	SSBVU13 G04	Projekt	SSB AG, Neubau Stadtbahnbetriebshof BF4 und Streckenverlängerung U13
oDaN	k.A.	Darstellung	Flurabstände zum Grundwasser Oberer Muschelkalk (mo)
ANLAGE:	05.03		
MAßSTAB:	1/15 000		





<div><div>HENKE UND PARTNER GMBH</div><div>Ingenieurbüro für Geotechnik</div></div> <div><div>Emilienstraße 2 70563 Stuttgart</div><div>Telefon: 0711.73 33 35</div><div>Telefax: 0711.73 56 298</div><div>email: kontakt@henkegeo.de</div></div>					
www.henkegeo.de	Datum	Name	Auftraggeber	SSB AG	
gez.	11.'22	Mo		Schockenriedstraße 50 70565 Stuttgart	
ges.	11.'22	Wi			
gep.	11.'22	Ka			
DaN SSBVU13 G04			Projekt	SSB AG, Neubau Stadtbahnbetriebshof BF4 und Streckenverlängerung U13	
oDaN: k.A.					
ANLAGE: 05.04			Darstellung	Flurabstände zum Grundwasser der Auenablag. des Scheffzgentals	
MAßSTAB: 1/4 000					





**Legende:**

Mittlere Grundwasserneubildung 1991 bis 2020 (mm/a)

- <= 217
- <= 171
- <= 118
- <= 93
- <= 66
- <= 54
- <= 43
- <= 34

: Flächenversiegelung durch geplante Bahntrasse und Betriebshof

: Zone II, IIIA u. IIIB, WSG "Ditzingen" (118.148, LRA LB)

: Außenzone "Heilquellenschutzgebiet Stuttgart" (111.150, LHS)

Berechnung der Grundwasserneubildung (GWN)	Fläche ha	Gesamte GWN m³/Jahr	Mittlere GWN m³/Jahr/m²	Kommentar
- in WSG „Blauäcker“ und „Rauns“ ("Ditzingen")	1 454 *	1 239 055	85	entspricht nicht der GWN im oberen Muschlkalk (meist durch kuE und kmGr abgedeckt)
- in WSG „Blauäcker“ und „Rauns“ ("Ditzingen") - Zone IIIB	130	81 107	62	entspricht nicht der GWN im oberen Muschlkalk (meist durch kuE und kmGr abgedeckt)

Versiegelung der Fläche (Berechnung des Neubildungsverlustes)	Fläche ha	Gesamter Neubildungsverlust m³/Jahr	Kommentar
Gesamte Strecke + Betriebshof BF4	9,7	8 329	
davon im WSG „Blauäcker“ und „Rauns“ ("Ditzingen")	6,7	5 724	entspricht 0,5% der GWN in Abgrenzung des WSG
davon in WSG - Zone IIIA	2,9	2 658	
davon in WSG - Zone IIIB	3,8	3 066	entspricht 3,8% der GWN in Abgrenzung der Zone IIIB

\*: Berechnung über die Summe der Polygonflächen im Shapefile

Henke und Partner GmbH

Ingenieurbüro für Geotechnik

Emilienstraße 2, 70563 Stuttgart

Telefon: 0711.73 33 35

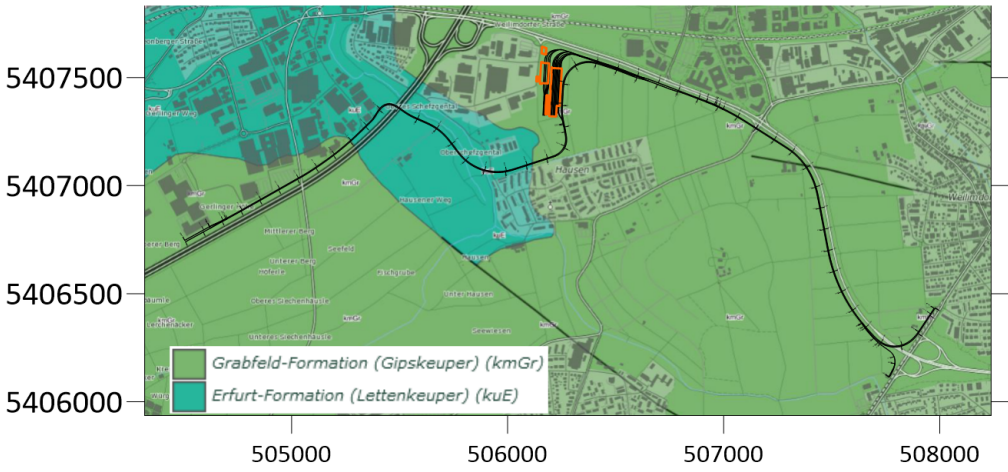
Telefax: 0711.73 56 298

email: kontakt@henkegeo.de

www.henkegeo.de	Datum	Name	Auftraggeber
gez.	11.22	Mo	SSB AG
ges.	11.22	Wi	Schockenriedstraße 50
gep.	11.22	Ka	70565 Stuttgart
DaN	SSBVU13 G04 A02	Projekt	SSB AG, Neubau Stadtbahnbetriebshof BF4 und Streckenverlängerung U13
oDaN	k.A.		
ANLAGE	06	Darstellung	Grundwasserneubildung und Flächenversiegelung (mm/a)
MAßSTAB	1/20 000		



Oberster Grundwasserleiter: Hydrogeologische Einheiten ohne Deckschichten (GeoLa, HK50)



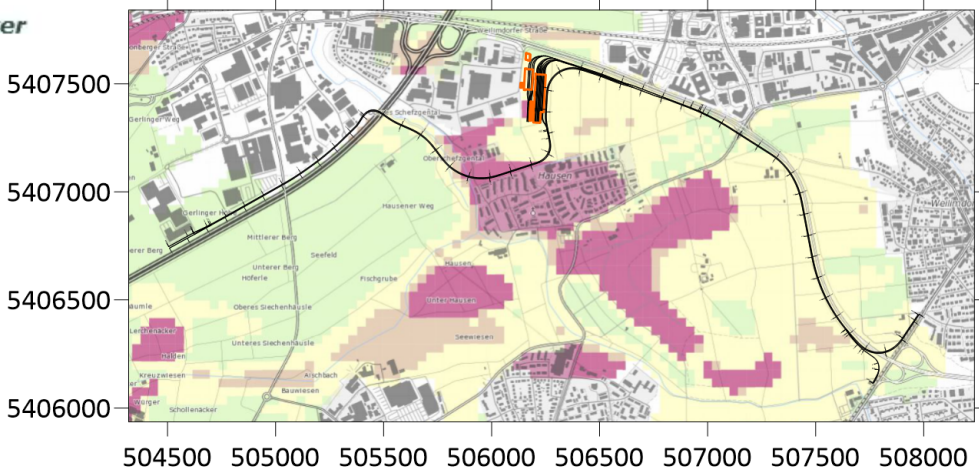
Oberster wirtschaftlich genutzter Grundwasserleiter



Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung: Oberster Grundwasserleiter

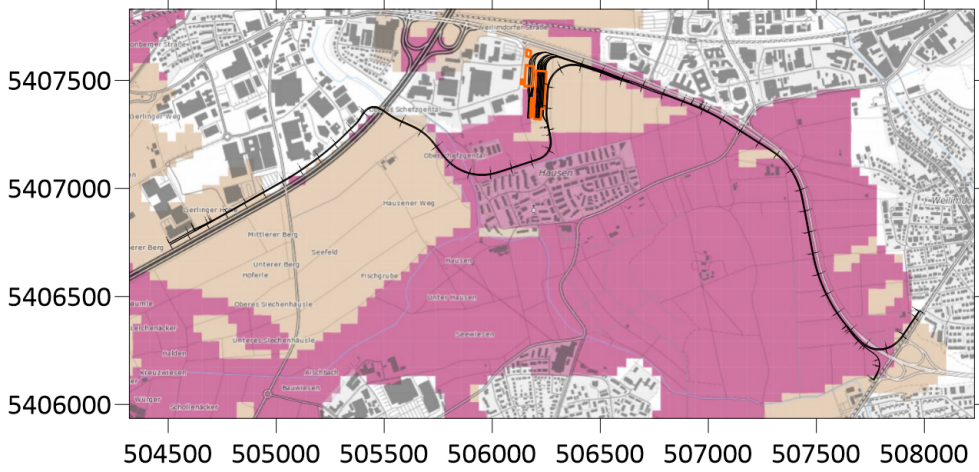
**Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung (oberster GWL, Variante 1)**

- sehr gering (< 500)
- gering (500 - <1000)
- mittel (1000 - <2000)
- hoch (2000- <4000)
- sehr hoch (>=4000)
- Siedlung
- Dolinen
- Gewässer
- Altlastflächen
- Rohstoff- und Abbauflächen



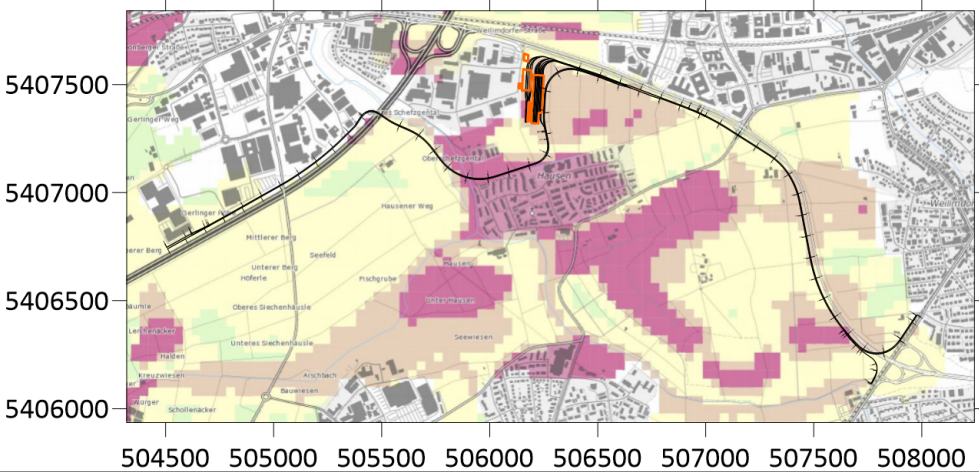
**Schutzfunktion des Bodens**

- sehr gering (< 500)
- gering (500 - <1000)
- mittel (1000 - <2000)
- hoch (2000- <4000)
- sehr hoch (>=4000)
- Siedlung
- Dolinen
- Gewässer
- Altlastflächen
- Rohstoff- und Abbauflächen



**Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung unterhalb des Bodens (oberster GWL, Variante 1)**

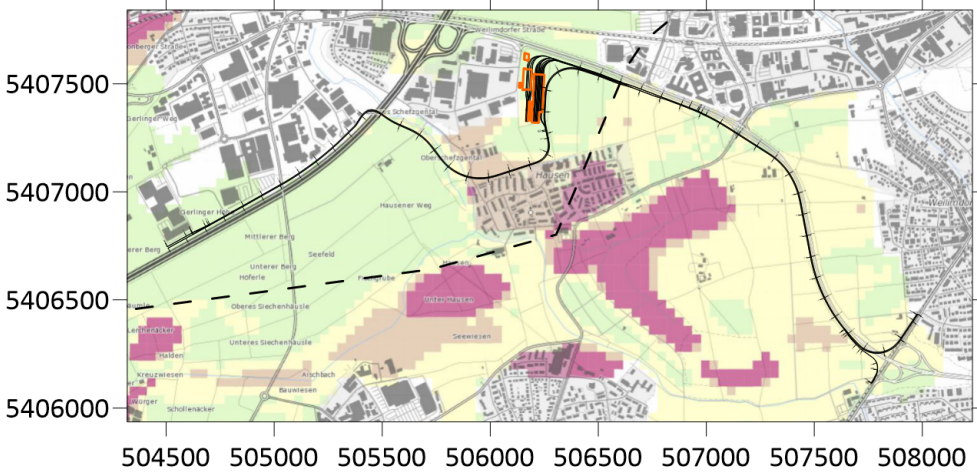
- sehr gering (< 500)
- gering (500 - <1000)
- mittel (1000 - <2000)
- hoch (2000- <4000)
- sehr hoch (>=4000)
- Siedlung
- Dolinen
- Gewässer
- Altlastflächen
- Rohstoff- und Abbauflächen



Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung: Oberster wirtschaftlich genutzter Grundwasserleiter

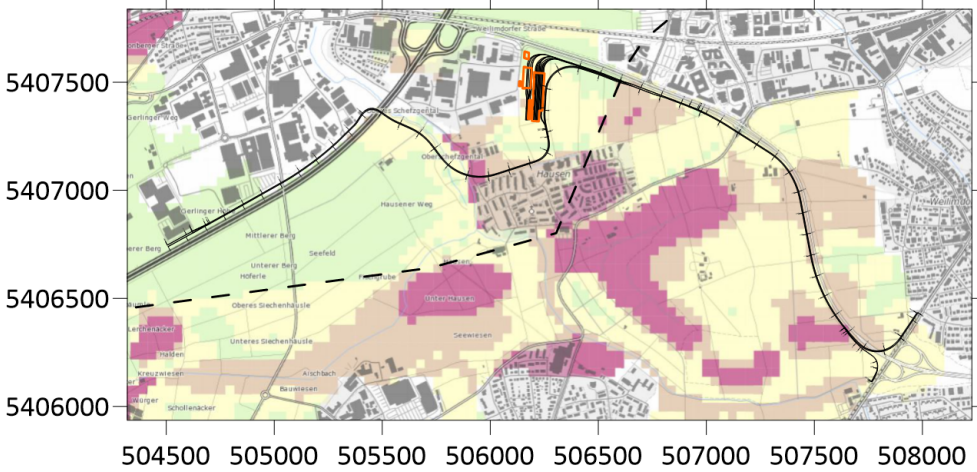
**Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung (wasserwirtschaftl. genutzter GWL, Variante 2)**

- sehr gering (< 500)
- gering (500 - <1000)
- mittel (1000 - <2000)
- hoch (2000- <4000)
- sehr hoch (>=4000)
- Siedlung
- Dolinen
- Gewässer
- Altlastflächen
- Rohstoff- und Abbauflächen



**Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung unterhalb des Bodens (wasserwirtschaftl. genutzter GWL, Variante 2)**

- sehr gering (< 500)
- gering (500 - <1000)
- mittel (1000 - <2000)
- hoch (2000- <4000)
- sehr hoch (>=4000)
- Siedlung
- Dolinen
- Gewässer
- Altlastflächen
- Rohstoff- und Abbauflächen



--- : Grenze Muschelkalk (mo) / Keuper (kmGr)

**HENKE UND PARTNER GMBH**  
Ingenieurbüro für Geotechnik

Emilienstraße 2 70563 Stuttgart  
Telefon: 0711.73 33 35  
Telefax: 0711.73 56 298  
email: kontakt@henkegeo.de

www.henkegeo.de	Datum	Name	Auftraggeber
gez.	11.22	Mo	SSB AG
ges.	11.22	Wi	Schockenriedstraße 50
gep.	11.22	Ka	70565 Stuttgart
DaN SSBVU13 G04	Projekt		
eDaN k.A.	SSB AG, Neubau Stadtbahnbetriebshof BF4 und Streckenverlängerung U13		
ANLAGE: 07	Darstellung		
MABSTAB 1/35 000	Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung		