



**GHJ Ingenieurgesellschaft für Geo-  
und Umwelttechnik mbH & Co. KG**

## **1. GEOTECHNISCHER BERICHT 1. REVISION**

**BAUVORHABEN**

Klärwerk Heidelberg  
Umbau Biologie 1  
76646 Bruchsal – Heidelberg

**AUFTRAGGEBER**

Abwasserverband Weißach- und Oberes Saalbachtal  
Untere Kirchgasse 9  
75015 Bretten

**AUFTRAG-NR.**

21-0115

**DATUM**

14.06.2021  
we / pl

## Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag	4
2	Unterlagen	4
3	Projektstandort	5
3.1	Lage und aktuelle Geländesituation	5
3.2	Erdbeben	6
3.3	Wasserschutzgebiet	6
3.4	Hochwasserrisiko	6
3.5	Kampfmittel	6
4	Geplante Baumaßnahme und geotechnische Kategorie	7
5	Baugrundaufschlüsse	7
6	Baugrund	8
6.1	Allgemeine Baugrundverhältnisse	8
6.2	Untergrundaufbau	8
6.3	Baugrundmodell, charakteristische Bodenkennwerte	10
6.4	Grundwasser	12
7	Baugrube, Wasserhaltung, neues Becken	13
8	Weitere Erkundungsmaßnahmen	15
9	Zusammenfassung	15

**Verteiler:**    --        Abwasserverband Weißach- und Oberes Saalbachtal, Bretten  
                              Herrn Franek  
                              nur als PDF an: christian.franek@av-weissach.de

                              --        Abwasserverband Weißach- und Oberes Saalbachtal, Bretten  
                              Frau Strauß  
                              nur als PDF an: susanne.strauss@av-weissach.de

                              --        HYDRO-INGENIEURE, Energie & Wasser GmbH, Karlsruhe  
                              Herrn Dr. Blank  
                              nur als PDF an: a.blank@hydro-ingenieure.de

## Anlagenverzeichnis

### Anlage 1 Lagepläne

- Anlage 1.1 Topografische Karte mit Projektstandort, M 1 : 25.000
- Anlage 1.2 Luftbild mit Projektstandort, M 1 : 2.000
- Anlage 1.3 Lagepläne mit Aufschlusspunkten vorangegangener Erkundungen, unterschiedliche Maßstäbe
- Anlage 1.4 Lagepläne mit Aufschlusspunkten und geplanten Zusatzbohrungen, M 1 : 500

### Anlage 2 Baugrunderkundung

- Anlage 2.1 Bohrprofile aus Gutachten 2003, Weber Ingenieure
- Anlage 2.2 Bohrprofile aus Gutachten 2019, IGK Kärcher

## 1 Auftrag

Der Abwasserverband Weißach- und Oberes Saalbachtal plant eine Ertüchtigung und Erweiterung der vorhandenen Kläranlage Heidelberg. Hierfür soll das bestehende Becken der Biologie 1 rückgebaut und durch ein neues, größer dimensioniertes Becken ersetzt werden.

Unser Büro wurde mit der Baugrunderkundung sowie der geotechnischen Beratung beauftragt.

Für den Bereich des Klärwerks liegen aus den verschiedenen Bauphasen von den 1970er Jahren bis heute Ergebnisse mehrerer Baugrunduntersuchungen vor. In dem vorliegenden 1. Bericht werden diese ausgewertet und die sich daraus ergebenden Randbedingungen für das geplante Bauwerk sowie der daraus abzuleitende weitere Erkundungsbedarf dargelegt.

Zwischenzeitlich haben wir Informationen zu vorangegangenen Untersuchungen in Bezug auf Kampfmittel erhalten, welche in den Bericht eingearbeitet wurden. Der vorliegende Bericht (1. Bericht, 1. Revision) ersetzt die Version vom 06.05.2021.

## 2 Unterlagen

Dem Gutachten liegen folgende Unterlagen zu Grunde:

- [2.1] Lageplan Bestand, M 1 : 250, Stand: 15.11.2013, Weber Ingenieure, Pforzheim
- [2.2] Lageplan Kläranlage Umbaukonzept, M 1 : 250, Stand: 04.02.2020 (Vorabzug), HYDRO Ingenieure, Kaiserslautern / Düsseldorf
- [2.3] Bodenmechanisches Gutachten für die Gründung, Kläranlage in Heidelberg, Auftrag-Nr. 1811, Dr.-Ing. Karlheinz Schweickert, Karlsruhe, 02.07.1974 incl. Nachträge 1 - 7 aus den Jahren 1974 – 1976
- [2.4] Geotechnisches Gutachten Erweiterung der Kläranlage Heidelberg, Weber-Ingenieure GmbH, Pforzheim, 11.04.2003

- [2.5] Geotechnische Stellungnahme zu den Baugrundverhältnissen, Klärwerk Heidelberg, Projekt-Nr. E 9225a, IGK Kärcher, Wörth-Schaidt, 03.07.2019
- [2.6] Geotechnisches Gutachten zum Neubau der 4. Reinigungsstufe mit Filtration auf dem Gelände Klärwerk Heidelberg, Bruchsal – Heidelberg, Projekt-Nr. E 9225c, IGK Kärcher, Wörth-Schaidt, 10.07.2020 incl. Ergänzungen vom 02.08.2020
- [2.7] Geologische Karte von Baden-Württemberg, M 1 : 25.000, 6817 Bruchsal, Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, Freiburg i. Br., 1985
- [2.8] Auszug aus dem Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (ISONG, online), Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Freiburg, 2021
- [2.9] Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg, Innenministerium Baden-Württemberg, 2005
- [2.10] Überflutungsflächen und Wasserschutzgebiete, Daten- und Kartendienst (online), Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2021
- [2.11] Hochwasserrisikomanagement-Abfrage (online), Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2021
- [2.12] Bericht „Kampfmittelbeseitigungsmaßnahmen / Luftbildauswertung“ des Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg, Stuttgart, vom 17.08.2017
- [2.13] Schreiben „Geländeüberprüfung auf Kampfmittel (KMBD“ des Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg, Stuttgart, vom 06.03.2018

### 3 Projektstandort

#### 3.1 Lage und aktuelle Geländesituation

Der Projektstandort befindet sich ca. 1,5 km nordwestlich des Bruchsaler Stadtteiles Heidelberg. Die Lage ist in **Anlage 1.1** in einem Ausschnitt aus der topografischen Karte markiert.

Das Grundstück besitzt die Flurstück-Nr. 14345. Nördlich an das Gelände der Kläranlage grenzt eine Straße, südlich der Saalbach an. Ansonsten ist das Grundstück von Feld- und Waldflächen umgeben. Das Gelände ist weitgehend eben.

Das Becken der Biologie 1 befindet sich im zentralen Bereich der Kläranlage.

Die aktuelle Geländesituation geht aus dem Luftbildausschnitt in **Anlage 1.2** und dem Lageplan in der **Anlage 1.4** hervor.

### 3.2 Erdbeben

Nach der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg [2.9] liegt der Standort in der Erdbebenzone 0 und im Bereich der Untergrundklasse R. Nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01 ist von der Baugrundklasse C auszugehen.

### 3.3 Wasserschutzgebiet

Das Baufeld liegt nach [2.10] außerhalb rechtskräftig festgesetzter Wasserschutzgebiete.

### 3.4 Hochwasserrisiko

Nach der aktuellen Hochwassergefahrenkarte [2.10] liegt das Grundstück bei Hochwasserereignissen der Jährlichkeit von 50 Jahren ( $HQ_{50}$ ), 100 Jahren ( $HQ_{100}$ ) und bei einem extremen Hochwasserereignis ( $HQ_{\text{extrem}}$ ) in einem geschützten Bereich.

### 3.5 Kampfmittel

Bei einer Luftbilddauswertung des Kampfmittelbeseitigungsdienstes Baden-Württemberg, Stuttgart, wurden 2017 nahe der bestehenden Kläranlage zwei Teilflächen als „bombadierte Bereiche“ ausgewiesen [2.12]. Daraufhin wurden 2018 im Bereich der Kläranlage Kampfmittelsondierungen durchgeführt und das weitere Vorgehen festgelegt [2.13].



Demnach sind für Spundwandarbeiten keine weiteren Maßnahmen notwendig, was sich u. E. ebenso auf Bohrarbeiten übertragen lässt. Für Aushubarbeiten wird vor Beginn der Arbeiten eine entsprechende Sicherheitseinweisung des Baustellenpersonals empfohlen.

#### 4 Geplante Baumaßnahme und geotechnische Kategorie

Es ist ein Ersatzneubau des Beckens für die Biologie 1 geplant. Die Abmessungen liegen bei 28 m x 57 – 66 m, die Tiefe beträgt ca. 8 m.

Aktuell ist geplant, um das bestehende Becken herum eine überschnittene Bohrpfahlwand als Verbau zu errichten und im Schutz dieses Verbaus das alte Becken abzubrechen und das neue, tiefere Becken zu errichten.

Das Bauvorhaben ist aufgrund der tiefen Baugrube der Geotechnische Kategorie 3 zuzuordnen.

#### 5 Baugrundaufschlüsse

Im Rahmen der vorangegangenen Baumaßnahmen wurden im Bereich des Klärwerkes bereits mehrfach Baugrundaufschlüsse hergestellt. Die Lage der Untersuchungspunkte kann den entsprechenden Lageplänen in der **Anlage 1.3** sowie der Zusammenstellung in **Anlage 1.4** entnommen werden. Für die Beurteilung der Baugrundverhältnisse im Bereich der Biologie 1 können folgende umliegende Aufschlüsse herangezogen werden:

Gutachten 2003, Weber Ingenieure [2.4]

- 1 Rammkern- / Rotationskernbohrung (BK 4) bis in eine Tiefe von 9 m
- 1 Grundwassermessstelle 2" (BK 4)

Die entsprechenden Bohr- und Ausbauprofile sind als **Anlage 2.1** beigelegt.

Gutachten 2019, IGK Kärcher [2.5]

- 3 Rammkern- / Rotationskernbohrungen (B 1 bis B 3)  
bis in Tiefen zwischen 11,6 m und 15,3 m

Diese Bohrprofile liegen als **Anlage 2.2** bei.

Für die beiden Gutachten von 1974 (Ingenieurbüro Schweikert, [2.3]) und 2020 (IGK Kärcher, [2.6]) wurden in dem Bereich des aktuell geplanten Neubaus der Biologie 1 Aufschlussbohrungen bzw. Kleinrammbohrungen nur bis in Tiefen zwischen 4,6 m und 6,8 m abgeteuft. Bei der geplanten Gründungstiefe von ca. 8 m sind diese Aufschlüsse daher für die Beurteilung des Baugrundes nicht ausreichend aussagekräftig und werden hier nicht weiter aufgeführt.

## **6 Baugrund**

### **6.1 Allgemeine Baugrundverhältnisse**

Die allgemeinen Baugrundverhältnisse sind nach den geologischen Kartierungen ([2.7] und [2.8]) geprägt durch mehrere mächtige Auenlehme und weitere, teils organische Talablagerungen des Quartärs. Das unterlagernde Festgestein wird zunächst von Tonsteinen und Dolomitsteinen des Unteren Keupers gebildet, zur Tiefe hin stehen Festgesteine des Oberen Muschelkalks an.

### **6.2 Untergrundaufbau**

In den durchgeführten Aufschlüssen wurde eine Oberbodenschicht mit einer Stärke zwischen 20 cm und 40 cm angetroffen. Darunter folgen Auffüllungen mit Mächtigkeiten von 1,5 m (BK 4) bis 3,7 m (B 2) unter Gelände, diese sind überwiegend bindig ausgeprägt und besitzen teils kiesig-sandige oder steinige Beimengungen, teils sind organische Anteile enthalten. Die Konsistenzen wurden variierend zwischen weich und halbfest angegeben. Als bodenfremde Beimengungen sind nur vereinzelte Ziegelbruchstücke beschrieben.

Unterhalb der Auffüllungen wurde bei der ca. 80 m östlich gelegenen Bohrung B 3 zunächst Lösslehm mit steif-halbfester Konsistenz in einer Stärke von 1,6 m erbohrt, bei den westlich gelegenen Bohrungen (B 1, B 2 und BK 4) wurde diese Schicht nicht angetroffen. Darunter folgen in allen Aufschlüssen bindige Talablagerungen. Diese bestehen bis in eine Tiefe von 3 m – 4 m unter Gelände überwiegend aus mittel- bis ausgeprägt plastischen Tonen mit einer steifen bis halbfesten Konsistenz. Darunter sind die Tone unterschiedlich stark schluffig und / oder organisch durchsetzt, es wurden weiche bis breiige Konsistenzen angetroffen. Die Schichtunterkante liegt bei den Bohrungen zwischen 6,0 m und 7,3 m (123,5 – 124,0 m NN). Reine Torflagen wurden bei den entsprechenden Bohrungen nicht angetroffen.



Bei der Mehrzahl der Aufschlüsse (BK 4, B 2 und B 3) folgen an der Basis der bindigen Deckschicht auf eine Mächtigkeit zwischen 0,4 m und 0,9 m Sedimente mit einer gemischtkörne Ausprägung, sie sind sandig, kiesig oder steinig durchsetzt. Die untere Grenze liegt bei 6,7 – 7,7m unter GOK (123,2 – 124,3 m NN).

Im Gutachten von 2003 (Bohrung BK 4, [2.4]) werden die Talablagerungen in eine „tonige Deckschicht“, „organische Stillwasserablagerungen“ mit einem Wechsel zwischen organischen Tonen und sandig-tonigen Böden sowie darunterliegende „Bachgerölle und Hangschutt“ untergliedert. Die Baugrundbeschreibung des Gutachtens 2019 (Bohrungen B 1 – B 3, [2.5]) beschreibt die Ablagerungen zusammengefasst als „Auenlehme“ und „Auenlehme, sandig, kiesig“ im Liegenden. Die Bodenansprache dieser Zone ist jedoch in beiden Gutachten vergleichbar.

Unter den Talablagerungen folgen Gesteine des Unteren Keupers. An der Schichtoberkante ist bei allen Bohrungen außer bei B 2 eine zwischen 0,6 m und 0,8 m starke Verwitterungszone ausgebildet. Dort sind die Tonsteine stark bis vollständig verwittert und teilweise plastifiziert. Diese Zone besitzt somit Lockergesteinscharakter und kann als bindiger bzw. gemischtkörniger Boden betrachtet werden. Ab einer Tiefenlage von 7,5 m bis 7,7 m unter Gelände (122,4 – 123,5 m NN) wurden Wechsellagerungen von Tonstein und Dolomitstein, teils auch Mergelstein, erbohrt. Der dunkelgraue Tonstein ist gering bis stark verwittert, blättrig bis dünnplattig ausgebildet und weist nur eine geringe Härte auf. Der Dolomitstein ist nur gering verwittert bis unverwittert und meist bankig ausgebildet, es wurden an Proben Gesteinsfestigkeiten bis zu  $q_u \approx 150$  MPa ermittelt. Es wird in den Gutachten von einer mittel- bis weitständigen Klüftigkeit ausgegangen, genauere Angaben liegen hierzu nicht vor.

Bei den Bohrungen BK 4 und B 3 reichen die Gesteine des Unteren Keupers bis zum Bohrtiefsten in 9,0 m bzw. 11,1 m. In den Aufschlüssen B 1 und B 2 wurden ab 9,6 m bzw. 10,6 m unter GOK (120,3 – 121,4 m NN) bis zum Bohrende in 15,2 m bzw. 15,3 m Festgesteine des Oberen Muschelkalk durchfahren. Es handelt sich dabei um gering- bis unverwitterte dichte Kalksteine, teils zeigen sie eine flaserige Struktur. Es wurden im Laborversuch Gesteinsfestigkeiten von bis zu  $q_u \approx 215$  MPa ermittelt, die Küftung wird als weitständig angenommen.

### 6.3 Baugrundmodell, charakteristische Bodenkennwerte

Aus den vorliegenden Unterlagen wurde das in **Tabelle 1** angegebene vorläufige Baugrundmodell (ohne Oberboden und Auffüllungen) abgeleitet, in dem der Baugrund in Homogenbereiche nach DIN 18300 (Erdarbeiten), VOB Teil C, 2019, unterteilt ist. Die angegebenen Bandbreiten der Kennwerte sind als vorläufige Orientierungswerte zu verstehen. Das Baugrundmodell wird nach der Baugrunderkundung für dieses Bauvorhaben angepasst und erweitert.

Tabelle 1 Baugrundmodell – Homogenbereiche und Bodenkennwerte

Homogenbereich		B	C	D
Bezeichnung nach DIN 4023		Lösslehm, Auenlehm	Verwitterungs- zone	Gesteine des Unteren Keuper
Bezeichnung nach DIN 14688 (nur Hauptbodenarten)		Cl, Si	Si, Sa, Gr	--
Bodengruppen nach DIN 18196		TA, TM, TL, UL, OT/OU	SU, SU*, GU, GU*	--
Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17		F3, F2	F3, F2	--
Schichtunterkante	[m NHN]	≈ 123 - 124	≈ 122	--
Schichtmächtigkeit	[m]	≈ 6 - 7,5	≈ 1 - 2	> 5
Konsistenz / Lagerung	[-]	halbfest, steif, weich, breiig	--	--
Dichte $\rho$	[t/m <sup>3</sup> ]	1,9 - 2,0 1,5 - 1,7 (OT/OU)	≈ 2,0	≈ 2,0
Wassergehalt w	[Gew.-%]	≈ 20 - 30	--	--
Plastizitätszahl $I_p$	[%]	≈ 5 - 30	--	--
Konsistenzzahl $I_c$	[-]	< 0,25 - > 1,0	--	--
Lagerungsdichte $I_D$	[%]	--	--	--
undrÄnierte Scherfestigkeit $c_u$	[kN/m <sup>2</sup> ]	--	--	--
AbrasivitÄt nach NF P18-579 (LCPC)	[g/t]	--	--	--
organischer Anteil	[Gew.-%]	--	--	--
Reibungswinkel $\varphi$	[°]	22,5 - 27,5 ≈ 15 (OT/OU)	30 - 32,5	30 - 40
KohÄsion c	[kN/m <sup>2</sup> ]	0 - 25 0 (OT/OU)	0	10 - 20
Steifemodul $E_s$	[MN/m <sup>2</sup> ]	2 - 12	10 - 30	≈ 100
Wichte $\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	19 - 20 15 - 17 (OT/OU)	≈ 20	≈ 20
Wichte u. Auftrieb $\gamma'$	[kN/m <sup>3</sup> ]	10 - 11 ≈ 7 (OT/OU)	≈ 11	≈ 11
DurchlÄssigkeit k	[m/s]	ca. $10^{-7}$	ca. $10^{-6}$ - $10^{-5}$	--

## 6.4 Grundwasser

Der Standort liegt außerhalb des Erfassungsgebietes der Karten der Grundwasserhöhengleichen. Eine Interpolation aus langjährig beobachteten Messstellen ist somit nicht möglich.

Der Grundwasserspiegel wurde 2003 bei der Bohrung BK 4 in ca. 4,5 m Tiefe in den Talablagerungen angebohrt (kein Ruhewasserspiegel!). Dies entspricht einer geodätischen Höhe von ca. 125,5 m NN. Nach Bohrende hat sich der Wasserspiegel auf eine Höhe von ca. 1,6 m unter Gelände (ca. 128,6 m NN) eingestellt.

2019 wurde bei den Bohrungen B 1 bis B 3 der Grundwasserspiegel in Tiefen zwischen 6,3 m und 7,3 m (123,6 – 123,7 m NN) angetroffen (kein Ruhewasserspiegel!). Nach Abschluss der Bohrarbeiten wurde bei der Bohrung B 3 ein Ruhewasserspiegel von 3,4 m unter GOK (ca. 126,5 m NN) gemessen, für die anderen beiden Bohrungen liegen keine Angaben vor.

Es ist grundsätzlich davon auszugehen, dass das Grundwasser am Projektstandort gespannt unter den sehr geringdurchlässigen Böden der bindigen Deckschicht ansteht. Hierbei können ein oberer Porenaquifer in den quartären Böden und ein Kluftaquifer im Festgestein des Unteren Keupers und des Oberen Muschelkalk unterschieden werden. Im Porenaquifer findet die Wasserführung vor allem in den sandigen – kiesigen oder steinig ausgeprägten unteren Lagen statt, es handelt sich hierbei vermutlich überwiegend um Stauwasser. Nach den Ergebnissen der vorliegenden Erkundungsbohrungen kann keine eindeutige Aussage getroffen werden, in wie fern die teils plastifizierten Gesteine der Verwitterungszone als Sperrschicht zwischen diesen beiden Grundwasserstockwerken fungieren. Zudem ist keine Angabe über den zu erwarteten Grundwasseranstrom im Kluftaquifer möglich.

Der Druckwasserspiegels kann nach den Erkenntnissen der bisherigen Erkundungsmaßnahmen bis auf Geländeniveau ansteigen.

Für Bauwerke im Grundwasser und evtl. erforderliche Wasserhaltungsmaßnahmen ist eine wasserrechtliche Genehmigung einzuholen.

## 7 Baugrube, Wasserhaltung, neues Becken

Das geplante Becken bindet etwa 8 m in den Untergrund ein. Eine freie Abböschung der Baugrube ist bei den gegebenen Baugrundverhältnissen und der Bestandsbebauung für eine Baugrube mit dieser Tiefe nicht mehr möglich, es ist ein Baugrubenverbau erforderlich. Auf Grund der vorliegenden Grundwasserverhältnisse mit einem freien Wasserspiegel nahe der Geländeoberkante muss entweder eine großräumige Grundwasserabsenkung durchgeführt oder die Baugrube wasserdicht hergestellt werden. Das neue Becken muss, zumindest für den Zustand ohne Füllung (z. B. für Revisionsarbeiten), auftriebssicher sein. Das bedeutet, dass entweder eine dauerhaft auftriebssichere Konstruktion des Beckens gewählt werden muss (z. B. Rückverankerung der Sohle) oder das Grundwasser im Bedarfsfall temporär abgesenkt werden muss (z. B. Dränage und Pumpenschächte).

Bei der Wahl des insgesamt wirtschaftlichsten Systems sind die Grundwasserverhältnisse von entscheidender Bedeutung. In [2.6] wird für die Verwitterungszone mit einer Durchlässigkeit von  $k = 10^{-6}$  m/s bis  $10^{-5}$  m/s gerechnet. Zum Fels finden sich bisher keine Angaben zur Durchlässigkeit. In [2.4] wird für den Fels von einem verstärkten Zutritt von Grundwasser über Klüfte ausgegangen. Insgesamt wurde für die damals geplante Baumaßnahme allerdings mit einer gut beherrschbaren Grundwasserförderrate für eine Wasserhaltung von etwa 5 l/s (aus dem Kluftaquifer) ausgegangen.

Fragen zur Durchlässigkeit der Boden- und Felsschichten stehen deshalb bei der weiteren Erkundung im Vordergrund (Bohrungen, Messstellen, Pumpversuche).

Aktuell gehen wir von gering durchlässigen Deckschichten (Homogenbereich B,  $k < 10^{-7}$  m/s), von einer mäßig durchlässigen Verwitterungszone (Homogenbereich C,  $k = 10^{-6}$  bis  $10^{-5}$  m/s) und von einem insgesamt gering durchlässigen Fels mit wasserführenden Klüften aus.

Die bisher vorgesehene Verbauvariante mit einer überschnittenen Bohrpfahlwand ist für die Untergrundverhältnisse gut geeignet. Für eine Vordimensionierung können die in Kapitel 6.3 angegebenen Bodenkennwerte angesetzt werden. Bei Ansatz des aktiven Erddrucks und Anordnung einer Steifenlage nahe der Geländeoberkante (bzw. einer Rückverankerung) ist für Bohrpfähle mit Durchmesser 90 cm mit einer erforderlichen Bohrpfahlwandlänge von ca. 13 m zu rechnen. Geotechnisch wäre auch eine nicht ausgesteifte Bohrpfahlwand möglich. In diesem Fall wäre aber ein größerer Pfahldurchmesser (ca.

120 cm), größere Pfahllängen (ca. 16 m) und ein deutlicher höhere Bewehrungsgrad erforderlich.

Die Baugrubensohle wird nach den vorliegenden Bohrungen im Umfeld im Fels liegen (Tonstein, Dolomitstein, Kalkstein). Im oberen Bereich des Felshorizontes und der teils plastifizierten Verwitterungszone wurden zunächst überwiegend gering bis stark verwitterte, blättrig bis dünnplattige Tonsteine aufgeschlossen. Bei diesen Gesteinen kann erfahrungsgemäß von einer geringen Durchlässigkeit ausgegangen werden. Im Dolomitstein und im Kalkstein werden dagegen höhere Durchlässigkeiten und Kluftwasser erwartet. Ob bzw. welche Maßnahmen zur Beherrschung des Grundwassers im Bereich der Baugrubensohle erforderlich sein werden, muss durch geeignete Untersuchungen (Bohrungen und Pumpversuche, s. Kapitel 0) geklärt werden.

Im günstigsten Fall ist eine Filterschicht auf der Sohle zur Fassung und Ableitung des anfallenden Wassers ausreichend. Bei der Gefahr eines hydraulischen Grundbruchs z. B. der Tonsteinschichten, können z. B. vertikale (Dränage-)Bohrungen in der Sohlfläche erforderlich sein. Die Erfordernis einer Wasserhaltung über Schwerkraftbrunnen wird derzeit als eher unwahrscheinlich eingestuft.

Die Gründung des Beckens ist im Felshorizont unproblematisch. Die hier zu erwartenden Sohldrücke können problemlos aufgenommen werden.

Das Becken bindet dauerhaft in das Grundwasser ein. Für den Zustand ohne Füllung (z. B. für Revisionsarbeiten) muss die Auftriebssicherheit gewährleistet werden. Die Rückverankerung über Verpressanker ist im Fels geotechnisch gut realisierbar. Da das Becken aber voraussichtlich meist gefüllt und damit nicht auftriebsgefährdet sein wird, wird der Einbau einer dauerhaft wirksamen Dränage unter der Bodenplatte und die Installation von Pumpenschächten für den temporären Einbau von Pumpen voraussichtlich wirtschaftlicher sein. Dabei reduziert die dauerhaft abdichtende Bohrpfahlwand den Wasserzustrom auf den Anteil des von unten durch den Fels zuströmenden Wassers.

## 8 Weitere Erkundungsmaßnahmen

### Erkundungsbohrungen

In den bereits vorliegenden Bohrungen wurde zwar ein relativ einheitlicher Schichtverlauf festgestellt, die Tiefenlage der Schichtgrenzen variiert dabei jedoch zwischen den einzelnen Bohrungen im Meter-Bereich. Die nächstliegenden Bohrungen mit einer ausreichenden Aufschlusstiefe von ca. 15 m haben einen Abstand zum Baufeld von etwa 30 m in westlicher und etwa 80 m in östlicher Richtung.

Daher schlagen wir eine zusätzliche Baugrunderkundung mittels 3 verrohrter Bohrungen bis in eine Tiefe von ca. 18 m vor. Dabei ist ein Bohrpunkt auf der Westseite, zwei Aufschlüsse sind auf der Ostseite vorgesehen. Die geplante Lage kann dem Lageplan in der **Anlage 1.4** entnommen werden.

### Grundwassermessstellen und Pumpversuche

Für die Planung des wasserdichten Baugrubenverbaus sind weitere Kenntnisse über die Durchlässigkeit der im Untergrund anstehenden Felshorizonte erforderlich.

Hierzu ist der Ausbau von zwei Bohrungen als Grundwassermessstellen vorgesehen. Die Auswahl der entsprechenden Messstellen kann erst nach den Bohrergebnissen erfolgen. Es ist ein Messstellenausbau als Doppelpegel mit einer unteren Verfilterung im Fels und einer oberen Verfilterung auf dem geplanten Niveau der Baugrube vorgesehen.

Durch Pumpversuche soll anschließend die Ergiebigkeit des Kluftwasseraquifers sowie die Durchlässigkeit der Felshorizonte unterhalb der Baugrubensohle ermittelt werden.

## 9 Zusammenfassung

Der Abwasserverband Weißach- und Oberes Sallbachtal plant eine Ertüchtigung und Erweiterung der vorhandenen Kläranlage Heidelesheim. Hierfür soll das bestehende Becken der Biologie 1 rückgebaut und durch ein neues, größer dimensioniertes Becken ersetzt werden. Das geplante Becken besitzt eine Tiefe von ca. 8 m.

Für den Bereich des Klärwerks liegen aus den verschiedenen Bauphasen von den 1970er Jahren bis heute Ergebnisse mehrerer Baugrunduntersuchungen vor. Für das aktuelle



Bauvorhaben werden für eine erste Baugrundbeschreibungen vier Bohrungen bis in Tiefen zwischen 9 m und 15,3 m aus vorangegangenen Gutachten herangezogen.

In den Aufschlussbohrungen wurden zunächst bindige oder gemischtkörnige Auffüllungen einer Mächtigkeit bis max. 3,7 m erbohrt. Darunter folgen bis in eine Tiefe zwischen 6,7 m und 7,7 m mehrere Meter mächtige Ablagerungen der bindigen Deckschicht. Diese sind zunächst überwiegend als mittel- bis ausgeprägt plastische Tone mit steifer bis halbfester Konsistenz ausgeprägt. Zur Tiefe hin sind sie teils schluffig und / oder organisch durchsetzt, die Konsistenz ist dort meist weich bis breiig. An der Basis sind mehrheitlich sandige, kiesige oder steinige Anteile enthalten. Darunter folgen in allen Bohrungen Festgesteine des Unteren Keupers. Unter einer oberen Verwitterungszone wechseln sich gering bis stark verwitterte Tonsteine mit nur gering verwitterten Dolomitsteinen ab. Teils reichen diese Festgesteine bis zum Bohrtiefsten, in zwei Bohrungen wurden ab 9,6 m bzw. 10,6 m Tiefe darunter Kalksteine des Oberen Muschelkalk erbohrt.

Das Grundwasser steht im Baufeld gespannt unter den geringdurchlässigen Böden der bindigen Deckschicht an. Es kann dabei ein Porenaquifer in den etwas durchlässigeren Lagen der Deckschicht (v. a. Stauwasser) von einem Kluftaquifer in den unterlagernden Festgesteinen unterschieden werden. Bei den ausgewerteten Bohrungen wurde das Grundwasser in einer Tiefe zwischen 4,5 m und 7,3 m unter Gelände (123,6 – 125,5 m NN) angebohrt und ist bis auf eine Höhe von max. 128,6 m NN (ca. 1,6 m unter GOK) angestiegen.

Das Baufeld liegt auch bei einem extremen Hochwasserereignis ( $HQ_{\text{extrem}}$ ) außerhalb des Überschwemmungsgebietes des Saalbachs.

Für die Herstellung der tiefen Baugrube ist ein wasserdichter Verbau erforderlich. Für die Vordimensionierung und die Planung der Wasserhaltung sind weitere Kenntnisse zum Untergrundaufbau und den Grundwasserverhältnissen erforderlich. Hierfür schlagen wir eine zusätzliche Baugrunderkundung mit drei Bohrungen bis ca. 18 m Tiefe und der Durchführung von Pumpversuchen vor.

Ergänzend zum vorliegenden 1. Bericht ist nach Vorlage und Auswertung weiterer Aufschlüsse und der Ergebnisse der Pumpversuche ein 2. Bericht mit Angaben zur Gründung und der Vordimensionierung des Baugrubenverbaus geplant.

Eventuell auftretende Fragen können in einem Nachtrag zum Gutachten oder im Rahmen von Besprechungen geklärt werden.

  
Dipl.-Ing. K. Wehrle



  
Dipl.-Geol. U. Plattner

**GHJ INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR GEO-  
UND UMWELTTECHNIK mbH & Co. KG**

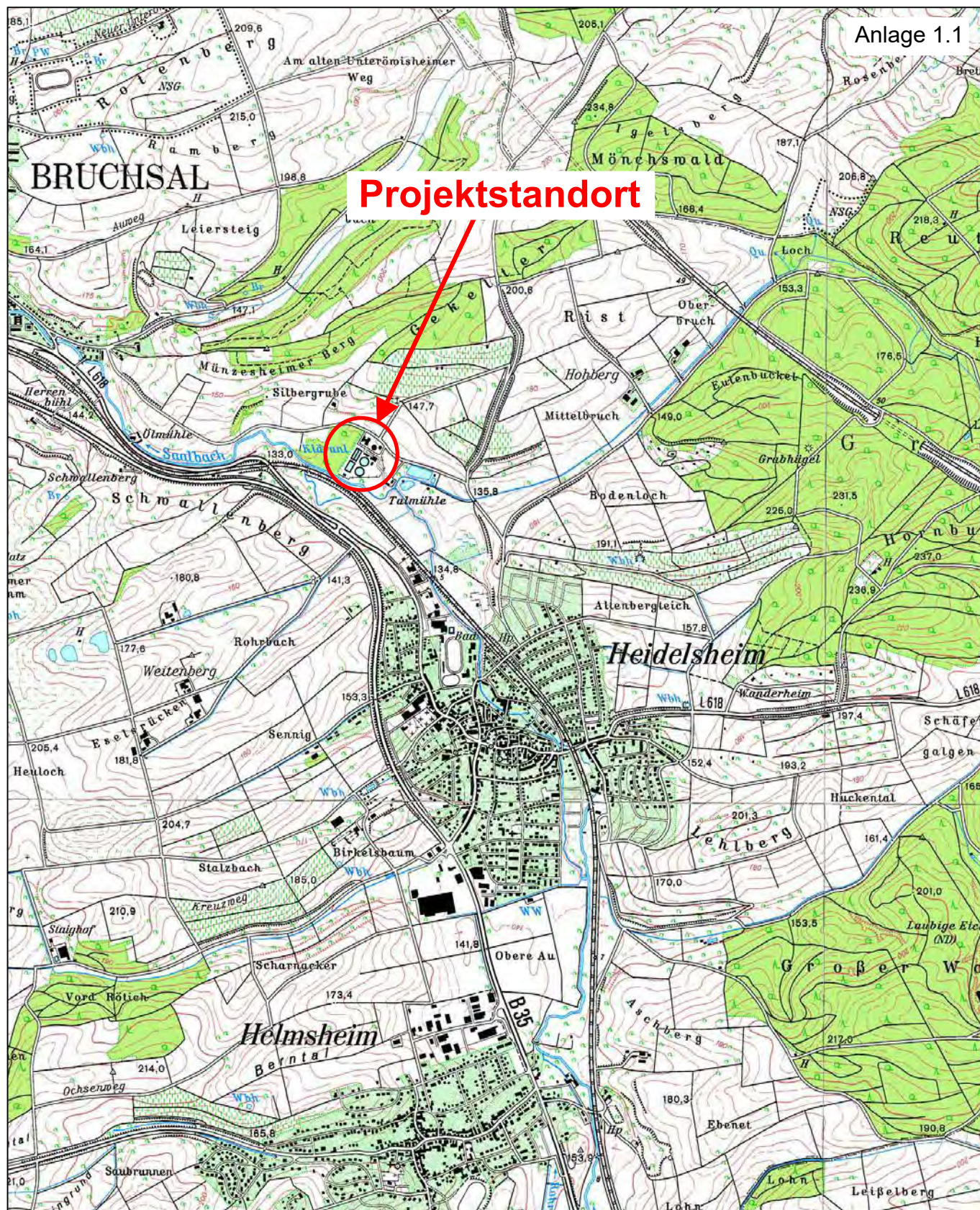
Anlage 1

Klärwerk Heidelberg  
Umbau Biologie 1

## Lagepläne

- Anlage 1.1 Topografische Karte mit Projektstandort, M 1 : 25.000
- Anlage 1.2 Luftbild mit Projektstandort, M 1 : 2.000
- Anlage 1.3 Lagepläne mit Aufschlusspunkten vorangegangener Erkundungen,  
unterschiedliche Maßstäbe
- Anlage 1.4 Lagepläne mit Aufschlusspunkten und geplanten Zusatzbohrungen,  
M 1 : 500





km 0.50 1



Kartengrundlage:  
TopMaps25 - Amtliche Topografische Karten 1:25 000, digital  
(Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Wü.; 2012)

Bauvorhaben: Klärwerk Heidelberg,  
Umbau Biologie I

Planbezeichnung: Topografische Karte  
mit Projektstandort

... G H J ...



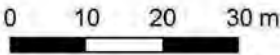
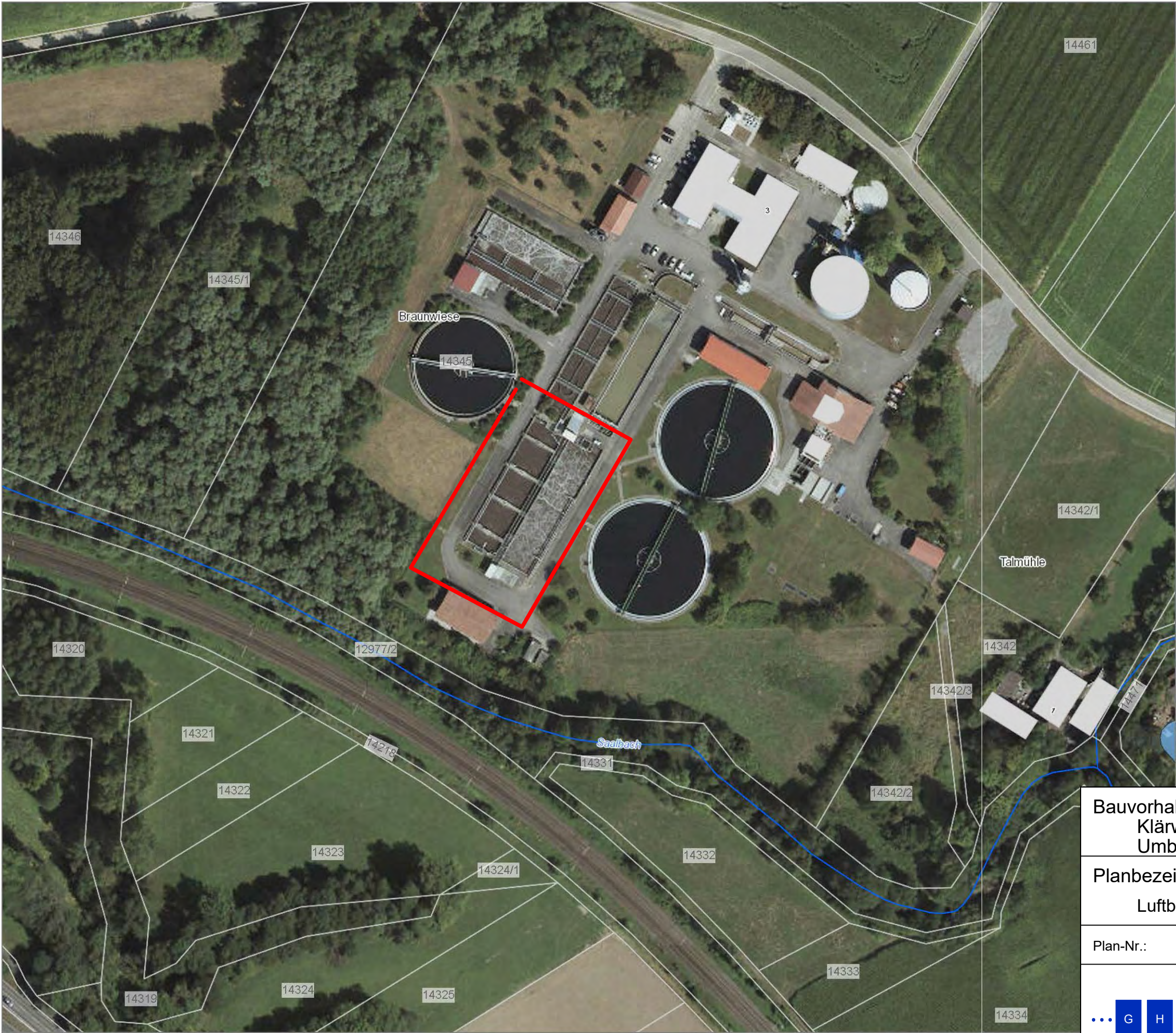
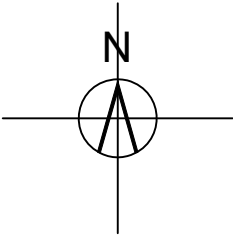
Maßstab: 1:25.000

Auftrag-Nr.: 21-0115

Bearbeiter: pl

Datum: 12.04.21





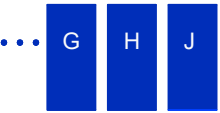
Grundlage:  
- Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW  
- Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851 9-1/19

Bauvorhaben:  
Klärwerk Heidelberg,  
Umbau Biologie I

Planbezeichnung:  
Luftbild mit Projektstandort

Plan-Nr.:

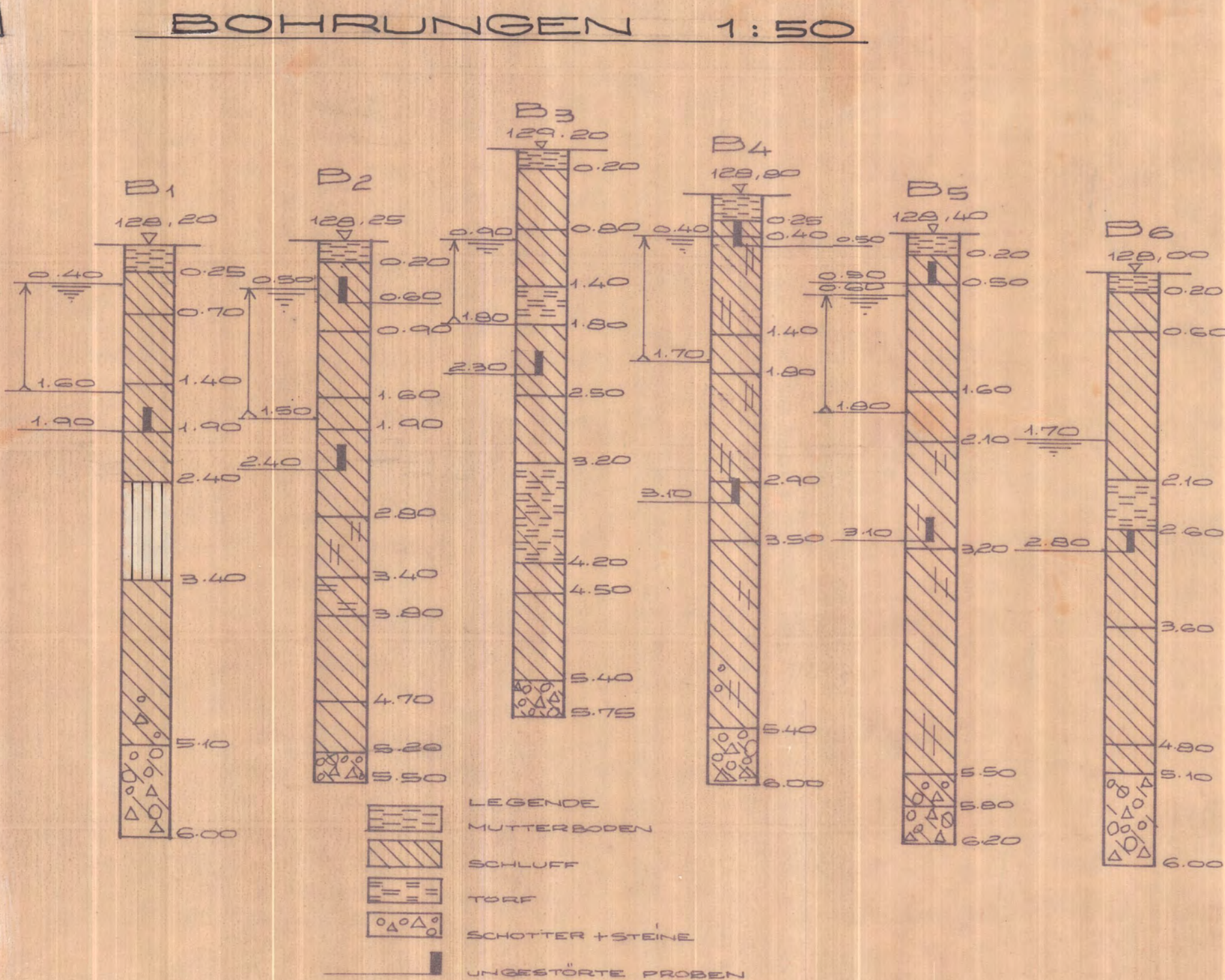
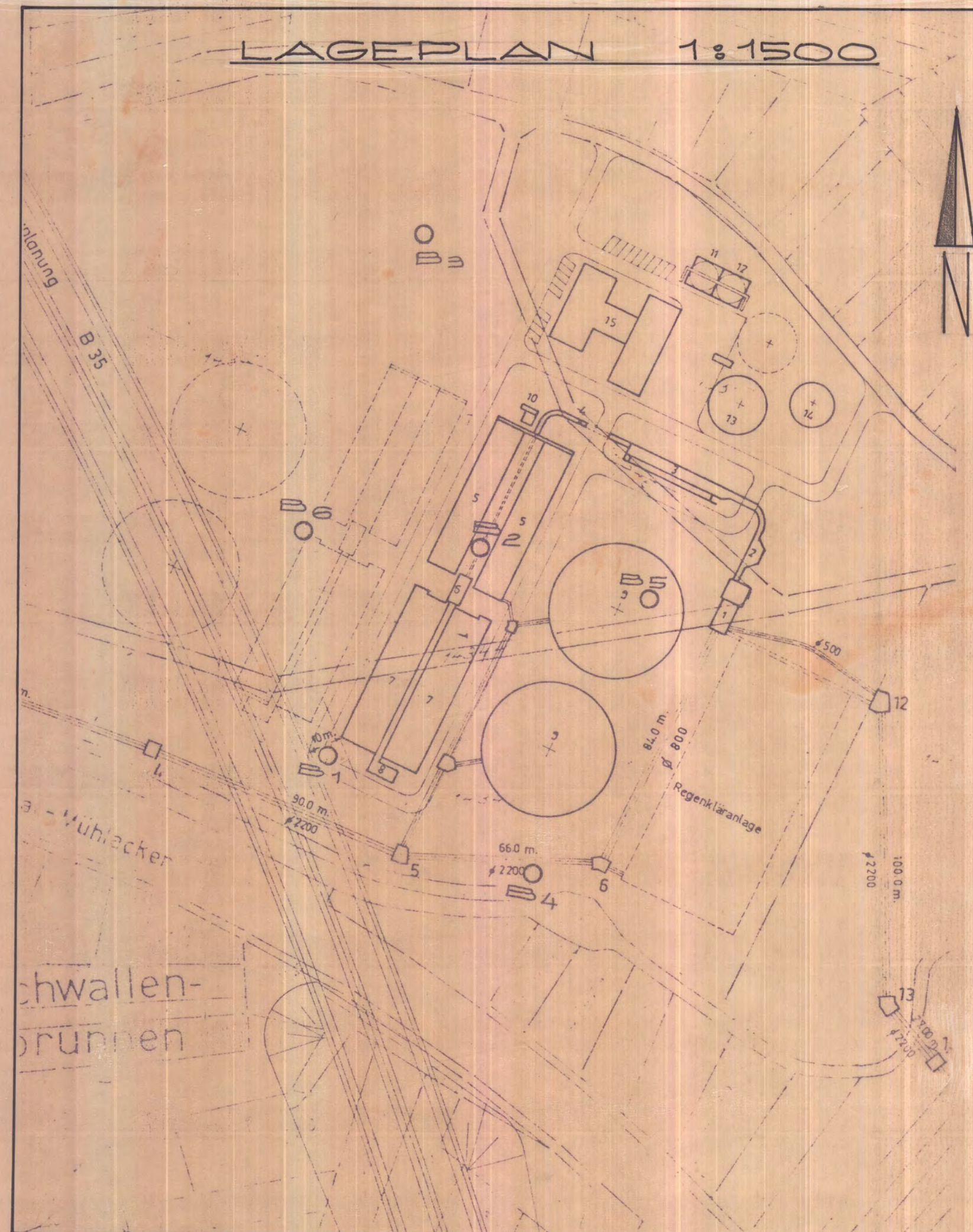
Maßstab: 1:2.000



G H J  
Geo- und Umwelttechnik  
Am Hubengut 4  
76149 Karlsruhe  
Telefon: 07 21 / 9 78 35 - 0  
Telefax: 07 21 / 9 78 35 - 99  
E-Mail: office@ghj.de

Bearbeiter: pl	Datum:
Gezeichnet: OS	12.04.21
Geändert:	
Gesehen:	
Projekt-Nr.: 21-0115	





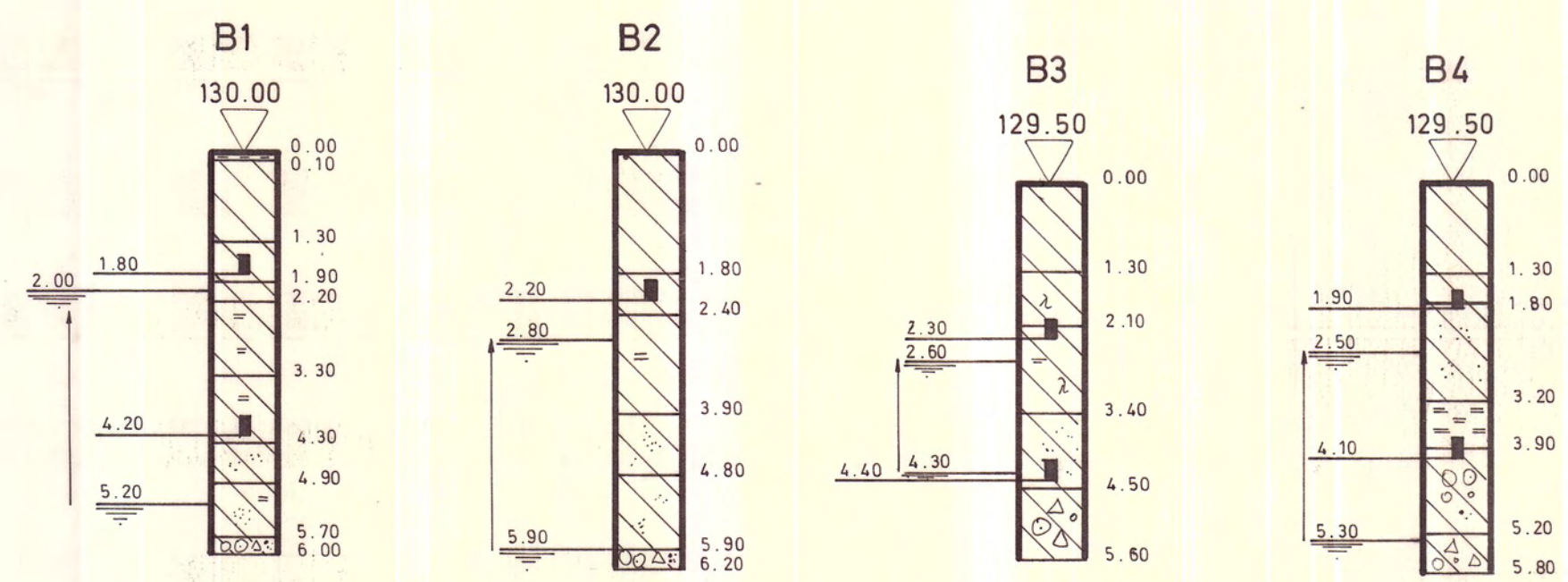
**DR. ING. KARLHEINZ SCHWEICKERT**  
 ANERKANNTES INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU  
 75 KARLSRUHE - BRIEGER STR. 12A - TEL. (0721) 681715 + 684363

BAUVORHABEN:  
**KLÄRANLAGE  
 SAALBACHTAL**

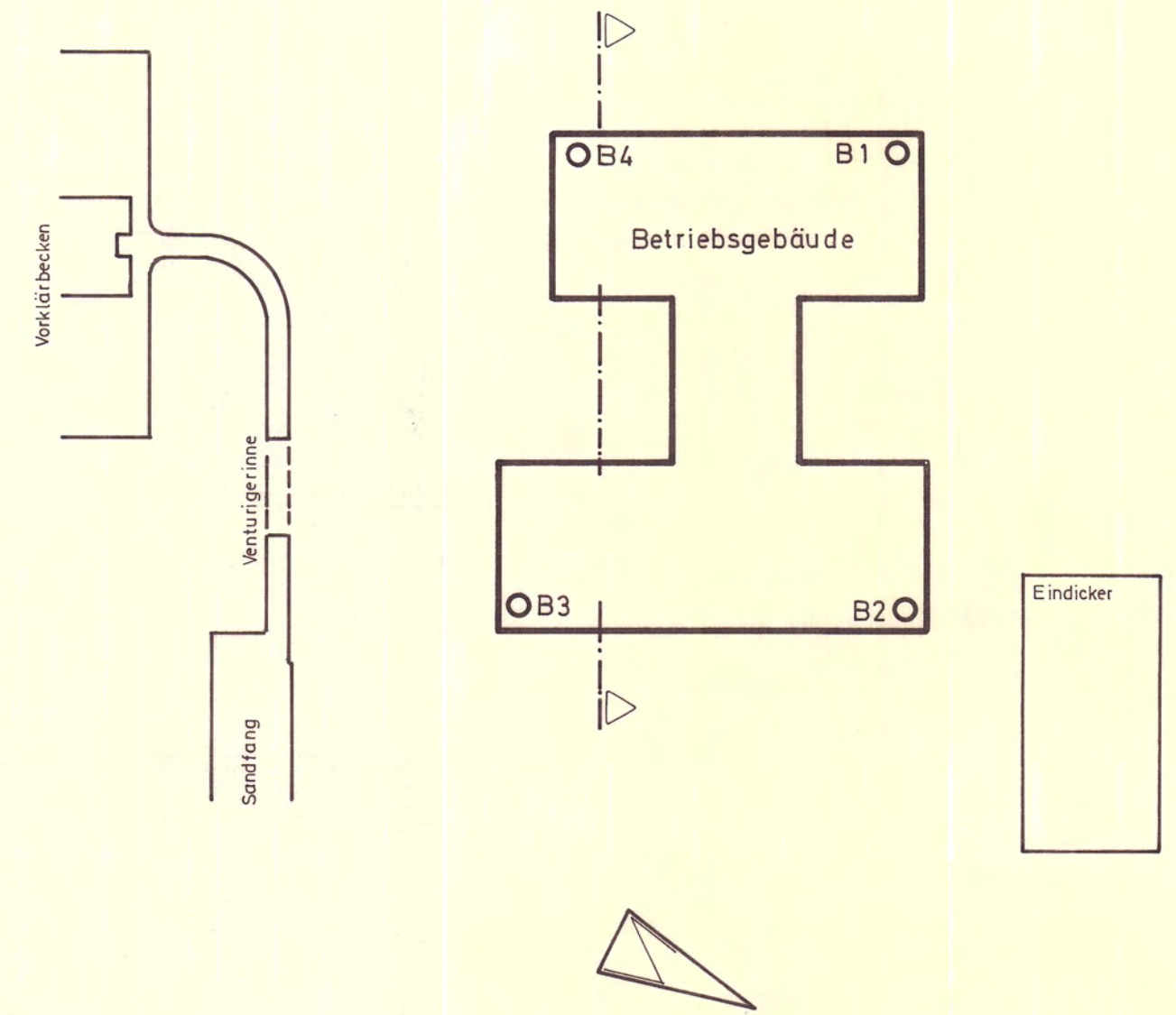
LAGEPLAN 1:1500  
 BOHRUNGEN 1:50



**BOHRPROFILE M 1:100**



**LAGEPLAN M 1:500**

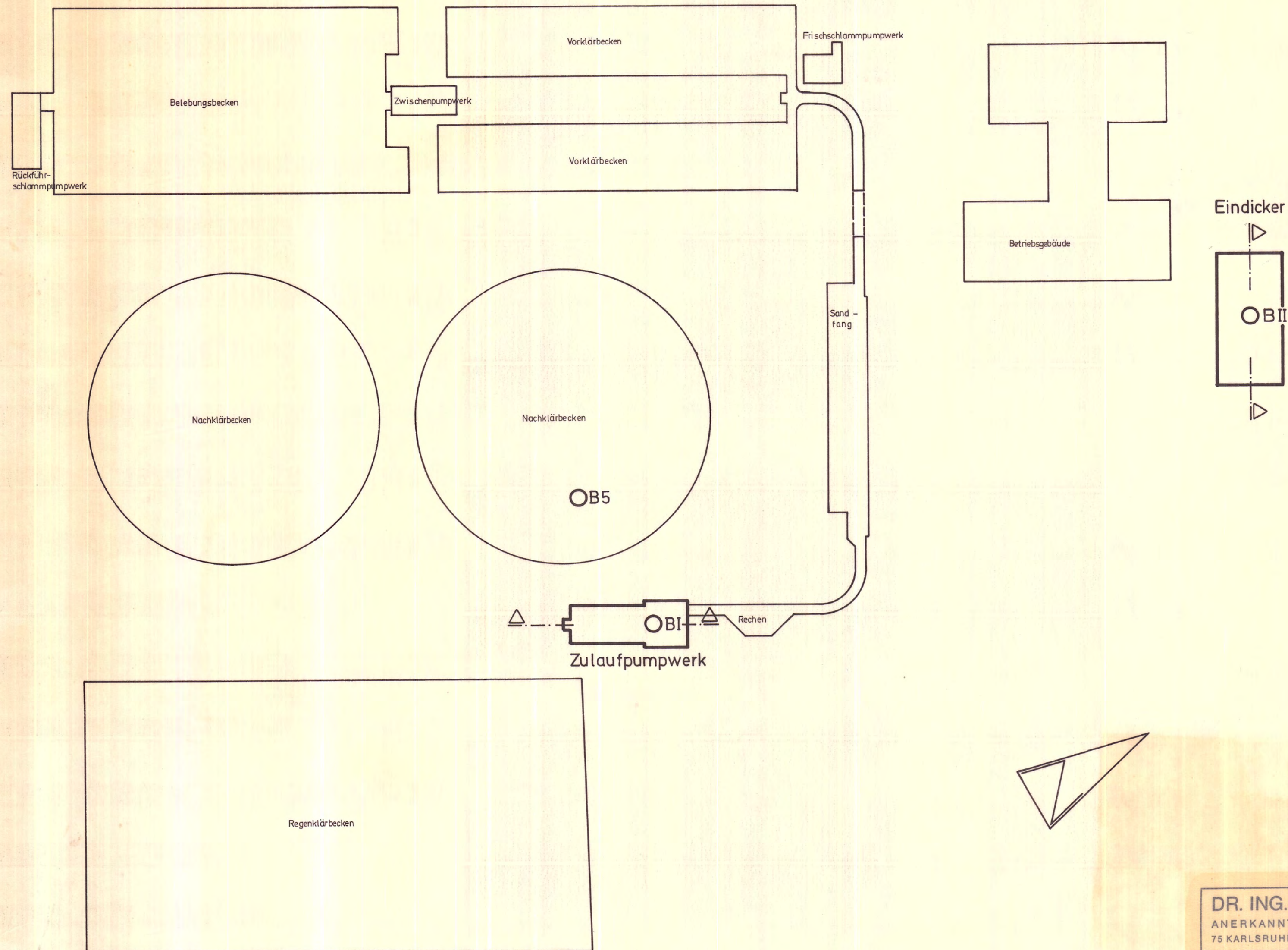


**DR. ING. KARLHEINZ SCHWEICKERT**  
ANERKANNTES INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU  
75 KARLSRUHE - BRIEGER STR. 12A - TEL. [0721] 681715 + 684363

BAUVORHABEN:  
**Kläranlage Saalbachtal**  
**Betriebsgebäude**

Lageplan M 1:500  
Bohrprofile M 1:100

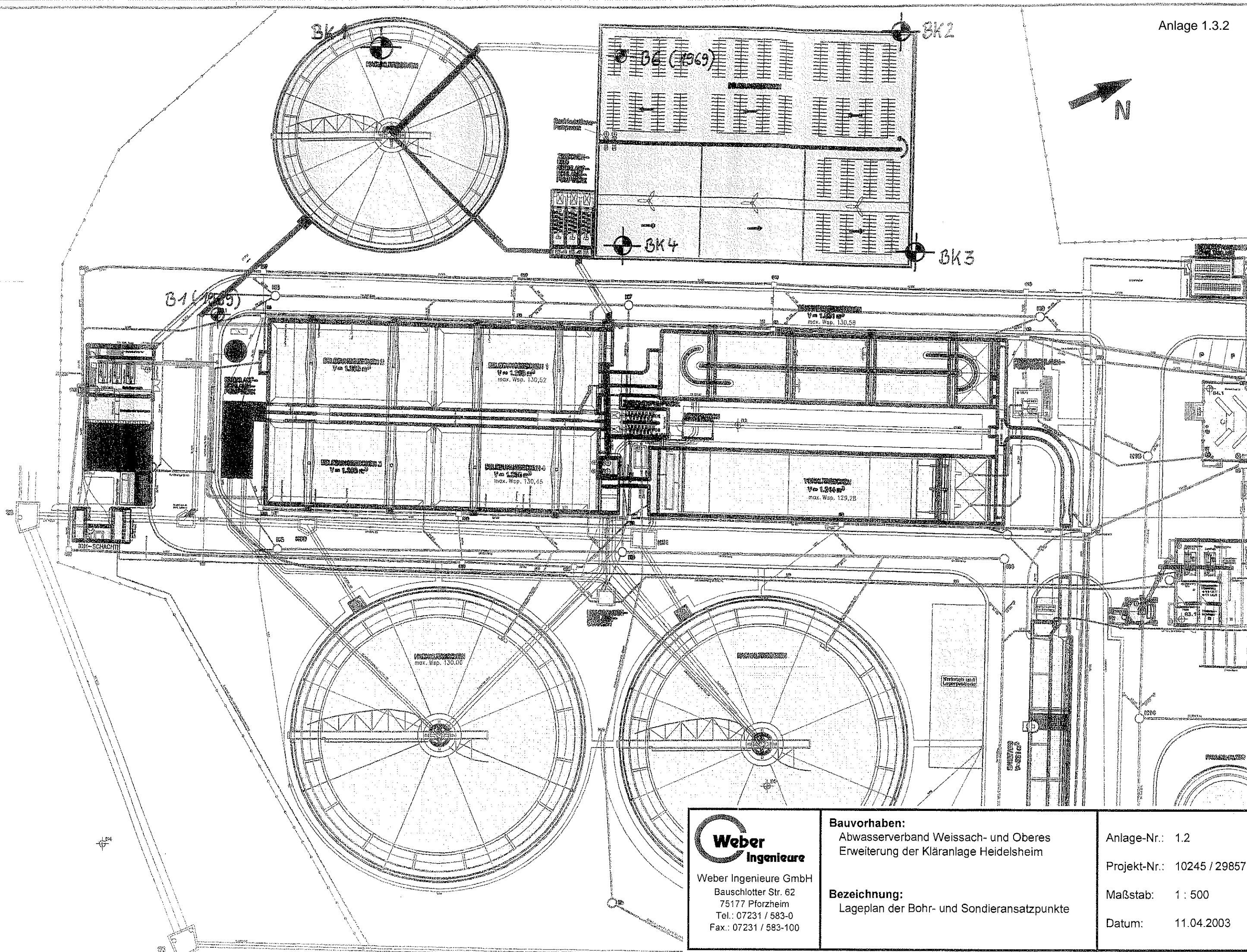




Anlage 1.3.1.3

<b>DR. ING. KARLHEINZ SCHWEICKERT</b> ANERKANNTES INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU 75 KARLSRUHE - BRIEGER STR. 12A - TEL. (0721) 681715 + 684363
BAUVORHABEN: <b>Kläranlage Saalbachtal</b>
Lageplan M 1:500





Weber Ingenieure GmbH  
 Bauschlöter Str. 62  
 75177 Pforzheim  
 Tel.: 07231 / 583-0  
 Fax.: 07231 / 583-100

**Bauvorhaben:**

Abwasserverband Weissach- und Oberes  
 Erweiterung der Kläranlage Heildelshelm

**Bezeichnung:**

Lageplan der Bohr- und Sondieransatzpunkte

Anlage-Nr.: 1.2

Projekt-Nr.: 10245 / 29857

Maßstab: 1 : 500

Datum: 11.04.2003

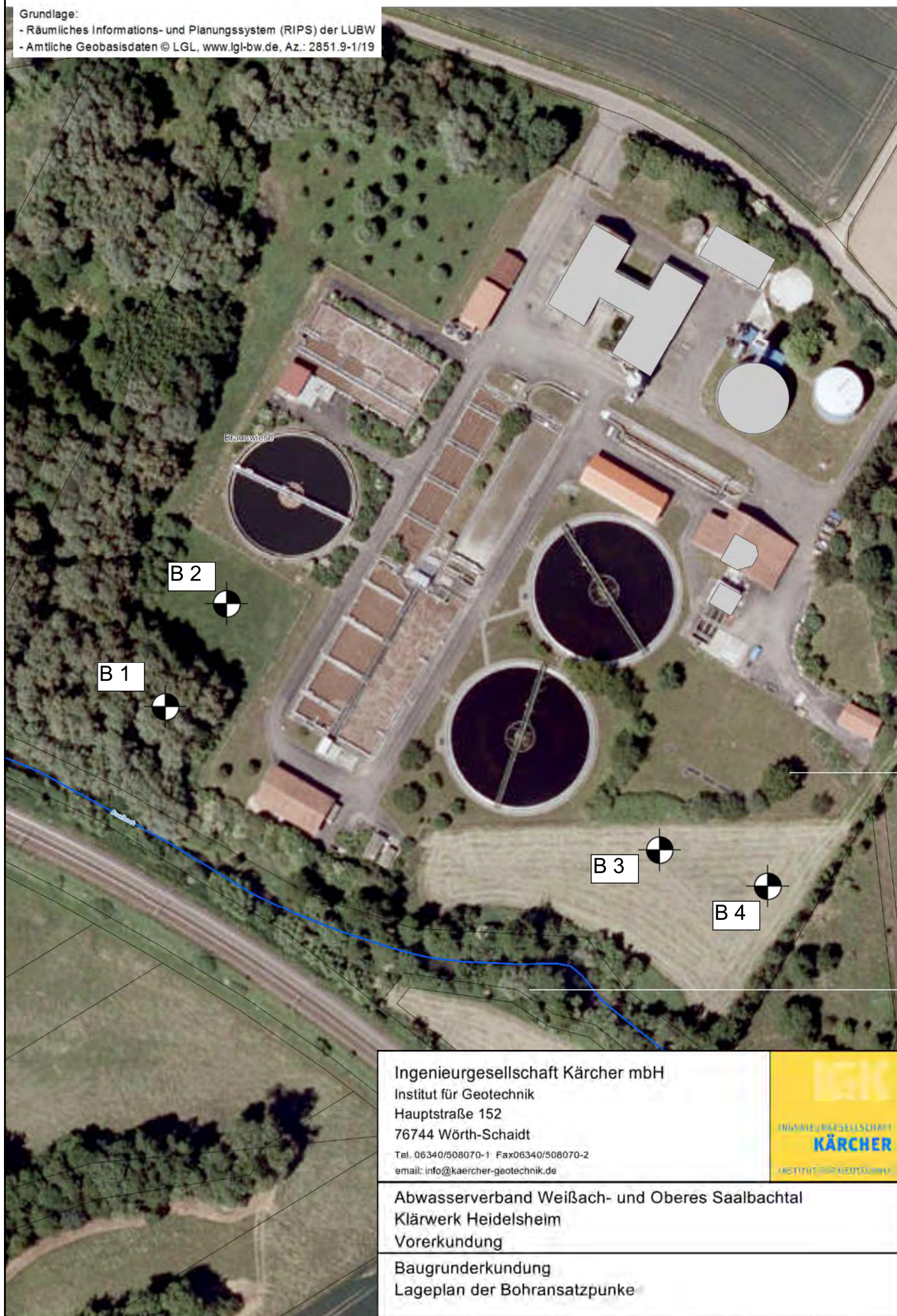


0 10 20 30 m



Grundlage:

- Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
- Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19



Ingenieurgesellschaft Kärcher mbH  
 Institut für Geotechnik  
 Hauptstraße 152  
 76744 Wörth-Schaidt  
 Tel. 06340/508070-1 Fax 06340/508070-2  
 email: info@kaercher-geotechnik.de

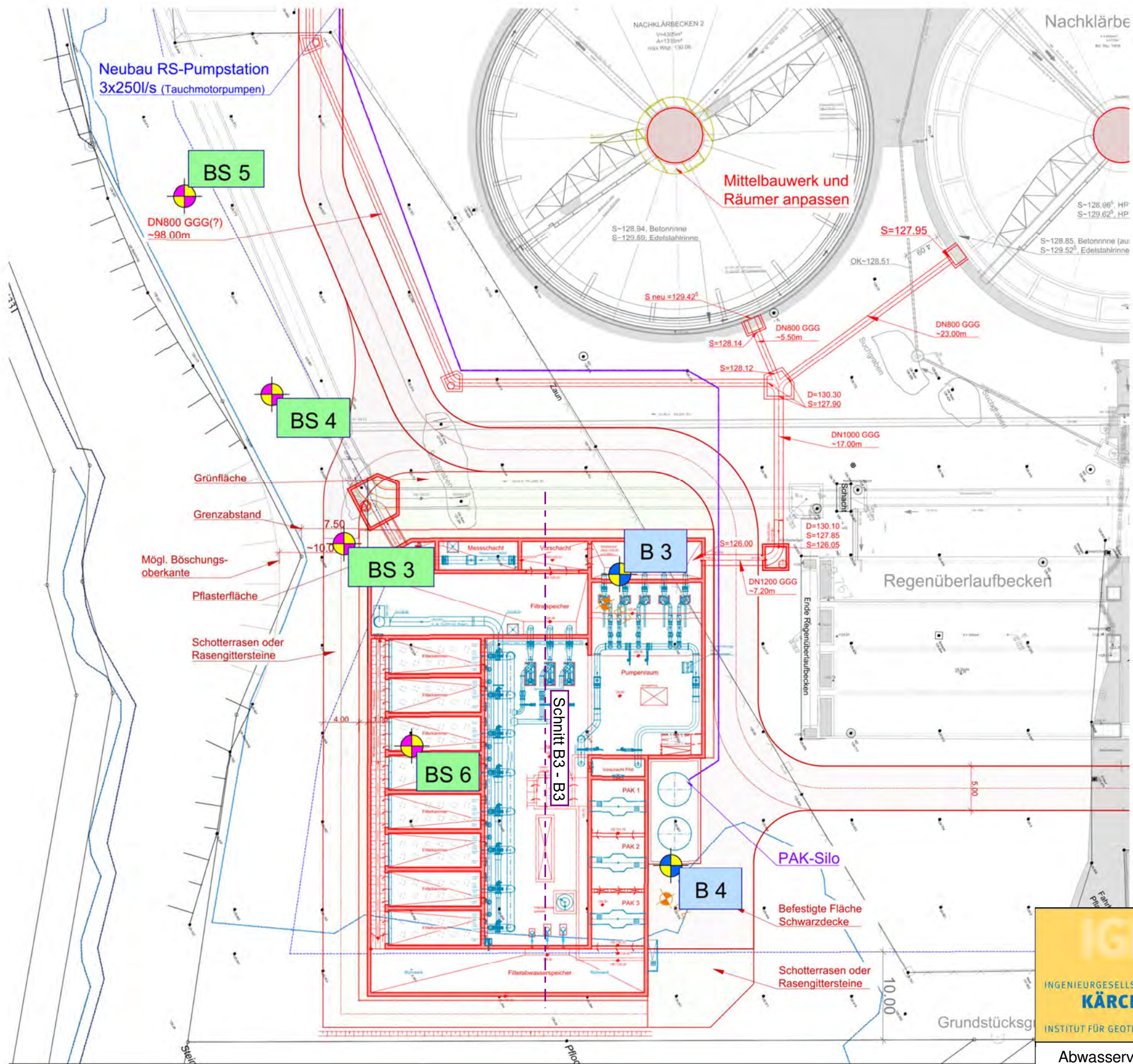


Abwasserverband Weißach- und Oberes Saalbachtal  
 Klärwerk Heidesheim  
 Vorerkundung

Baugrunderkundung  
 Lageplan der Bohrersatzpunkte

Projekt-Nr.	Anlage	Maßstab	Datum	bearbeitet	gezeichnet
E 9225a	1	1 : 1.500	27.06.2019	KS	KS







Ingenieurgesellschaft Kärcher mbH  
Institut für Geotechnik  
Hauptstraße 152  
76744 Wörth - Schaidt  
Tel.: 06340 / 508070-1 Fax: 06340 / 508070-2

Abwasserverband Weißach- und Oberes Saalbachtal  
Klärwerk Bruchsal - Heidelberg

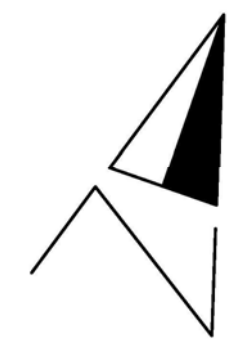
Neubau 4. Reinigungsstufe  
Lageplan Baugrunderkundung

Projekt-Nr.	Anlage	Maßstab	Datum	bearbeitet	gezeichnet
E 9225c	1	1 : 500	08.07.2020	JS	JS

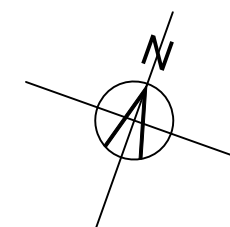


# KLW Heidelsheim

Braunwiese



Anlage 1.4.1



Legende:

- BK = Aufschlussbohrung Gutachten 2003 (Weber Ingenieure)
- B = Aufschlussbohrung Gutachten 2019 (IGK Kärcher)
- B = Aufschlussbohrung, geplant

LEGENDE

- Trinkwasserleitung
- Betriebswasserleitung
- Drainagerohr
- best. Wasserleitung mit Wasserschieber und Unterflurhydrant
- best. RW - Kanal
- best. MW - Kanal
- Schachtnummer
- Deckenhöhe
- Sohle Ablauf
- Kanal-/Fließrichtung
- Durchmesser, Haltungslänge, Material
- Schacht Rund
- Laterne
- Kabelschacht
- Asphaltierte Fläche
- Grünfläche

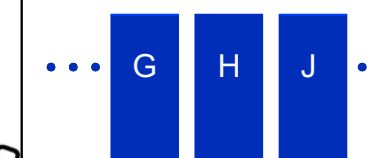


Bauvorhaben:

Klärwerk Heidelsheim, Umbau Biologie 1

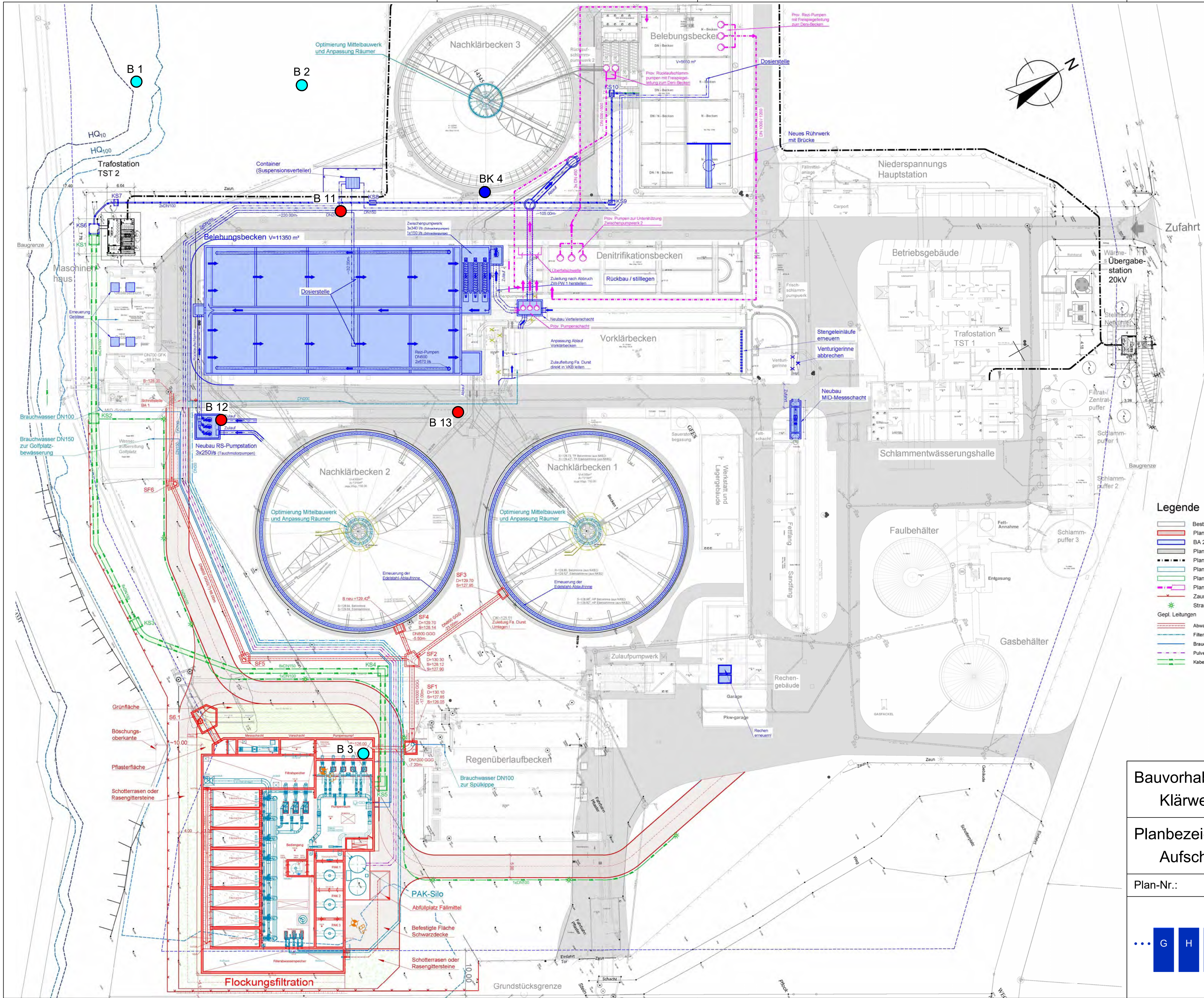
Planbezeichnung: Lageplan Bestand mit Aufschlusspunkten und geplanten Zusatzbohrungen

Plan-Nr.:	Maßstab: 1:500	Datum:
Bearbeiter: pl	Gezeichnet: OS	12.04.21
Geändert:	Fa.	06.05.21
Gesehen:		
Projekt-Nr.: 21-0115		



G H J  
Geo- und Umwelttechnik  
Am Hubengut 4  
76149 Karlsruhe  
Telefon: 07 21 / 9 78 35 - 0  
Telefax: 07 21 / 9 78 35 - 99  
E-Mail: office@ghj.de





Anlage 1.4.2

Legende

- Bestand
- Planung, Filtration und 4. Reinigungsstufe
- BA 2, Umbau und Erweiterung Biologie
- Planung, Energieversorgung
- Planung, Energieversorgung 20kV
- Planung, technische Ausrüstung
- Planung, Elektrotechnik
- Planung, Provisorium
- Zaunanlage
- Straßenleuchte
- Gepl. Leitungen
- Abwasser
- Filterabwasser
- Brauchwasser
- Pulveraktivkohle
- Kabeltrasse

Legende:

- BK = Aufschlussbohrung Gutachten 2003 (Weber Ingenieure)
- B = Aufschlussbohrung Gutachten 2019 (IGK Kärcher)
- B = Aufschlussbohrung, geplant

Planer

**HYDRO** Ingenieure  
Energie & Wasser GmbH  
Rheinland-Pfalz, 67114 Wiesbaden  
(0631) 105 80 0

**Hydro** Ingenieure  
Planungsgesellschaft für  
Siedlungswasserwirtschaft mbH  
Stockkampstraße 10, 40477 Düsseldorf

Bauvorhaben:  
Kläwerk Heidelberg, Umbau Biologie 1

Planbezeichnung: Lageplan Planung mit  
Aufschlusspunkten und geplanten Zusatzbohrungen

<div>Plan-Nr.:</div> <div><div><div>G</div><div>H</div><div>J</div></div></div>	Maßstab: 1:500	
	Bearbeiter: pl	Datum: 06.05.21
	Gezeichnet: Fa.	
	Geändert:	
	Gesehen:	
Projekt-Nr.: 21-0115		



**GHJ INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR GEO-  
UND UMWELTTECHNIK mbH & Co. KG**

Anlage 2

Klärwerk Heidelberg  
Umbau Biologie 1

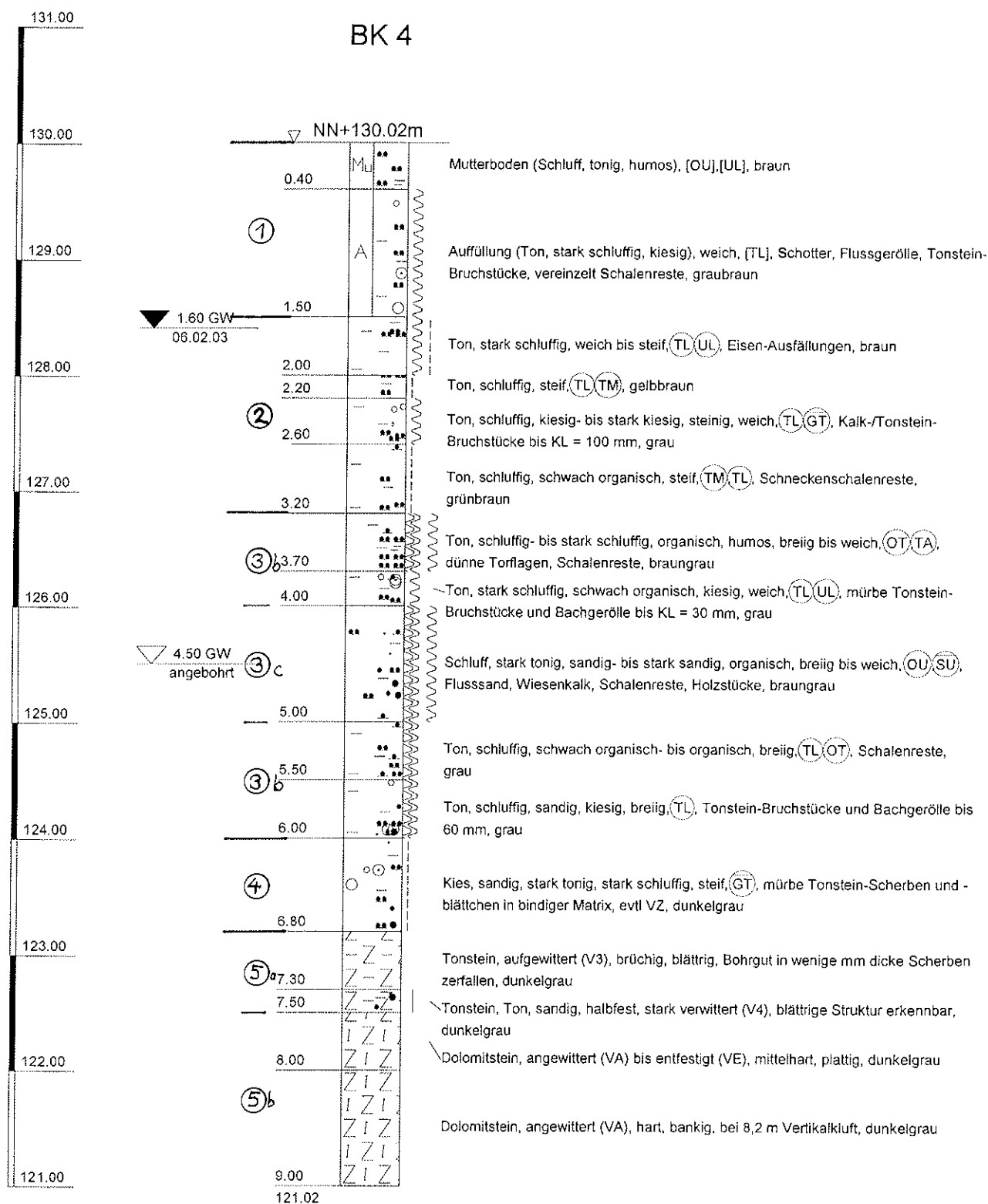
## **Baugrunderkundung**

- Anlage 2.1 Bohrprofile aus Gutachten 2003, Weber Ingenieure
- Anlage 2.2 Bohrprofile aus Gutachten 2019, IGK Kärcher



NN+m

## BK 4



Weber-Ingenieure GmbH  
 Bauschlötterstr. 62  
 D-75177 Pforzheim  
 Tel.: 07231/583-0  
 Fax: 07231/583-100

Bauvorhaben:  
 AV Weissach- und Oberes Saalbachtal  
 KLA Heildelshiem

Bezeichnung:  
 BK 4

Anlage-Nr: 2.1.4

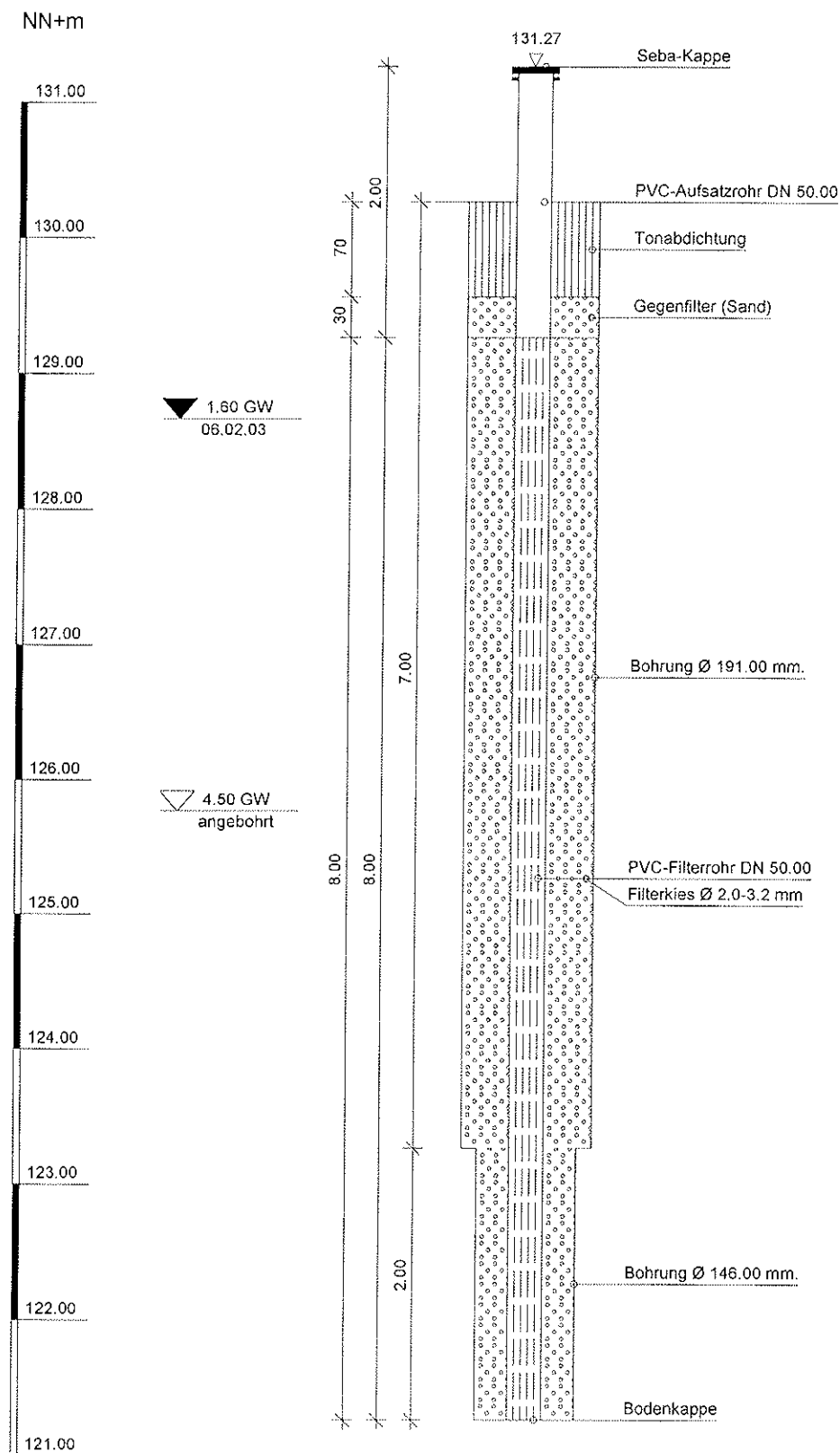
Projekt-Nr: 10245/29857

Datum: 6./7.02.03

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: M. Gutberlet

## BK 4 Pegel



Weber-Ingenieure GmbH  
 Bauschlötterstr. 62  
 D-75177 Pforzheim  
 Tel.: 07231/583-0  
 Fax: 07231/583-100

Bauvorhaben:  
 AV Weissach- und Oberes Saalbachtal  
 KLA Heidelberg

Bezeichnung:  
 BK 4  
 Pegelausbauplan

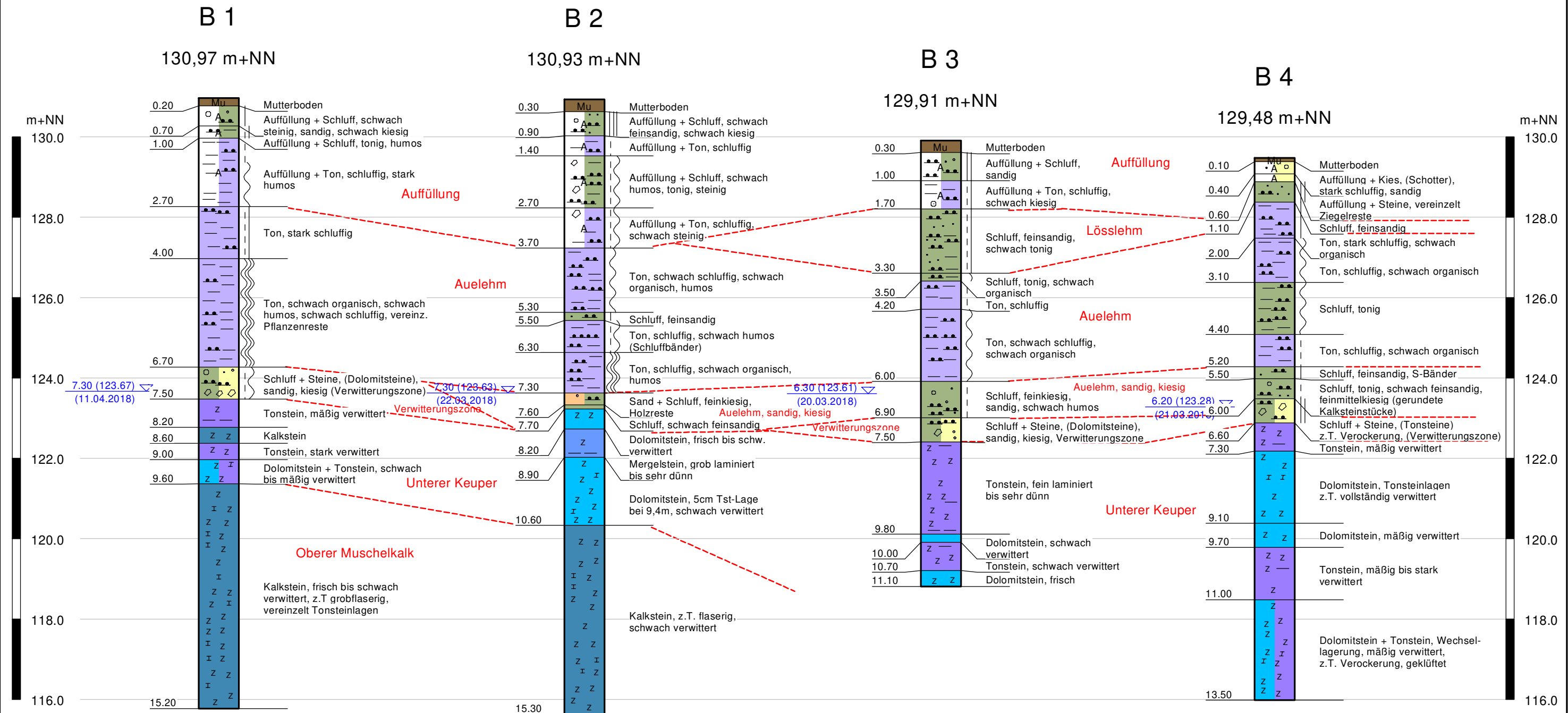
Anlage-Nr: 2.2

Projekt-Nr: 10245/29857

Datum: 6./7.02.03

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: M. Gutberlet



**Ingenieurgesellschaft Kärcher mbH**  
Institut für Geotechnik  
Hauptstraße 152  
76744 Wörth-Schaidt  
Tel. 06340/508070-1 Fax06340/508070-2  
email: info@kaercher-geotechnik.de

**IGK**  
INGENIEURGESELLSCHAFT  
**KÄRCHER**  
INSTITUT FÜR GEOTECHNIK

**Abwasserverband Weißach- und Oberes Saalbachtal**  
Klärwerk Heildelsheim  
Vorerkundung

**Baugrunderkundung**  
Bohrungen  
Schichtprofile

Projekt-Nr.	Anlage	Maßstab	Datum	bearbeitet	gezeichnet
E 9225a	2	1 : 100	27.06.2019	KS	KS

Datei: 9225\_Bohrungen.BOP