HENKE UND PARTNER GMBH
Ingenieurbüro für Geotechnik
Tel.: 07351.47 400-30 Fax: 07351.47 400-29
Waldseer Str. 51, 88400 Biberach
E-Mail: bc@henkegeo.de

Hydrogeologischer Bericht
zum Bauvorhaben
Interkommunales Industriegebiet Rißtal
bei
88447 Warthausen

Auftraggeber:	**Handtmann Service GmbH & Co. KG** Arthur-Handtmann-Straße 23 88400 Biberach
Projektleitung HuP:	Prof. Dipl.-Ing. Rolf Schrodi
Projektbearbeitung HuP:	Dipl.-Ing. Christian Rauser-Härle
Erstattungsdatum:	11. November 2020
Aktenzeichen:	IKIRIT G03

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

Hauptsitz Stuttgart
PROF. DIPL.-GEOL. MATTHIAS HILLER
Emilienstr. 2
78056 Stuttgart
Tel.: 0711.997 60 73-0
Fax: 0711.73 56 298
E-Mail: kontakt@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

Handelsregister-Nummer Stuttgart HRB 13489

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	Auftrag	2
2.	Unterlagen	2
3.	Situation	3
4.	Allgemeiner geologischer Überblick	4
5.	Hydrogeologie	4
5.1	Allgemein	4
5.2	Wasserschutzgebiet	4
5.3	Aquifertiefe / Kiesmächtigkeit	5
5.4	Gemessene Grundwasserstände	5
5.5	Wasserdurchlässigkeit	6
5.6	Grundwasserfließrichtung / Grundwassergefälle	7
5.7	Grundwasseranalytik	7
5.8	Grundwasserneubildung	9
5.9	Grundwasserschutz	9
5.10	Grundwasserabstandsgeschwindigkeit	9
6.	Schlussbemerkungen	11

Verzeichnis der Anlagen:

Anlage	1	Lagepläne	
		1.1	Übersichtslageplan
		1.2	Lageplan mit Lage gepl. Industriegebiet, mit Lage der GW-Fassung Höfen, mit Lage der Altablagerung Rappenhof und Lage des ehemaligen Rappenhofs und mit Lage der Wasserschutzzonen
		1.3	Lageplan der Bohrpunkte und Schürfgruben
Anlage	2	Bohrungen	
		2.1 – 2.6	Bohrprofile KB 1 bis KB 3 und B 1 bis B3 mit Ausbauplänen GW-Messstellen
Anlage	3	Grundwassergleichenplan mit GW-Messung vom 10.04.2018	
Anlage	4	Chemische Analysen	
		4.1 - 4.3	Grundwasser – Analyse Wasserprobe KB 1
		4.4 - 4.6	Grundwasser – Analyse Wasserprobe B 2
Anlage	5	Lageplan mit Abschätzung der Grundwasserabstandsgeschwindigkeit	

1. Auftrag

Die Stadt Biberach sowie die Gemeinden Warthausen, Schemmerhofen und Maselheim planen in Kooperation mit der Fa. Handtmann Service GmbH & Co. KG nördlich von Höfen auf der Flur der Gemeinde Warthausen ein interkommunales Industriegebiet zu errichten. In diesem Zusammenhang wurde das Ingenieurbüro für Geotechnik Henke und Partner GmbH (HUP), Vertretung Oberschwaben, beauftragt, auf der Basis der vorliegenden Untersuchungen und Unterlagen einen hydrogeologischen Bericht zu erstellen.

2. Unterlagen

Als Unterlagen zur Bearbeitung wurden uns zur Verfügung gestellt:

LRA Biberach:

[1] Bohrprofile und Messstellen Ausbau der Bestandsbrunnen B1, B2, und B3 im Bereich der Altablagerung Rappenhof

[2] Hydrogeologisches Gutachten zur Schutzgebietsausweisung für die Grundwasserfassung Höfen des Zweckverbands Mühlbachgruppe vom Geologischen Landesamt Baden-Württemberg aus dem Jahr 1988

[3] LUBW Dokumentation Wasserschutzgebiete Sanierungsgebiet nach SchALVO, Teil I Wasserwirtschaft, WSG 426034 Höfen, ZV WV Mühlbachgruppe aus dem Jahr 2018

[4] Wasserschutzgebietsverordnung Wasserschutzgebiet “Höfen“ des Zweckverbandes Wasserversorgung Mühlbachgruppe vom 22. August 1990

Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg:

[5] Bohrprofile der Aufschlüsse Nr. 123, 124, 166, 167, 319, 320, 586 und 587

Hydro-Data:

[6] Bohrprofil und Grundwasserstandsmessungen KB 7/17

Aus eigenen Archivunterlagen stand uns zur Verfügung:

Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) Baden - Württemberg:

[7] Geologische Karte von Baden-Württemberg von 1985, Maßstab 1:25.000, Blatt 7824 Biberach an der Riß – Nord sowie digitale geologische Karten des LGRB

Henke und Partner GmbH:

[8] Geotechnischer Bericht nach DIN 4020 zum BV Interkommunales Industriegebiet Rißtal bei 88447 Warthausen, Az.: IKIRIT G01 vom 18.05.2018

[9] Geotechnischer Bericht zur Altlastenuntersuchung für das BV Interkommunales Industriegebiet Rißtal bei 88447 Warthausen, Az.: IKIRIT G02 vom 24.05.2018

3. Situation

Das geplante Industriegebiet Rißtal soll nach dem Plan [2] nordöstlich der Gemeinde Herrlishöfen und westlich der Gemeinde Barabein auf den Flurstücken 998 bis 1021 und 1030 bis 1040 entstehen. Derzeit liegt das Gelände als landwirtschaftlich genutzte Ackerfläche bzw. als Grünfläche vor. Im Südosten grenzt das geplante Industriegebiet an die Landesstraße L 267, im Südwesten an die Gemeinde Herrlishöfen. Nordwestlich des geplanten Industriegebiets verläuft die Bahntrasse Biberach – Ulm der Deutschen Bahn. Im Norden schließen weitere landwirtschaftliche Nutzflächen an das geplante Industriegebiet an. Nördlich des geplanten Industriegebiets befindet sich die Grundwasserfassung „Höfen“ des Zweckverbandes Wasserversorgung Mühlbachgruppe.

Als Anlage 1.1 liegt ein Übersichtslageplan bei, auf dem die Lage des geplanten Industriegebietes und die Lage der Grundwasserfassung „Höfen“ des Zweckverbandes Wasserversorgung Mühlbachgruppe rot dargestellt wurde.

Das geplante Industriegebiet soll im südlichen und westlichen Bereich innerhalb des Wasserschutzgebietes “Höfen“ des Zweckverbandes Wasserversorgung Mühlbachgruppe in der Wasserschutzzone III liegen. Der Abstand des geplanten Industriegebietes zur Grundwasserfassung Höfen beträgt ca. 750 m bis 1000 m. Die Abgrenzung des Wasserschutzgebietes innerhalb des geplanten Industriegebietes (dunkelblaue Linie im Plan) kann dem als Anlage 1.2 beiliegenden Lageplan entnommen werden.

Im südlichen Bereich des geplanten Industriegebietes auf dem Flurstück 1031 und 1032/1 befindest sich die bekannte Altablagerung Rappenhof. Nordöstlich der Altablagerung befand sich auf dem Flurstück 1033 der Rappenhof, welcher zurückgebaut wurde. Die Lage der Altablagerung Rappenhof sowie die Lage des ehemaligen Rappenhofs wurde im Lageplan, der als Anlage 1.2 beiliegt dargestellt.

4. Allgemeiner geologischer Überblick

Das geplante Industriegebiet liegt im Rißtal ca. 5 km nördlich von Biberach. Das Rißtal weitet sich von einer Breite von etwa 800 m bei Warthausen bis auf etwa 3 km Breite auf Höhe der Wasserfassung Höfen auf. Nach der geologischen Karte [7] stehen im geplanten Baufeld junge Talfüllungen in Form von Auenlehm, welcher humos bis torfig sein kann, über Talkiesen und Talsanden an. Unter den jungen Talfüllungen folgen würmeiszeitliche Schmelzwasserkiese und -sande. Die Talkiese / -sande und Schmelzwasserkiese / -sande bilden den obersten Grundwasserleiter im Baufeld, der als Porengrundwasserleiter eine große bis sehr große Wasserdurchlässigkeit aufweist. Unter den Schmelzwasserkiesen stehen die tertiären Schichten der Oberen Meeresmolasse in Form von Mergel, Sand, Mergel- und Sandstein an. Die tertiären Ablagerungen der Oberen Meeresmolasse sind in Bezug auf die darüber anstehenden Schmelzwasserkiese als Grundwasserstauer anzusehen.

5. Hydrogeologie

5.1 Allgemein

Die tertiären Ablagerungen der Oberen Meeresmolasse sind in Bezug auf die darüber anstehenden würmeiszeitlichen Schmelzwasserkiese und -sande als Grundwasserstauer anzusehen. Die Schmelzwasserkiese / -sande bilden den obersten Grundwasserleiter, der als Porengrundwasserleiter eine große bis sehr große Wasserdurchlässigkeit aufweist. Die Riß, die ca. 850 m bis 1100 m westlich des geplanten Industriegebietes nach Norden fließt, bildet den örtlichen Vorfluter. Die Achse des Rinnentiefsten des Grundwasseraquifers folgt nicht wie die Riß dem westlichen Talrand, sondern biegt nach den Erläuterungen zur geologischen Karte [7] auf Höhe von Barabein nach Nordosten ab. Es muss von einer hydraulischen Anbindung des Grundwassers an den Vorfluter ausgegangen werden.

5.2 Wasserschutzgebiet

Das geplante Industriegebiet liegt im südlichen und westlichen Bereich innerhalb des Wasserschutzgebietes “Höfen“ des Zweckverbandes Wasserversorgung Mühlbachgruppe in der Wasserschutzzone III. Die für die Schutzzone geltenden Regelungen sind in der Schutzgebietsverordnung für das Wasserschutzgebiet “Höfen“ [4] festgelegt.

5.3 Aquifertiefe / Kiesmächtigkeit

Im Rahmen der Baugrunderkundung für die Erstellung des Geotechnischen Bericht [8] wurden die Kernbohrungen KB 1 bis KB 3 bis in die Molasseschicht abgeteuft. Außerdem liegen drei weitere Baugrundaufschlüsse B 1 bis B 3 im geplanten Industriegebiet vor, die ebenfalls bis in die Molasseschicht niedergebracht wurden und uns vom Wasserwirtschaftsamt des LRA Biberach [1] zur Verfügung gestellt wurden. Die Lage der Bohrungen kann dem als Anlage 1.3 beiliegenden Lageplan entnommen werden. Die Bohrprofile liegen als Anlage 2.1 bis 2.6 diesem Bericht bei.

Folgende Aquifertiefe und -mächtigkeit wurde in den Aufschlüssen festgestellt:

Bezeichnung Bohrung	GOK Bohrung [m ü. NN]	OK Kiesschicht [m ü. NN]	UK Kiesschicht [m ü. NN]	Mächtigkeit Aquifer [m]
KB 1	520,73	520,08	509,93	10,15
KB 2	520,24	519,34	513,04	6,30
KB 3	520,58	520,48	509,28	11,20
B 1	524,89	524,39	515,29	9,10
B 2	521,53	521,38	513,53	7,85
B 3	521,29	520,39	513,99	6,40

Nach den Erläuterungen zur geologischen Karte [7] liegt die größte Kiesmächtigkeit der zentralen Rinne bei etwa 24 m, außerhalb der zentralen Rinne im Nordwesten und Südosten bei ca. 7 m bis 10 m. Bei den Brunnen der Grundwasserfassung Höfen wurde nach [2] eine maximale Kiesmächtigkeit von 21,5 m erbohrt.

5.4 Gemessene Grundwasserstände

Die Kernbohrungen KB 1 bis KB 3 und B1 bis B3 wurden zu 5-Zoll Grundwassermessstellen mit Verfilterung in der Schmelzwasserkies- / -sandschicht ausgebaut. Die Lage der Grundwassermessstellen kann dem Lageplan, der als Anlage 1.3 beiliegt, entnommen werden. Die Ausbaupläne der Grundwassermessstellen wurde neben den Bohrprofilen der Anlagen 2.1 bis 2.6 dargestellt.

An den Grundwassermessstellen wurden von uns folgende Grundwassermessungen ausgeführt:

Messpunkt	B 1		B 2		B 3	
Höhe über POK	525,69 m ü. NN		522,33 m ü. NN		522,09 m ü. NN	
Datum	m u. POK	m ü. NN	m u. POK	m ü. NN	m u. POK	m ü. NN
13.02.2018	6,19	519,50	2,99	519,34	2,83	519,26
10.04.2018	6,42	519,27	3,14	519,19	3,01	519,08
17.04.2018	6,41	519,28	3,20	519,13	3,06	519,03
27.07.2018	6,64	519,05	-	-	3,24	518,85
03.04.2019	6,67	519,02	-	-	3,26	518,83

Messpunkt	KB 1		KB 2		KB 3	
Höhe über POK	520,73 m ü. NN		520,89 m ü. NN		521,13 m ü. NN	
Datum	m u. POK	m ü. NN	m u. POK	m ü. NN	m u. POK	m ü. NN
26.03.2018	2,00	518,73	2,90	517,99	2,96	518,17
10.04.2018	2,26	518,47	2,99	517,90	3,05	518,08
17.04.2018	2,30	518,43	3,03	517,86	3,10	518,03
27.07.2018	2,46	518,27	3,24	517,65	3,36	517,77
03.04.2019	2,47	518,26	3,29	517,60	3,45	517,68

Auf der Grundlage der durchgeführten Grundwassermessungen steht das Grundwasser im geplanten Industriegebiet ca. 2,0 bis 3,0 m bei mittleren Grundwasserständen und bei hohen Grundwasserständen ca. 1,0 m bis 2,0 m unter bestehender Geländeoberkante an. Im Rißtal sollte von einer Grundwasserschwankungshöhe von ca. 1,0 m bis 1,5 m ausgegangen werden.

5.5 Wasserdurchlässigkeit

Auf der Grundlage vorliegender Erfahrungen aus anderen Baumaßnahmen im Rißtal kann von einem Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 2 \times 10^{-3}$ m/s bis 5×10^{-3} m/s in der Schmelzwasserkies- / -sandschicht ausgegangen werden. In geringmächtigen Rollkiesschichten sind Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte von bis zu ca. $k_f = 5 \times 10^{-2}$ m/s möglich. In sandig ausgeprägten Schichten können sich die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte bis auf ca. $k_f = 1 \times 10^{-5}$ m/s reduzieren. In verlehmten Schmelz-

wasserkies- / -sandschichten kann der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert auf bis zu $k_f = 1 \times 10^{-7}$ m/s abnehmen.

Für die Ermittlung der hydraulischen Kennwerte der Schmelzwasserkies- / sandschicht wurde nach Angabe des hydrogeologischen Gutachtens [2] ein 245-stündiger Pumpversuch im Bereich der GW-Fassung Höfen ausgeführt. Hierbei wurde ein mittlerer Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 6{,}0 \times 10^{-3}$ m/s bestimmt. Die Transmissivität wurde in [2] mit 0,12 m²/s, die effektive Porosität mit $n_e = 0{,}15$, die Längsdispersivität mit $\alpha_L = 52$ m und die Querdispersivität mit $\alpha_T = 5{,}2$ m angegeben.

5.6 Grundwasserfließrichtung / Grundwassergefälle

Auf der Grundlage der am 10.04.2018 gemessenen Grundwasserstände der Grundwassermessstellen B 1 bis B 3 und KB 1 bis KB 3 wurde ein Grundwassergleichenplan erstellt und die Grundwasserfließrichtung in der Schmelzwasserkies- / -sandschicht ermittelt. Der erstellte Grundwassergleichenplan unter Berücksichtigung der Grundwasserstande vom 10.04.2018 liegt als Anlage 3 bei. Nach dem Grundwassergleichenplan ergibt sich im Bereich des geplanten Industriegebietes eine Grundwasserfließrichtung in der Schmelzwasserkies- / -sandschicht von ca. Südsüdwesten nach Nordnordosten. Das Grundwassergefälle zwischen der Grundwassermessstelle B3 und KB 2 wurde am 10.04.2018 mit i = 0,00124 bestimmt.

Nach dem hydrogeologischen Gutachten [2] erfolgt der Grundwasserabstrom bei niedrigen Grundwasserständen von Südwesten nach Nordosten und bei hohen Grundwasserständen von Südsüdwesten nach Nordnordosten. Das Grundwassergefälle wurde in [2] im ungestörten Zustand mit i = 0,001 angegeben.

5.7 Grundwasseranalytik

Am 26.03.2018 wurde aus der Grundwassermessstelle KB 1 eine Wasserprobe entnommen. Die Grundwassermessstelle wurde vor der Entnahme der Grundwasserproben bis zum zweifachen vollständigen Austausch des im Pegelrohr befindlichen Wasservolumens bepumpt. An der entnommenen Wasserprobe wurde die Betonaggressivität nach DIN 4030 bestimmt. Die untersuchte Wasserprobe ist nach DIN 4030 als nicht betonangreifend einzustufen.

Für eine ggf. vorgesehene geothermische Nutzung des Grundwassers sowie zu Überprüfung ob Grundwasserverunreinigungen vorliegen, wurde die am 26.03.2018 aus der Grundwassermessstelle KB 1 entnommene Wasserprobe zusätzlich im Labor BVU GmbH auf die Parameter abfiltrierbare Stoffe, Säure- und Basekapazität, DOC, MKW, Sulfid, freies Chlor, Aluminium, gelöstes Eisen, Mangan, Ammonium, Natrium, Kalium, Calcium, Chlorid, Sulfat, Nitrat, Gesamthärte, LHKW, AKW und PAK hin untersucht. Die ermittelten Werte der Wasserprobe halten die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung ein.

Das Analysenergebnis der Grundwasseranalytik der Wasserprobe aus der KB 1 liegt als Anlage 4.1 bis 4.3 diesem Bericht bei.

Zur Überprüfung ob Grundwasserverunreinigungen durch die Altablagerung Rappenhof feststellbar sind wurde am 10.04.2018 die Grundwassermessstelle B 2, welcher im Abstrombereich der Altablagerung Rappenhof liegt, beprobt. Anhand der angelegten Schürfguben SG 1 bis SG 16 im Bereich der Altablagerung Rappenhof reichen die abgelagerten Auffüllungen bis auf eine Höhenkote von 519,40 m ü.NN. Zwischen der Altablagerung und der Schmelzwasserkiesschicht wurde anhand der angelegten Schürfgruben keine Abdichtung eingebaut. Die Lage der Schürfgurben kann dem Lageplan, der als Anlage 1.3 beiliegt, entnommen werden. Bei hohen Grundwasserständen erreicht das Grundwasser die Altablagerung, bei niedrigen bis mittleren Grundwasserständen nicht. Nach durchgeführter chemischen Analysen an Bodenproben der Altablagerung Rappenhof weist diese erhöhte PAK-Gehalte auf.

Die Grundwassermessstelle wurde vor der Entnahme der Grundwasserproben bis zum zweifachen vollständigen Austausch des im Pegelrohr befindlichen Wasservolumens bepumpt.

Die entnommenen Wasserproben aus der Grundwassermessstelle B 2, welche im Abstrombereich der Altablagerung Rappenhof liegt, wurden auf die Parameter elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, abfiltrierbare Stoffe, Säure- und Basekapazität, Permanganatindex, DOC, MKW, AOX, gelöstes Eisen, Mangan, Ammonium, Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium, Chlorid, Nitrat, Nitrit, Sulfat, Gesamthärte, LHKW, AKW und PAK untersucht. Die Analysenergebnisse der chemischen Untersuchung der Wasserproben aus der Grundwassermessstelle B2 liegen als Anlage 4.4 bis 4.6 bei.

Auf der Grundlage der Wasseranalyse konnte keine Grundwasserverunreinigung durch die Altablagerung Rappenhof festgestellt werden. Die untersuchte Wasserprobe hält die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung ein.

5.8 Grundwasserneubildung

Nach dem hydrogeologischen Gutachten [2] sollte von einer Grundwasserneubildungsrate im Bereich des geplanten Industriegebietes von 6,7 l/s ausgegangen werden.

5.9 Grundwasserschutz

Aufgrund der im geplanten Industriegebiet geringmächtigen Deckschichten von ca. 10 bis 50 cm (Kiesschicht direkt unter Oberboden), der wasserdurchlässigen Kiesschicht unter der Deckschicht und der geringen Tiefenlage des Grundwassers (geringer Flurabstand) liegen sehr ungünstige Verhältnisse zum Schutz des Grundwassers im Bereich des geplanten Industriegebietes vor (vgl. [2], S. 3).

5.10 Grundwasserabstandsgeschwindigkeit

In dem hydrogeologischen Gutachten zur Schutzgebietsausweisung [2] wurde ein hydrodispersives Grundwassermodell erstellt, um die 50-Tage-Linie zu simulieren und um die Ausdehnung der engeren Schutzzone (Zone II) zu definieren.

Die 50-Tage-Linie wurde mit einem Abstand von ca. 250 m grundwasseraufwärts der Brunnen berechnet, was eine <u>Abstandsgeschwindigkeit von 5,0 m/d</u> entspricht. Die Annahmen, die zu diesem Ergebnis führen, sind nachfolgend aufgelistet:

- Wasserdurchlässigkeit $k_f = 6 * 10^{-3}$ m/s
- grundwassererfüllte Mächtigkeit H = 20 m
- Grundwasserspiegelgefälle i = 0,001
- Effektive Porosität $n_e = 0,15$
- Längsdipersivität $\alpha_L = 52$ m
- Querdispersivität $\alpha_T = 52$ m
- Entnahme (Brunnen $Q_1 = 0,026$ m³/s
  $Q_2 = 0,025$ m³/s

$$Q_3 = 0{,}025\ m^3/s$$

Geht man von einer rein advektiven Berechnung (nicht hydrodispersiv) aus, kann die Abstandsgeschwindigkeit mit Hilfe des gemessenen durchschnittlichen Grundwassergefälles im untersuchten Gebiet (i = 0,00124) wie folgt berechnet werden:

$$v_a = k_f * i / n_e = 4{,}3\ m/d$$

Der simulierte Wert ist also als konservativ zu betrachten. Das Ergebnis der Simulation zur Grundwasserabstandsgeschwindigkeit wurde auf dem Lageplan, der als Anlage 5 beiliegt, dargestellt.

Mit einer Extrapolation dieses Ergebnisses und unter Berücksichtigung eines minimalen Abstandes zwischen dem geplanten Industriegebiet und den Brunnen von ca. 750 m kann von einer Transportdauer eines eventuellen Schadstoffeintrages im Industriegebiet bis zur Grundwasserfassung Höfen von ca. 150 Tagen ausgegangen werden.

Die Annahme für die Abschätzung der Transportdauer von 150 Tagen sind konservativ gewählt:

- Für die 50-Tage-Linie wurde eine Entnahme von 0,076 m³/s angenommen, was der maximalen Pumprate (Q_{max}) entspricht.
- Die Abstandsgeschwindigkeit im Absenkungstrichter der Grundwasserfassung ist höher als außerhalb des Einflussbereiches. Die Zone zwischen der 50-Tage-Linie und dem Industriegebiet hat also eine niedrigere Abstandsgeschwindigkeit.
- Der Retardierungsfaktor (Anlagerung von Schadstoffen an die Matrix) sowie die eventuellen chemischen und biologischen Abbau- und Umwandlungsprozesse wurden in dem Stofftransportmodell nicht berücksichtigt.

6. Schlussbemerkungen

Erforderliche Anforderungen, Vorkehrungen und Maßnahmen für alle Baumaßnahmen innerhalb des Wasserschutzgebietes sind unter Berücksichtigung der vorliegenden geologischen und hydrogeolgischen 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 möglich ist.

Für Rückfragen sowie weitere fachtechnische Beratung stehen wir jederzeit gerne zur Verfügung.

…… ……

(Projektleitung) (Projektbearbeitung)

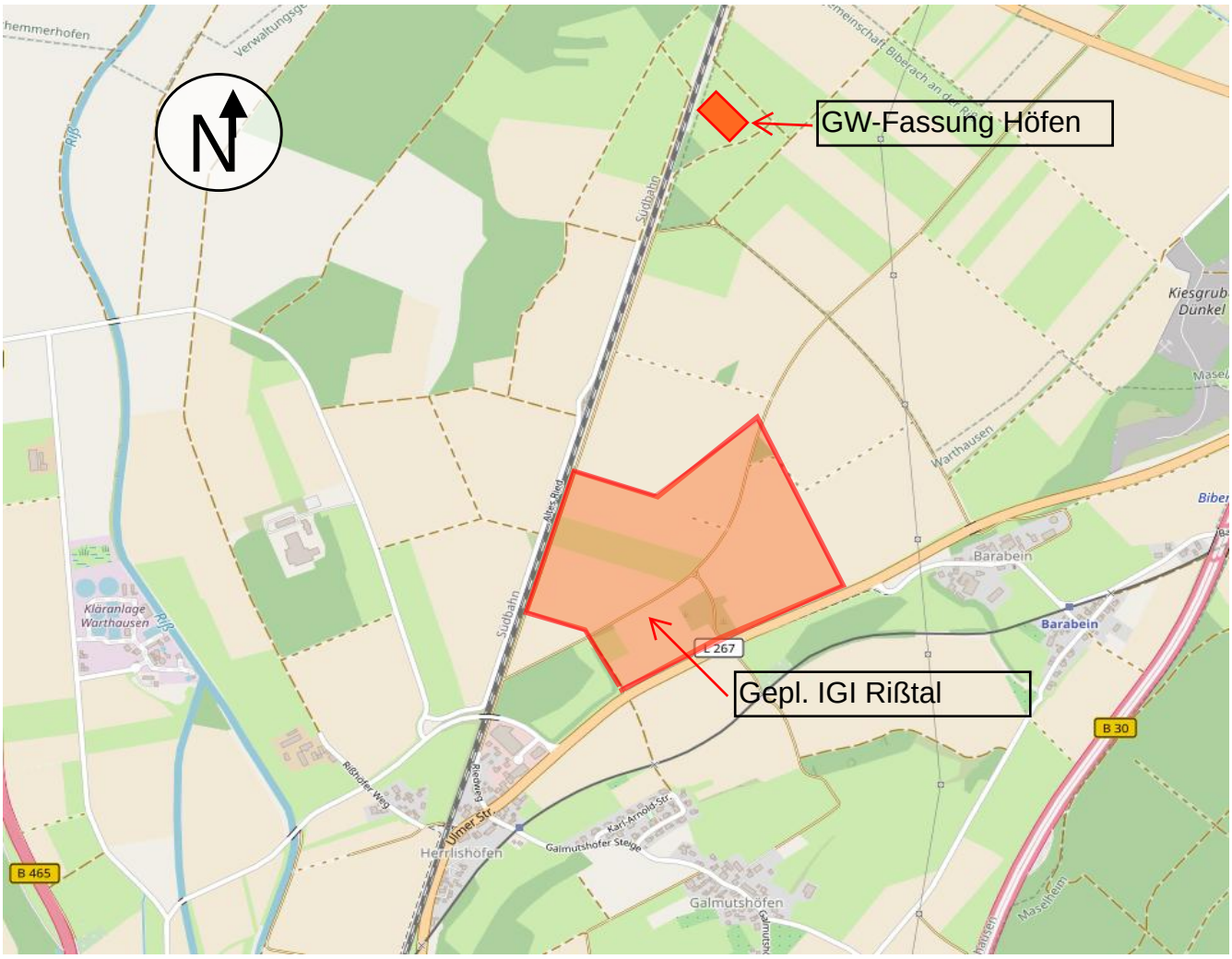
Prof. Dipl.-Ing. Rolf Schrodi Dipl.-Ing. Christian Rauser-Härle

Von der Industrie- und Handelskammer
Ulm öffentlich bestellter und
vereidigter Sachverständiger für
Erd- und Grundbau; Felsböschungen

Übersichtslageplan

HENKE UND PARTNER GMBH
Ingenieurbüro für Geotechnik

Projekt: BV Interkommunales Industriegebiet Rißtal bei 8847 Warthausen



ANLAGE 1.2

GW-Fassung Höfen

Abgrenzung Wasser-
schutzzone III

Gepl. Industriegebiet

Ehemaliger Rappenhof

Altablagerung Rappenhof

L:\5925-Risstal_Interkommunales Industriegebiet IGI\03-Bauleitplanung\04-CAD\02-Entwurf\201021_5925_E_Bebauungsplan-BA1.dwg / Plot erstellt am: 05.11.2020

Projekt / Bauvorhaben:
IGI Rißtal
Geltungsbereich Bebauungsplan
Interkommunales Industriegebiet Rißtal - BA 1

Planbezeichnung: Übersicht Wasserschutzgebietszonen
Maßstab: 1:7.500
Datum: 05.11.2020

LARS consult GmbH
Bahnhofstraße 20
D - 87700 Memmingen
Fon: +49 (0)8331 4904-0
Fax: +49 (0)8331 4904-20
Web: www.lars-consult.de

ANLAGE 1.3

geplantes Industriegebiet

KB 7/17
123
124
KB 2
BS 2
587
KB 1
DPH 1
KB 3
166
DPH 2
586
BS 3
B 3
B 2
B 1
319
320
DPH 3
BS 1
167

PS 1
PS 2
PS 3
PS 4
PS 5
PS 6

SG1 SG2 SG3 SG4 SG5 SG6 SG7 SG8 SG9 SG10 SG11 SG12 SG13 SG14 SG15 SG16 SG17 SG18 SG19 SG20 SG21 SG22 SG23 SG24

LEGENDE

- DPH = schwere Rammsondierung
- KB = Kernbohrung
- BS = Bohrsondierung
- SG = Schürfgruben
- Fremdaufschlüsse
- Profilschnitte

HENKE UND PARTNER GMBH
Ingenieurbüro für Geotechnik

Emilienstr. 2 70563 Stuttgart
Telefon: 0711.997 60 73-0
Telefax: 0711.73 56 298
e-mail: kontakt@henkegeo.de
www.henkegeo.de

	Datum	Name
gez.	23.04.'18	Ru
ges.	.	.
	.	.

Dat. IKIRIT_z_LpU_IST

ANLAGE 1.2

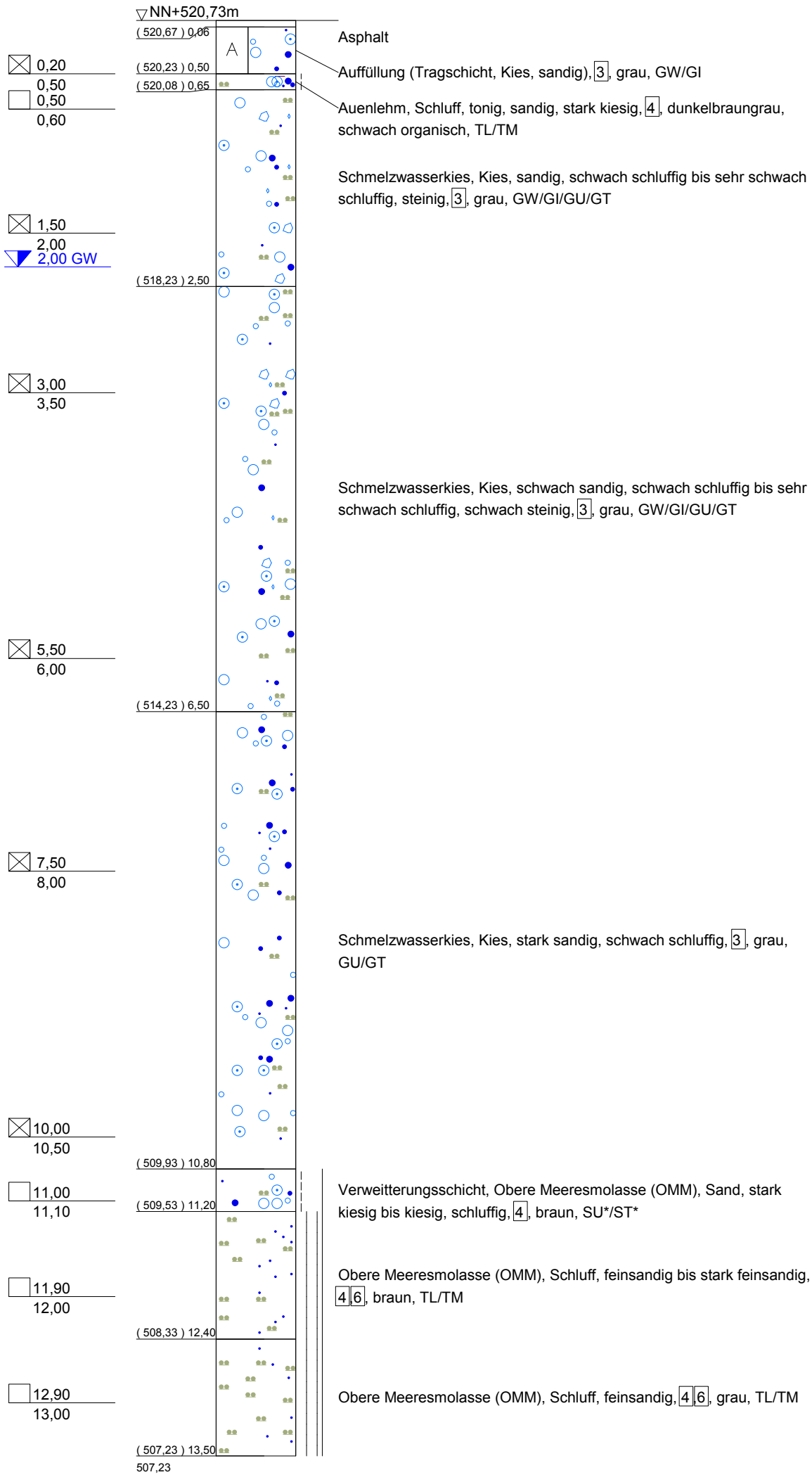
MAßSTAB 1 : 5000

Auftraggeber: Handtmann Service GmbH & Co. KG, Arthur-Handtmann-Straße 23, 88400 Biberach

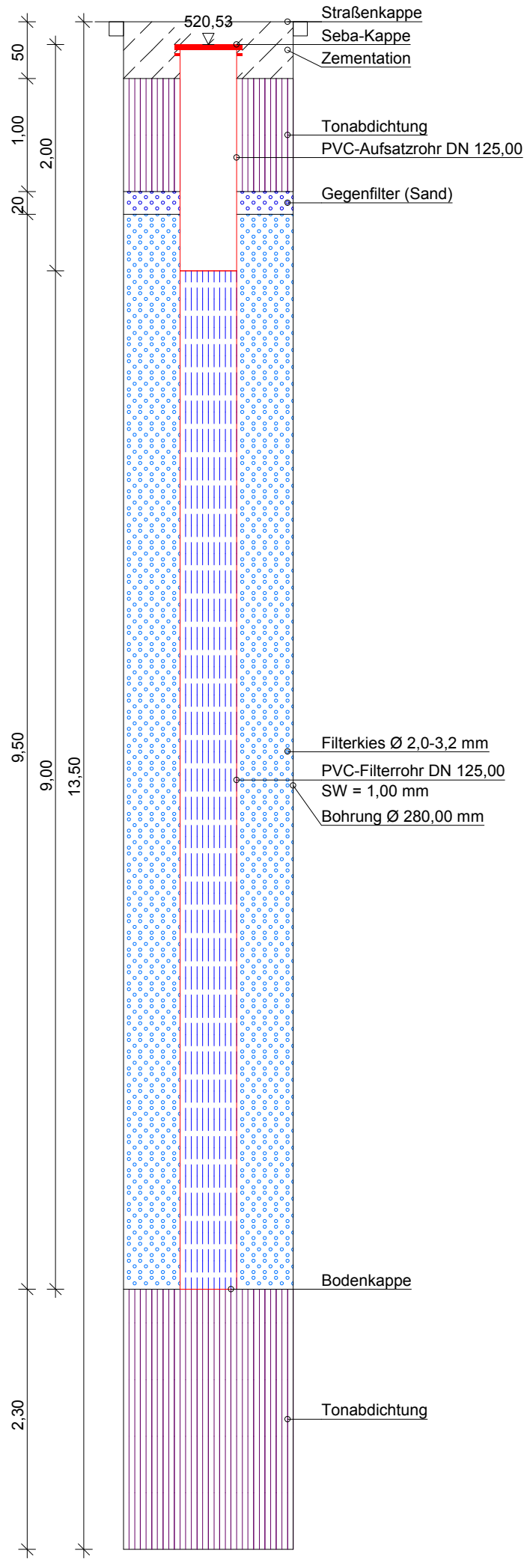
Projekt: Interkommunales Industriegebiet Rißtal bei 88447 Warthausen

Darstellung: **Lageplan der Untersuchungspunkte**

KB 1



Pegel KB 1



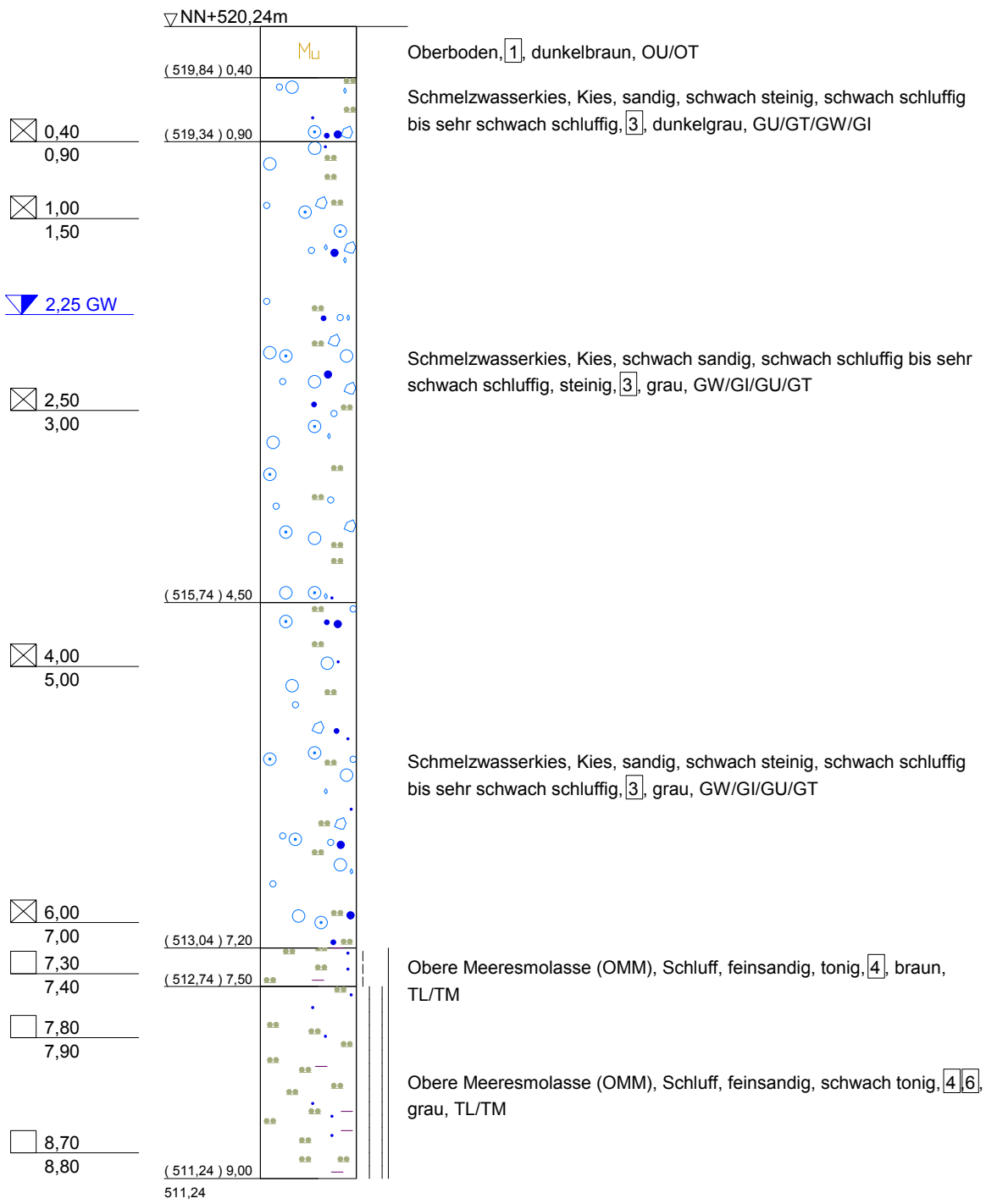
Bauvorhaben:
BV Interkommunales Industriegebiet Rißtal

Planbezeichnung:
Kernbohrung (KB) 1

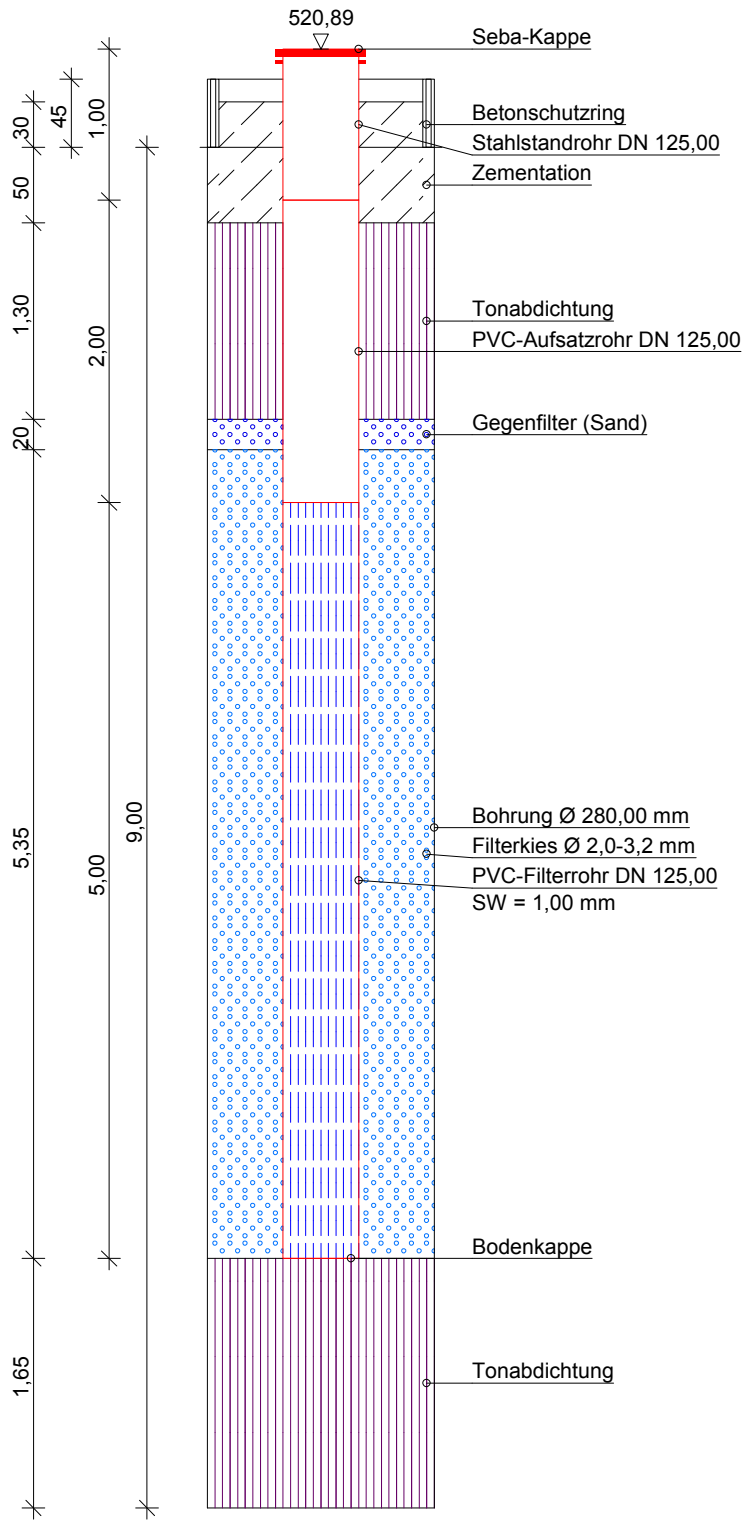
Plan-Nr: IKIRIT KB 1		Maßstab: 1:50	
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Waldseer Straße 51 88400 Biberach a.d. Riß Tel.: 07351 / 47 40 030 Fax: 07351 / 47 40 029		Bearbeiter: mp	Datum: 22.03.18
		Gezeichnet:	
		Geändert:	
		Gesehen:	
		Projekt-Nr: IKIRIT	

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - L:\HENKE\Projekte\IKIRIT\Gelände\WinBohr\IKIRIT_KB1.bop

KB 2



Pegel KB 2



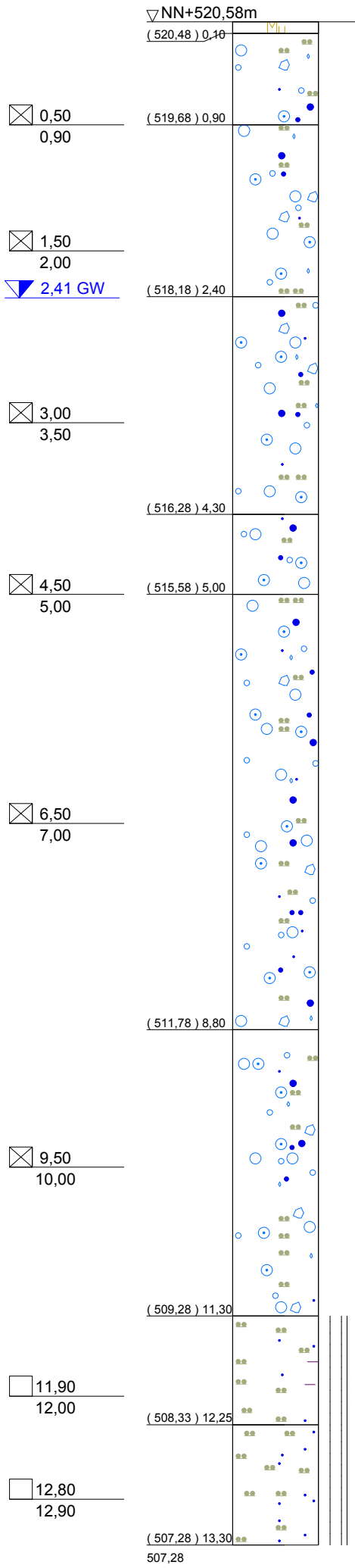
Bauvorhaben:
BV Interkommunales Industriegebiet Rißtal

Planbezeichnung:
Kernbohrung (KB) 2

Plan-Nr: IKIRIT KB 2	Maßstab: 1:50
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Waldseer Straße 51 88400 Biberach a.d. Riß Tel.: 07351 / 47 40 030 Fax: 07351 / 47 40 029	Bearbeiter: mp Datum: 20.03.2018 Gezeichnet: Geändert: Gesehen: Projekt-Nr: IKIRIT

Copyright © by IDAT GmbH 1994 - 2017 - L:\HENKE\Projekte\I\IKIRIT\Gelände\WinBohr\IKIRIT_KB2.bop

KB 3



Oberboden, 1, dunkelbraun, OU/OT

Schmelzwasserkies, Kies, sandig, schluffig bis schwach schluffig, schwach steinig, 3 4, braun bis dunkelbraun, GU/GT/GU*/GT*

Schmelzwasserkies, Kies, steinig, schwach sandig, schwach schluffig bis sehr schwach schluffig, 3, grau, GU/GT/GW/GI

Schmelzwasserkies, Kies, sandig, schwach schluffig bis sehr schwach schluffig, schwach steinig, 3, grau, GW/GI/GU/GT

Schmelzwasserkies, Kies, stark sandig, schwach schluffig, 3, braungrau, GU/GT

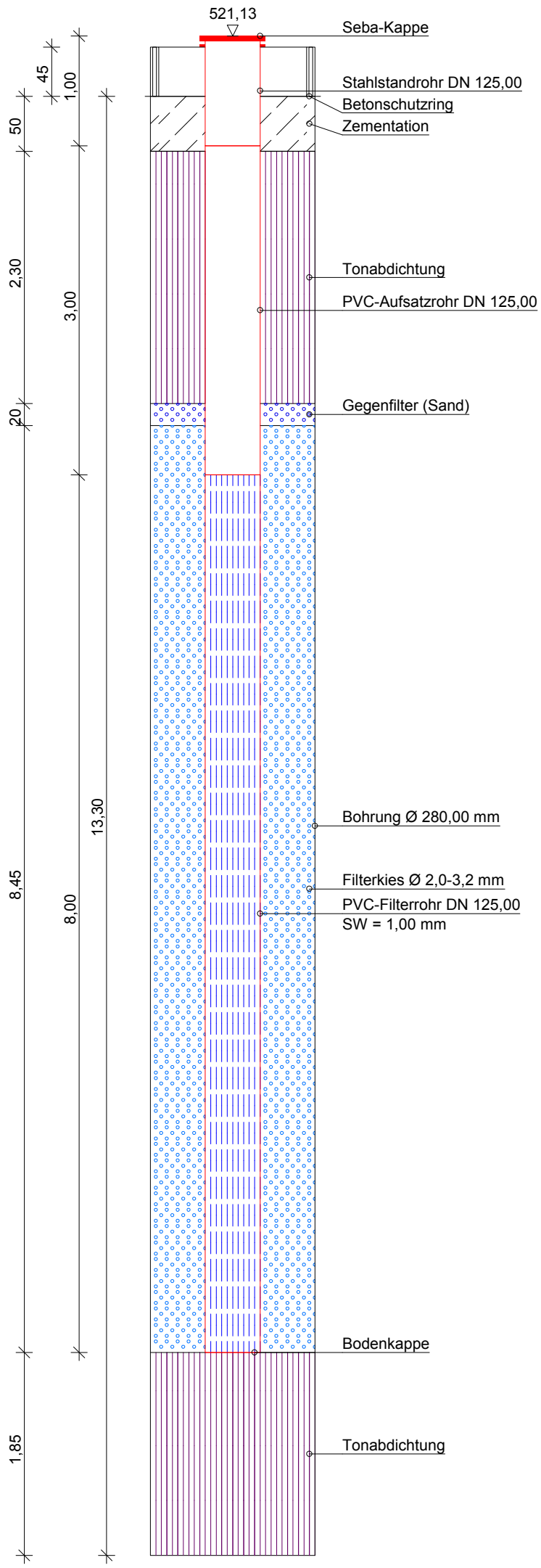
Schmelzwasserkies, Kies, sandig bis schwach sandig, schwach schluffig bis sehr schwach schluffig, schwach steinig, 3, grau, GW/GI/GU/GT

Schmelzwasserkies, Kies, sandig, schwach schluffig bis sehr schwach schluffig, steinig, 3, grau, GW/GI/GU/GT

Obere Meeresmolasse (OMM), Schluff, feinsandig, schwach tonig, 4 6, beigebraun, TL/TM

Obere Meeresmolasse (OMM), Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, 4 6, grau, TL/TM

Pegel KB3



Bauvorhaben:
BV Interkommunales Industriegebiet Rißtal

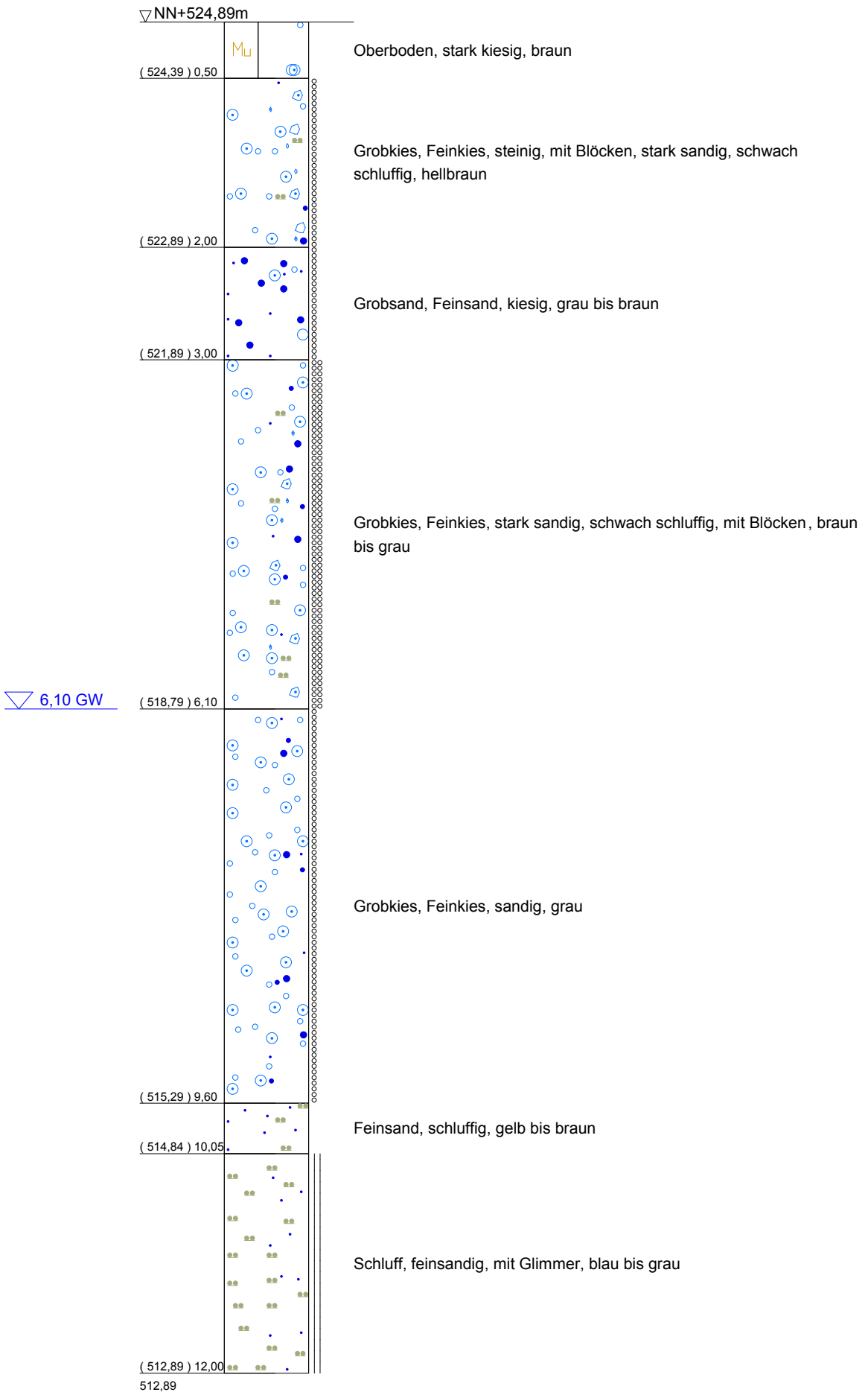
Planbezeichnung:
Kernbohrung (KB) 3

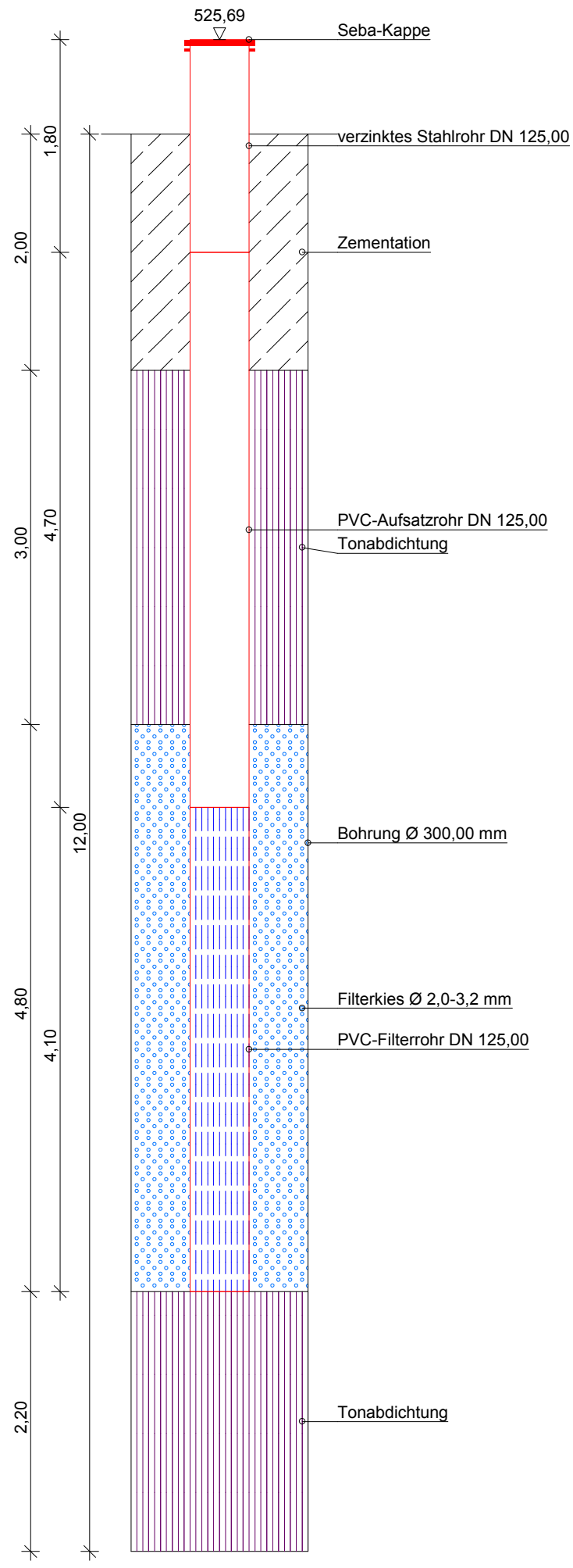
Plan-Nr: IKIRIT KB 3	Maßstab: 1:50
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Waldseer Straße 51 88400 Biberach a.d. Riß Tel.: 07351 / 47 40 030 Fax: 07351 / 47 40 029	Bearbeiter: mp — Datum: 21.03.2018 Gezeichnet: Geändert: Gesehen: Projekt-Nr: IKIRIT

Copyright © by IDAT GmbH 1994 - 2017 - L:\HENKE\Projekte\IKIRIT\Gelände\WinBohr\IKIRIT_KB3.bop

Pegel B 1

B 1





Bauvorhaben:
Bo. Warthausen
Altablagerung Rappenhof

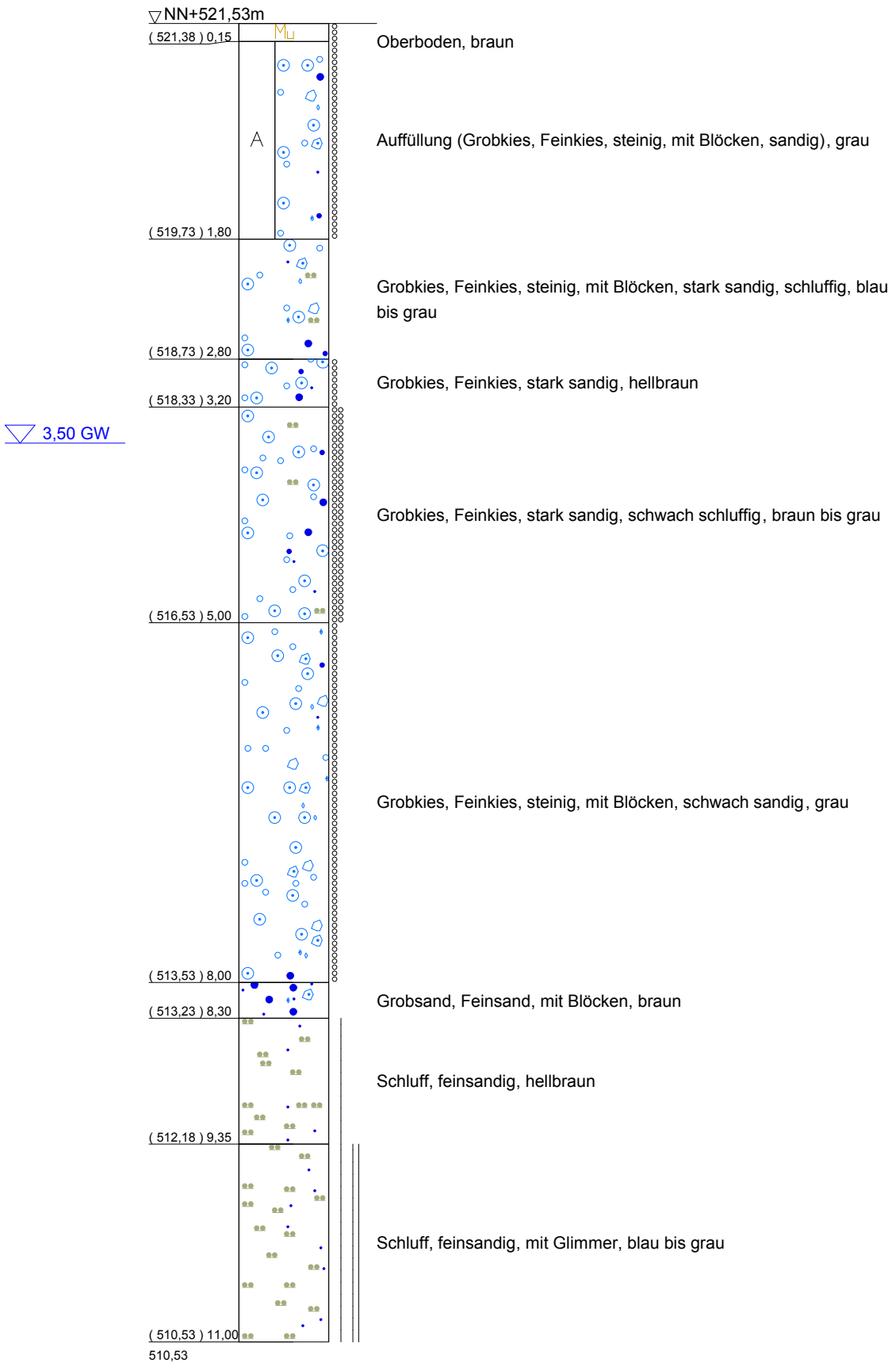
Planbezeichnung:
Bohrung (B) 1

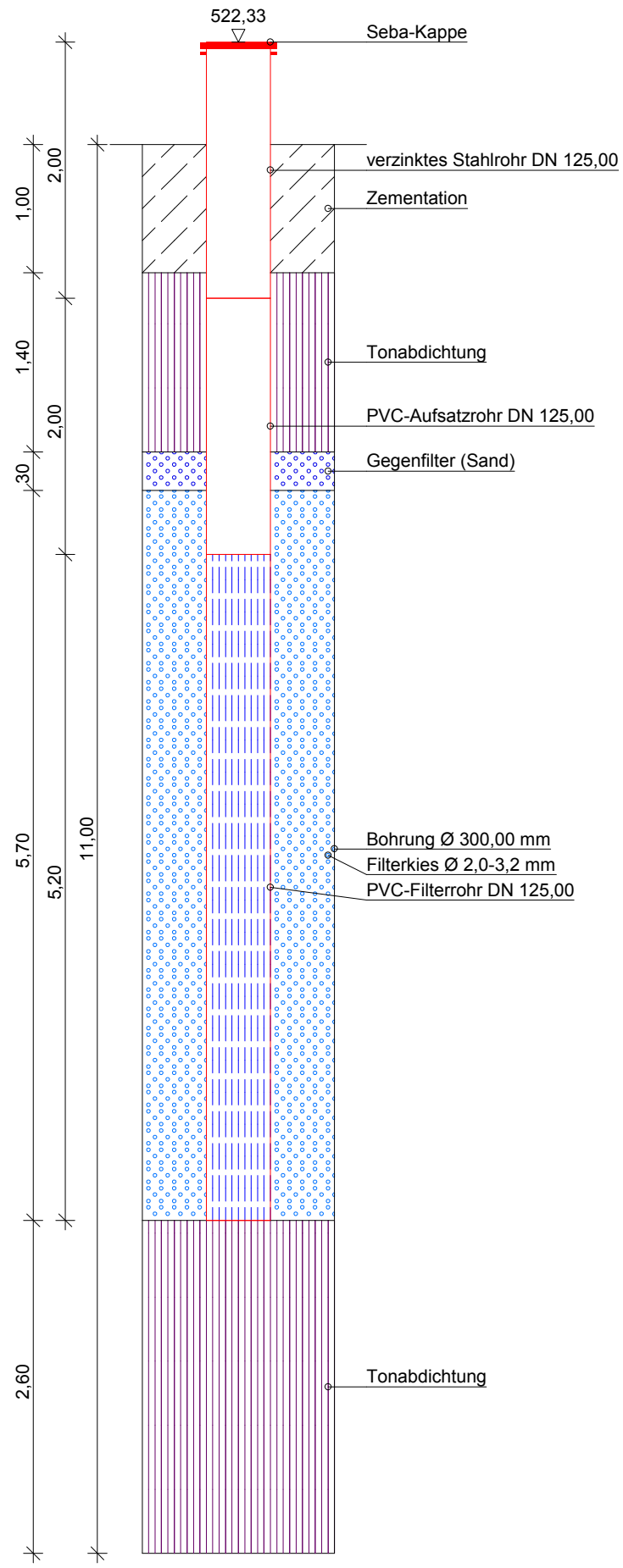
Plan-Nr: B 1	Maßstab: 1:50
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Waldseer Straße 51 88400 Biberach a.d. Riß Tel.: 07351 / 47 40 030 Fax: 07351 / 47 40 029	Bearbeiter: Datum: Gezeichnet: Geändert: Gesehen: Projekt-Nr: IKIRIT

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - L:\HENKE\Projekte\I\IKIRIT\Gelände\WinBohr\B1.bop

Pegel B 2

B 2





Bauvorhaben:
Bo. Warthausen
Altablagerung Rappenhof

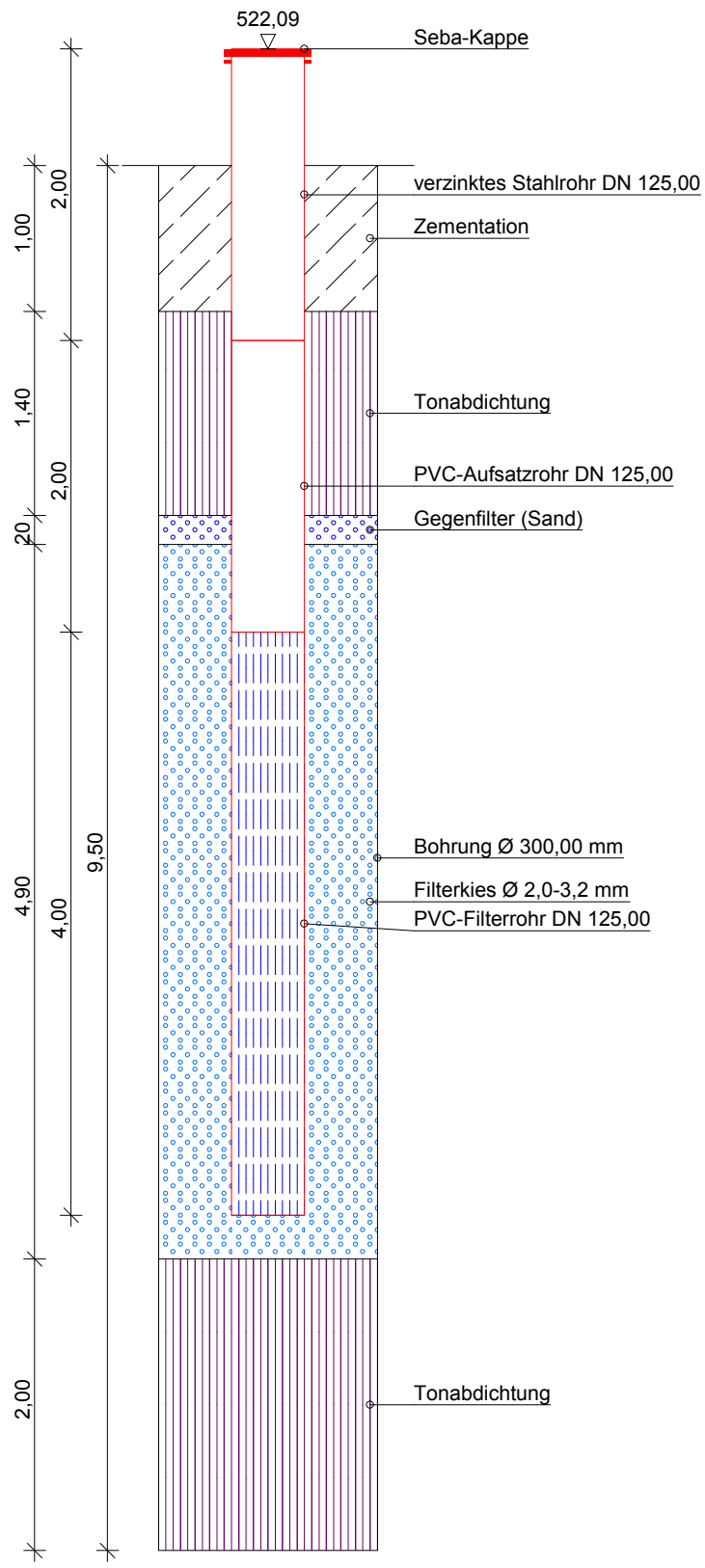
Planbezeichnung:
Bohrung (B) 2

Plan-Nr: B 2	Maßstab: 1:50
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Waldseer Straße 51 88400 Biberach a.d. Riß Tel.: 07351 / 47 40 030 Fax: 07351 / 47 40 029	Bearbeiter: Datum: Gezeichnet: Geändert: Gesehen: Projekt-Nr: IKIRIT

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - L:\HENKE\Projekte\IKIRIT\Gelände\WinBohr\B2.bop

Pegel B 3

B 3



Bauvorhaben:
Bo. Warthausen
Altablagerung Rappenhof

Planbezeichnung:
Bohrung (B) 3

Plan-Nr: B 3

Maßstab: 1:50

HENKE UND PARTNER GMBH
Ingenieurbüro für Geotechnik
Waldseer Straße 51
88400 Biberach a.d. Riß
Tel.: 07351 / 47 40 030
Fax: 07351 / 47 40 029

Bearbeiter: Datum:
Gezeichnet:
Geändert:
Gesehen:
Projekt-Nr: IKIRIT

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2017 - L:\HENKE\Projekte\IKIRIT\Gelände\WinBohr\B3.bop

ANLAGE 3

518,0

518,2

518,4

518,6

518,8

519,0

519,1

519,2

HENKE UND PARTNER GMBH
Ingenieurbüro für Geotechnik

Emilienstr. 2 70563 Stuttgart
Telefon: 0711.997 60 73-0
Telefax: 0711.73 56 298
e-mail: kontakt@henkegeo.de
www.henkegeo.de

	Datum	Name
gez.	23.04.'18	Ru
ges.	.	.
	.	.

Dat. IKIRIT_GW-Gleichenplan

ANLAGE 3

MAßSTAB 1 : 5000

Auftraggeber Handtmann Service GmbH & Co. KG
Arthur-Handtmann-Straße 23
88400 Biberach

Projekt Interkommunales Industriegebiet Rißtal bei
88447 Warthausen

Darstellung **Grundwassergleichenplan**

Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 0 83 92/9 21-0
Fax 0 83 92/9 21-30
bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

HENKE UND PARTNER GMBH - Ingenieurbüro für Geotechnik
Waldseer Straße 51
88400 Biberach

Analysenbericht Nr.:	**555/0585-2**	**Datum:**	**06.04.2018**

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: HENKE UND PARTNER GMBH - Ingenieurbüro für Geotechnik		
Herkunft der Probe	: Henke und Partner		
Art der Probe	: Grundwasser		
Projekt	: IKIRIT	Entnahmestelle	:
Originalbezeichnung	: KB 1 WP	Entnahmedatum	:
Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers	Probeneingang	: 27.03.2018
Bearbeitungszeitraum	: 27.03.2018 – 04.04.2018		

2 Untersuchungsergebnisse Betonaggressivität

Bezeichnung	Einheit	Messwert	Betonaggressivität			Methode
			schwach	stark	sehr stark	
pH-Wert	-	7,41	6,5–5,5	5,5–4,5	<4,5	DIN 38 404 - C5
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	662				EN 27 888
gelöster Sauerstoff	[mg/l]	7,02				EN 25 814:1992
Säurekapazität (pH 4,3)	[mmol/l]	4,67				DIN 38409-H 7
NH_4-N	[mg / l]	0,04	15-30	30-60	>60	DIN 38 406 E 5
Chlorid	[mg / l]	37				DIN 38 405 D 19
NO_3-N	[mg / l]	8,4				DIN 38 405 D 19
Sulfat	[mg / l]	15,7	200-600	600-3000	>3000	DIN 38 405 D 19
Calcium	[mg / l]	112				EN ISO 17294
Magnesium	[mg / l]	11	300-1000	1000-3000	>3000	EN ISO 17294
Kalium	[mg / l]	4				EN ISO 17294
Natrium	[mg / l]	8				EN ISO 17294
Kalkaggr. Kohlensäure	[mg / l]	8,6	15-40	40-100	>100	DIN 38 404 C10

3 Untersuchungsergebnisse

Originalbezeichnung	Einheit	Messwert		Methode
Abfiltrierbare Stoffe	[mg/l]	39,8		DIN 38409-H1-2
Säurekapazität (pH 4,3)	[mmol/l]	4,67		DIN 38409-H 7
Basekapazität (pH 8,2)	[mmol/l]	0,62		DIN 38409-H 7
DOC	[mg/l]	2,60		DIN EN 1484
MKW	[mg/l]	< 0,10		DIN EN ISO 9377 T 2
Sulfid, leicht freisetzbar	[mg/l]	< 0,04		DIN 38405 – D27
Chlor (Cl2), frei	[mg/l]	< 0,05		DIN EN ISO 7393-2
Aluminium	[µg/l]	13		EN ISO 17294
Eisen (gelöst)	[µg/l]	< 10		EN ISO 17294
Mangan	[µg/l]	17		EN ISO 17294
Ammonium	[mg/l]	0,05		DIN 38406-E5-1
Natrium	[mg/l]	8		EN ISO 17294
Kalium	[mg/l]	4		EN ISO 17294
Calcium	[mg/l]	112		EN ISO 17294
Chlorid	[mg/l]	36		EN ISO 10304
Nitrat	[mg/l]	37		EN ISO 14403
Sulfat	[mg/l]	15,7		EN ISO 14403

3.1 Gesamthärte

Originalbezeichnung	Einheit	
Gesamthärte	°dH	20,9
Gesamthärte	mmol/l	3,7

3.2 Untersuchung auf LHKW

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Vinylchlorid	[µg/l]	< 1		DIN 38 413-P 2
Dichlormethan	[µg/l]	< 1		DIN EN ISO 10301-2
1,1-Dichlorethan	[µg/l]	< 0,5		DIN EN ISO 10301-2
1,2-Dichlorethan	[µg/l]	< 1		DIN EN ISO 10301-2
trans-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 0,5		DIN EN ISO 10301-2
cis-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 1		DIN EN ISO 10301-2
Trichlormethan	[µg/l]	< 0,5		DIN EN ISO 10301-2
1,1,1-Trichlorethan	[µg/l]	< 0,5		DIN EN ISO 10301-2
Tetrachlormethan	[µg/l]	< 0,5		DIN EN ISO 10301-2
Trichlorethen	[µg/l]	< 0,5		DIN EN ISO 10301-2
Tetrachlorethen	[µg/l]	< 0,5		DIN EN ISO 10301-2
Summe LHKW	**[µg/l]**	**n.n.**		

Bioverfahrenstechnik und
Umweltanalytik GmbH

3.3 Untersuchung auf AKW und PAK

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Benzol	[µg/l]	< 0,5		DIN 38 407 F9
Toluol	[µg/l]	< 0,5		DIN 38 407 F9
Ethylbenzol	[µg/l]	< 1		DIN 38 407 F9
m,p-Xylol	[µg/l]	< 0,5		DIN 38 407 F9
o-Xylol	[µg/l]	< 0,5		DIN 38 407 F9
Iso-Propylbenzol	[µg/l]	< 0,5		DIN 38 407 F9
n-Propylbenzol	[µg/l]	< 0,5		DIN 38 407 F9
1,3,5-Trimethylbenzol	[µg/l]	< 0,5		DIN 38 407 F9
1,2,4-Trimethylbenzol	[µg/l]	< 1		DIN 38 407 F9
1,2,3-Trimethylbenzol	[µg/l]	< 2		DIN 38 407 F9
1,3-Diethylbenzol	[µg/l]	< 2		DIN 38 407 F9
1,4-Diethylbenzol	[µg/l]	< 2		DIN 38 407 F9
1,2-Diethylbenzol	[µg/l]	< 2		DIN 38 407 F9
m,p-Ethyltoluol	[µg/l]	< 0,5		DIN 38 407 F9
o-Ethyltoluol	[µg/l]	< 1		DIN 38 407 F9
1,2,4,5-Tetramethylbenzol	[µg/l]	< 2		DIN 38 407 F9
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	[µg/l]	< 2		DIN 38 407 F9
1,2,3,4-Tetramethylbenzol	[µg/l]	< 2		DIN 38 407 F9
Aromaten Gesamt:	**[µg/l]**	**n.n.**		
Naphthalin	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Acenaphthen	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Fluoren	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Phenanthren	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Anthracen	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Fluoranthen	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Pyren	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Chrysen	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Benzo(b)fluoranthen	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Benzo(k)fluoranthen	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Benzo(a,h,i)perylen	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Σ PAK*) (EPA Liste):	[µg/l]	**n.n.**		

Markt Rettenbach, den 06.04.2018

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dr. rer. nat. P. Schmieder

Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH

Gewerbestraße 10
87733 Markt Rettenbach
Tel. 08392/921-0
Fax 08392/921-30
bvu@bvu-analytik.de

BVU GmbH · Gewerbestraße 10 · 87733 Markt Rettenbach

HENKE UND PARTNER GMBH - Ingenieurbüro für Geotechnik
Waldseer Straße 51
88400 Biberach

Analysenbericht Nr.:	555/0598	Datum:	13.04.2018

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : HENKE UND PARTNER GMBH - Ingenieurbüro für Geotechnik
Herkunft der Probe : IKRIT
Art der Probe : Grundwasser
Projekt : IKRIT
Originalbezeichnung : B2 WP — Entnahmestelle :
Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers — Entnahmedatum :
Probeneingang : 11.04.2018
Bearbeitungszeitraum : 11.04.2018 – 13.04.2018

2 Untersuchungsergebnisse

Originalbezeichnung	Einheit	Messwert		Methode
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	654		EN 27 888
pH-Wert	[-]	7,28		DIN 38 404 - C5
Abfiltrierbare Stoffe	[mg/l]	< 10		DIN 38409-H1-2
Säurekapazität (pH 4,3)	[mmol/l]	5,12		DIN 38409-H 7
Basekapazität (pH 8,2)	[mmol/l]	0,6		DIN 38409-H 7
Permanganatindex (I_{Mn})	[mg/l]	3,17		EN ISO 8467 – H5
DOC	[mg/l]	0,90		DIN EN 1484
MKW	[mg/l]	< 0,10		DIN EN ISO 9377 T 2
AOX	[mg/l]	< 0,01		DIN EN 1485
Eisen (gelöst)	[µg/l]	< 10		EN ISO 17294
Mangan	[µg/l]	< 10		EN ISO 17294
Ammonium	[mg/l]	< 0,02		DIN 38406-E5-1
Natrium	[mg/l]	13		EN ISO 17294
Kalium	[mg/l]	1		EN ISO 17294
Calcium	[mg/l]	86		EN ISO 17294
Magnesium	[mg/l]	23		EN ISO 17294
Chlorid	[mg/l]	36		EN ISO 10304
Nitrat	[mg/l]	35		EN ISO 14403
Nitrit	[mg/l]	< 0,02		DIN 38 405 D 10
Sulfat	[mg/l]	15		EN ISO 14403

2.1 Gesamthärte

Originalbezeichnung	Einheit	
Gesamthärte	°dH	17,3
Gesamthärte	mmol/l	3,1

2.2 Untersuchung auf LHKW und AKW

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Vinylchlorid	[µg/l]	< 1		DIN 38 413-P 2
Dichlormethan	[µg/l]	< 1		DIN EN ISO 10301-2
1,1-Dichlorethan	[µg/l]	< 0,5		DIN EN ISO 10301-2
1,2-Dichlorethan	[µg/l]	< 1		DIN EN ISO 10301-2
trans-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 0,5		DIN EN ISO 10301-2
cis-1,2-Dichlorethen	[µg/l]	< 1		DIN EN ISO 10301-2
Trichlormethan	[µg/l]	< 0,5		DIN EN ISO 10301-2
1,1,1-Trichlorethan	[µg/l]	< 0,5		DIN EN ISO 10301-2
Tetrachlormethan	[µg/l]	< 0,5		DIN EN ISO 10301-2
Trichlorethen	[µg/l]	< 0,5		DIN EN ISO 10301-2
Tetrachlorethen	[µg/l]	< 0,5		DIN EN ISO 10301-2
Summe LHKW	**[µg/l]**	**n.n.**		
Benzol	[µg/l]	< 0,5		DIN 38 407 F9
Toluol	[µg/l]	< 0,5		DIN 38 407 F9
Ethylbenzol	[µg/l]	< 1		DIN 38 407 F9
m,p-Xylol	[µg/l]	< 0,5		DIN 38 407 F9
o-Xylol	[µg/l]	< 0,5		DIN 38 407 F9
Iso-Propylbenzol	[µg/l]	< 0,5		DIN 38 407 F9
n-Propylbenzol	[µg/l]	< 0,5		DIN 38 407 F9
1,3,5-Trimethylbenzol	[µg/l]	< 0,5		DIN 38 407 F9
1,2,4-Trimethylbenzol	[µg/l]	< 1		DIN 38 407 F9
1,2,3-Trimethylbenzol	[µg/l]	< 2		DIN 38 407 F9
1,3-Diethylbenzol	[µg/l]	< 2		DIN 38 407 F9
1,4-Diethylbenzol	[µg/l]	< 2		DIN 38 407 F9
1,2-Diethylbenzol	[µg/l]	< 2		DIN 38 407 F9
m,p-Ethyltoluol	[µg/l]	< 0,5		DIN 38 407 F9
o-Ethyltoluol	[µg/l]	< 1		DIN 38 407 F9
1,2,4,5-Tetramethylbenzol	[µg/l]	< 2		DIN 38 407 F9
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	[µg/l]	< 2		DIN 38 407 F9
1,2,3,4-Tetramethylbenzol	[µg/l]	< 2		DIN 38 407 F9
Aromaten Gesamt:	**[µg/l]**	**n.n.**		

Bioverfahrenstechnik und
Umweltanalytik GmbH

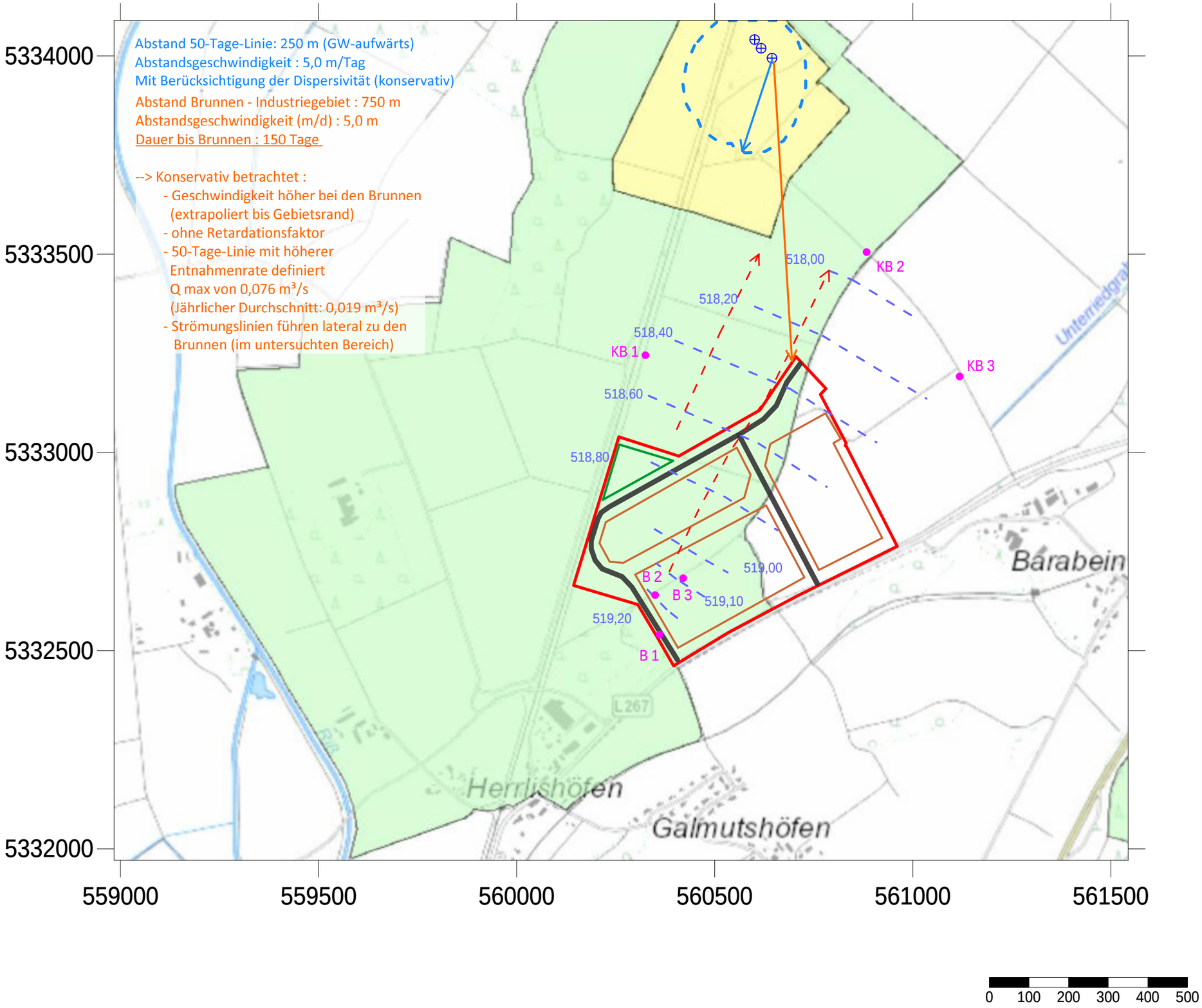
2.3 Untersuchung auf PAK

Naphthalin	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Acenaphthen	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Fluoren	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Phenanthren	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Anthracen	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Fluoranthen	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Pyren	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Chrysen	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Benzo(b)fluoranthen	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Benzo(k)fluoranthen	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Benzo(a,h,i)perylen	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005		DIN 38 407-F 39
Σ PAK*) (EPA Liste):	[µg/l]	**n.n.**		

Markt Rettenbach, den 13.04.2018

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dr. rer. nat. P. Schmieder



Legende:

- : Grundwassermessstellen
- : Brunnen
- : 50 Tage Linie (Hydrogeologisches Gutachten, 1988)
- : Geplantes Industriegebiets
- : Photovoltaikanlage
- : Gewerbeflächen
- : Straßen
- : GW-Gleichen 10.04.2018
- : Strömungslinien
- : Weitere Schutzzone (WSG HÖFEN, 426034, Zone III)
- : Engere Schutzzone (WSG HÖFEN, 426034, Zone I + II)

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
gez.	04.11.'20	Mo
ges.	04.11.'20	Crh
gep.	04.11.'20	Crh

Auftraggeber: Handtmann Service GmbH & Co. KG, Arthur-Handtmann-Straße 23, 88400 Biberach

DaN: IKIRIT G03

oDaN: N.A.

Projekt: Interkommunales Industriegebiet Rißtal bei 88447 Warthausen

ANLAGE: 5

MAßSTAB: 1 : 10 000

Darstellung: Lageplan mit Abschätzung der Grundwasser-Abstandsgeschwindigkeit