

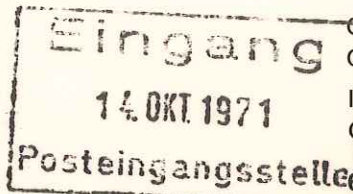
DR.-ING. BRENDLIN
DR. STREIM

ERDBAULABORATORIUM
FRANKFURT AM MAIN

Erdbaulaboratorium - 6 Frankfurt 61 - Salzschlirfer Straße 16

Beratung und Entwurfsbearbeitung

Ciba-Geigy A.-G.
Betriebsstätte Grenzach
7889 G r e n z a c h
Postfach 1120



Grundbau - Felsbau - Bodenmechanik
Geohydrologie - Bodenuntersuchungen
Im Verzeichnis der Institute für Erd- und
Grundbau eingetragen.

6000 Frankfurt am Main - Ruf 0611/414150
Zweigbüro: Langenau (Baden) - Ruf 07622/8095

Ihre Nachricht	Ihr Zeichen	Unser Zeichen	Br/b	Frankfurt/Main, den	13. Okt. 1971
19.7.71	TE 5.11/Vd/Pz 12.38				

Betr.: Baugrundvoruntersuchung auf dem geplanten Kläranlagengelände

Sehr geehrte Herren !

In der Anlage legen wir Ihnen 3-fach unseren Bericht über die Voruntersuchung und -beurteilung des Baugrundes zu o.a. Projekt vor. Sollten Sie weitere Exemplare benötigen, so können wir Ihnen diese gerne zur Verfügung stellen.

Bezüglich der vorgeschlagenen Gründungsmaßnahme der Baugrundverbesserung nach dem Tiefen-Rüttelverfahren benennen wir Ihnen im folgenden 2 Firmen, die hierfür spezialisiert sind. Ggf. könnten Sie bei den beiden Firmen auf der Basis des Vorprojektes schon Kostenvoranschläge einholen.

Für Rückfragen und für die weitere Bearbeitung im Verlauf des Fortschreitens der Planung steht Ihnen der Unterzeichner gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Die Anschriften der beiden Firmen sind:

Johann Keller, GmbH
7592 Renchen (Baden)
Postfach 10

Karl Bauer K.G.
8898 Schrobenhausen
Postfach 260

Grundbau - Felsbau - Bodenmechanik - Geohydrologie - Bodenuntersuchungen

Im Verzeichnis der Institute für Erd- und Grundbau eingetragen

Gelände für die geplante Kläranlage der Ciba-Geigy A.-G.
auf Gemarkung Grenzach, Flurstücke 1031 - 1050

GUTACHTEN

über den
generellen Untergrundaufbau des Auffüllgeländes
und die
generelle Gründungsmöglichkeit für die Bauwerke
einer Industriekläranlage

erstattet für Ciba-Geigy A.-G., Basel
Betriebsstätte Grenzach
gemäß Auftrag v. 19.7.1971 (TE 5.11/Vd/Pz)

Bearbeiter: Dr.-Ing. H. Brendlin

Frankfurt am Main, den 12. Oktober 1971

Der Bericht umfaßt 8 Seiten und 18 Anlagen.

1. Allgemeines

Das zur Bebauung mit einer betrieblichen Klärnalage vorgesehene Gelände im Westen von Grenzach war ehemals eine Kiesgrube; diese wurde später als Deponie und als gemeindlicher Müllablageplatz benutzt, bis vor etwa 2 Jahren.

Um zu einem ersten Überblick über die Zusammensetzung und den Aufbau der Auffüllungen zu gelangen, wurden auf dem ca. 3 bis 4 ha großen Gelände 11 Aufschlußbohrungen nach dem Greifer-Bohrverfahren durch Firma Johann Keller, Renchen niedergebracht.

Im Folgenden wird über die Ergebnisse dieser Bohrungen berichtet, und es werden die generellen Gründungsmöglichkeiten für die geplante Kläranlage aufgezeigt.

2. Untergrundaufbau, Schichtenaufbau der Deponie

Die Lage der 11 Bohrstellen ist aus dem Lageplan in Anlage 1 ersichtlich. Die Ansatzhöhen der Bohrungen, entsprechend dem jeweiligen Gelände, wurden von uns durch Nivellement in Bezug auf die uns benannte Höhenlage der Bundesbahngleise mit SOK = NN + 261,7 m bestimmt. Die Bohrungen wurden - wie bereits erwähnt - mit dem Bohrgreifer durchgeführt, bei einem Verrohrungsdurchmesser von 686 bis 597 mm.

Die Bohrergebnisse wurden anhand dem ausgelegten Bohrgut, den gelieferten gestörten und ungestörten Proben sowie dem Bohrmeister-Schichtenverzeichnis aufgenommen und in den Anlagen 2 bis 5 in zeichnerischen Bohrprofilen dargestellt. Weitere Einzelheiten, die in den zeichnerischen Profilen z.T. weggelassen wurden, sind aus den Schichtenverzeichnissen in Anlagen 6 bis 16 ersichtlich.

Soweit man bei heterogenen Auffüllungen überhaupt einen zusammenfassenden Überblick über die 11 Bohrstellen geben kann, läßt sich dieser etwa wie folgt angeben:

Die Untergrenze der Auffüllung liegt durchschnittlich bei NN + 251 m und schwankt im Einzelnen zwischen 246,6 (Bo.6 in dem tiefergelegenen Streifen am Rhein) und 253,7 (Bo.1 am Rand zu Straße und Bundesbahn). Das Unterlagernde der Auffüllungen ist der Hochrheinschotter, bestehend aus groben Kiesen und Geröllen mit Sand, z.T. auch mit größeren Nagelfluhblöcken. Lediglich in Bohrung 4, wo die ehemalige Kiesgrubensohle tiefer liegt als in den Nachbarpunkten, wurde der anstehende Fels der Muschelkalk-Formation angetroffen.

Die Auffüllung beginnt - von unten nach oben aufgezählt - meist mit einer Blocklage von 1 bis 2 m (vereinzelt über 3 m) Mächtigkeit, bestehend aus Blöcken und groben Geröllen mit wenig Sand- und Kiesanteilen. Es handelt sich hier wahrscheinlich um die ausgesiebte Grobkörnung der ehem. Kiesgrube, die hier wieder eingefüllt wurde.

Darüber folgt im östlichen Teil der Fläche meist ein vorwiegend körniger Bauschutt, teilweise mit Schlacke und Asche, mit geringen bindigen Beimengungen. In Bohrung 3 und Bohrung 6 (Südlicher Bereich) schiebt sich eine bis 4 m dicke Lage aus Aushubmaterial der Molasse-Sandsteine dazwischen, die teilweise zu Sand zerfallen sind. Sodann folgen vor allem im mittleren Teil der Fläche gemischtkörnige bis bindige Auffüllböden, offensichtlich Aushubmassen. In den Bohrungen 7, 8 und 10 (Nordseite) überwiegt der grobkörnige, kiesig-geröllige Anteil.

Müll (Hausmüll und gewerbl. Müll) wurde in größerem Ausmaß nur in den Bohrungen 5 und 11 vorgefunden, in der dazwischen liegenden Bohrung 9 weniger ausgeprägt. In Bohrung 11 (Nordwestseite) wird eine oberflächliche Lage und eine 1 m dicke durch Müll abgedeckte Lage aus schluffkörnigen schwarzen Chemie-Industrierückständen vorgefunden. Diese schwarzen

Schluffe sind ohne größere Hohlräume ziemlich gleichmäßig gelagert, während der Müll eine sehr unregelmäßige Lagerung mit größeren Hohlräumen besitzt. Zwischen dem Bauschutt in den Bohrungen 1, 2 und 3 sind Bereiche mit Blech, Schlacke, Holz eingeschaltet, die ebenfalls größere und unregelmäßige Hohlräume enthalten werden.

Zusammenfassend kann hinsichtlich der Zusammensetzung der Auffüllungen ein zum Rhein paralleler Streifen längs der jetzigen Böschungskante des oberen Deponieplanums und herüberziehend zu der Hoffmann-La-Roche-Fläche (Bo. 11) mit deutlich ungünstigeren Verhältnissen herausgestellt werden; die übrigen Flächen insbesondere längs der Straße, aber auch in das Zentrum der Fläche hineinreichend, haben im wesentlichen einen regelmässigeren, vorwiegend körnigen bis gemischtkörnigbindigen Aufbau.

Beispiele für den Korngrößenaufbau insbesondere der feinkörnigeren Proben gibt Anlage 17. Der Molasse-Aushub aus Bohrung 3, Tiefe 5,7 m besteht zu etwa 50 % aus Sand, die Anteile d 0,06 mm sind überwiegend Mittel- und Grobschluff. Ein ähnlicher Korngrößenaufbau ergibt sich auch für die Proben aus Bo. 6, 3,5 m sowie Bo. 9, Tiefe 7,6 m, die letztere jedoch mit 25 % Grobanteilen d 6 mm. Ein Beispiel für den Kornaufbau der natürlichen Rheinkiese ist in Anlage 17 für die Probe aus Bohrung 9, Tiefe 9,8 m gegeben. Sie weist ca. 30 % Sand auf.

3. Grundwasserstand

Die in den Bohrungen gemessenen Wasserstände sind mit Ausnahme der Bohrungen 5 und 6 bei NN + 253,5 bis 253,7 m, ein schwaches Gefälle zum Rhein hin deutet sich an. Die Bohrungen 5 und 6, die nahe am Rhein liegen, zeigen Wasserstände bei NN + 253,0 bis 253,2 m, in beiden Fällen nach Durchstoßen einer weniger durchlässigen Schicht aufgestiegen. Der Rheinwasserspiegel zur Zeit der Bohrarbeiten wurde leider nicht gemessen, sodaß eine Deutung

der Abweichung der Wasserstände in den beiden vorgenannten Bohrungen von den übrigen Wasserständen zunächst unterbleiben muß. Möglicherweise liegt es daran, daß die Beobachtungszeit für die Entspannung und Einspiegelung des ruhenden Grundwasserspiegels nicht ausreichend war.

Bei den Wasserstandswerten handelt es sich um zeitgebundene Werte für die Beobachtungszeit Ende August und Anfang September. Da der Rhein hier durch Aufstau ziemlich konstant gehalten wird, dürfte der Einfluß des Rheines ausgleichend auf die Grundwasserstands-Schwankungen wirken. Genauere Angaben über den Schwankungsbereich des Grundwasserstandes können ggf. bei Betrachtung von Meßergebnissen aus diesem Gebiet erarbeitet werden.

4. Ergebnisse der chemisch-physikalischen Grundwasseranalysen

Aus den Bohrungen wurden 9 Wasserproben entnommen und im Laboratorium der Ciba-Geigy A.-G. auf ihre Inhaltsstoffe untersucht. Aus dem uns vorliegenden Untersuchungsprotokoll sind in Anlage 18 auszugsweise die für die Beurteilung auf betonangreifende Eigenschaften wesentlichen Merkmale verzeichnet. Die Wässer sind leicht alkalisch und von mittlerer Härte. Drei der Wasserproben können als nicht betonangreifend bewertet werden; drei weitere Proben haben Sulfatgehalt von 276 bis 419 mg $\text{SO}_4^{-2}/\text{l}$, wobei in zwei Fällen gleichzeitig ca. 90 mg Mg^{+2}/l und 264 bzw. 187 mg Cl^{-}/l vorkommt. Diese Proben sind schwach bis mittelstark aggressiv. Für die Wasserprobe aus Bohrung 5 mit 777 mg/l Sulfation ist eine starke Aggressivität anzunehmen. Kalklösende Kohlensäure (Farmorversuch nach Meyer) liegt nur bei den beiden Proben aus den Bohrungen 10 und 11 vor, mit 24 bzw 66 mg Ca^{+2}/l , entsprechend 26 bzw. 66 mg CO_2/l . Dabei ist die Probe aus Bohrung 10 außerdem noch mit 366 mg/l Sulfaten versehen, weshalb hier bereits ein starker Angriffsgrad vorliegt.

Auffällig ist das Ergebnis mit dem Wasser aus Bohrung 11, welches einen hohen Abdampfrückstand von 7,6 mg/l, 66 mg/l kalklösende Kohlensäure, 764 mg SO_4/l sowie 3230 mg Cl^{-}/l und auch 466 mg Ca/l enthält.

Das gleichzeitige Auftreten mehrerer Angriffsstoffe in jeweils starkem Angriffsgrad macht dieses - wahrscheinlich durch Auslaugungen der Chemierückstände angereicherte - Wasser sehr stark betonangreifend.

5. Generelle Baugrundbeurteilung für die Kläranlage

Für die geplante Anlage liegt noch nichts Konkretes hinsichtlich Lage, Größe und Konstruktionsmerkmalen der Bauwerke vor. Es soll daher hier zunächst nur generell zur Baugrund- und Gründungsfrage Stellung genommen werden.

Die überwiegende Zahl der Bohrstellen, nämlich alle Bohrungen außer Nr. 5 und Nr. 11, hat zum Ergebnis, daß die Auffüllungen hauptsächlich aus Bauschutt, gemischt-körnig-bindigen oder häufig nicht oder nur schwach bindigen Aushubböden bestehen, also Erdstoffen, die durch geeignete Maßnahmen - über die nachfolgend noch gesprochen wird - in eine ausreichende Lagerungsdichte gebracht werden können. Bestandteile, die größere Hohlräume schaffen, und die durch Korrosion später zum Einsturz solcher Hohlräume führen können, oder solche Bestandteile, die durch chemische Zersetzungs Vorgänge zu stärkeren Nachsetzungen führen können, wurden in der überwiegenden Zahl der Bohrungen nicht vorgefunden.

Ungünstige Bereiche mit Müll, der auch nach einer Verdichtungsmaßnahme durch die fortschreitende Zersetzung später zu weiteren Setzungen Anlaß geben kann, lassen sich wahrscheinlich auf Teilbereiche lokalisieren.

Baukonstruktionen mit einer auf die Baufläche bezogenen Neubelastung, die gering ist gegenüber der vorhandenen Auflast, oder mit Lasten, die geringer sind als der Voraushub, können noch innerhalb der Auffüllungen - außer dem Müllbereich - gegründet werden. Dies sind z.B. Becken, Gerinne, leichtere Betriebsgebäude. Diese Konstruktionen sind aber nicht unempfindlich gegenüber Setzungsunterschieden, die sich bei Auffüllungen bereits unter geringer Belastung in einer unregelmäßigen, kaum vorhersehbaren

Verteilung ergeben können. Auch aus betrieblichen Gründen (Hydraulik der untereinander im freien Gefälle verknüpften Becken, Horizontierung von Überfallkanten) sind für die Setzungsunterschiede enge Grenzen gesetzt, wie sie von einer nicht vorbehandelten Auffüllung nicht eingehalten werden können. Es wird daher vorgeschlagen, eine Untergrundverbesserung im Bereich der setzungsempfindlichen Baukonstruktionen generell vorzusehen. Die Tiefen der zu verbessernden Auffüllungen sind je nach Sohlenlage der Bauteile im Bereich von 5 m und mehr. Es kommen daher nur Tiefen-Verdichtungsverfahren nach dem Rüttler-Prinzip oder mittels Verdrängungspfählen infrage, mit denen diese Tiefen erfaßt werden können.

Bereiche mit sperrigem oder durch spätere Korrosion der Bestandteile auch im verdichteten Zustand nicht raumbeständigen Müll (wie bei Bohrungen 5 und 11) sollten durch Bodenaustausch mit verdichtungsfähigem Material ersetzt werden. Anscheinend sind solche Verhältnisse auf Tiefen bis 6 m beschränkt, sodaß nach Abzug der Gründungstiefen die verbleibenden Auskofferungstiefen relativ gering sind. Nach dem Bodenaustausch kann wiederum die Tiefen-Verdichtung erfolgen, um zu einer ausreichenden gleichmäßigen Lagerungsdichte von Auskofferung und verbleibender unterer Auffüllung zu gelangen.

Für ausgesprochen schwere Baukörper mit konzentrierten Lasten, wie beispielsweise Faultürme wird im Prinzip genauso verfahren werden können. Die verdichteten Auffüllungen führen hier zwar noch zu Setzungen, die jedoch von den weniger empfindlichen in sich steifen Konstruktionen leichter aufgenommen werden können. Auch aus betrieblicher Sicht dürften die zulässigen Setzungen beispielsweise bei Faultürmen höher sein, sodaß die zu erwartenden Setzungen mit den zulässigen in Einklang gebracht werden können.

Für die ebenfalls in der Diskussion stehenden Erdbecken mit einer flexiblen (bituminösen oder Folien-) Dichtung ist die Möglichkeit gegeben, im Falle eines Überwiegens der Vorbelastung gegenüber dem späteren Zustand - die Becken werden nicht über das vorhandene Gelände gelegt - ohne Untergrundverdichtung auszukommen. Allerdings sollte auch hier der

wegen der Verrottungsprozesse nicht raumbeständige Müll ausgeschlossen bzw. durch andere Erdstoffe ausgetauscht werden. Setzungen infolge der Nachkonsolidierung der Auffüllungen in der Größenordnung von 10 cm sollten berücksichtigt werden, und dürften für die Erdbecken unbedenklich sein.

Für die Alternative einer Tiefgründung unterhalb der Auffüllungen in den Rheinkiesen, die mit Pfählen durchzuführen wäre, sind die betonangreifenden Eigenschaften der Grundwässer in verschiedenen Bohrungen zu beachten. Pfahlgründungen dürften hier zu höheren Baukosten führen als die zuvor beschriebene Flachgründung mit Baugrundverbesserung.

Einzelheiten zu den Gründungen sowie zahlenmäßige Nachweise (Setzungen, Bodenpressungen, Auflagerungsbedingungen und Bettungszahlen für Beckengründungen u.s.w) sollten erst nach Kenntnis der Bauobjekte und nach Vorliegen weiterer Untergrundaufschlüsse in den eigentlichen Bauflächen festgelegt werden. Für eine Baukosten-Vorkalkulation kann davon ausgegangen werden, daß nach Herstellen des verbesserten Baugrundes normale Flachgründungen ohne wesentlichen Mehraufwand (außer den Kosten der Untergrundverbesserung selbst) durchgeführt werden können.

DR.-ING. BRENDLIN - DR. STREIM
ERDBAULABORATORIUM



Schichtenverzeichnis

Projekt: Voruntersuchung auf dem geplanten Kläranlagengelände
der Ciba-Geigy A.-G., Betriebsstätte Grenzach

Bohrung: 1 **Ansatzhöhe:** NN+ 259,1 m
Bohrzeit: 30./31.8.71
Bohrverfahren: Greiferbohrung

0,0 - 0,20 m Asche und Humus, locker

- 5,6 m Bauschutt, Asche und Schlacke, locker
i.westl. körnig, bindige Anteile s. ger.

Auffüllgrenze 5,6 m.

5,6 - 8,0 m (=Endtiefe) Kies und Gerölle, sandig, m.-dicht

Grundwasser: angetroffen bei 5,4 m, eingespiegelt bei 5,4 m.

Schichtenverzeichnis

Projekt: Voruntersuchung auf dem geplanten Kläranlagengelände
der Ciba-Geigy A.-G., Betriebsstätte Grenzach

Bohrung: 2 **Ansatzhöhe:** NN+ 259,2 m
Bohrzeit: 26.-30.8.71
Bohrverfahren: Greifer

0,0 - 0,7 m	Asche und Schlacke, kiesig-sandig, locker
- 2,0 m	Betonbrocken mit Bewehrung, Bauschutt
- 5,6 m	Bauschutt, Bims, Beton, zementierter Karbid- schlamm, teilw. Holz und Blech, locker, jedoch schweres Bohren
- 7,5 m	grobe Blöcke mit Bauschutt und viel Blech, Schutt einer Teerdecke,

Auffüllgrenze 7,5 m.

7,5 - 8,8 m	Gerölle und Kies, sandig, teilw. verbacken (Nagelfluh), m.-dicht
-------------	---

8,8 m bis Endtiefe 9,8 m	Kies und Sand, geröllig
--------------------------	-------------------------

Grundwasser bei 5,4 m angetroffen und eingespiegelt.

Schichtenverzeichnis

Projekt: Voruntersuchung auf dem geplanten Kläranlagengelände
der Ciba-Geigy AG, Betriebsstätte Grenzach

Bohrung: 3 **Ansatzhöhe:** III +259,9 m
Bohrzeit: 20. - 24. Aug. 1971
Bohrverfahren: Greißer

- 0,0 - 5,3 m Bauschutt und Steine, vorwiegend grob,
teilweise Schlacke.
ungest. Probe v. 2,7 - 3,0 m zeigt gleich-
körnigen Schutt in Feinsplittgröße,
sehr locker.
- 7,7 m Feinsand und Grobschluff, Molasse-Muschel-
boden, dichte Brocken, mitteldicht gepackt.
(UN 5,6 - 5,9 m)
- 8,0 m Schutt und Sand, Steine, Holz, kiesig
- 9,0 m Sand und Schluff (wie 5,3 - 7,7 m), verein-
zelt Kies und Bauschutt, mitteldicht.
- 9,6 m Kies und Gerölle, mit Tonklumpen
- 10,2 m Kies und Gerölle, sehr schwach sandig,
kein natürliches Körnungsband.
- Auffüllgrenze 10,2 m
- 10,2 - 11,2 m grobe Gerölle, sandig-kiesig, ein Holzstück
wahrscheinlich keine Auffüllung mehr.
- 11,2 - Endtiefe 13,5 m:
Kies und Gerölle, sandig, Lagelflußbrocken
- Grundwasser bei 7,7 m angefahren, steigt bis 6,4 m auf.

Bohrung: 4 Ansatzhöhe: NN + 260,0 m
Bohrzeit: 24.-26.8.71
Bohrverfahren: Greifer

0,0 - 0,7 m	Lehm, kiesig, steif
- 1,4 m	Grobkies
- 6,0 m	Lehm und Kies, Feinanteil=Schluff, tonig-sandig weich
- 6,5 m	dichte Brocken aus Schluff-Sandstein (Molasse), sowie Kies
- 9,2 m	Lehm (feinsandiger Schluff), steif, braun und Bauschutt, Holz, Steine, gr.S.-steinblock
-10,4 m	Kalksteinbrocken, Lehm und Kies (vorw.Baugrubenaushub ?)
-11,5 m	grobe Gerölle und Kies, vereinzelt Holz u. ein kl. Blechbehälter

11,5 - 12,3 m Mergelstein, schluff-feinsandkörnig, dicht,
mit steifem Ton

Kalksteinplatten, dünnbankig, mergelig,
massiv, hart.

Grundwasser bei 6,9 m angetroffen, steigt auf 6,5 m auf.

Anlage 9

Schichtenverzeichnis

Projekt: Voruntersuchung auf dem repl. Kläranlagenareal
der Ciba-Geigy A.-G., Betriebsstätte Grenzach

Bohrung: 5 **Ansatzhöhe:** NN + 259,7 m
Bohrzeit: 18./19.8.71
Bohrverfahren: Greifer

- 0,0 - 0,7 m Lehm und Kies, steinig, steif (Abdeckung)
- 0,7 - 5,8 m Müll mit Bauschutt, Asche, sehr locker,
kaum bindige Anteile
(UP 1,6-1,9 m u. 4,2-4,5 m)
- 7,5 m Ton und Sand, kiesig, steinig, mit Mergel-
steinbrocken, Ton z.T. anmoorig, weich
(UP 6,4 m)
- 9,2 m Bauschutt mit Holz, sowie Lehm, kiesig, org.
- 11,3 m grobe Gerölle, kiesig

Auffüllgrenze 11,3 m.

11,3 m bis Endtiefe 13,5 m

Kies und Sand, geröllig, m.-dicht

Grundwasser wurde bei 8,7 m bemerkt, stieg auf 6,7 m auf.

Schichtenverzeichnis

Projekt: Voruntersuchung auf dem gepl. Kläranlagengelände
der Ciba-Geigy A.-G., Betriebsstätte Grenzach

Bohrung: 6 **Ansatzhöhe:** NN + 254,8 m
Bohrzeit: 7./8.9.71
Bohrverfahren: Greifer

- | | |
|-------------|---|
| 0,0 - 1,0 m | Bauschutt, Schlacke, kiesig |
| - 3,0 m | Sand, und Kies, schluffig, m.-dicht,
schwarzgrau durch Infiltrierung
(UP 1,5 - 1,8 m) |
| - 4,8 m | Feinsand, schluffig, locker
(UP 3,2 - 3,5 m) |
| - 6,2 m | Betonbrocken, grobe Gerölle u. Blöcke |

Auffüllgrenze 6,2 m.

Ab 6,2 m bis Endtiefe 8,2 m:

Kies, sandig, geröllig, z.T. Nagelfluhbrocken

Grundwasser wurde bei 4,0 m bemerkt, stieg bis 1,6 m auf.

Schichtenverzeichnis

Projekt: Voruntersuchung auf dem gepl. Kläranlagenareal
der Ciba-Geigy A.-G., Betriebsstätte Grenzach

Bohrung: 7 **Ansatzhöhe:** NN + 260,0 m
Bohrzeit: 12./13.8.71
Bohrverfahren: Greifer

- 0,0 - 0,7 m Feinsand, schluffig, schwach kiesig,
 trocken, dicht, h'braun
- 5,2 m Kies und Gerölle, einzelne Klumpen aus
 Schluff und Sand, sonst nichtsandig
- 8,5 m Blöcke und grobe Gerölle

Auffüllgrenze 8,5 m.

Ab 8,5 m bis Endtiefe 10,5 m:

Kies und Gerölle, sandig

Grundwasser wurde bei 6,35 m angetroffen und ausgespiegelt.

Schichtenverzeichnis

Projekt: Voruntersuchung auf dem repl. Kläranlagengelände der Ciba-Geigy A.-G., Betriebsstätte Grenzach

Bohrung: 8 **Ansatzhöhe:** NN + 260,0 m

Bohrzeit: 10.-12.8.71

Bohrverfahren: Greifer

- | | |
|-------------|---|
| 0,0 - 1,3 m | Lehm, sandig-kiesig, einzelne Backsteine |
| - 4,5 m | Steine und Gerölle, kiesig, Füllung
aus schluffigem Sand |
| - 7,4 m | Kies und Gerölle, schwach schluffig-sandig |
| - 9,2 m | grobe Blöcke, ohne Feinanteil |
| - 9,5 m | Kies, geröllig, sandig, schwach schluffig |

Auffüllgrenze 9,5 m.

Ab 9,5 m bis Endtiefe 11,2 m:

Kies und Gerölle, sandig, natürl. Körnungs-
band

Grundwasser bei 6,4 m angefahren, stellt sich bei 6,35 m ein.

Schichtenverzeichnis

Projekt: Voruntersuchung auf dem gepl. Kläranlagengelände
der Ciba-Geigy A.-G., Betriebsstätte Grenzach

Bohrung: 9 **Ansatzhöhe:** NN + 259,6 m
Bohrzeit: 16./17.8.71
Bohrverfahren: Greifer

- 0,0 - 0,5 m Sand, kiesig-geröllig, schwach lehmig,
trocken
- 6,8 m Bauschutt und Steine, Sand und Schluff,
tonig, kiesig
wenig org. Bestandt., kleine Büchsen.
ungest. Probe 2,3 - 2,6 m:
Bauschutt, Papier, locker,
Hohlräume
- 7,3 m Kies und Sand, schwach lehmig, naß,
z.T. leicht org.
- 7,8 m Fein-Mittelsand, schluffig, kiesig, dicht
- 8,6 m grobe Gerölle, ohne Feinanteil

wahrscheinl. Auffüllgrenze 8,6 m.

8,6 - 9,3 m Kies, sandig-geröllig, m.-dicht,
durch Infiltr. dunkel verfärbt.

ab 9,3 m bis Endtiefe 11,5 m :

Kies und Sand, vereinzelt geröllig

Grundwasser bei 7,3 m erstmals beobachtet, steigt auf 6,0 m.

Schichtenverzeichnis

Projekt: Voruntersuchung für gepl. Kläranlagengelände
der Ciba-Geigy A.-G., Betriebsstätte Grenzach

Bohrung: 10 **Ansatzhöhe:** NN + 259,8 m
Bohrzeit: 1./2.9.71
Bohrverfahren: Greifer

- | | |
|-------------|---|
| 0,0 - 0,5 m | Kies und Sand, steinig |
| - 2,2 m | Schluff, stark feinsandig, steif bzw. m.-dicht
mit Kalksteinen bis 30 cm (UP 1,0-1,3m) |
| - 3,6 m | Feinsand- u. Schluffsteinbrocken (Molasse),
mit Kalksteinen durchsetzt |
| - 4,4 m | Kies, sandig und steinig, Teer-Reste |
| - 6,3 m | Kies und Steine, mit Lehm-Klumpen |
| - 7,0 m | Kies, sandig-schluffig, Kalksteine,
gelbbraun |
| - 8,5 m | Kies und Gerölle, schluffig-sandig,
schwarzgrau, Feinanteil stark aufgeweicht |

Auffüllgrenze 8,5 m.

8,5 m bis Endtiefe 10,5 m:

Kies und Gerölle, stark sandig, graubraun,

Grundwasser: bei 6m angetroffen und eingespiegelt.

Schichtenverzeichnis

Projekt: Voruntersuchung auf d. geplanten Kläranlagengelände
der Ciba-Geigy-A.-G., Betriebsstätte Grenzach

Bohrung: 11 **Ansatzhöhe:** NN + 258,4 m
Bohrzeit: 6.9.71
Bohrverfahren: Greifer

- 0,0 - 0,4 m Schluff, feinsandig, schwarz
(Rückstände aus chem. Industrie)
m.-dicht bzw. steif
- 3,4 m Schutt und Müll, sehr unregelmäßig,
locker und mit größeren Hohlräumen,
(Dosen, kl. Flaschen, Blech)
- 4,3 m Schluff (Kohle) und gemischtkörniges
Material aus Feinkies, Sand und Schluff,
= Reste aus chem. Industrie, Geruch nach H_2S
lockere bis mitteldichte Lagerung, Poren
rel. geschlossen, d.h. ohne größere Hohlräume
- 5,6 m Geröll, wenig sandig-kiesig, schwarzgrau

Auffüllgrenze 5,6 m.

Ab 5,6 m bis Endtiefe 7,8 m:

Kies, sandig, mit Nagelfluh, sehr fest

Grunwasser : bei 4,9m angetroffen und eingespiegelt.

Gelände für Kläranlage
Ciba-Geigy A.-G.
Grenzach (Baden)

Zusammenstellung der wichtigsten Analysendaten
der chemisch-physikalischen Grundwasser-
untersuchung

(Auszug aus dem Protokoll des chem. Laboratoriums, Ciba-Geigy)

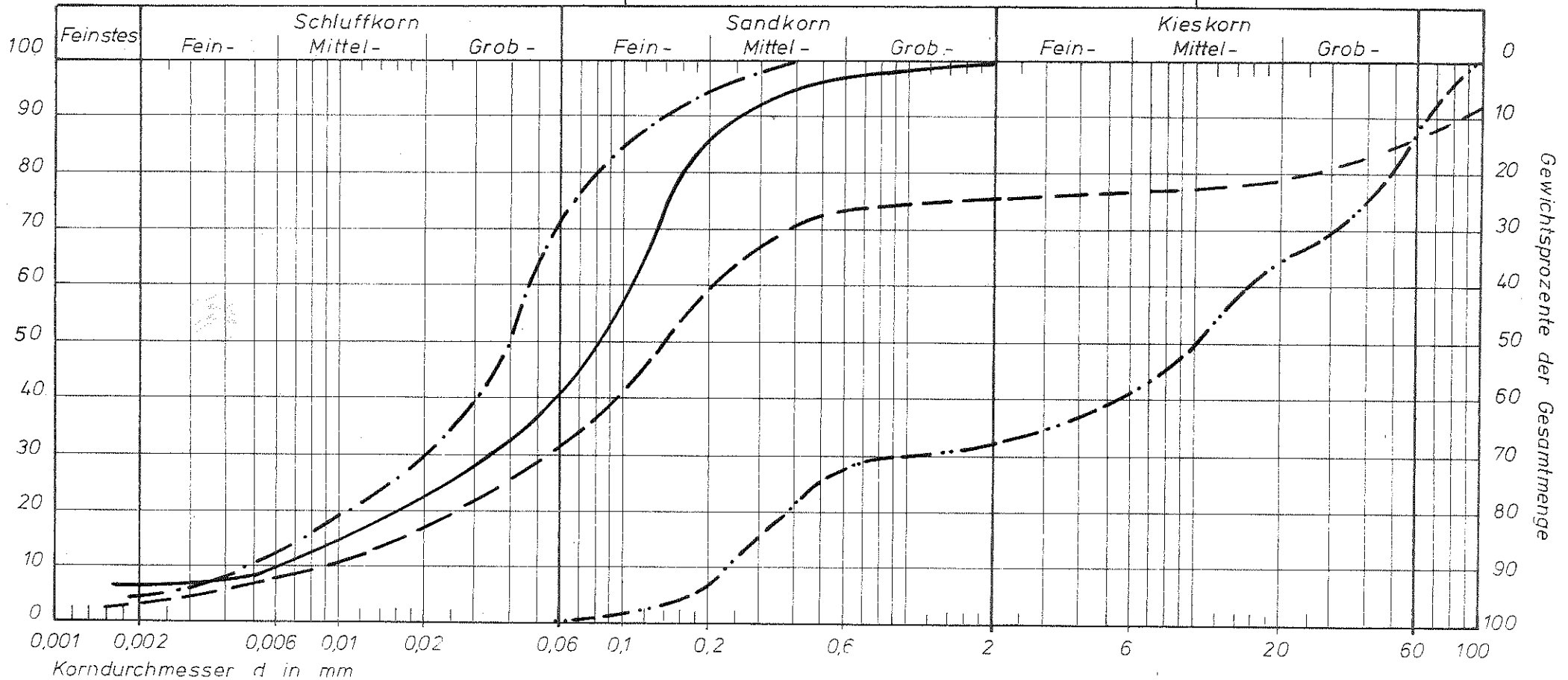
Probe aus Bohrung Nr.	1	2	3	4	5	6	9	10	11
Abdampf- rückstand g/l	1,7	1,5	0,8	0,9	2,0	1,0	1,2	1,3	7,6
p _H -Wert	7,7	7,7	7,7	7,6	7,5	7,5	7,5	7,4	7,4
KMnO ₄ -Verbr. mg/l	88	106	16	44	16	24	69	33	87
Gesamthärte mval/l	15	14	7	11	25	5	11	17	32
Karbonathärte mval/l	12	12	4	7	4	4	9	10	13
freies CO ₂ mg/l	55	46	32	25	-	23	-	81	77
kalklös. CO ₂ (Marmorvers.) mg/l	0	0	0	0	0	0	0	26	<u>66</u>
Mg ⁺² mg/l	84	94	29	37	39	22	36	51	69
SO ₄ ⁻² mg/l	336	276	175	151	<u>777</u>	419	109	366	<u>764</u>
Cl ⁻ mg/l	264	187	143	168	50	84	277	116	<u>3230</u>
NH ₄ ⁺ mg/l	1,5	5,6	2,2	2,5	-	1,8	-	0,2	5,0
NO ₃ ⁻ mg/l	0,3	0,6	4,6	1,5	-	0,3	-	23,2	0,8
Na=1840									

- bedeutet: nicht bestimmt.

Körnungskurve

Bauvorhaben: CIBA-GEIGY, GRENZACH
Gelände für Kläranlage

Datum: 11.10.1971
 Zeichen: CERMAK

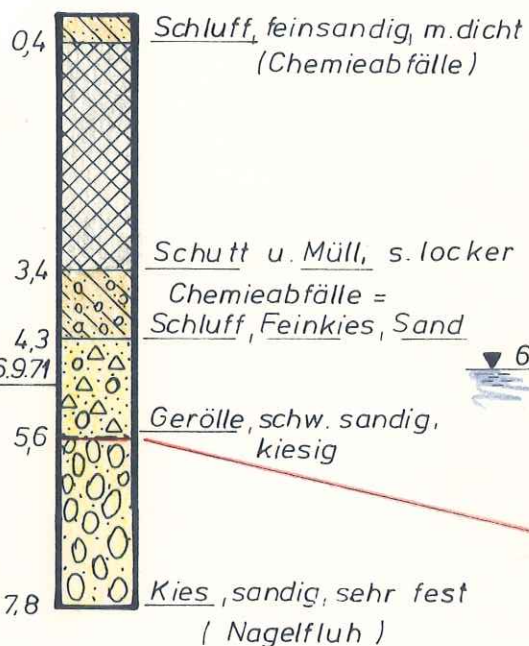


Nr. Sign.	Ort	Tiefe m	Bodenart	w_n %	w_f %	w_a %	w_{fa} %	k_w	γ_f t/m ³	γ_t t/m ³	n %
---	B 3	5,7	Sand u. Schluff	22,3	(Molasse - Aushub)						
—	B 6	3,5	Feinsand, st. schl.	22,8							
---	B 9	7,6	Sand, st. schl. stein.	9,3							
---	B 9	9,8	Kies	3,8							

Dr.-Ing. Brendlin-Dr. Streim
 Erdbaulaboratorium
 Frankfurt am Main

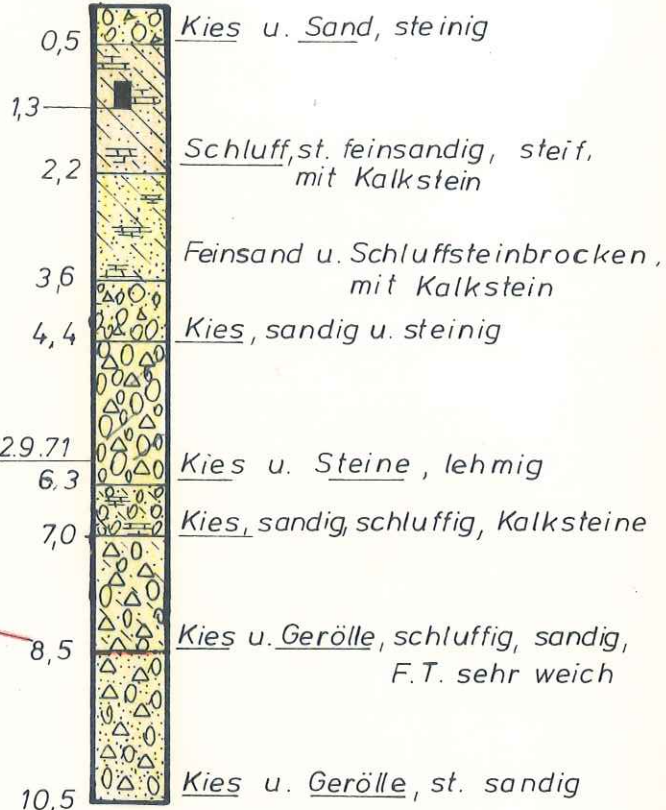
B 11

258,42



B 10

259,75



----- Auffüllgrenze

BAUVORHABEN:

CIBA - GEIGY, GRENZACH
Gelände für Kläranlage

BAUGRUNDPROFIL
B 11 - B 10

DR.-ING. BRENDLIN - DR. STREIM
ERDBAULABORATORIUM
6 FRANKFURT AM MAIN
Salzschlirfer Straße 16 - Telefon 41 41 50

M 1:100

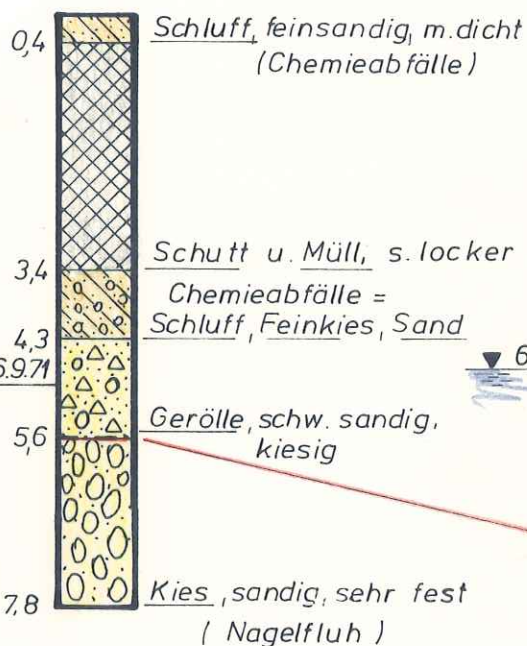
11. 10. 1971

Brendlin

Anlage 2

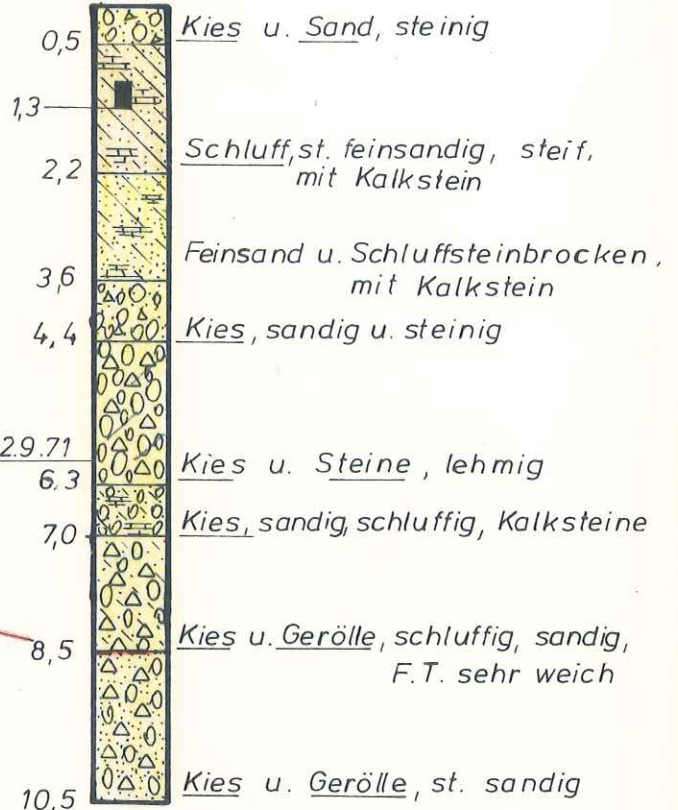
B 11

258,42



B 10

259,75



----- Auffüllgrenze

BAUVORHABEN:

CIBA - GEIGY, GRENZACH
Gelände für Kläranlage

BAUGRUNDPROFIL
B 11 - B 10

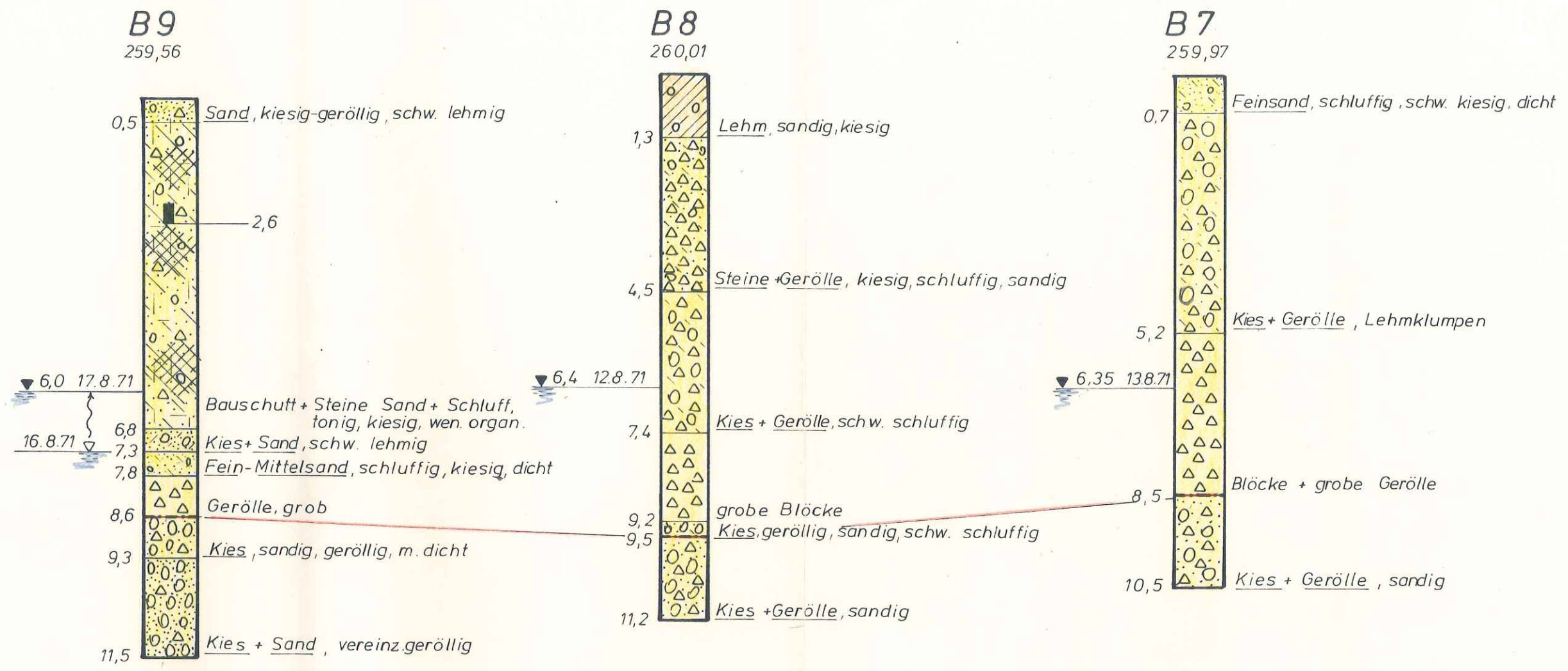
DR.-ING. BRENDLIN - DR. STREIM
ERDBAULABORATORIUM
6 FRANKFURT AM MAIN
Salzschlirfer Straße 16 - Telefon 41 41 50

M 1:100

11. 10. 1971

Brendlin

Anlage 2



BAUVORHABEN: CIBA-GEIGY, GRENZBACH, Gelände für Kläranlage

**BAUGRUNDPROFIL
B9 - B8 - B7**

DR.-ING. BRENDLIN - DR. STREIM
ERDBAULABORATORIUM
6 FRANKFURT AM MAIN
Salzschirfer Straße 16 - Telefon 414150

M 1:100

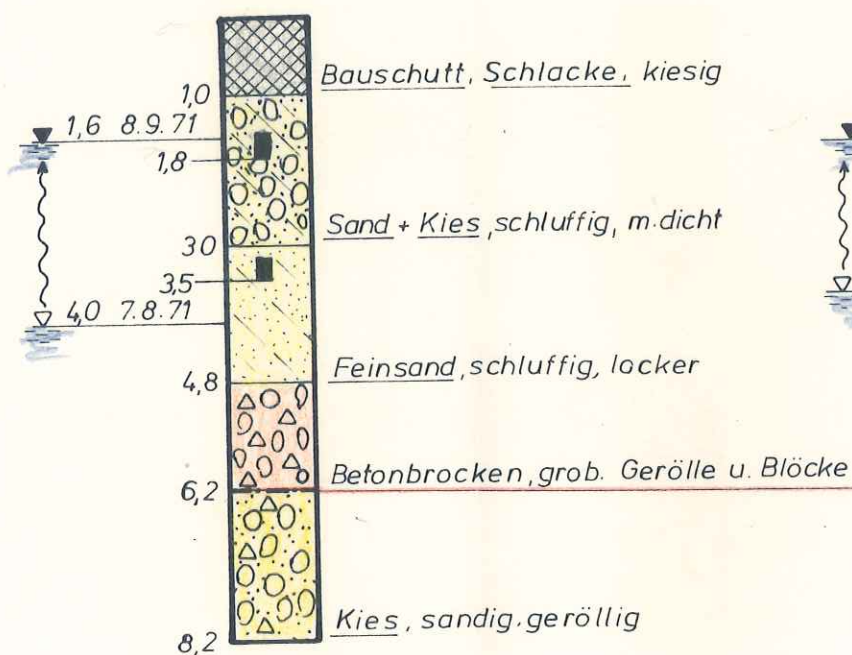
11. 10. 1971

Brendlin

Anlage 3

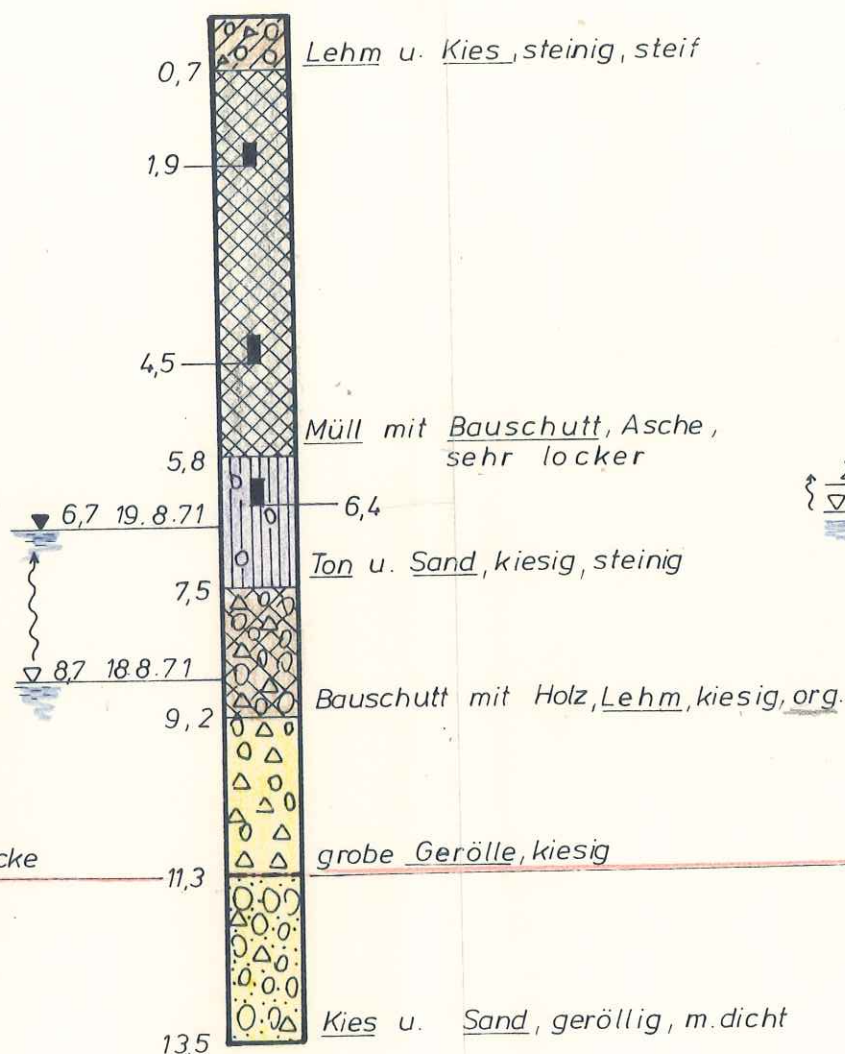
B6

254,80



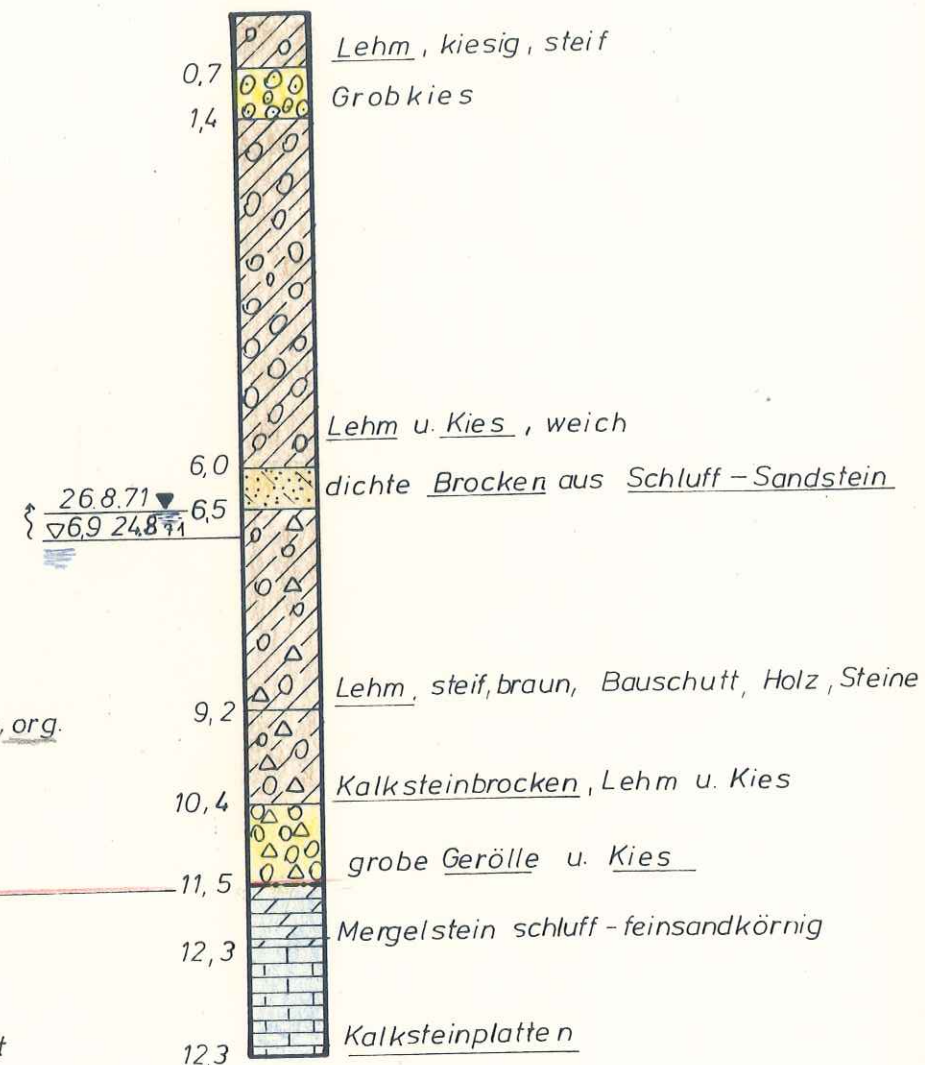
B5

259,70



B4

260,00



----- Auffüllgrenze

BAUVORHABEN: CIBA-GEIGY, GRENZBACH, Gelände für Kläranlage

BAUGRUNDPROFIL
B6-B5-B4

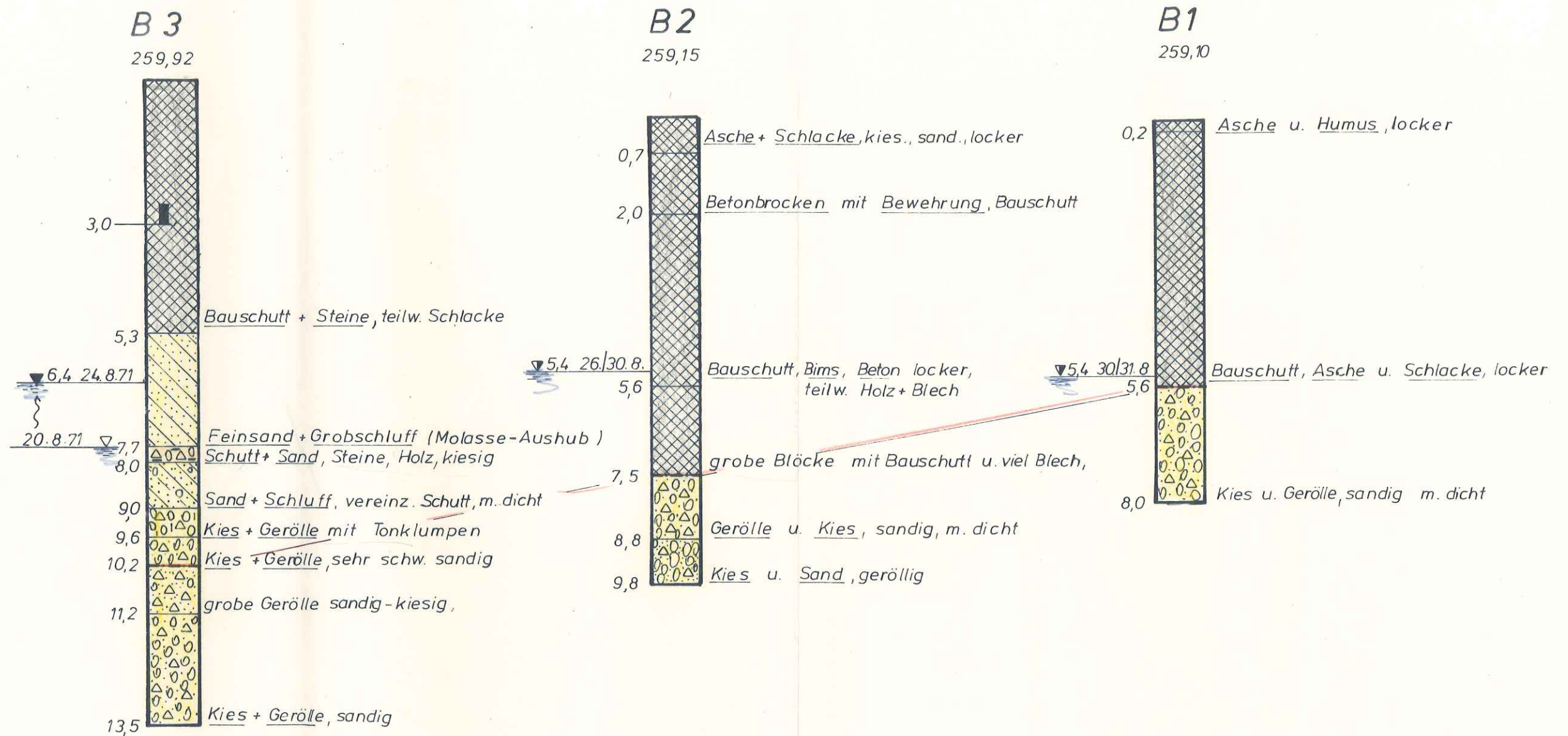
DR.-ING. BRENDLIN - DR. STREIM
ERDBAU LABORATORIUM
6 FRANKFURT AM MAIN
Salzschirfer Straße 16 - Telefon 41 41 50

M 1:100

11. 10. 1971

Brendlin

Anlage 4



BAUVORHABEN: CIBA-GEIGY, GRENZBACH, Gelände für Kläranlage

**BAUGRUNDPROFIL
B3 - B2 - B1**

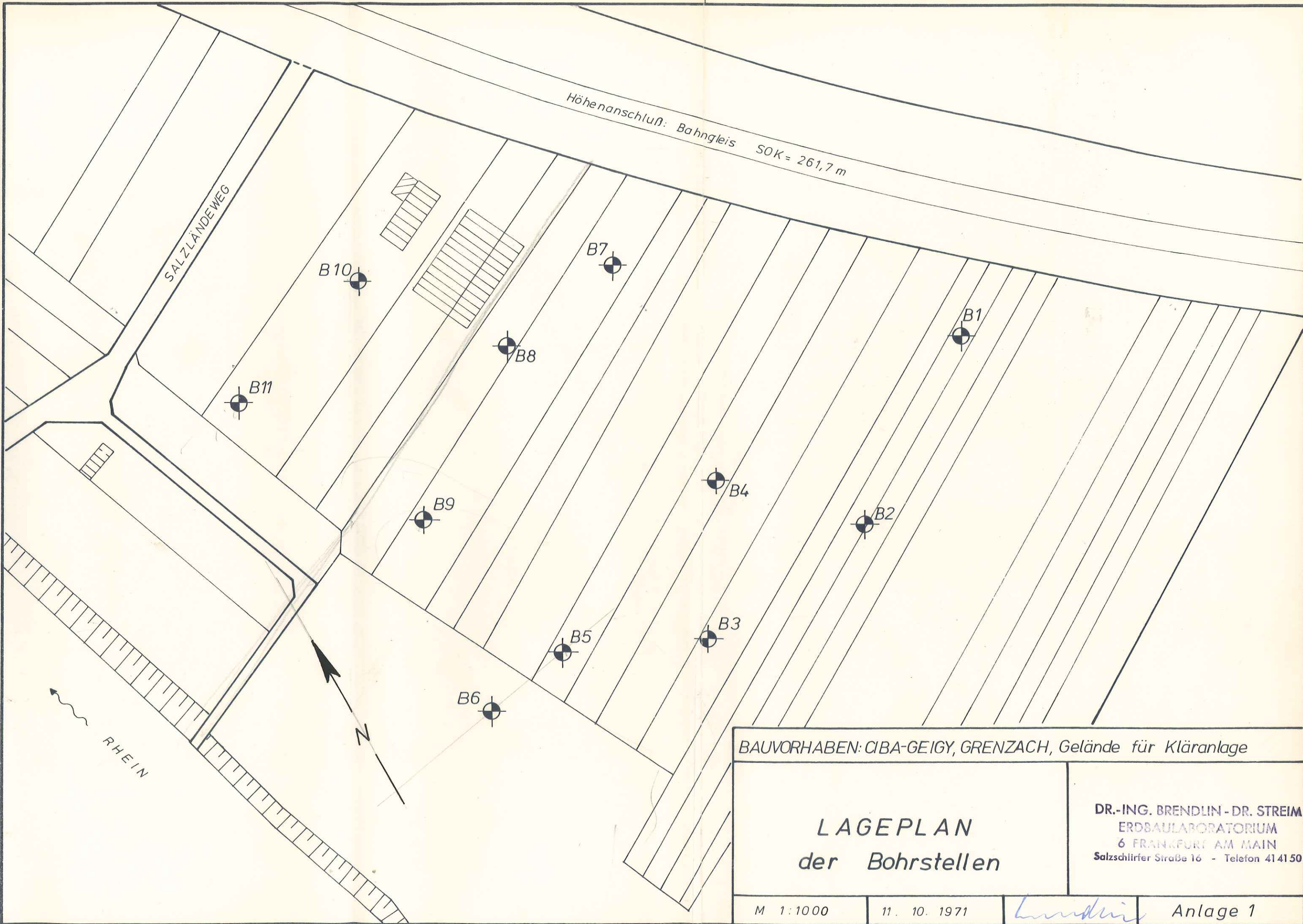
DR.-ING. BRENDLIN - DR. STREIM
ERDBAULABORATORIUM
6 FRANKFURT AM MAIN
Salzschlirfer Straße 16 - Telefon 414150

M 1 : 100

11. 10. 1971

Brendlin

Anlage 5

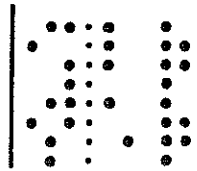


BAUVORHABEN: CIBA-GEIGY, GRENZACH, Gelände für Kläranlage

LAGEPLAN
der Bohrstellen

DR.-ING. BRENDLIN - DR. STREIM
ERDBAULABORATORIUM
6 FRANKFURT AM MAIN
Salzschlirfer Straße 16 - Telefon 414150

M 1:1000	11. 10. 1971	<i>Brendlin</i>	Anlage 1
----------	--------------	-----------------	----------



DR.-ING. H. BRENDLIN

Beratender Ingenieur für Bauwesen VBI

Bodenmechanik, Erd- und Grundbau

Bodenuntersuchungen

Erdbaulaboratorium

Institut für Erd- und Grundbau gemäß
Einführungserlaß zur DIN 1054; geführt
im Verzeichnis des Instituts für Bautechnik

Rüttelstraße 8

7860 Schopfheim (Baden)

☎ (07622) 84 95

Postfach 630 143

Salzschlirfer Straße 16

6000 Frankfurt am Main 60

☎ (069) 41 86 08

• Dr.-Ing. H. Brendlin, Rüttelstraße 8, 7860 Schopfheim (Baden) •
An Firma

Ciba Geigy AG

(z.Hd. Herrn Hanselmann)

Postfach 1120

7889 Grenzach - Wyhlen 1

Schopfheim, den 20. Juni 1988

-1859/ br. -ma.

Betr.: Entwässerungskonzept BSG

hier : Gutachtliche Stellungnahme (2. Bericht)

Bez. : Ihre Bestellung Nr. 728023 vom 27.04.1988

Gutachtliche Stellungnahme

=====

(2. Bericht)

1. Unterlagen

- 1.1 Entwurfsplan (2. Vorabzug vom 7.1.88) vom
Regenrückhalte- und Havariebecken Nr. 187244 / V3-01
von der Firma Dyckerhoff und Widmann (M = 1 : 100)

- 1.2 - dito - Planausschnitt mit Lage der Zusatzbohrungen
aus Schreiben vom 12.04.88 von DYWIDAG / Zeichen TB
Bz/Ha

Bankkonten:

Stadtsparkasse Frankfurt/Main
(BLZ 500 501 02) Kto.-Nr. 202 291

Sparkasse Schopfheim
(BLZ 683 515 57) Kto.-Nr. 3-067543

Postgiroamt Frankfurt/Main
(BLZ 500 100 60) Kto.-Nr. 3534 98 - 604

1.3 Unser 1. Bericht vom 4. März 1988 mit den Ergebnissen der Bohrungen Bo 1 bis Bo 3 aus der Zeit vom 16.10. bis 21.10.1987

1.4 Zusätzliche Aufschlußbohrungen der Firma Süd-West-Bohr vom 3.05.88 bis 19.05.1988

1.5 Aufnahme der Kernkisten durch unser Büro

1.6 Einmessung der Bohrstellen nach Lage und Höhe vom 6. Juni 1988

1.7 Ergebnisse der bodenmechanischen Laboratoriumsuntersuchungen.

2. Vorgang

Mit den zusätzlichen Ergänzungsbohrungen Bo 2a/ Bo 4/ Bo 5 und Bo 6 können die Untergrundverhältnisse, in erster Linie die im "dichten" Untergrund, besser beurteilt werden, so daß weitere Empfehlungen für das Bauverfahren bzw. für die Art der Wasserhaltung möglich sind.

3. Baugrund

Die Lage der zusätzlichen Bohrungen ist in Anlage 1 eingezeichnet und die Schichtenprofile sind in Anlage 2a und 2b dargestellt.

Die Bohrung 2a wurde neben der alten Bohrung 2, aber mit größerer Tiefe abgeteuft. Diese Bohrung reicht ca. 5.2 m in den Tonstein bzw. Dolomitstein.

Der Tonstein wurde in Bo 2a bei ca. 19.8 m unter der Geländeoberfläche (bei der Endtiefe von Bo 2) angetroffen.

Dieser Tonstein ist bis 22.0 m dünn-schichtig, flach aber relativ dicht gelagert.

Von 22.0 m bis 24.3 m Tiefe liegt ein kavernöser, harter, dolomitischer Mergelstein mit einem Hohlraum ab 22.5 m bis 23.2 m (Karstspalte ?).

Unter diesem Mergelstein liegt bis zur Endtiefe der Bohrung Bo 2a bei 25.0 m ein ausgelaugter aber dichter Tonstein.

In Bohrung Bo 4 wurde bis 4.0 m die Auffüllung aus sandigem und steinigem Kies angetroffen. Darunter liegen bis 18.0 m unter OK - Gelände die sandigen, steinigen Kiese des Hochrheins.

Als Übergang zum Schluffstein bzw. Mergelstein liegt eine ca. 40 cm dicke, tonige Schluffschicht.

Der Mergelstein von 18.4 m bis zur Endtiefe von 22.0 m ist hart, mürbe und dünn-schichtig.

In Bohrung 5 reicht die Auffüllung bis etwa 2.7 m Tiefe. Darunter kommt der stark sandige, steinige Kies bis 18.3 m unter Gelände. Der anstehende Tonstein ist bis 19.3 m zunächst hart und mürbe, ist dann bis 22.8 m halbfest, teilweise aber auch hart und brüchig.

In Bohrung 6 liegt die Auffüllgrenze bei 5.5 m unter Gelände. Es folgen die Rheinkiese bis 18.4 m Tiefe.

Der anstehende Tonstein - Mergelstein ist ab 18.4 m zunächst hart und mürbe, geht ab 22.5 m bis zur Endtiefe von 22.0 in einen horizontal geschichteten aber dichten Fels über.

4. Grundwasser

Der gemessene Grundwasserstand in den Zusatzbohrungen lag zwischen 253.18 m und 253.41 m ü.NN.

Während der Bauzeit sollte man aber von einem Bemessungswasserstand von 254.75 m ü.NN (siehe 1. Bericht) ausgehen.

5. Ergebnisse der bodenmechanischen Laboratoriumsuntersuchungen, Bodenkennwerte.

Der Tonstein bzw. Mergelstein, aus den Bohrungen Bo 2a/ 4/ 5 und Bo 6 der Tiefe 20.6 m bis 21.1 m, wurde zunächst die Körnigkeit durch Bestimmung der Korngrößenverteilung untersucht (Anlage 3).

Auffallend ist die recht unterschiedliche Kornzusammensetzung. Während der Anteil an Feinkorn (<0.06 mm) der Proben aus Bohrung Bo 4/ 5 und 6 zwischen 72% und 80% liegt, ist dieser Anteil bei Bo 2a etwa 50% .

Die Bestimmung des Kalkgehalts bei Probe aus Bo 6/ 20.6 m (Anlage 4) ergab einen Anteil von $V_{Ca} = 35.3$ % (im Mittel).

Die unterschiedlichen Korngrößenverteilung und die visuelle Beurteilung der Klüftigkeit, der Porosität und des Zersetzungsgrades der Gesteinsproben läßt auf eine recht unterschiedliche Wasserdurchlässigkeit schließen.

Die Bestimmung der Durchlässigkeit an der Probe des Mergelsteins aus Bo 6/ 20.6 m (Anlage 5) in der Triaxialzelle ergab einen k-Wert von rund $k = 10^{-11}$ m/s.

Bei der Probe aus Bo 2a/ 20.1 m, der Kornverteilungslinie nach ein Schluff, sandig, kiesig, läßt sich nach HAZEN die Durchlässigkeit zu $k = 4 \times 10^{-8}$ m/s abschätzen.

Danach kann der Bereich der Durchlässigkeit von $k = 10^{-8}$ m/s bis 10^{-11} m/s angegeben werden. Nicht berücksichtigt ist dabei, daß örtlich vorhandene Klüfte und Spalte die Durchlässigkeit entscheidend vergrößern können.

Ergänzend zum ersten Bericht wird für erdstatische Berechnungen der Ansatz folgender Bodenkennwerte empfohlen:

Auffüllung:

Feuchtraumgewicht $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$

weitgestufter Kies (GW):

Wichte des feuchten Bodens $\gamma = 21 \text{ bis } 22 \text{ kN/m}^3$

Wichte des Bodens unter

Auftrieb $\gamma' = 13 \text{ bis } 14 \text{ kN/m}^3$

Wichte des wassergesättigten

Bodens $\gamma_{\text{sat}} = 22 \text{ bis } 24 \text{ kN/m}^3$

Modul der Zusammendrückbarkeit

(Steifemodul) $E_s = 120 \text{ bis } 150 \text{ MN/m}^2$

Für den Tonstein = Mergelstein:

Zur Ermittlung der Setzungseinflüsse aus den unteren Schichten soll eine 1 m bis 2 m dicke Schicht mit der Steifezahl $E_s = 30 \text{ MN/m}^2$

angenommen werden.

6. Bodenklassen nach DIN 18300

Die Auffüllungen aus Kies und Sand mit steinigen Anteilen können in die Bodenklasse 3 bis 4, also in die leicht und mittelschwer lösbare Bodenarten eingeteilt werden. Da teilweise auch Bauschutt mit mehr als 30 Gew.-% Steinen über 63 mm Korngröße anzutreffen sind, wird empfohlen, ca. 30% der Auffüllung als schwer lösbare Bodenarten der Bodenklasse 5 vorzusehen.

Bei den Rheinschottern ist mit einem Stein- und Geröllanteil von mehr als 30 % zu rechnen und gehört zu den schwer lösbaren Bodenarten der Bodenklasse 5 nach DIN 18300.

7. Wasserhaltung

Die Baugrubensohle wird rund 10 m unter Gelände, bei etwa 251.3 m ü.NN. liegen. Für den Bauzustand wird ein höchster Grundwasserstand von 254.75 m ü.NN angenommen (siehe 1. Bericht vom 4. März 1988), damit steht das Grundwasser ca. 3.5 m über der Baugrubensohle.

Variante 1:

Die Möglichkeit einer Grundwasserabsenkung durch Brunnen wurde bereits diskutiert. Durch die ca. 1.5 m höhere Baugrubensohle (gegenüber der ursprünglichen im 1. Bericht angenommenen Höhe von 249.75 m ü.NN.) sind die Voraussetzungen für diese Art der Wasserhaltung günstiger geworden.

Für die Durchlässigkeit der Kiese ergibt sich keine Änderung gegenüber dem 1. Bericht.

Variante 2:

Eine dichte Baugrubenumschließung durch Einbinden einer Dichtungsschlitzwand (hergestellt mit der Schlitzwandfräse), die ca. 20.0 m tief sein müßte, in den Tonstein bzw. Mergelstein ist grundsätzlich möglich. Eine genaue Aussage über die anfallende Wassermenge und die Dichtigkeit des Ton- bzw. Mergelsteins kann nicht gemacht werden, da der Verlauf und die Größe der angetroffenen Hohlräume nicht genau bekannt sind.

Es muß damit gerechnet werden, daß solche Hohlräume (Klüfte) mit dem Grundwasser außerhalb in Verbindung stehen und die Baugrube mit größeren Wassermengen versorgen können. Will man dieses Risiko eingehen, dann wird bei einer kurzen Bauzeit oder einer geringen Wassermenge die offene Wasserhaltung wirtschaftlich sein.

Die Gefahr eines hydraulischen Grundbruchs besteht nicht.

Im anderen, ungünstigen Fall würde eine nachträgliche Sohlabdichtung durch z.B. Injektionen erforderlich werden. Die hohen Kosten und der große Aufwand der 20 m tiefen Dichtungsschlitzwand wären dann allerdings ohne Nutzen.

Variante 3:

Als weitere Variante der Baugrubenumschließung ist die Kombination von Baugrubenumschließung mittels Dichtungsschlitzwand (Aushub mit Schlitzgreifer) und Sohlinjektion zu nennen.

Die Dichtungswand muß aufgrund einer ausreichenden Auftriebssicherheit mindestens 14.0 m tief in den Untergrund einbinden. Die Sohle wird in dieser Tiefe mit einer Bentonit - Zement - Suspension mindestens 1 m dick injiziert; somit erhält man eine "wasserdichte" Wanne.

Bei Ausführung der Variante 2 oder 3 wird eine Probeabsenkung vor dem Aushub empfohlen, um die Abdichtung bzw. die anfallende Wassermenge kontrollieren zu können.

8. Sicherung der Baugrube

Variante 1:

Im Falle einer Grundwasserabsenkung über Brunnen wird die Baugrubensicherung durch einen mehrfach rückverankerten Bohlträgerverbau (wahrscheinlich 4 lagig) wirtschaftlich sein.

Variante 2 und 3:

Für die Variante 2 und 3 wird eine Baugrubensicherung durch eine mehrfach rückverankerte Spundwand (wahrscheinlich 4 lagig) empfohlen. Diese wird in die Dichtungswand eingerammt.

9. Gründung

Die Gründung des Regenrückhalte- und Havariebeckens erfolgt im vorbelasteten Untergrund. Es werden Setzungen kleiner als 1 mm erwartet.

Die Bemessung der Bodenplatte wird für einen maximalen Grundwasserstand bei 255.0 m ü.NN erfolgen. Der Nachweis der Auftriebssicherheit sollte bei einem maximalem Grundwasserstand von 255.5 m ü.NN geführt werden.

Für die Beantwortung weiterer, noch offener Fragen stehen die Unterzeichner gerne zur Verfügung.

Bearbeiter:

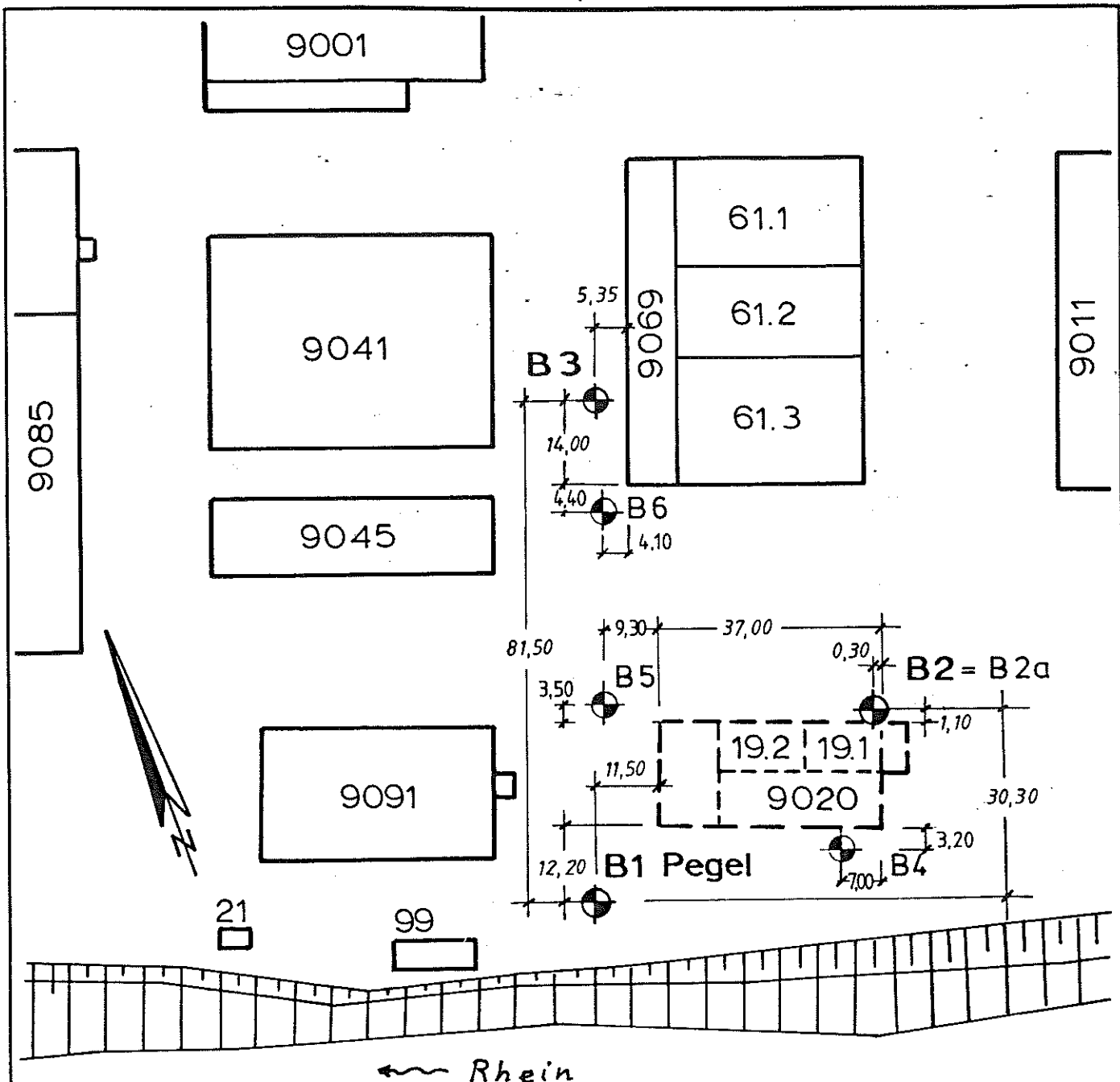

Mannsbart

Dipl.-Ing.(FH)



Brendlin

Dr.-Ing.



BAUVORHABEN:

Ciba-Geigy in Grenzach
Entwässerungskonzept BSG

PLANBEZEICHNUNG:

L a g e d e r B o h r s t e l l e n

PLAN-NR.: 1

MASSTAB: 1 : 1000

Dr.-Ing. H. Brendlin
Beratender Ingenieur VBI
Ruettelistr. 8
7860 Schopfheim
Tel.: 07622/8495

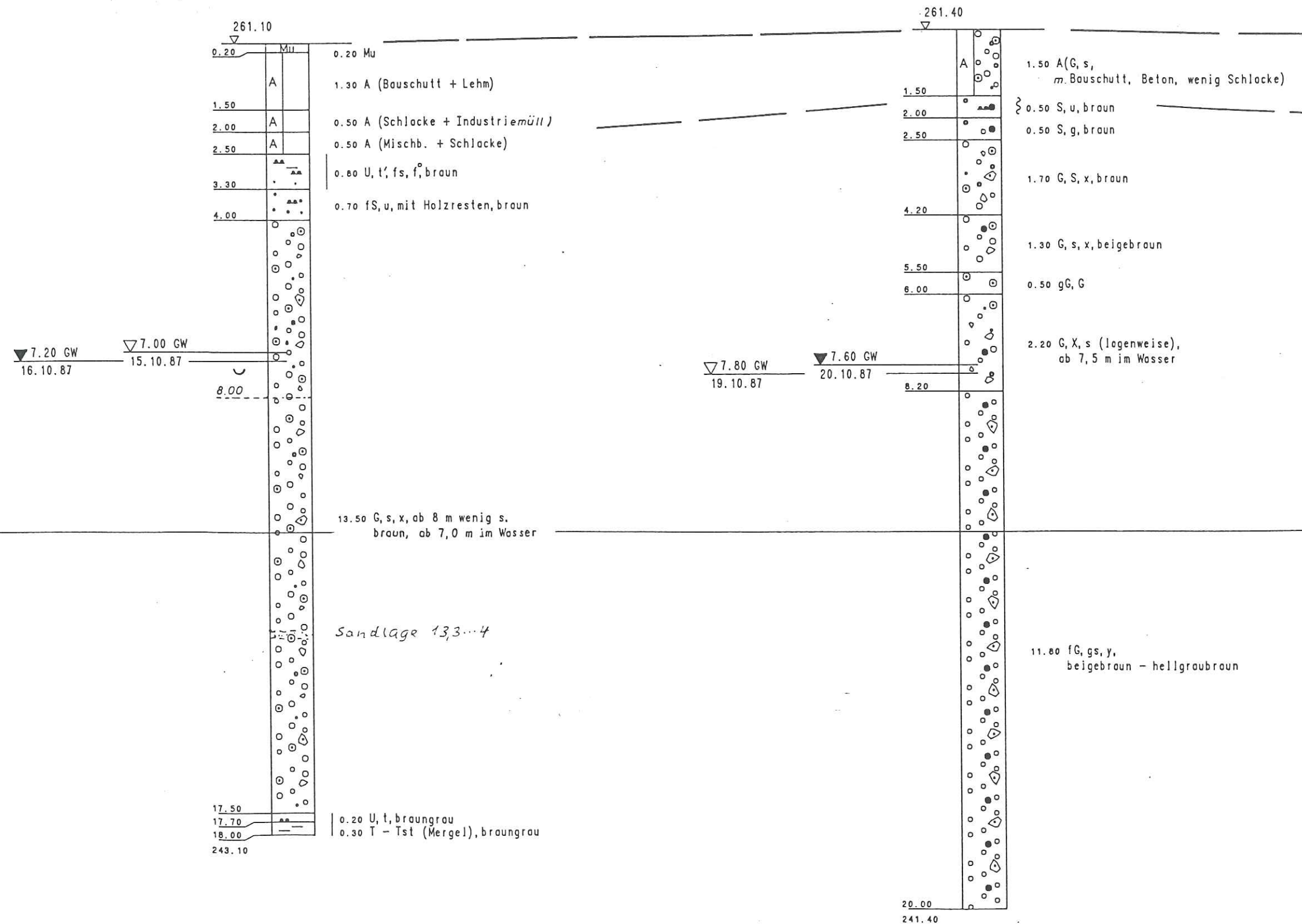
Bearbeiter: dr. b.	Datum
Gezeichnet: m. b.	16. 1. 88
ma.	6. 6. 88
Geändert :	
Gesehen : <i>H. Brendlin</i>	4. 3. 88
PROJEKT-NR.: 1859	

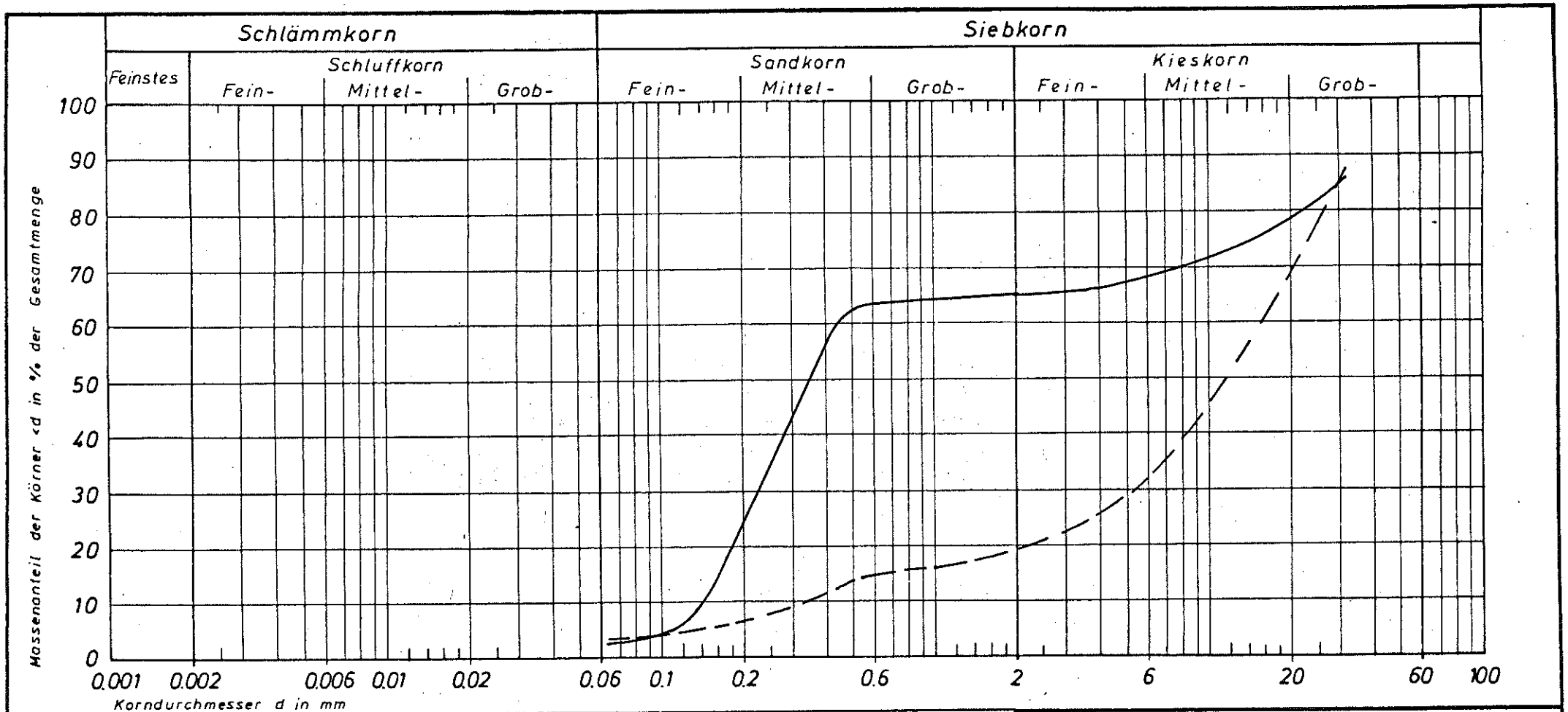
NN+m

265.00

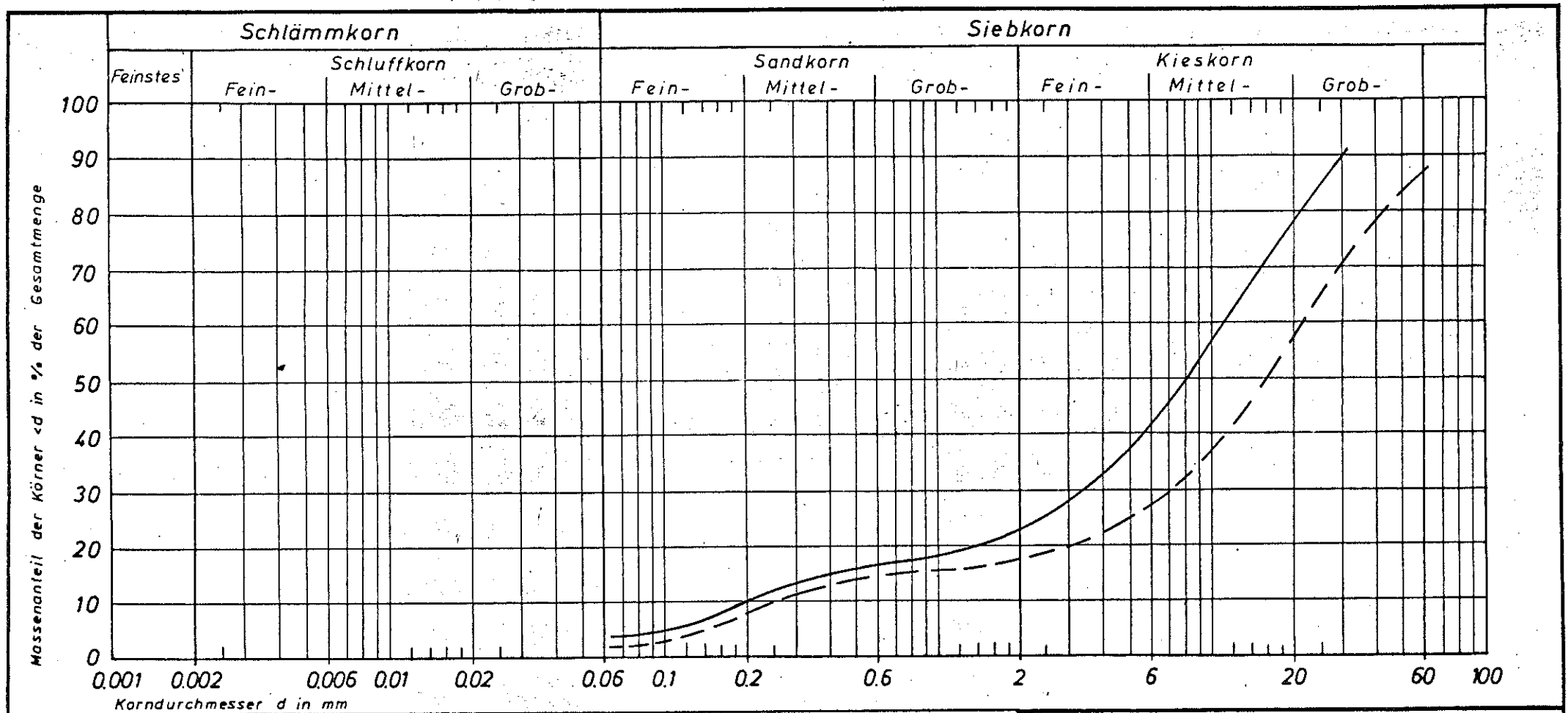
Bo. 1 (m. Pegel)

Bo. 2





Signatur:			KÖRNUINGSLINIE	
Bodenart:			Ingenieurbüro Dr.-Ing. Brendlin VBI	
Entnahmestelle:	Bohrung Nr. 2	Bohrung Nr. 2	Salzschlierer Straße 16 Rüttelstraße 8	
Tiefe (m)	12,5 - 13,0	18,5	6000 Frankfurt/M. 60 7860 Schopfheim	
$U = d_{60} / d_{10}$			Tel. (069) 41 86 08 Tel. (07622) 8495	
Nat. Wassergeh. W_n (%)			Bauvorhaben: <u>Grenzach-Wyhlen</u>	
Fließgrenze W_l (%)			Fa. Ciba-Geigy AG	
Ausrollgrenze W_p (%)			Datum: <u>4.3.1988</u> Projektnr.: _____	
Plastizitätszahl I_p (%)			gez.: <u>MB</u> Anlage: <u>3</u>	
Konsistenz I_c (%)				



Signatur:			KÖRNUngSLINIE
Bodenart:	Bohrung Nr. 3	Bohrung Nr. 3	Ingenieurbüro Dr.-Ing. Brendlin VBI Salzschlüter Straße 16 Rüttelstraße 8 6000 Frankfurt/M. 60 7860 Schopfheim Tel. (069) 41 86 08 Tel. (07622) 8495
Entnahmestelle:	9,0	12,0	
Tiefe: (m)			Bauvorhaben: <u>Grenzach-Wyhlen</u> Fa. Ciba-Geigy AG
$U = d_{60} / d_{10}$			
Nat. Wassergeh. W_n (%)			Datum: <u>4.3.1988</u> Projektnr.: _____
Fließgrenze W_L (%)			gez. <u>MB</u> Anlage: <u>4</u>
Ausrollgrenze W_P (%)			
Plastizitätszahl I_P (%)			
Konsistenz I_C (%)			

Aufschlußbohrungen
Pegelbohrungen · Sondierungen
Feldversuche

Süd-West-Bohr

-P U M P V E R S U C H-

Blatt Nr.:...1....

Betr.: Bauvohaben... Ciba-Geigy AG - Entwässerungskonzept BSG

Bohrung/Pegel Nr.:...1.....

Wasserruhepegel: ...7,60...m...von O.k.Messpunkt Datum: ...19.10.87...Uhrzeit: ...16.00...

Messpunkt: ...Sebakappe

Datum	Uhrzeit	Absenkung <m>	Leistung<l/s>	Bemerkung
19.10.	16.00	7,60	3 Sek.= 5 Liter	
	16.01	7,86		
	16.02	7,87		
	16.03	7,88		
	16.04	7,88		
	16.05	7,88		
	16.10	7,88		
	16.20	7,89		
	16.30	7,89		
	17.00	7,89		
	18.00	7,89	abgebrochen	
	Bohrung sollte nur klargespült werden			
19.10.	18.01	7,75	Wiederanstieg	
	18.02	7,69		
	18.03	7,68		
	18.04	7,65		
	18.05	7,64		
	18.10	7,62		
	18.20	7,62		

Süd-West-Bohr

Baugrunduntersuchungen
6751 Mehlingen
Abtstraße 20a · Tel. 06303/3061 + 3062

Projekt:

Ciba-Geigy AG - Entwässerungskonzept BSG

- Aufschlußbohrung -

Blatt Nr.:

1

Bodenaufschluß-Nr.:

1

durchgeführt

am: 15.10.87 bis: 16.10.87

Aufschlußart

Rammkernbohrung

Doppelkernbohrung

von m

0,00

bis m

18,00

ø mm

193

verrohrt bis

17,50

Karte im Maßstab 1:25000 Nummer des Kartenblattes:

Name des Kartenblattes:

Gitterwerte des Bohransatzes:

Rechts:

Hoch:

Höhe des Ansatzpunktes zu NN/Vergl.-Höhe:

m;

bezogen auf:

Einmessung durch:

Grundwasserstände

am

Uhrzeit

bei _____ m

UK Verrohrg.

Bohrloch-Sohle

erreicht

15.10.87

-

7,00

eingespiegelt

16.10.87

-

7,20

Wasserbeobachtungen

Pegellohr 5" Ø, ROK = 0,50 m, über/unter Gel. = _____ m NN/Vergl.-Höhe

Sumpfrohr 1,00 m, Filterrohr 11,00 m, Vollrohr PVC 5,00 m, Vollrohr Stahl 1,00 m, Seba-/Mylar-/Kp./Betonsockel

Filterkies von 18,00 bis 4,00 m Tondichtung von 4,00 bis 2,00 m

a) Bism unter Ansatz- punkt	a1) Benennung und Beschreibung der Schicht				Feststellungen beim Bohren: Wasserführung; Bohrwerkzeuge; SPT-Test Sonstiges	Entnommene Proben		
	a2) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
b) Mächtg- keit in m	b) Beschaffenheit gemäß Bohrgut	c) Beschaffenheit gemäß Bohrvorgang	d) Farbe					
	f) Ortsübliche Bezeichnung	g) Geologische Bezeichnung ¹⁾	h) Gruppe ¹⁾	e) Kalk- gehalt				
1	2				3	4	5	6
a) 2,50	a1) Mutterboden und Auffüllung Sand, Schluff, Müll				Luftschappe Ø 140 feucht	G	1	2,00 für Ciba-Geigy Labor
	a2)							
b) 2,50	b)	c) mittel	d) braun u. schwarz					
	f)	g)	h)	e)				
a) 4,00	a1) Schluff, steinig, ab 3,00 ■ stark feinsandig, schwach kiesig				Luftschappe Ø 140 trocken – feucht			
	a2)							
b) 1,50	b) steif	c) schwer	d) braun					
	f)	g)	h)	e)				
a) 17,50	a1) Kies, stark sandig, Blöcke und große Steine				4 Meißelstunden Kiesschappe Ø 140 trocken bis 7,00 ■ ab 7,00 ■ im Wasser	E	1	8,00- 8,50 für Ciba-Geigy Labor
	a2)							
b) 13,50	b) sehr dicht gelagert	c) sehr schwer	d) braun u. grau					
	f)	g)	h)	e)				
a) 18,00 ET.	a1) Ton, stark feinsandig				Luftschappe Ø 140			
	a2)							
b) 0,50	b) steif	c) sehr schwer	d) graubraun, ab 17,80 ■ dunkelgrau					
	f)	g)	h)	e)				

Bodenpr./Versuche: 1 GP 1 EP UP WP KI/m (I/v) BKB/m (I/v) SPT

Bodenproben übergeben am _____ an _____

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Süd-West-Bohr Baugrunduntersuchungen 6751 Mehlingen Abtstraße 20a · Tel. 06303/3061 + 3062		Projekt: Ciba-Geigy AG - Entwässerungskonzept BSG - Aufschlußbohrung -				Blatt Nr.: <div style="text-align: center; font-size: 1.5em;">1</div>		
Bodenaufschluß-Nr.: <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">2</div> durchgeführt am: 19.10.87 bis: 20.10.87		Aufschlußart Rammkernbohrung Doppelkernbohrung		von m <div style="text-align: center;">0,00</div>	bis m <div style="text-align: center;">20,00</div>	ø mm <div style="text-align: center;">178</div>	verrohrt bis <div style="text-align: center;">19,50</div>	
Karte im Maßstab 1:25000 Nummer des Kartenblattes: _____ Name des Kartenblattes: _____ Gitterwerte des Bohransatzes: Rechts: _____ Hoch: _____ Höhe des Ansatzpunktes zu NN/Vergl.-Höhe: _____ m; bezogen auf: _____ Einmessung durch: _____								
Grundwasserstände	am	Uhrzeit	bei _____ m	UK Verrohrg.	Bohrloch-Sohle			
erreicht	19.10.87	-	7,80					
eingespiegelt	20.10.87	-	7,60					
Wasserbeobachtungen								
Pegelrohr Ø, ROK = _____ m, über/unter Gel. = _____ m NN/Vergl.-Höhe Sumpfrohr m, Filterrohr m, Vollrohr PVC m; Vollrohr Stahl m, Seba-/Hydr.-/Kp./Betonsockel								
Filterkies von _____ bis _____ m Tondichtung von _____ bis _____ m								
a) Bis _____ m unter Ansatzpunkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht			Feststellungen beim Bohren: Wasserführung; Bohrwerkzeuge; SPT-Test Sonstiges		Entnommene Proben <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>Art</div> <div>Nr.</div> <div>Tiefe in m (Unter- kante)</div> </div>		
	a2) Ergänzende Bemerkung 1)							
b) Mächtigkeit in m	b) Beschaffenheit gemäß Bohrgut	c) Beschaffenheit gemäß Bohrvorgang	d) Farbe					
	f) Ortsübliche Bezeichnung	g) Geologische Bezeichnung 1)	h) Gruppe 1)	e) Kalkgehalt				
1	2			3		4	5	6
a) 1,50	a1) Teerdecke und Auffüllung, Beton und Bauschutt			Presslufthammer Luftschnappe ø 170 feucht		G	1	1,00
	a2)							
b) 1,50	b)	c)	d) schwarz u. grau			G	1a	1,50
	f)	g)	h) e)					
a) 2,00	a1) Schluff, stark sandig mit Wurzeln			Luftschnappe ø 170 trocken - feucht		G	2	2,00
	a2)							
b) 0,50	b) weich	c) leicht-mittel	d) braun			G	3	4,00
	f)	g)	h) e)					
a) 4,20	a1) Mittel- Grobsand, stark kiesig, steinig			Kiesschnappe ø 140 trocken		G	3	4,00
	a2)							
b) 2,20	b)	c) schwer - sehr schwer	d) braun			G	4	5,00
	f)	g)	h) e)					
a) 8,20	a1) Grobkies, schwach sandig, mit Blöcken			4 Meißelstunden Kiesschnappe ø 170 Kiesschnappe ø 140		G	4	5,00
	a2)							
b) 4,00	b)	c) sehr schwer	d) braun	trocken ab 7,50 m in Wasser		E	1	6,00
	f)	g)	h) e)					
Bodenpr./Versuche: 8 GP 4 EP UP WP KI/m (I/v) BKB/m (I/v) SPT Bodenproben übergeben am _____ an _____								

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Süd-West-Bohr

Baugrunduntersuchungen
6750 Kaiserslautern 28/Erlenbach
Husarenacker 45 · Tel. 06301-30181

Projekt: Ciba-Geigy AG - Entwässerungskonzept BSG
- Aufschlußbohrung -

Blatt Nr.:

2

Bodenaufschluß-Nr.

2

durchgeführt am: 19.10.87 bis: 20.10.87

a) Bism unter Ansatz- punkt	a1) Benennung und Beschreibung der Schicht				Feststellungen beim Bohren: Wasserführung; Bohrwerkzeuge; SPT-Test Sonstiges	Entnommene Proben		
	a2) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	b) Beschaffenheit gemäß Bohrgut	c) Beschaffenheit gemäß Bohrvorgang	d) Farbe					
b) Mächtg- keit in m	f) Ortsübliche Bezeichnung	g) Geologische Bezeichnung 1)	h) Gruppe 1)	e) Kalk- gehalt				
1	2				3	4	5	6
a) 20,00 ET.	a1) Mittel- Grobkies, sandig, mit einzelnen Blöcken				3,5 Meißelstunden Kiesschappe Ø 170 Kiesschappe Ø 140	G	5	9,00
	a2)					G	6	10,00
b) 11,80					im Wasser	E	2	12,50- 13,00
	b)	c) sehr schwer	d) braun u. grau			G	7	15,00
	f)	g)	h)	e)		G	8	16,00
						E	3	18,00- 18,50
a)	a1)					E	4	19,50- 20,00
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Süd-West-Bohr Baugrunduntersuchungen 6751 Mehlingen Abtstraße 20a · Tel. 06303/3061 + 3062		Projekt: Ciba-Geigy AG - Entwässerungskonzept BSG - Aufschlußbohrung -				Blatt Nr.: <div style="text-align: center; font-size: 24pt;">1</div>		
Bodenaufschluß-Nr.: 3 durchgeführt am: 21.10.87 bis:		Aufschlußart Rammkernbohrung Doppelkernbohrung		von m 0,00	bis m 12,00	ø mm 178	verrohrt bis 11,50	
Karte im Maßstab 1:25000 Nummer des Kartenblattes: Name des Kartenblattes: Gitterwerte des Bohransatzes: Rechts: Hoch:								
Höhe des Ansatzpunktes zu NN/Vergl.-Höhe: m; bezogen auf:								
Einmessung durch:								
Grundwasserstände		am	Uhrzeit	bei _____ m	UK Verrohrg.	Bohrloch-Sohle		
erreicht		21.10.87	-	7,70				
eingespiegelt		21.10.87	-	7,50				
Wasserbeobachtungen								
Pegelrohr Ø, ROK = m, über/unter Gel. = m NN/Vergl.-Höhe Sumpfrohr m, Filterrohr m, Vollrohr PVC m, Vollrohr Stahl m, Seba-/Hydr.-/Kp./Betonsockel								
Filterkies von bis m Tondichtung von bis m								
a) Bism unter Ansatz- punkt	Benennung und Beschreibung der Schicht				Feststellungen beim Bohren: Wasserführung; Bohrwerkzeuge; SPT-Test Sonstiges		Entnommene Proben	
	Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr.
b)	b) Beschaffenheit gemäß Bohrgut	c) Beschaffenheit gemäß Bohrvorgang	d) Farbe					
Mächtigkeit in m	f) Ortsübliche Bezeichnung	g) Geologische Bezeichnung ¹⁾	h) Gruppe ¹⁾	e) Kalk- gehalt				
1	2				3	4	5	6
a) 2,40	a1) Teerdecke und Betonplatte, Bauschutt, Sand				Presslufthammer Luftschappe ø 170 feucht	G	1	1,00
	a2)					G	2	1,50
b) 2,40	b)	c)	d) schwarz u. grau					
	f)	g)	h)	e)				
a) 3,00	a1) Schluff, stark feinsandig, schwach kiesig				Luftschappe ø 170 feucht	G	3	3,00
	a2)							
b) 0,60	b) weich	c) leicht-mittel	d) braun					
	f)	g)	h)	e)				
a) 12,00 ET.	a1) Kies, mittel - grob, mit einzelnen Blöcken				3,5 Meißelstunden Kiesschappe ø 140 Kiesschappe ø 170 feucht bis 5,20 m trocken bis 7,70 m	G	4	4,00
	a2)					G	5	6,00
	a3)					G	6	7,00
b) 9,00	b)	c)	d) braun			E	1	8,50
	f)	g)	h)	e)		E	2	11,50 12,00
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

 Bodenpr./Versuche: 6 GP 2 EP UP WP Ki/m (l/v) BKB/m (l/v) SPT
 Bodenproben übergeben am an

Durchlässigkeitsversuch:

Bauvorhaben: Ciba Geigy Entwässerungskonzept BSG

Probe aus : Bohrung Bo 6/ 20.6 m

Bodenart : Ton - Tonstein

Durchführung des Versuchs im Triaxialgerät:

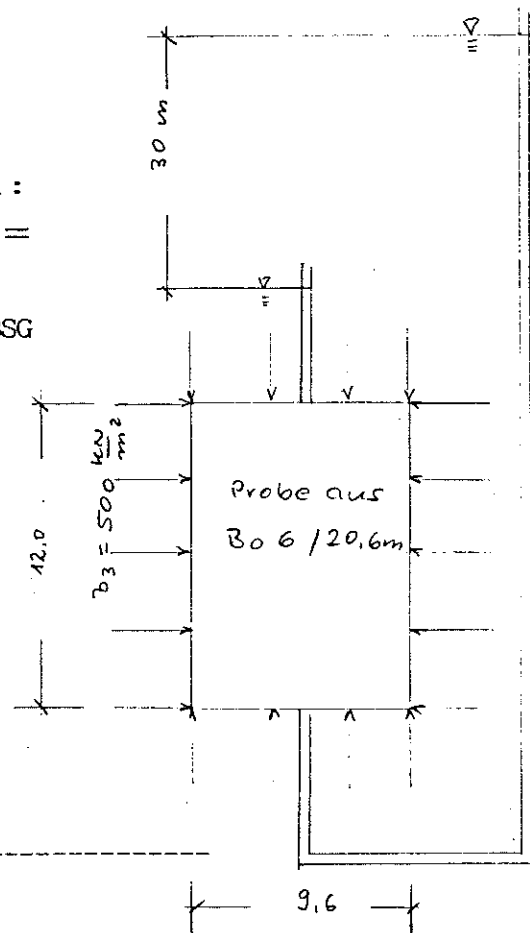
Seitendruck auf die Probe $\delta_3 = 500 \text{ kN/m}^2$

Wasserüberdruck auf die

Probenunterseite $u = 300 \text{ kN/m}^2$

Probendurchmesser $d = 9.6 \text{ cm}$

Probenhöhe $h = 12.0 \text{ cm}$



(Versuchsergebnisse)

Lesung n	Volumen- (ml)	Zeit (sec)	k-Wert (cm/s)
1	0.39	67800	3.179 E-10
2	0.18	16740	5.940 E-10
3	0.15	10020	8.270 E-10
4	1.00	58680	9.420 E-10
5	0.55	32220	9.430 E-10
6	0.86	53400	8.900 E-10
7	0.40	20280	10.90 E-10
8	1.23	63720	10.70 E-10

Durchlässigkeit (stationär) nach Sättigung der Probe:

bei 17.5° C : $k = 10.7 \times 10^{-10} \text{ cm/s}$

bei 10.0° C : $k = 9.1 \times 10^{-10} \text{ cm/s}$

DR.-ING. H. BRENDLIN
BERATENDER ING. FÜR GRUNDBAU VBI
Rüttelstraße 8, Tel. (0 76 22) 84 95
7860 Schopfheim (Baden)

Anlage 5

CIBA-GEIGY Entwässerungskonzept BSG

Tiefe von

bis Tiefe

20,00



24,00

24,00



25,00

Tiefe von

bis Tiefe

0,00



4,00

4,00



8,00

8,00



12,00

CIBA-GEIGY Entwässerungskonzept BSG

Tiefe von

bis Tiefe

12,00



16,00

16,00



20,00

20,00



23,00

Tiefe von

bis Tiefe

0,00



4,00

4,00



8,00

8,00



12,00

CIBA-GEIGY Entwässerungskonzept BSG

Tiefe von

bis Tiefe

12,00



16,00

16,00



20,00

20,00



22,00

Tiefe von

bis Tiefe

0,00



4,00

4,00



8,00

8,00



12,00

CIBA-GEIGY Entwässerungskonzept BSG

Tiefe von

bis Tiefe

10,00



16,00

16,00



20,00

20,00



22,00

Süd-West-Bohr

Baugrunduntersuchungen
6751 Mehlingen
Abtstraße 20a · Tel. 06303/3061 + 3062

Projekt:

Entwässerungskonzept BSG

- Aufschlußbohrung -

Blatt Nr.:

1

Bodenaufschluß-Nr.:

2 a

durchgeführt

am: 03.05.88 bis: 05.05.88

Aufschlußart

Rammkernbohrung

Doppelkernbohrung

von m

0,00

bis m

20,30

ø mm

178

verrohrt bis

20,30

Karte im Maßstab 1:25000 Nummer des Kartenblattes:

Name des Kartenblattes:

Gitterwerte des Bohransatzes:

Rechts:

Hoch:

Höhe des Ansatzpunktes zu NN/Vergl.-Höhe:

m;

bezogen auf:

Einmessung durch:

Grundwasserstände

am

Uhrzeit

bei _____ m

UK Verrohrg.

Bohrloch-Sohle

erreicht

04.05.88

-

8,50

eingespiegelt

05.05.88

-

8,00

Wasserbeobachtungen

Spülwasserverlust bei 22,50 m

Pegelrohr

Ø, ROK =

m, über/unter Gel. =

m NN/Vergl.-Höhe

Sumpfrohr

m, Filterrohr

m, Vollrohr PVC

m, Vollrohr Stahl

m, Seba-/Hydr.-/Kp./Betonsockel

Filterkies von

bis

m

Tondichtung von

bis

m

a) Bis
.....m
unter
Ansatz-
punkt

a1) Benennung und Beschreibung der Schicht

a2) Ergänzende Bemerkung ¹⁾

b) Mäch-
tig-
keit
in m

b) Beschaffenheit
gemäß Bohrgut

c) Beschaffenheit
gemäß Bohrvorgang

d) Farbe

f) Ortsübliche
Bezeichnung

g) Geologische
Bezeichnung ¹⁾

h) Gruppe ¹⁾

e) Kalk-
gehalt

Feststellungen beim
Bohren:
Wasserführung;
Bohrwerkzeuge;
SPT-Test
Sonstiges

Entnommene
Proben

Art

Nr.

Tiefe
in m
(Unter-
kante)

1

2

3

4

5

6

a) 0,20

a1) Asphalt

a2)

b) 0,20

b)

c)

d) schwarz

f)

g)

h)

e)

a) 2,60

a1) Auffüllung (Kies, stark sandig, Beton, stark schluffig, Eisenreste)

a2)

Kiesschappe Ø 140

Meißeln 1,5 Std.

E

1

2,00

b) 2,40

b)

c) sehr schwer

d) grau-braun

f)

g)

h)

e)

trocken

a) 8,20

a1) Kies, stark sandig, schwach steinig

a2)

Kiesschappe Ø 140

Meißeln 2 Std.

E

2

4,00

b) 5,60

b)

c) sehr schwer

d) grau-braun

f)

g)

h)

e)

trocken

E

3

6,00

E

4

8,00

a) 19,80

a1) Kies, feinsandig, schwach schluffig

a2)

Kiesschappe Ø 140

feucht - stark feucht

E

5

10,00

E

6

12,00

E

7

14,00

E

8

16,00

E

9

18,00

b) 11,60

b)

c) schwer

d) grau-braun

f)

g)

h)

e)

ab 19,00 m schwach steinig

Bodenpr./Versuche:

1

GP

9

EP

UP

WP

26,00

Ki/m (I/v)

BKB/m (I/v)

SPT

Bodenproben übergeben am

an

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Bodenaufschluß-Nr.

2 a

durchgeführt am: 03.05.88 bis: 05.05.88

a) Bism unter Ansatz- punkt	Benennung und Beschreibung der Schicht				Feststellungen beim Bohren: Wasserführung; Bohrwerkzeuge; SPT-Test Sonstiges	Entnommene Proben		
	Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
b) Mächti- gkeit in m	b) Beschaffenheit gemäß Bohrgut	c) Beschaffenheit gemäß Bohrvorgang	d) Farbe					
	f) Ortsübliche Bezeichnung	g) Geologische Bezeichnung ¹⁾	h) Gruppe ¹⁾	e) Kalk- gehalt				
1	2				3	4	5	6
a) 20,30	a1) Ton - Tonstein				Luftschappe Ø 140 trocken	G	1	20,10
	a2)							
b) 0,50	b) halbfest-fest	c) sehr schwer	d) dunkelgrau					
	f)	g)	h)	e)				
a) 22,00	a1) Tonstein, dünnplattig				Doppelkernrohr Ø 131			
	a2)							
b) 1,70	b) fest	c) gekernt	d) grau					
	f)	g)	h)	e)				
a) 24,30	a1) Dolomitstein, Kernrohr sackt bei 22,50 ■ bis 23,20 ■ ab				Doppelkernrohr Ø 131			
	a2)							
b) 2,30	b) hart	c) gekernt	d) grau-braun					
	f)	g)	h)	e)				
a) 25,00 ET.	a1) Tonstein				Doppelkernrohr Ø 131			
	a2)							
b) 0,70	b) fest	c) gekernt	d) grau-rot-braun					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Süd-West-Bohr

Baugrunduntersuchungen
6751 Mehlingen
Abtstraße 20a · Tel. 06303/3061 + 3062

Projekt:

Entwässerungskonzept BSG

- Aufschlußbohrung -

Blatt Nr.:

1

Bodenaufschluß-Nr.:

4

durchgeführt

am: 18.05.88 bis: 19.05.88

Aufschlußart

Rammkernbohrung

Doppelkernbohrung

von m

0,00

bis m

22,00

ø mm

178

verrohrt bis

22,00

Karte im Maßstab 1:25000 Nummer des Kartenblattes:

Name des Kartenblattes:

Gitterwerte des Bohransatzes:

Rechts:

Hoch:

Höhe des Ansatzpunktes zu NN/Vergl.-Höhe:

m; bezogen auf:

Einmessung durch:

Grundwasserstände	am	Uhrzeit	bei _____ m	UK Verrohrg.	Bohrloch-Sohle
erreicht	18.05.88	-	8,40		
eingespiegelt	19.05.88	-	8,23		
Wasserbeobachtungen					

Pegelrohr Ø, ROK = m, über/unter Gel. = m NN/Vergl.-Höhe

Sumpfrohr m, Filterrohr m, Vollrohr PVC m, Vollrohr Stahl m, Seba-/Hydr.-/Kp./Betonsockel

Filterkies von bis m Tondichtung von bis m

a) Bism unter Ansatz- punkt	a1) Benennung und Beschreibung der Schicht				Feststellungen beim Bohren: Wasserführung; Bohrwerkzeuge; SPT-Test Sonstiges	Entnommene Proben		
	a2) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
b) Mächti- gkeit in m	b) Beschaffenheit gemäß Bohrgut	c) Beschaffenheit gemäß Bohrvorgang	d) Farbe					
	f) Ortsübliche Bezeichnung	g) Geologische Bezeichnung 1)	h) Gruppe 1)	e) Kalk- gehalt				
1	2				3	4	5	6
a) 4,00	a1) Auffüllung, (kiesig, sandig, schwach steinig, Betonreste)				Handsacht 2 Std. Kiesschappe Ø 140			
	a2)							
b) 4,00	b)	c) schwer	d) grau		trocken			
	f)	g)	h)	e)				
a) 8,40	a1) Kies, stark sandig, steinig				Meißeln 2,5 Std. Kiesschappe Ø 140	E	1	4,00
	a2)							
b) 4,40	b)	c) sehr schwer	d) grau		trocken			
	f)	g)	h)	e)				
a) 18,00	a1) Kies, sandig, schwach steinig				Meißeln 2 Std. Kiesschappe Ø 140	E	2	10,00
	a2)							
b) 9,60	b)	c) sehr schwer	d) grau		stark feucht			
	f)	g)	h)	e)				
a) 18,40	a1) Schluff, tonig, schwach kiesig				Luftschappe Ø 140			
	a2)							
b) 0,40	b) steif	c) schwer	d) braun		schwach feucht			
	f)	g)	h)	e)				

Bodenpr./Versuche: _____ GP 2 EP _____ UP _____ WP _____ Ki/m (I/v) _____ BKB/m (I/v) _____ SPT

Bodenproben übergeben am _____ an _____

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Bodenaufschluß-Nr.

4

durchgeführt am: 18.05.88 bis: 19.05.88

a) Bism unter Ansatz- punkt	a1) Benennung und Beschreibung der Schicht				Feststellungen beim Bohren: Wasserführung; Bohrwerkzeuge; SPT-Test Sonstiges	Entnommene Proben		
	a2) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
b) Mächti- gkeit in m	b) Beschaffenheit gemäß Bohrgut	c) Beschaffenheit gemäß Bohrvorgang	d) Farbe					
	f) Ortsübliche Bezeichnung	g) Geologische Bezeichnung 1)	h) Gruppe 1)	e) Kalk- gehalt				
1	2				3	4	5	6
a) 22,00 ET.	a1) Ton - Tonstein				Luftschappe Ø 140 trocken			
	a2)							
b) 3,60	b) fest	c) sehr schwer	d) grau					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Süd-West-BohrBaugrunduntersuchungen
6751 Mehlingen
Abtstraße 20a · Tel. 06303/3061 + 3062

Projekt:

Entwässerungskonzept BSG

- Aufschlußbohrung -

Blatt Nr.:

1

Bodenaufschluß-Nr.:

5

durchgeführt

am: 05.05.88 bis: 10.05.88

Aufschlußart

Rammkernbohrung

Doppelkernbohrung

von m

0,00

bis m

23,00

ø mm

178

verbohrt bis

22,00

Karte im Maßstab 1:25000 Nummer des Kartenblattes:

Name des Kartenblattes:

Gitterwerte des Bohransatzes: Rechts:

Hoch:

Höhe des Ansatzpunktes zu NN/Vergl.-Höhe: m; bezogen auf:

Einmessung durch:

Grundwasserstände

am

Uhrzeit

bei _____ m

UK Verrohrg.

Bohrloch-Sohle

erreicht

09.05.88

-

8,00

eingespiegelt

10.05.88

-

7,85

Wasserbeobachtungen

Pegelrohr

Ø, ROK =

m, über/unter Gel. =

m NN/Vergl.-Höhe

Sumpfrohr

m, Filterrohr

m, Vollrohr PVC

m, Vollrohr Stahl

m, Seba-/Hydr.-/Kp./Betonsockel

Filterkies von

bis

m

Tondichtung von

bis

m

a) Bis
.....m
unter
Ansatz-
punkt

a1)

Benennung und Beschreibung der Schicht

a2)

Ergänzende Bemerkung ¹⁾b) Mäch-
tig-
keit
in m

b1)

Beschaffenheit
gemäß Bohrgutc1) Beschaffenheit
gemäß Bohrvorgang

d1) Farbe

f1)

Ortsübliche
Bezeichnungg1) Geologische
Bezeichnung ¹⁾h1) Gruppe ¹⁾e1) Kalk-
gehaltFeststellungen beim
Bohren:
Wasserführung;
Bohrwerkzeuge;
SPT-Test
SonstigesEntnommene
Proben

Art

Nr.

Tiefe
in m
(Unter-
kante)

1

2

3

4

5

6

a) 0,20

a1)

Asphalt

a2)

b) 0,20

b1)

c1)

d1) schwarz

f1)

g1)

h1)

e1)

a) 2,70

a1)

Auffüllung (Kies, stark sandig, Betonreste)

a2)

Meißeln 2 Std.
Kiesschappe Ø 140

b) 2,50

b1)

c1)

sehr schwer

d1) grau-braun

f1)

g1)

h1)

e1)

trocken

a) 8,00

a1)

Kies, stark sandig, schwach steinig

a2)

Meißeln 3 Std.
Kiesschappe Ø 140

b) 5,30

b1)

c1)

sehr schwer

d1) grau

f1)

g1)

h1)

e1)

E

1

3,00

E

2

5,00

E

3

7,00

a) 18,30

a1)

Kies, schwach feinsandig, schwach schluffig, schwach steinig

a2)

Kiesschappe Ø 140

feucht - stark feucht

b) 10,30

b1)

c1)

schwer

d1) grau

f1)

g1)

h1)

e1)

E

4

9,00

E

5

11,00

E

6

13,00

E

7

15,00

E

8

17,00

Bodenpr./Versuche: _____ GP 9 EP 1 UP _____ WP 24 Ki/m (l/v) _____ BKB/m (l/v) _____ SPT

Bodenproben übergeben am _____ an _____

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Bodenaufschluß-Nr.

5

durchgeführt am: 05.05.88 bis: 10.05.88

a) Bism unter Ansatz- punkt	Benennung und Beschreibung der Schicht				Feststellungen beim Bohren: Wasserführung; Bohrwerkzeuge; SPT-Test Sonstiges	Entnommene Proben		
	a2) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
b) Mächtg- keit in m	b) Beschaffenheit gemäß Bohrgut	c) Beschaffenheit gemäß Bohrvorgang	d) Farbe					
	f) Ortsübliche Bezeichnung	g) Geologische Bezeichnung ¹⁾	h) Gruppe ¹⁾	e) Kalk- gehalt				
1	2				3	4	5	6
a) 23,00 ET.	a1) Ton - Tonstein				Luftschappe Ø 120 trocken	UP E	1 9	21,30 19,00
	a2)							
b) 4,70	b) halbfest-fest	c) schwer	d) grau					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a1)							
	a2)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Süd-West-Bohr Baugrunduntersuchungen 6751 Mehlingen Abtstraße 20a · Tel. 06303/3061 + 3062		Projekt: <div style="text-align: center;"> Entwässerungskonzept BSG - Aufschlußbohrung - </div>				Blatt Nr.: <div style="text-align: center; font-size: 24pt;">1</div>		
Bodenaufschluß-Nr.: 6 durchgeführt am: 10.05.88 bis: 17.05.88		Aufschlußart Rammkernbohrung Doppelkernbohrung		von m 0,00 21,00	bis m 21,00 22,00	ø mm 178 131	verrohrt bis 20,50	
Karte im Maßstab 1:25000 Nummer des Kartenblattes: _____ Name des Kartenblattes: _____ Gitterwerte des Bohransatzes: _____ Rechts: _____ Hoch: _____ Höhe des Ansatzpunktes zu NN/Vergl.-Höhe: _____ m; bezogen auf: _____ Einmessung durch: _____								
Grundwasserstände		am	Uhrzeit	bei _____m	UK Verrohrg.	Bohrloch-Sohle		
erreicht		16.05.88	-	8,00				
eingespiegelt		17.05.88	-	7,83				
Wasserbeobachtungen								
Pegelrohr Ø, ROK = _____ m, über/unter Gel. = _____ m NN/Vergl.-Höhe Sumpfrohr m, Filterrohr m, Vollrohr PVC m, Vollrohr Stahl m, Seba-/Hydr.-/Kp./Betonsockel								
Filterkies von _____ bis _____ m		Tondichtung von _____ bis _____ m						
a) Bis _____m unter Ansatzpunkt	a1) Benennung und Beschreibung der Schicht				Feststellungen beim Bohren: Wasserführung; Bohrwerkzeuge; SPT-Test Sonstiges		Entnommene Proben	
	a2) Ergänzende Bemerkung ¹⁾							
b) Mächtigkeit in m	b) Beschaffenheit gemäß Bohrgut	c) Beschaffenheit gemäß Bohrvorgang	d) Farbe				Art	Nr.
	f) Ortsübliche Bezeichnung	g) Geologische Bezeichnung ¹⁾	h) Gruppe ¹⁾	e) Kalkgehalt				
1	2				3		4	5
a) 0,20	a1) Asphalt							
	a2)							
b) 0,20	b)	c)	d) schwarz					
	f)	g)	h)	e)				
a) 5,50	a1) Auffüllung (stark kiesig, sandig, schwach steinig)				Meißeln 2,5 Std. Kiesschappe Ø 140 trocken			
	a2)							
b) 5,30	b)	c) sehr schwer	d) grau-braun					
	f)	g)	h)	e)				
a) 8,00	a1) Sand, kiesig, schwach steinig				Meißeln 1 Std. Kiesschappe Ø 140			
	a2)							
b) 2,50	b)	c) sehr schwer	d) grau					
	f)	g)	h)	e)				
a) 18,40	a1) Kies, sandig, schwach tonig				Kiesschappe Ø 140 feucht - stark feucht			
	a2)							
b) 10,40	b)	c) schwer	d) grau					
	f)	g)	h)	e)				
Bodenpr./Versuche: _____ GP _____ EP <u>1</u> UP _____ WP _____ Ki/m (l/v) _____ BKB/m (l/v) _____ SPT Bodenproben übergeben am _____ an _____								

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Bodenaufschluß-Nr.

6

durchgeführt am: 10.05.88 bis: 17.05.88

a) Bism unter Ansatz- punkt	Benennung und Beschreibung der Schicht				Feststellungen beim Bohren: Wasserführung; Bohrwerkzeuge; SPT-Test Sonstiges	Entnommene Proben		
	Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
b) Mächti- gkeit in m	b) Beschaffenheit gemäß Bohrgut	c) Beschaffenheit gemäß Bohrvorgang	d) Farbe					
	f) Ortsübliche Bezeichnung	g) Geologische Bezeichnung ¹⁾	h) Gruppe ¹⁾	e) Kalk- gehalt				
1	2				3	4	5	6
a) 20,50	a ₁) Ton – Tonstein				Luftschappe Ø 140 trocken	UP	1	19,60
	a ₂)							
b) 2,10	b) halbfest	c) schwer	d) grau					
	f)	g)	h)	e)				
a) 21,00	a ₁) Ton – Tonstein				Luftschappe Ø 140 trocken			
	a ₂)							
b) 0,50	b) halbfest-fest	c) sehr schwer	d) grau					
	f)	g)	h)	e)				
a) 22,00 ET.	a ₁) Tonstein				Doppelkernrohr Ø 131			
	a ₂)							
b) 1,00	b) halbfest-fest	c) gekernt	d) grau					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a ₁)							
	a ₂)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a ₁)							
	a ₂)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				
a)	a ₁)							
	a ₂)							
b)	b)	c)	d)					
	f)	g)	h)	e)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.