

Hydrogeologisches Gutachten
zum
Neubau eines Container Terminals
in
72160 Horb-Heiligenfeld

Bauherr und Auftraggeber:

Plathe Grundbesitz GmbH & Co. KG
Hardtstraße 28
75387 Neubulach

Projektleitung Hydrogeologie:

Prof. Dipl.-Geol. Matthias Hiller
Beratender Ingenieur
Von der IHK Stuttgart ö.b.u.v. Sachverständiger für
Baugrundgeologie, Hydrogeologie und Altlasten

Erstattungsdatum:

08. Dezember 2020

Aktenzeichen:

HORCON G02

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 SCHRÖDI
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 Hummelholz 4
78056 VS-Schwenningen
Tel.: 07720.95 86-92
Fax: 07720.95 86-87
E-Mail: vs@henkegeo.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Auftrag	3
2. Unterlagen	3
3. Projektbeschreibung	4
4. Schutzgebietsausweisungen	5
5. Topographische und hydrologische Situation	6
6. Geologischer Überblick	7
6.1 Regionale geologische Situation	7
6.2 Lokale geologische Situation	8
7. Tektonische Übersicht	8
8. Hydrogeologische Situation	9
8.1 Allgemeine Übersicht	9
8.2 Verkarstung, Fließrichtung und Fließgeschwindigkeit	10
8.3 Grundwasserneubildung	11
8.4 Grundwasserspiegel, Tiefe und Schwankungen	12
9. Hydrogeologische Auswirkungen des Bauvorhabens	15
9.1 Grundwasserneubildung	16
9.2 Auswirkungen hinsichtlich Schadstoffeintrag	16
9.3 Versickerung von Niederschlagswasser	17
10. Zusammenfassende Bewertung	17

Verzeichnis der Anlagen:

Anlage	1	Lagepläne	
		1.1	Übersichtslageplan
		1.2	Lageplan des geplanten Container Terminals
		1.3	Lageplan des Grundstücks und des Wasserschutzgebiets
Anlage	2	Topographische und hydrologische Situation	
Anlage	3	Lageplan mit Darstellung der geologischen Einheiten	
Anlage	4	Geologische Schnitte	
		4.1	Schnitt NW-SO im „Eutinger-Graben“, Auszug aus [4.2]
		4.2	Schnitt NW-SO westlich vom „Eutinger-Graben“, Auszug aus [5.5], verlängert bis zum geplanten Bahnterminal
Anlage	5	Regionale hydrogeologische Situation	
Anlage	6	Zusammenfassung der Färbversuchsergebnisse	

1. Auftrag

Die Plathe Grundbesitz GmbH & Co.KG plant den Neubau eines Container Terminals in Horb-Heiligenfeld. In diesem Zusammenhang wurde auch ein geotechnischer Bericht nach DIN 4020 durch das Ingenieurbüro für Geotechnik Henke und Partner GmbH (**HuP**) erstellt (HORCON G01 von 27.03.2018).

Nach der Stellungnahme des Landratsamts sind für das Scoping die Auswirkungen auf das Grundwasser, sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht im Rahmen eines hydrogeologischen Gutachtens abzuschätzen. In diesem Zusammenhang wurde das Ingenieurbüro für Geotechnik Henke und Partner GmbH auf der Basis des Angebotes vom 31.10.2020 (Az.: HORCON K02) beauftragt, ein entsprechendes hydrogeologisches Gutachten zu erstellen.

Das Gutachten beruht dabei auftragsgemäß auf der Zusammenstellung und Sichtung bestehender Unterlagen und Gutachten zur Thematik. Die Durchführung eigener technischer Untersuchungen war in dieser Phase der Beurteilung nicht vereinbart und auf Grund der Eilbedürftigkeit auch nicht möglich.

2. Unterlagen

Als Unterlagen zur Bearbeitung standen zur Verfügung:

Henke und Partner:

- [1] Geotechnischer Bericht nach DIN 4020 (GB) zum Neubau eines Container Terminals in 72160 Horb-Heiligenfeld, HORCON G01 vom 27.03.2020

Gauss + Lörcher Ingenieurtechnik GmbH:

- [2] Stadt Horb am Neckar, GI Heiligenfeld, Lageplan, M 1:500, 08.09.2017

Leonhard Weiss GmbH & Co KG:

- [3.1] Container Terminal Willy-Ledermann-Straße Horb am Neckar, Gleisplanung und Planung Container Terminal, Variante 2 vom 10.01.2018
- [3.2] Container Terminal Willy-Ledermann-Straße Horb am Neckar, Gleisplanung mit Darstellung Urgelände und Querschnitten Variante 2 vom 10.01.2018
- [3.3] Container Terminal Willy-Ledermann-Straße Horb am Neckar, Querprofile 0+160 bis 0+320 - Gleisplanung Variante 2 vom 10.01.2018
- [3.4] Container Terminal Willy-Ledermann-Straße Horb am Neckar, Querprofile 0+340 bis 0+440 - Gleisplanung Variante 2 vom 10.01.2018

Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg:

- [4.1] Digitale geologische Karte (<http://maps.lgrb-bw.de/?view=lgrb.adb>), Stand 11/2020
- [4.2] Aufschlußdatenbank: 40 Aufschlüsse verteilt in dem Wasserschutzgebiet, am 12.11.2020 erhalten
- [4.3] Hydrogeologische Karte GeoLa HK50 und Hydrogeologische Übersichtskarte HÜK350
- [4.4] Geologische Karte 1:25 000 von Baden-Württemberg, Blatt 7518 Horb, 1994 mit Erläuterung

Landratsamt Freudenstadt:

- [5.1] Rechtsverordnung der Regierungspräsidiums Karlsruhe vom 02. Juni 1989 zum Schutz des Grundwassers im Einzugsgebiet der Talmühlequelle des Zweckverbandes Gäuwasserversorgung, Sitz Rathaus, 7031 Bondorf, Landkreis Böblingen
- [5.2] Hydrogeologisches Gutachten zum Grundwasserhaushalt im Einzugsbereich der Talmühlequelle und des Lochbrunnens sowie zur Möglichkeit der weiteren Karstwasserschließung im „Eutinger Graben“ vom 02.05.1977, Az: II / 2 - 517 / 77
- [5.3] Hydrogeologische Stellungnahme zum Ergebnis der Baggerschürfe S 1 – S 3 der geplanten B 28 neu vom 27.12.1989, Az. 0971.02/89-4763 Wr/Be/SC
- [5.4] Hydrogeologische Stellungnahme zur „Hochliegenden Trasse“ der B 28 neu vom 18.05.1989, Az. 0971.01/89-4763 Wr/SD
- [5.5] Gutachten zu den Ergebnissen der hydrogeologischen Untersuchungen im Gewann Faulstätt und zur Trassenvariante 5 der geplanten B 28 neu vom 10.10.1988, Az. 4763-44/88 FDS Wr/di
- [5.6] Hydrogeologisches Gutachten zu den Ergebnissen der Messstellenbohrungen für die Grundwasserüberwachung der Hausmülldeponie Horb-Rexingen vom 14.11.1990, Az. 1839.01/90-4763 – Wr/Wle
- [5.7] Hydrogeol. Gutachten über das Ergebnis eines Färbversuchs am 06.04.1978 zur Abgrenzung vom 18.01.1979, Az. II/3 – 67/79
- [5.8] Geologisches Gutachten zum Erdrückbruch im Stadtwald Horb vom 17.08.1990, Az. 1288.01 / 90-4763 – Hoy/Ai/Du
- [5.9] Erdfälle, Abwasser- und Bachversickerungen im Einzugsbereich der Talmühlequelle (1981)
- [5.10] Lageplan der Erdfälle, Abwasser- und Bachversickerungen (1982)

LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg

- [6.1] Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>, Stand 11/ 2020
- [6.2] GuQ, Grundwasserstände und Quellschüttungen LUBW: Ganglinien der Messstelle 2401/365-0, <https://guq.lubw.baden-wuerttemberg.de/>, Stand 11/ 2020
- [6.3] Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg (WaBoA), 2004

3. Projektbeschreibung

Der geplante Container Terminal soll im östlichen Bereich von Horb-Heiligenfeld, unmittelbar südlich der DB Strecke 4880 Eutingen im Gäu-Schiltach errichtet werden. Eine bereits in diesem Bereich bestehende Gleisanlage soll hierbei um ca. 130 m verlängert werden. In südliche Richtung anschließend ist ein Containerumschlagplatz von ca. 450 m Länge und einer Breite von ca. 60 m geplant

(Fläche ca. 21.540 m²). Die Fläche soll im Wesentlichen als hochbelastete Verkehrsfläche genutzt und in einem Teilbereich mit einer Überdachung versehen werden. Bis auf die Gleisflächen wird das Gelände praktisch vollflächig versiegelt. Das Vorhaben umfasst auch eine Betriebstankstelle.

Die südwestlich anschließende vorgesehene Bebauung ("Depot") ist nicht Gegenstand des Antragsverfahrens und des Gutachtens. Ein in den Vorentwurfsplänen südlich verzeichnetes "Logistikzentrum" ist derzeit nicht geplant.

Der westliche Bereich der zu bebauenden Fläche wird derzeit überwiegend als Ackerfläche genutzt, im östlichen Bereich befindet sich eine befestigte Fläche, die derzeit der Lagerung von Bauteilen, Grüngut sowie Bodenmaterial dient.

Das bestehende Gelände weist starke Höhendifferenzen auf. Etwa mittig des geplanten Baufeldes befindet sich ein Höhenrücken, im westlichen Bereich eine Senke. Die befestigte Fläche im östlichen Bereich ist nahezu eben, wobei zumindest im südöstlichen Bereich eine Auffüllung zur Profilierung vorgenommen worden ist.

Zur Nivellierung der Baufläche und Nutzung als Container Terminal muss der Höhenrücken abgetragen, und sofern geeignet, das abzutragende Material als Schüttmaterial in den tieferen Bereich eingebaut werden. Die Abtragsfläche beträgt 1,743 ha und die Auftragsfläche 1,492 ha. Die Terminalfläche wird in einer Höhe von ca. 465 mNN gebaut.

Als Anlage 1.1 liegt ein Übersichtslageplan, als Anlage 1.2 ein Lageplan des geplanten Container-Terminals bei.

4. Schutzgebietsausweisungen

Der geplante Container-Terminal liegt in der Zone III des Wasserschutzgebiets Talmühlequelle (WSG-Nr. 237.216) des Zweckverbandes Gäu-Wasserversorgung, jedoch außerhalb des Einflussbereichs von Oberflächengewässern. Naturschutzrechtliche Schutzgebietsausweisungen sind uns nicht bekannt.

Dieses Wasserschutzgebiet streckt sich auf eine Achse mit Orientierung WSW-ONO auf einer Länge von ca. 11,5 km für eine Breite von maximal 4 km. Insgesamt beträgt die Fläche der engeren Schutzzone (Zone II) 1,99 km² und der weiteren Schutzzone (Zone III) 28,39 km² [6.1].

Die Zone I (Fassungsbereich) besteht aus 2 Entnahmestellen, der Lochbrunnen und die Talmühlequelle, an denen eine Gesamtmenge von ca. 100 l/s durch den Zweckverband Gäuwasserversorgung entnommen werden.

Die Talmühlequelle liegt an einer Höhe von ca. 400 mNN und der Lochbrunnen auf ca. 430 mNN. Die Geländehöhe im Bereich der Gleisanlage Terminal liegt bei ca. 564,5 mNN.

Der geplante Terminal liegt ca. 5 km westlich von der Grenze der Zone II und 5,5 km von dem Lochbrunnen entfernt.

Ein Lageplan des Baugeländes und des Wasserschutzgebiets liegt als Anlage 1.3.

5. Topographische und hydrologische Situation

Das Grundstück liegt auf Höhen zwischen ca. 570 mNN und 565 mNN auf einer Hochfläche, nördlich des Neckartals (ca. 385 mNN bei Horb-an-Neckar, ca. 3,5 km südöstlich) und südlich des Steinachtals (ca. 520 mNN bei Talheim, ca. 1,5 km nördlich).

Rein hydrographisch liegt das Grundstück innerhalb des Grabenbach (AWGN ID 19.086) Basiseinzugsgebiets. Allerdings befindet es sich fast an der Grenze mit dem Riedgraben (AWGN ID 2.802) Einzugsgebiet, der zum Eutinger Talbach (AWGN ID 2.801) zufließt (s. Anlage 2). Im Rahmen einer Geländebegehung am 24.11.20 konnte kein fließendes Wasser im Riedgraben festgestellt werden. Es wurde fließende Wasser im Eutinger Talbach und Steinach beobachtet. Der regionale Hauptvorfluter ist der Neckar, der in (nord)östliche Richtung fließt.

Die Geomorphologie auf der Hochfläche weist typische Geländeformen einer karstischen Landschaft wie trockene Täler, Dolinen, Erdfälle, Bachversickerungen u. ä. auf. Der Eutinger Talbach bildet zwischen Eutingen-im-Gäu und dem Neckar ein v-förmiges Tal (Klinge), der die Hochflächenschichten durchschneidet, wo sich die Lochbrunnen und die Talmühlequelle befinden.

Die topographische und hydrologische Situation ist in Anlage 2 dargestellt.

6. Geologischer Überblick

6.1 Regionale geologische Situation

Das Grundstück liegt auf einer verkarsteten Gäu-Hochfläche im unteren Bereich des schwäbischen Schichtstufenlandes. Unter der Hochfläche stehen die Schichten des Mittleren und Oberen Muschelkalks, z. T. noch unter Lettenkeuperbedeckung (Erfurt-Schichten), an. Die Schichttafel des Gäus fällt insgesamt schwach nach Südosten ein.

Die Schichtenfolge kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Erfurt-Formation (Lettenkeuper): Wechsellagerung von Tonstein, Sandstein und Dolomitstein. Auf dem Grundstück ist dieser geringleitenden Deckschicht nicht vorhanden.
- Obere Muschelkalk (Mächtigkeit bis ca. 80 m):
 - o Trigonodusdolomit (moD, ehm. mo 3): Es handelt sich hierbei im Wesentlichen um dickbankigen, gelblich Kalksteine, die mit Tonmergelsteinen und verwitternden dolomitischen Kalksteinen/ Kalkmergeln wechsellagern. Mächtigkeit ca. 20 m.
 - o Meißner-Formation (moM, ehm. Nodosus-Schichten, mo 2): Kalksteinbänke mit regelmäßigen Einschaltungen von dezimeter- bis metermächtige Tonmergelsteinlagen. Mächtigkeit ca. 20 m.
 - o Trochitenkalk-Formation (mo 3): Wechsellagerung von Kalksteinbänken (mikritisch und sparitisch, gelegentlich oolithisch und bioklastisch, Trochiten, grau) und dunkelgraue Tonmergelsteinlagen. Mächtigkeit ca. 40 m.
- Mittlere Muschelkalk (mm): Gips- und Anhydritführende Gesteine mit tonigen und dolomitischen Zwischenlagen. Das Sulfatlager (Heilbronn-Formation, mmH, ehm. Salinar-Fm.) wird im Hangenden und Liegenden von 3 bzw. 5 m mächtigen Dolomitsteinen, die Diemel-Formation (mmD) oben und die Karlstadt-Formation (mmK) unten, begrenzt. Mächtigkeit je nach Auslaugungszustand 30-45 m.
- Unteren Muschelkalks (mu): tonige Kalksteine und dolomitische Kalkmergelsteine. Mächtigkeit: 55 m.

Die regionale geologische Situation ist in Anlage 3 dargestellt.

6.2 Lokale geologische Situation

Der Untergrund des Baugrundstücks wird durch die Ablagerungen des Oberen Muschelkalkes gebildet. Gemäß der Geologischen Karte [4.1] sind im Baufeld überwiegend die Ablagerungen der Meißner-Formation zu erwarten.

Die geologische Karte zeigt ferner, dass in etwa entlang der östlichen Baufeldgrenze eine Störungszone verläuft. Hier sind Ablagerungen der Meißner-Formation gegen Trigonodusdolomitablagerungen versetzt d.h., dass das Objekt auf der Hochscholle liegt. Die Sprunghöhe dieser SO-NW streichenden Störung beträgt wenige Meter. Neben dem genannten Versatz ist benachbart –zumindest in größeren Tiefen- mit Brüchen und Schichtverbiegungen zu rechnen (siehe unten).

Überlagert werden die genannten Ablagerungen von deren Verwitterungsprodukten, die je nach Grobkomponentenanteil als Verwitterungsschichten oder Verwitterungslehme bezeichnet werden sowie bereichsweise von Hanglehmen.

7. Tektonische Übersicht

Ca. 400 m südlich vom Grundstück befindet sich eine ONO-WSW streichende tektonische Störungszone in der Gäu-Hochfläche, die östlicher als "Eutinger Graben" und westlich als „Bittelbronner Graben“ bezeichnet wird. Diese Störungszone bilden eine tektonische Einsenkung und gehört zum Schwäbisches Lineament, das von Freudenstadt Richtung Plochingen, Neckar entlang, verläuft.

Um die tektonische Situation im untersuchten Gebiet zu verdeutlichen, liegen zwei geologischen Schnitte als Anlage 4.1 und 4.2 bei, die den vorliegenden hydrogeologischen Gutachten entnommen sind. Der Profilschnitt vom [5.4] liegt unmittelbar unterhalb des geplanten Bahnterminals. Der Profilschnitt wurde von uns bis zum Standort verlängert.

Die Störungszonen und die Lage der Profilschnitte sind ebenfalls auf der geologischen Karte in der Anlage 3 dargestellt.

Die Schnitte zeigen, dass das tektonische Grundelement eine Abschiebung zwischen einer höheren nördlichen und einer abgesunkenen südlichen Scholle ist.

Im Gefolge dieser Abschiebung kam es beiderseits der Hauptverwerfung (südlicher Rand des Riedgrabens) zu staffelförmigen Nachbrüchen, möglicherweise unterstützt durch Subrosionserscheinungen (Auslaugungen) im Salinar des Mittleren Muschelkalks. Ein besonders tiefer, wahrscheinlich Y-förmiger Nachbruch in der nördlichen Hangendscholle entlang der Hauptverwerfung stellt den eigentlichen "Eutinger Graben" dar, der auch morphologisch als Hochtal in Erscheinung tritt. In ihm sind durch die tiefe Schichtenversenkung teilweise auch noch Reste des auf der Hochfläche nicht mehr erhaltenen Gipskeupers (Grabfeld-Formation, kmGr) vorhanden.

Diese ONO-WSW tektonisch Struktur wird von NW-SO streichenden Verwerfungen gequert.

Querstörungen bewirken weiterhin, dass einzelne Grabenabschnitte besonders tief abgesenkt sind oder auch horstartig herausgehoben wurden. Die Basis des Oberen Muschelkalks liegt teilweise mehr als 25 m unter dem Niveau des Neckartals und mehr als 50 m tiefer als die dortige Basis des Oberen Muschelkalks.

Die NW-SO-Querstörung unterhalb des Grundstücks kreuzt das Schwäbische Lineament zwischen dem „Eutinger Graben“ und dem „Bittelbronner Graben“, wo laut geologischer Karte keine nachgewiesene oder vermutete ONO-WSW Störungszone liegt, und verläuft bis Horb am Neckar. Es sind allerdings geomorphologisch Anzeichen (Erdfall, Trockentäler) eines tektonisch- bzw. karstaktiven Bereichs an der Querung vorhanden.

Der "Eutinger Graben" wird durch den Hundsbühl, Gewann westlich von Eutingen-im-Gäu, unterbrochen. Quer- und Diagonalstörungen haben bewirkt, dass er an der höheren südlichen Grabenschulter quasi hängengeblieben ist.

Insgesamt ist die regionale tektonische Situation als komplex zu beschreiben.

8. Hydrogeologische Situation

8.1 Allgemeine Übersicht

Der Grundwasserleiter unterhalb des maßgeblichen Grundstücks wird von den Muschelkalkablagerungen gebildet. Es handelt sich dabei um einen Kluft- bzw. Karstgrundwasserleiter, d.h. das Grund-

wasser zirkuliert im Gebirge in Hohlräumen, die durch Klüfte und Schichtflächen gebildet werden. In einer regionalen Skala werden die Grundwasserhauptströmungen in den Verkarstungen und Störungen des Gebirges stattfinden.

Der 80 - 90 m mächtige Obere Muschelkalk unterhalb des Grundstücks ist größtenteils verkarstet und bildet einen ausgezeichneten Grundwasserleiter. Die unterliegende Schichte des Mittleren Muschelkalks sind als Geringleiter bezeichnet und der tiefliegende Untere Muschelkalk bildet eine zweite Grundwasserstockwerk.

Die regionale hydrogeologische Situation ist in der Anlage 5 dargestellt.

Der Neckar ist Vorfluter für das auf den Gäu-Hochflächen zwischen Steinach- und Neckartal neugebildete Grundwasser. Links des Neckars treten zahlreiche Karstquellen aus, deren stärkste die Tal-mühlenquelle ist.

8.2 Verkarstung, Fließrichtung und Fließgeschwindigkeit

Die Verkarstung des Oberen Muschelkalks ist in ihrer Intensität unterschiedlich. Sie richtet sich weitgehend nach der tektonischen Vorbeanspruchung. Zonen erhöhter Wasserwegsamkeit wechseln mit schollenartigen Bereichen, die im Vergleich weitgehend undurchlässig sind. Auch in der stratigraphischen Abfolge innerhalb des Oberen Muschelkalks bestehen graduelle Unterschiede in der Verkarstungsneigung. Hauptträger der Verkarstung und damit Hauptgrundwasserleiter ist der massige Trigonodus-Dolomit (moD).

Nach den vorliegenden Informationen liegt bezeichnenderweise der Schwerpunkt der Höhlenbildung (Dolinen) über den Nodosus-Schichten (Meißner-Formation, moD) unterhalb dem Trigonodus - Dolomits.

Wie oben erwähnt, liegt das Grundstück am nordwestlichen Endpunkt des „Eutinger-Grabens“. Der "Eutinger Graben" hat durch seine Geometrie die Funktion eines ausgezeichneten Grundwasserspeichers über den meist stauenden Auslaugungsschluffen und Dolomitmergeln des Mittleren Muschelkalks. Sein Haupteinzugsgebiet liegt auf der nördlichen Seite.

Die Unterbrechung des „Eutinger Grabens“ bei Hundsbühl an der Ostseite des Grabens ist zugleich eine hydraulische Barriere. Das gesammelte Grundwasser wird praktisch ausschließlich durch den Lochbrunnen und die Talmühle entwässert. Der „Eutinger Graben“ wirkt sozusagen wie ein Kanal, der das Grundwasser direkt in Richtung der Brunnen leitet.

Da das Grundstück am westlichen Rand des „Eutinger Grabens“ liegt wird das dortige Grundwasser möglicherweise auch zum Teil Richtung Neckar durch die Störungszonen und Verkarstung bis zur Haugenlochbrunnen und zur Starzelbachquelle bei Horb-am-Neckar entwässert. Es wurden zahlreiche Färbversuche durchgeführt, um die Fließrichtungen in der Karstvernetzung zu bestimmen.

Scharfe Einzugsgebietsgrenzen lassen sich im verkarsteten Muschelkalk generell nicht ziehen, da sie von jahreszeitlichen Wasserständen und dadurch von zeitweise aktivierten Karstgerinnen abhängig sind.

Eine Zusammenfassung der Färbversuchsergebnisse liegt in Anlage 6 bei.

Zwischen der Gewann Faulstätt (500 m südlich vom Standort) und die Lochquelle wurde im April 1988 eine Abstandsgeschwindigkeit der Grundwasserströmung von 66 m/h bestimmt, was einer außerordentlich hohen Fließgeschwindigkeit entspricht. Ein eventueller Schadstoff aus dem geplanten Terminal würde sich innerhalb 3,5 Tage bis zur Quellenschüttung ausbreiten. Entsprechend ist dem Untergrund auch nur ein sehr geringes Filter- und Abbaupotential beizumessen. Im Vergleich dazu wird die Grenze Wasserschutzzone II / III im Regelfall als 50 Tage Fließwegabstand von der Quelle definiert.

8.3 Grundwasserneubildung

Im Rahmen des hydrogeologischen Gutachtens zum Schutzgebietsausweisung [5.2] wurde die Niederschlagsmenge und Quellenschüttungen verglichen.

Anhand der Auswertung wurde eine Einzugsgebietsgröße der Talmühlequelle von etwa 24 km² angenommen. Die mittlere Abflussspende pro km² beträgt 9 - 10 l/s. Die Verdunstung im Winterhalbjahr erreicht bis zu 25 % des Niederschlags, im Sommerhalbjahr verdunsten 75 - 80 % des Niederschlags.

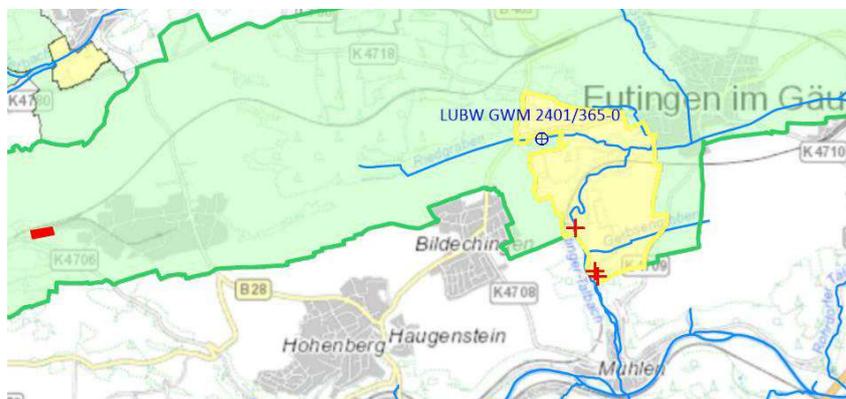
Aus dem Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg [6.3] wurde die mittlere Grundwasserneubildung im untersuchten Gebiet mit ca. 300 mm/Jahr entnommen, was ca. ein Drittel des jährlichen Niederschlags (ca. 1000 mm/Jahr) entspricht.

Diese Werte sind relativ hoch und repräsentativ für eine verkarstete Hochfläche mit relativ wenig Speicher im Boden, wenig Abfluss und mit hoher Infiltrationsrate.

8.4 Grundwasserspiegel, Tiefe und Schwankungen

Über die Aufschlussdatenbank des LGRB wurden für 40 Bohrungen im Umfeld des Standortes Daten eingeholt. Leider liegen keine Grundwassermessstellen in der unmittelbaren Nähe des Standortes.

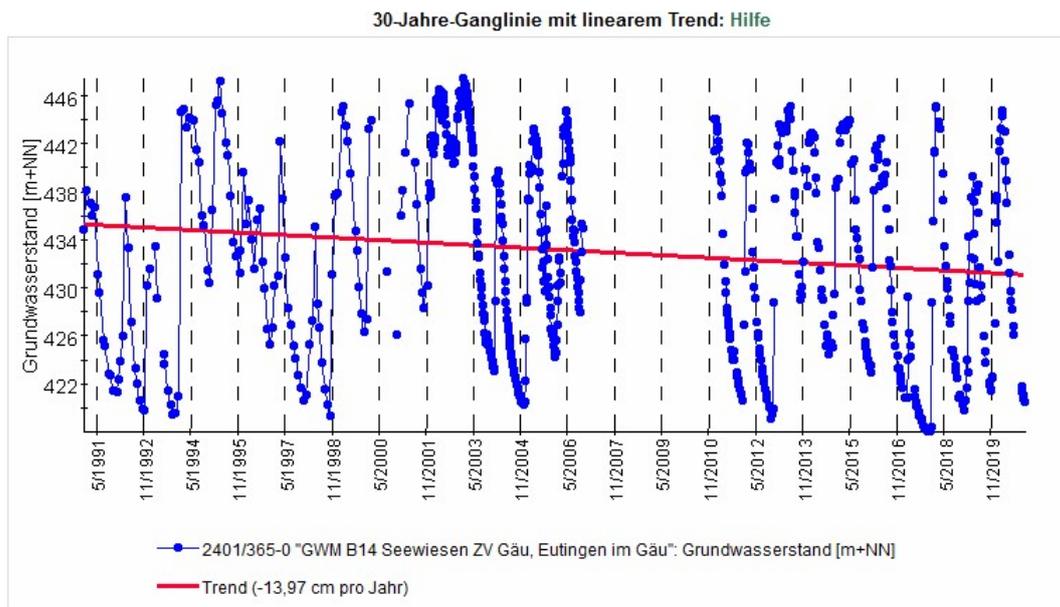
Eine Grundwassermessstelle der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg befindet sich in dem „Eutinger Graben“ ca. 1 km nördlich von dem Lochbrunnen, in unmittelbare Nähe des Riedgrabens (2401/365-0 GWM B14, Seewiesen ZV Gäu, Eutingen im Gäu, siehe Abbildung unten). In der Messstelle wird im Rahmen eines Grundwasserüberwachungsprogramms repräsentative Daten erhoben, erfasst, aufbereitet, ausgewertet und verfügbar gemacht.



Dieser Pegel liegt auf einer Höhe von 448 mNN, ist zwischen 32 m und 42 m u GOK verfiltert und misst die Grundwasserstände im Stockwerk des Oberen Muschelkalks.

Die gemessenen Grundwasserstände zeigen sehr starke periodische Schwankungen zwischen Grundhochwasser und Grundniederwasser von über 20 m. Wie oben erwähnt, sind die Grundwasser-

stände (sowie Grundwasserneubildungen und Quellschüttungen) sehr stark von der Niederschlagsmenge und Jahreszeit (Verdunstung) beeinflusst.



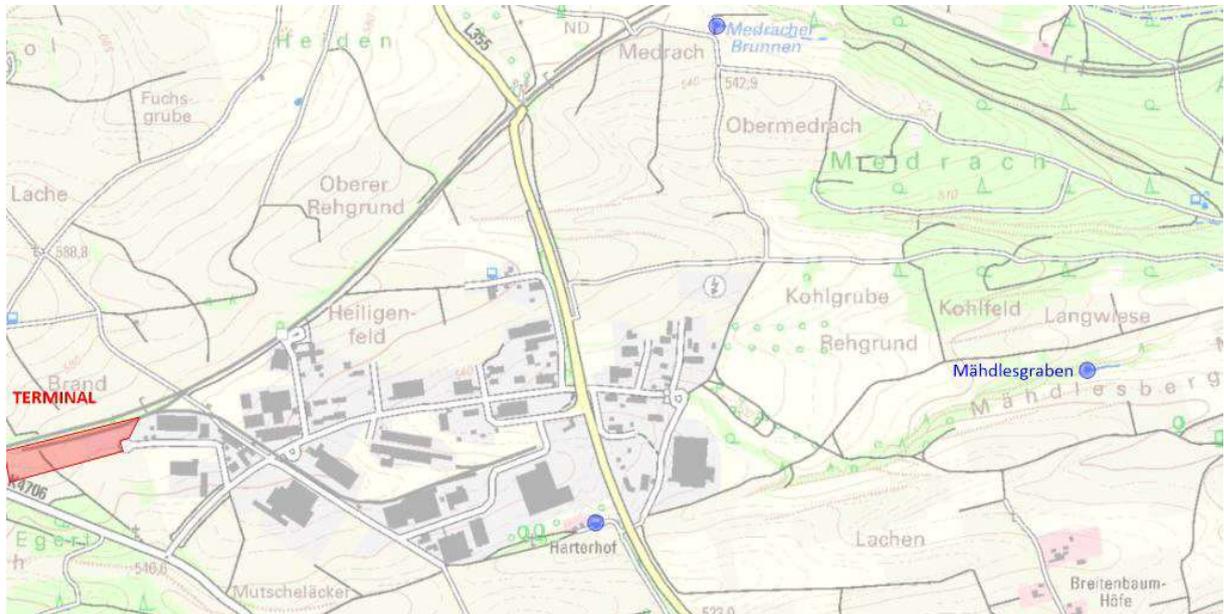
Der 30-Jahren Trend zeigt einen Rückgang des Grundwasserspiegels von ca. 14 cm pro Jahr.

Diese stärkeren Schwankungen der Grundwasserhöhe im "Eutinger Graben", wurden bei den Untersuchungen im Rahmen des hydrogeologischen Gutachtens zum Schutzgebietsausweisung [5.2] auch beobachtet. Es wurde daraus abgeleitet, dass ein geringeres Speichervolumen im „Eutinger-Graben“ vorhanden ist. Eine direkte Korrelation zwischen dem Abfluss der Talmühlequelle und den Grundwasserganglinien konnte damals nachgewiesen werden.

Am 24.11.20 wurden in Rahmen einer Geländebegehung die verschiedenen Quellen in der Umgebung um die eventuellen Zeichen von Grundwasseraustritten geprüft, um eine indirekte Messung der Grundwasserspiegel zu erhalten. Folgende Information konnte gesammelt werden:

Quelle	NN Höhe	Abstand vom Grundstück	Richtung	Geologische Einheit	Grundwasser	Bemerkung
Harterhof	524,5	1,4 km	OSO	Erfurt-Fm.	Keine	Laut Herr L. (Eigentümer vom Harterhof, würde nur nach längerem Regenereignis eine Quellschüttung eintreten. Außerdem wurde sich das Wasser ca. alle 10 Jahre im unterliegenden Feld (ca. 521 mNN) stauen. Die Quelle bleibt seit der Bebauung des Industriegebiets meist trocken
Medracher Brunnen	541,5	2,2 km	NW	Erfurt-Fm.	Leichte Schüttung (<<1 L/s)	Schichtwasser in der Lettenkeuper Deckschicht. Versickert nach kurzem Verlauf
Mähdlesgraben	480	2,8 km	O	Erfurt-Fm., Störzone	Keine	Nur wenn Grundwasserstand hoch genug. Laut topographischer Karte versickert nach kurzem Verlauf

Folgende Abbildung stellt die Lage der gemessenen Punkte.



Es wurden keine tiefen Bohrungen am geplanten Standort ausgeführt. Der Hauptgrundwasserspiegel kann anhand der vorliegenden Gutachten grob auf einer Tiefe von ca. 50 bis zu 80 m unten GOK geschätzt werden. Allerdings können sich natürlich auch über diesem Niveau hängende Grundwasserstockwerke und Schichtwasservorkommen einstellen. Da die Grundwassertiefen stark von der lokalen Störzonen abhängen, könnte eine genaue Messung des GW Spiegel im Grundstücksbereich nur durch die Installation einer entsprechend tiefen Grundwassermessstelle erfolgen. Die starken Schwankungen, wie bei der Grundwassermessstelle der LUBW, sind auch zu erwarten.

Aufgrund der wenigen vorhandenen Informationen, der Art des Aquifers und der Komplexität der regionalen und lokalen Tektonik ist die Herstellung eines Grundwassergleichensplans nicht möglich.

9. Hydrogeologische Auswirkungen des Bauvorhabens

Auf Grund der relativ großen Flächenausdehnung der geplanten Baumaßnahme sind mögliche Auswirkungen auf die o.g. Trinkwasserfassungen zu beurteilen und zu berücksichtigen.

Wie die Färbversuchsergebnisse zeigen, liegt eine Karstvernetzung zwischen dem Grundwasser unterhalb des Grundstücks und der Talmühlenquelle vor. Das Baufeld liegt innerhalb der Zone III des

Wasserschutzgebiets Talmühlenquelle (WSG-Nr. 237.216) des Zweckverbandes Gäu-Wasserversorgung.

9.1 Grundwasserneubildung

Für das geplante Terminal beträgt die befestigte Fläche ca. 2,2 ha, was 0,07 % des Wasserschutzgebiets (Zone II + Zone III, 30,38 km² kumuliert gemäß digitalen Dateien des LUBWs) entspricht.

Über die abgeschätzte GW-Neubildung von 300 mm/a ergibt sich rechnerisch Neubildungsverlust von

6.465 m³/a

17,7 m³/d*

0,2 L/s*

* im Jahresmittel

Was bei einer Schüttung der Wasserfassungen von ca. 100 L/s in der Spitze etwa 0,2 % entspräche (wobei vermutlich nicht die gesamte Neubildung den Wasserfassungen zu Gute kommt). Ca. 0,1 % effektiver Neubildungsverlust dürfte wohl einen ganz guten Schätzwert darstellen.

Nach Angaben des Auftraggebers liegen allerdings ca. 60 % der Fläche im Bereich eines baurechtlich bereits ausgewiesenen Industriegebietes. Spezifische Anforderungen an eine Versickerung von Niederschlagswasser seien in der Baugebietsausweisung nicht festgelegt. Der über das bestehende Baurecht hinausgehend Anteil der Neubildungsreduzierung würde sich also auf ca. 40 % der oben angegebenen Menge reduzieren.

Bezogen auf die Einzelmaßnahme ist der quantitative Einfluss auf die gesamte Quellschüttung vernachlässigbar. Allerdings ist natürlich zu berücksichtigen, dass der Einfluss letztendlich nicht aus unerheblichen Einzeleinflüssen besteht, sondern sich aus der Summe aller Einzeleinflüsse zusammensetzt. Die Summe aller Einflüsse könnte dann letztendlich durchaus relevant werden. Dies gilt nicht zuletzt aus der beschriebenen ständigen Abnahme des Grundwasserspiegels in den letzten 30 Jahren, der sicherlich nicht nur von einer zunehmenden Versiegelung hervorgerufen wird, sondern vermutlich auch durch Klimaverschiebungen (was ggf. durch Niederschlagsdaten zu prüfen wäre).

9.2 Auswirkungen hinsichtlich Schadstoffeintrag

Die sehr schnellen Grundwasserfließgeschwindigkeiten und das Fließverhalten im Karst haben eine sehr schlechte Filter- und Regenerationswirkung auf das Wasser zu Folge. Die Schutzfunktion der

Deckschichten am Standort ist zudem wegen stark wechselnder Verhältnisse, z.T. geringmächtiger Deckschichten und dem geplanten Abtrag von Deckschichten (s. auch [1]) eingeschränkt. Jeder Eintrag von Schadstoffen bedingt damit ein relativ hohes Risiko für die Wasserfassungen. Dies ist bereits während der Bauzeit zu beachten, wenn noch keine Schutzfunktion zu die spätere Flächenbefestigung besteht.

Gegebenenfalls wären hier Beweissicherungsmaßnahmen für das Grundwasser empfehlenswert, die wegen der vermutete Tiefenlage allerdings relativ aufwendig sind.

9.3 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 stark belasteten gewerblichen Verkehrsflächen ohne Vorbehandlung ist grundsätzlich nicht zulässig. Zudem sind die geologischen Randbedingungen für eine Versickerung wegen der bereits oben erwähnten Heterogenität der Deckschichten schwierig. Alles in allem bestehen schlechte Randbedingungen für eine Versickerung.

Eine solche würde auch Umplanungen notwendig machen. Die Ausbildung eines Stauraumkanals als Retentionsraum für den Havariefall wäre dann wohl nicht möglich. Statt dessen wären dann wohl Retentionsbecken notwendig, die aber event. gleichzeitig als Absetzbecken dienen könnten. In wie weit zusätzliche Schritte zur Aufbereitung des im Normalfall anfallenden Wassers erforderlich wären, wäre zu prüfen und im Detail zu planen. Standardmäßige Versickerungsbecken wären wegen der wechselhaften und geringmächtigen Deckschichten vermutlich nicht ausreichend. Es wäre vielmehr von „designten“ Becken mit einer technischen Abfolge von Sickerschichten auszugehen.

10. Zusammenfassende Bewertung

Aufgrund der obengenannten Punkte liegen ungünstige hydrogeologische Verhältnisse im Bereich des geplanten Terminals vor. Zusammenfassend sind dies:

- Lage im Einzugsgebiet wichtiger und ergiebiger Trinkwasserfassungen
- Komplizierte tektonisch beeinflusste Fließverhältnisse
- Geringe Fließzeiten vom Standort zu den Wasserfassungen

- Geringes Filter- und Regenerationspotential auf dem Fließweg
- Geringe Schutzwirkung der Deckschichten am Standort
- Reduktion der GW-Neubildung ist auf den Einzelfall bezogen unerheblich, die Reduktion ist jedoch in einem gesamtwasserwirtschaftlichen Kontext zu sehen.

Unter dem Strich besteht ein Dilemma zwischen quantitativen Grundwasserschutz (GW-Neubildung), der eine Versickerung von Niederschlagswasser nahelegt und dem qualitativen Grundwasserschutz, der eine Versickerung als heikel erscheinen lässt. Dieses Dilemma kann letztendlich wohl nur durch technische Maßnahmen aufgelöst werden.

Erforderliche Anforderungen, Vorkehrungen und Maßnahmen für alle Baumaßnahmen innerhalb des Wasserschutzgebietes sind unter Berücksichtigung der vorliegenden geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse im Zuge der Planung eng mit dem Wasserwirtschaftsamt abzustimmen.

Zum Schutz des Grundwassers können technische Maßnahmen ergriffen werden, die eine Verbesserung der geringen Schutzwirkung des Bodens über dem Grundwasserleiter bewirken und damit eine regelkonforme Nutzung des Gebietes ermöglichen. Die technischen Maßnahmen sind von der Nutzung und Bauwerksart abhängig und im Detail zu planen. Hinweise zu baulichen Nutzungen und den hierfür geforderten Schutzmaßnahmen für das Grundwasser sind in verschiedenen Regelwerken enthalten, entsprechende Schutzmaßnahmen sind technisch erprobt und bewährt, so dass eine Nutzung entsprechend den geltenden Vorschriften für möglich gehalten wird.

Die Anforderungen der Rechtsverordnung der Regierungspräsidiums Karlsruhe vom 02. Juni 1989 sind zu beachten.



Prof. Dipl.-Geol. Matthias Hiller



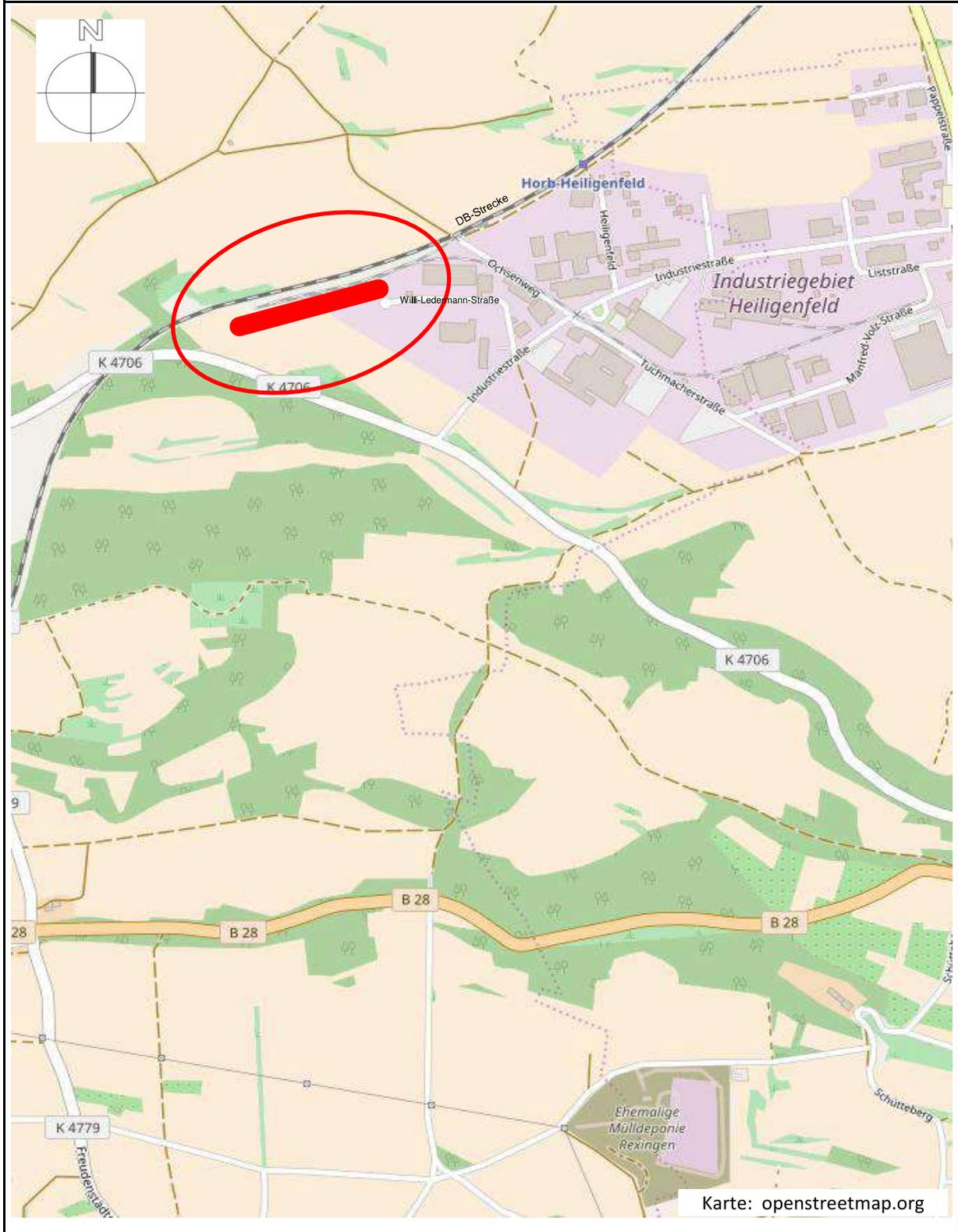
Ing. Geowissenschaften

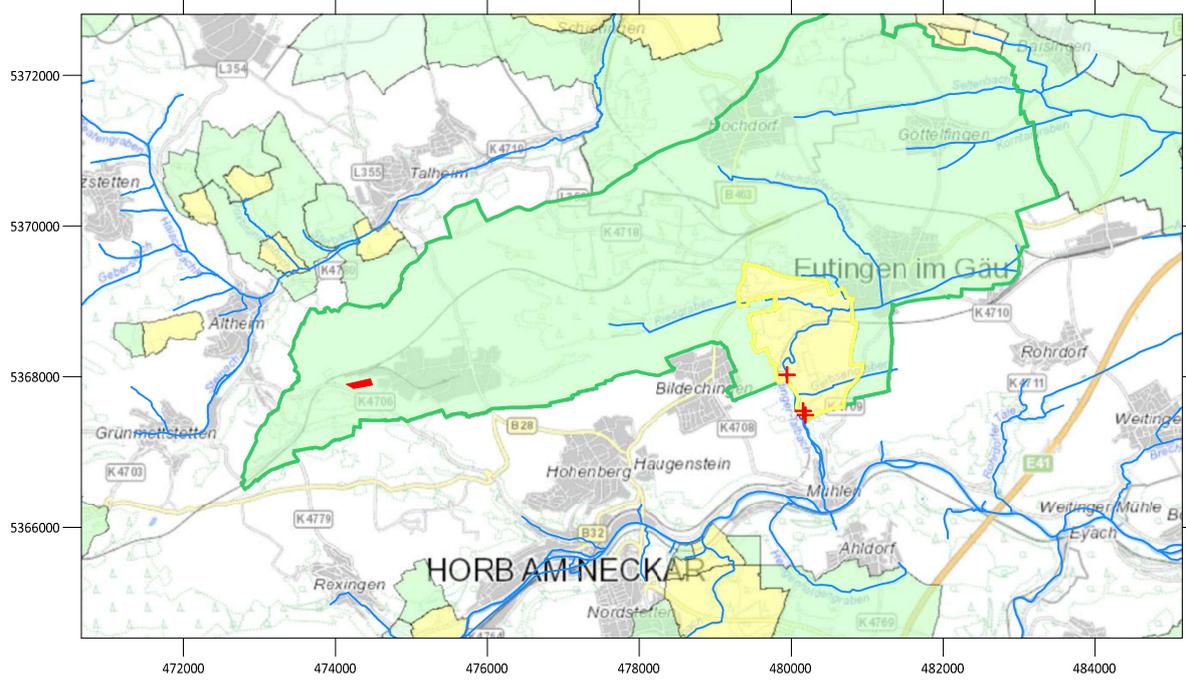


Von der Industrie- und Handelskammer Stuttgart öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Baugrundgeologie, Hydrogeologie und Altlasten

ANLAGE 1.1

Projekt: Neubau Container Terminal, Plathe Grundbesitz GmbH Co.KG
in Willi-Ledermann-Straße 72160 Horb am Neckar (Heiligenfeld)

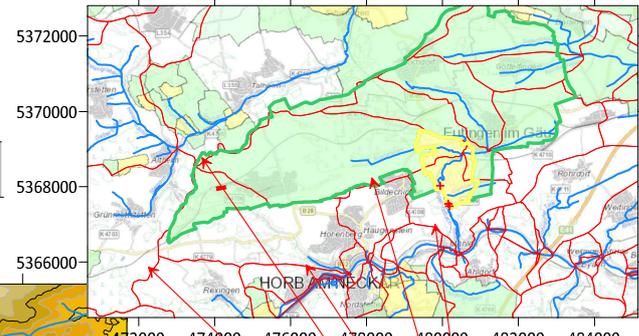
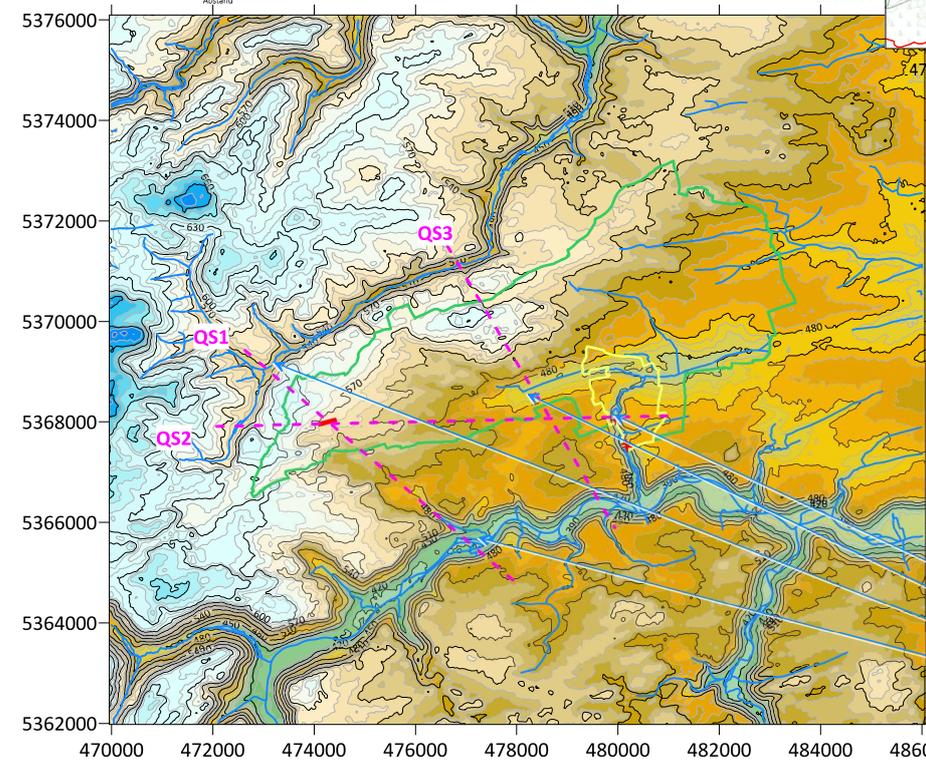
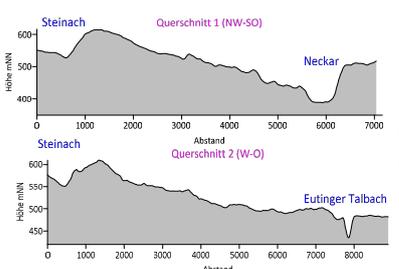




Legende:

- ▭ : Geplanter Bahnterminale
- ▭ / ▭ : Zone II, Zone III, WSG Talmühle Quelle (237-216)
- + : Wasserfassungen (WSG Zone I)
- ▭ / ▭ : Gewässer Einzugsgebiete
- : Vorfluter

HENKE UND PARTNER GmbH			Birkenallee 2 · 70569 Stuttgart Telefon: 07142 93 93 0 Telefax: 07142 93 93 100 E-Mail: info@henke-partner.de
Ingenieurbüro für Geotechnik			
Name	Gebiet	Datum	Menge
Proj.	01/21	Mo	Hofler Grundbesitz GmbH KSC 103
Ausg.	01/21	14	Herdstrasse 26
Rev.	01/21	Ka	75587 Neulöbich
Objekt	HORCON G03 Projekt: Neubau Container Terminal WBSL-Lehrforschungs- B 12180 Horb am Neckar (Eingelassen)		
Stand: k.A.			
Skala: 1:3	Zustimmung: Lageplan des Grundstücks und des Wasserschutzbereichs		
Vermaßstab: s. Maßstabsteile			



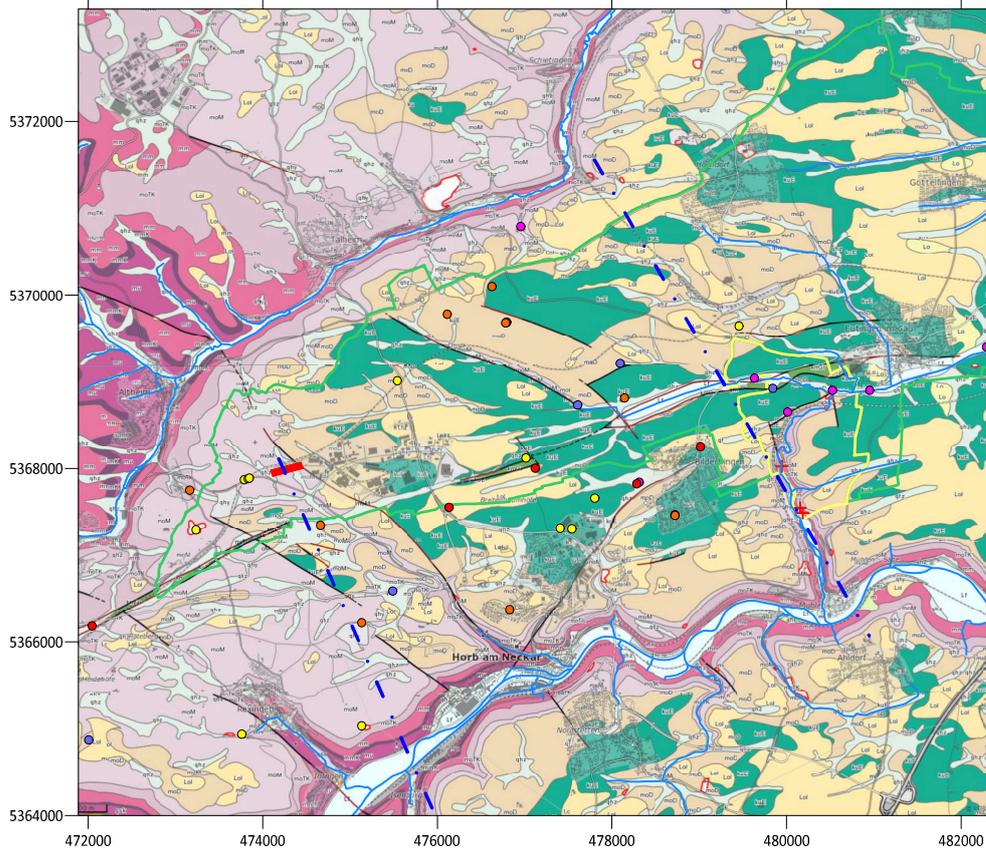
- Gewässer Basiseinzugsgebiete:**
- Eutinger Talbach uh. Riedgraben (AWGN ID 2.801)
 - Riedgraben (AWGN ID 2.802)
 - Grabenbach (AWGN ID 19.086)
 - Steinach uh. Brühlbach (AWGN 14.925)
 - Steinach oh. Brühlbach (AWGN 14.923)

- Legende:**
- : Geplanter Bahnterminal
 - : Zone II, Zone III, WSG Talmühle Quelle (237-216)
 - + : Wasserrfassung (WSG Zone I)
 - : Gewässer Einzugsgebiete
 - : Vorfluter
 - : Querschnitte

Gewässer:
 Eutinger Talbach
 Riedgraben
 Steinach
 Grabenbach

HENKE UND PARTNER GmbH		<small>Gründungsdatum: 1958</small> <small>Gründungsleiter: Dr. Henke</small> <small>Gründungsmitglied: Dr. Henke</small>	
<small>PLZ:</small>	<small>Ort:</small>	<small>Telefon:</small>	<small>Fax:</small>
73730	Neulobitz	07143 930 100	07143 930 101
<small>StB:</small>	<small>StB:</small>	<small>StB:</small>	<small>StB:</small>
Horcon G02	Horcon G02	Horcon G02	Horcon G02
<small>StB:</small>	<small>StB:</small>	<small>StB:</small>	<small>StB:</small>
Horcon G02	Horcon G02	Horcon G02	Horcon G02
<small>StB:</small>	<small>StB:</small>	<small>StB:</small>	<small>StB:</small>
Horcon G02	Horcon G02	Horcon G02	Horcon G02

Regionale geologische Situation



Legende:

- : Geplanter Bahnterminal
- / — : Zone II, Zone III, WSG Talmühle Quelle (237-216)
- + : Wasserfassung (WSG Zone I)
- : Störungszone
- : Vorfluter (tlw. Trockentäler)
- : Geologische Schnitte (Anlage 4.1 und 4.2)

Aufschlüsse LGRB (Tiefe m u. GOK)

- : 10 bis 20
- : 20 bis 40
- : 40 bis 70
- : 70 bis 100
- : 100 bis 154,1

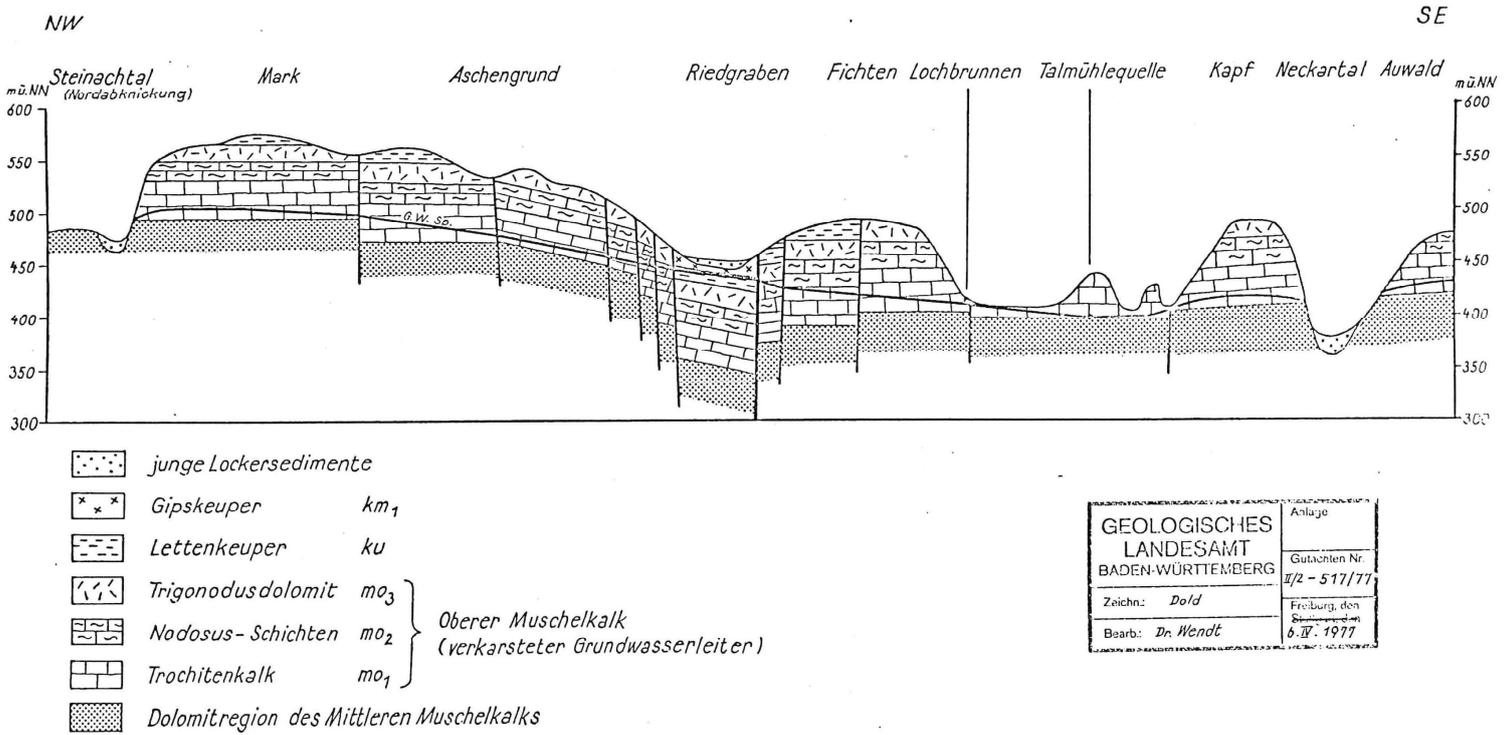
- Anthropogene Ablagerungen (Aufschüttung, Auffüllung) (qhy)
- Anthropogen verändertes Gelände (y)
- Lössführende Fließerde (qfL)
- Lösslehm (LoL)
- Löss (Lo)
- Quartärer Sinterkalk (qsk)
- Holozäne Abschwemmungen (qhz)
- Schwemmschutt (Shz)
- Auenlehm (LF)
- Älterer Auenlehm (Lfa)
- Auensand (SF)
- Terrazzensedimente (Mittelgebirge)
- (qpTS)
- Grabfeld-Formation (Gipskeuper) (kmGr)
- Erfurt-Formation (Lettenkeuper) (kuE)
- Trigonodusdolomit (moD)
- Meißner-Formation (moM)
- Plattenkalk (moP)
- Trochitenkalk-Formation (moTK)
- Mittlerer Muschelkalk (mm)
- Karlstadt-Formation (mmK)
- Unterer Muschelkalk (mu)
- Rötton-Formation (soT)
- Plattensandstein-Formation (soPL)
- Kristallsandstein-Subformation (der sV) (sVK)
- Geröllsandstein-Subformation (der sV) (sVg)
- Badischer Bausandstein (sVs)

GeoLa Geologie: Tektonik (Linien)

- nachgewiesen
- vermutet
- von quartären Ablagerungen verdeckt
- im tieferen Untergrund/nach 3D-Modell

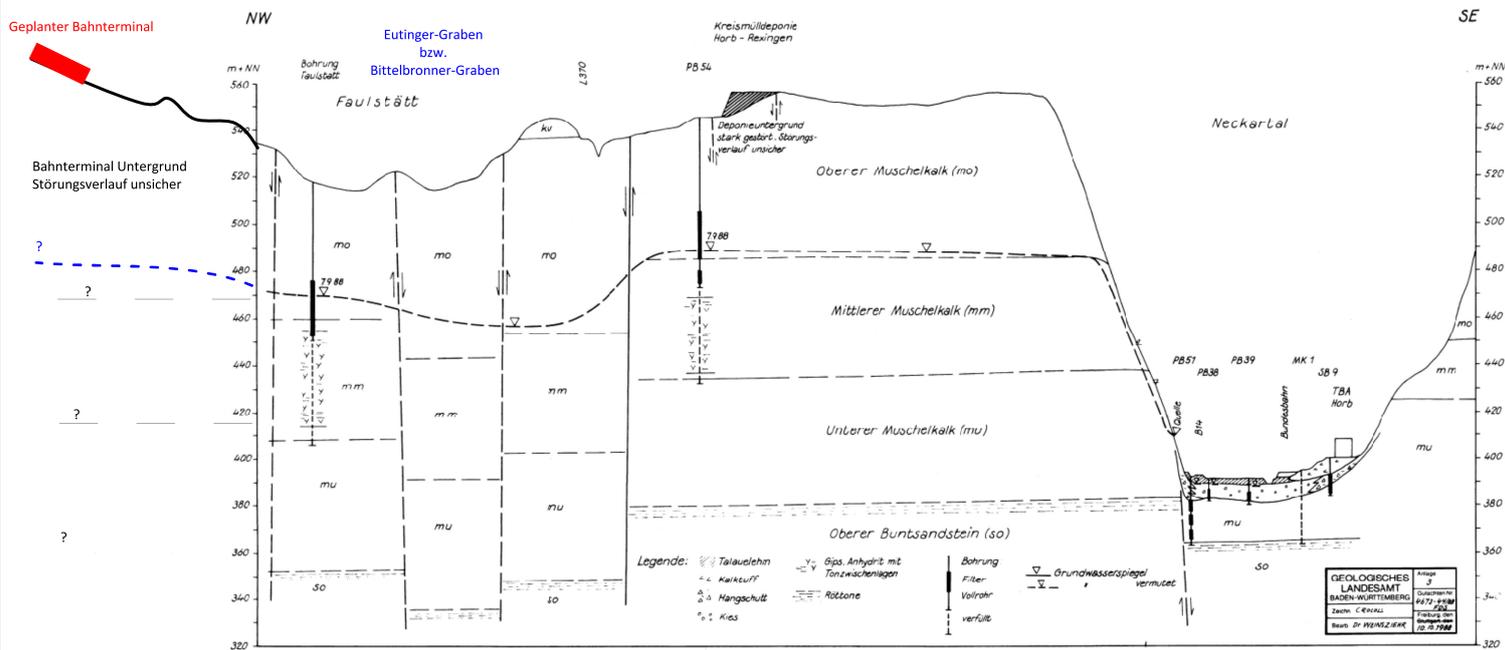
HENKE UND PARTNER GmbH		Str. Amelsberg 2, 70569 Stuttgart Telefon: 07142 93 93 Telefax: 07142 93 93 E-Mail: h.p@h-p.de
Ingenieurbüro für Geotechnik		
Name: _____ Datum: _____ Name: _____ Titel: _____	Auftraggeber: Hofner Grundbesitz GmbH & Co. KG Hauptstraße 28 73587 Neubulach	Projekt: Neubau Container Terminal W&E-Lösungsmaßnahme in 73169 Horb am Neckar (Hofenpark)
Objekt: HORCON G02	Darstellung: Lageplan mit Darstellung der der geologischen Einheiten	
Maßstab: 3	Projekt: s. Maßstabsteile	

Geologischer Schnitt durch den Eutinger Graben vom Steinachtal westlich von Hochdorf zum Neckartal unterhalb von Horb-Mühlen



GEOLOGISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG	Anlage
	Gutachten Nr. II/2 - 517/77
	Freiburg, den 6. IV. 1977
Zeichn.: Dold	
Bearb.: Dr. Wendt	

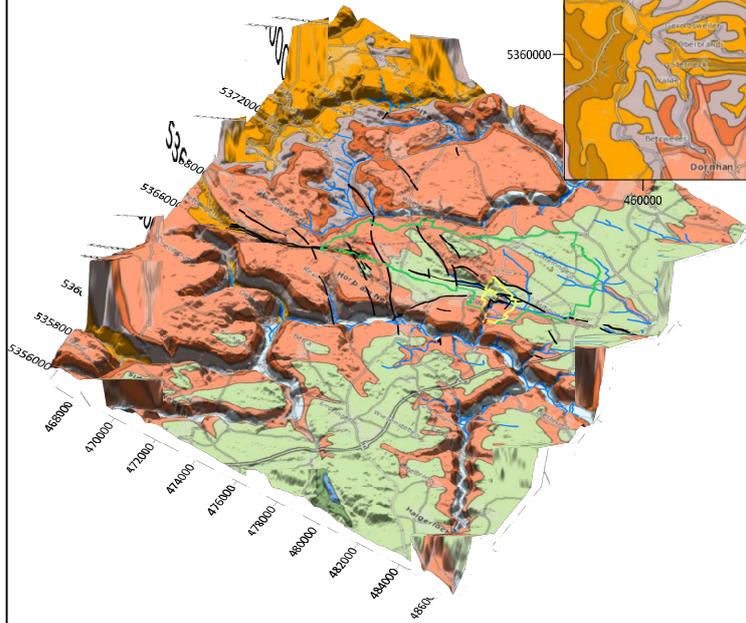
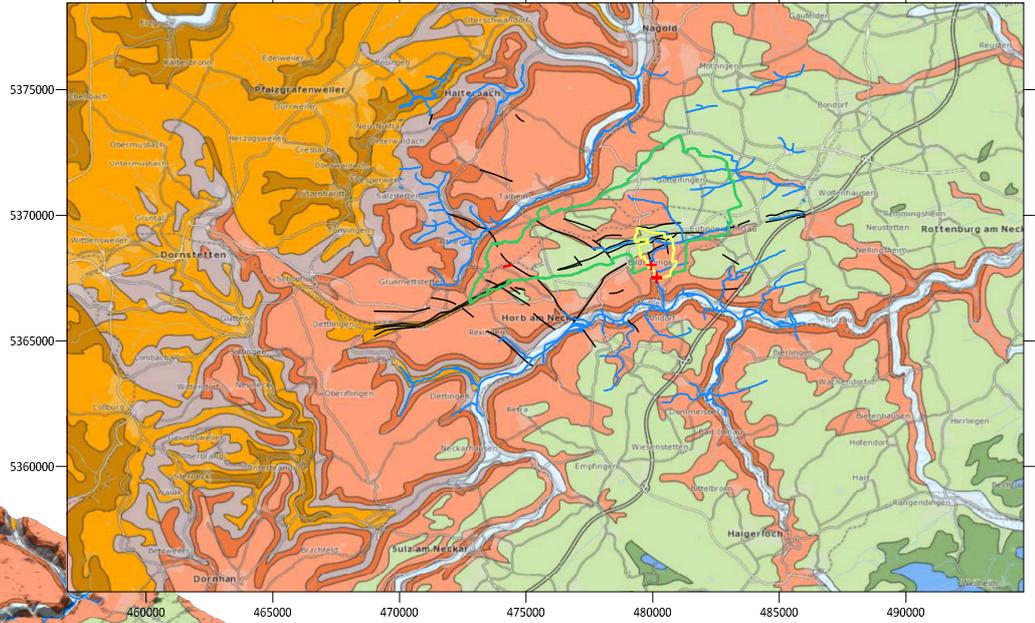
Schnitt NW-SO westlich vom „Eutiger-Graben“, Auszug aus [5.5], verlängert bis zum geplanten Bahnterminal



HENKE UND PARTNER GmbH			Ingenieurbüro für Geotechnik	
Königsplatz 3 75387 Neulöbich			Königsplatz 3 75387 Neulöbich	
Tel. +49 (0) 71 23 93 33			Fax +49 (0) 71 23 93 33	
E-Mail: info@henke-partner.de			Web: www.henke-partner.de	
Objekt: HORCON G02			Projekt: Neubau Container Terminal WBS-Liefermischstraße in 75169 Heub. am Neckar (Heilgenberg)	
Skala: k.A.			Zustellung: Geologische Schnitt westlich vom "Eutiger-Graben"	
Skala: 4,2				
Maßstab: s. Maßstabsteile				

Hydrogeologische Einheiten

- Gipskeuper und Unterkeuper (GWL/GWG)
- Oberer Muschelkalk (GWL)
- Mittlerer Muschelkalk (GWG)
- Unterer Muschelkalk (GWL)
- Oberer Buntsandstein (GWL/GWG)

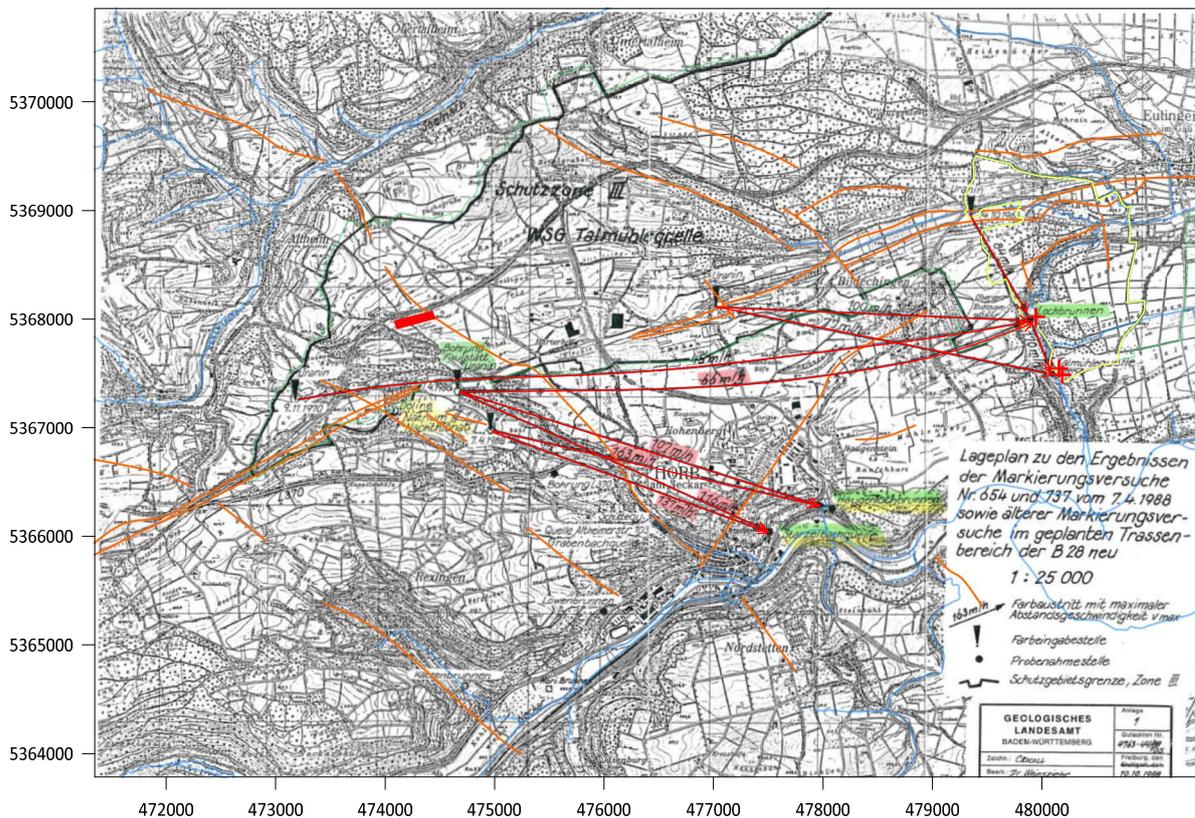


Legende:

- : Geplanter Bahnterminal
- : Zone II, Zone III, WSG Talmühle Quelle (237-216)
- + : Wasserfassung (WSG Zone I)
- : Störungszone
- : Vorfluter

HENKE UND PARTNER GmbH			Birkenallee 2 70569 Stuttgart Telefon: 07142 93 93 0 Telefax: 07142 93 93 100 E-Mail: info@henke.de
Ingenieurbüro für Geotechnik			
Name	Datum	Heute	Vorgelassen
Pkt.:	11.09	Mo	Hofier Grundbesitz GmbH KGS, KGS
Uhr.:	11.09	14	Herdstraße 28
Min.:	11.09	Ka	70587 Neulandach
Obj: HORCON G02			Projekt: Neubau Container Terminal
Objekt: k.A.			W&U-Lösungsstudie
Skizze: 5			Darstellung: Lageplan
Maßstab: s. Maßstabsteile			mit Darstellung der hydrogeologischen Einheiten

Zusammenfassung der Färbversuche



Legende:

- : Geplanter Bahnterminal
- : Zone II, Zone III, WSG Talmühle Quelle (237-216)
- + : Wasserfassung (WSG Zone I)
- : Störungszone
- : Vorfluter
- ↘ : Färbversuche

HENKE UND PARTNER GmbH Ingenieurbüro für Geotechnik			Dr. Henke & Partner Hertenstraße 28 75387 Neulöcher Telefon: 07142 93 93 Telefax: 07142 93 94 e-Mail: hpa@hpa.de
Datum: 11.08.2007 Blatt: 11 Maßstab: 1:25.000	Name: Me KA	Auftraggeber: Hefner Grundbesitz GmbH & Co. KG Hertenstraße 28 75387 Neulöcher	
Objekt: HORCON G02	Projekt: Neubau Container Terminal WBS-Lösungsmöglichkeit in 75160 Heubach am Neckar (Hefner)		
Zeichner: K.A.	Verarbeitet:	Darstellung: Lageplan mit Darstellung der Färbversuchsergebnisse	
Maßstab: 6	Projekt:		
Anmerkungen: s. Maßstabsteile			