

Baugrund – und Grundwassererkundung
Baugrundgutachten, Geotechnik
Erdstatik, Statik im Spezialtiefbau
Brunnenanlagen

Geotechnisches Gutachten

Wiedervernässung Dattenhauser Ried Landkreis Dillingen a. d. Donau

Aktenzeichen: 11 02 010

Bauvorhaben: Wiedervernässung Dattenhauser Ried
- Baugrunduntersuchung -

Auftraggeber: Donautal – Aktiv e.V.
Team Natur & Landschaft
Große Allee 28
89407 Dillingen

Planer: Dipl.-Ing. agr. Dr. Alois Kapfer
Gartenstraße 3
78532 Tuttlingen

Datum: 11.04.2011

Bearbeitung: Dipl.-Geol. K. Merk

- Inhalt:
1. Vorgang
 2. Geomorphologische Situation, Baugrundsichtung
 3. Bautechnische Beschreibung der Schichten, Bodenkennwerte
 4. Grundwasserverhältnisse
 5. Geotechnische Bewertung der geplanten Maßnahmen
- Anlagen:
- 1.1 Lageplan mit Untersuchungspunkten und Vermessungsdaten
 - 2.1 Geotechnischer Baugrundschnitt, M.d.H. 1 : 100, M.d.L. unmaßstäblich
 - 2.2 Pegelausbauzeichnung BKP1/11

Unterlagen:

- [1] Lageplan Bohrpunkte und Vermessungsdaten
e-mail Vorlage Büro Dr. Alois Kapfer, Februar 2011

1. Vorgang

Der Donautal – Aktiv e. V., Dillingen, beabsichtigt die Wiedervernässung des Dattenhauser Riedes bei Dattenhausen. Mit der Planung der Maßnahme ist das Büro Dr. Alois Kapfer, Tuttlingen, beauftragt. Die BauGrund Süd wurde beauftragt eine Untersuchung des Untergrundes vorzunehmen und Angaben zur Baugrundsichtung und Grundwassersituation zu erstellen.

Insgesamt wurden vier Kernbohrungen BK(P)1-4/11 abgeteuft. Die in den Bohrungen aufgeschlossenen Bodenschichten wurden nach DIN 4022 ingenieurgeologisch angesprochen. Die Lage und die Ansatzpunkte der Bohrungen wurden vom Büro Dr. Alois Kapfer eingemessen (vgl. Anlage 1.1).

Die detaillierte, nach DIN 18 196 und DIN 18 300 klassifizierte Bodenaufnahme, ist im geotechnischen Baugrundschnitt, vgl. Anlage 2.1, aufgeführt.

Die Bohrung BKP1/11 wurde zu einer Grundwassermessstelle (vgl. Anl. 2.2) ausgebaut, mit der der Karstgrundwasserleiter des Jura erschlossen wurde. Es wurde ein Kurzzeitpumpversuch (Klarspülen) durchgeführt (vgl. Anl. 3.1).

2. Geomorphologische Situation, Baugrundsichtung

2.1 Geomorphologische Situation

Das Dattenhauser Ried befindet zwischen den Orten Ziertheim im Osten, Dattenhausen im Nordosten, Oberbechingen im Südwesten und Burghagel im Nordwesten. Die Riedfläche ist von Entwässerungsgräben durchzogen, die offensichtlich mit dem im Osten liegenden Vorfluter (spätere „Egau“) in Verbindung stehen. Die Entwässerungsrichtung ist allgemein nach Südosten gerichtet.

Geologisch gesehen besteht der tiefere Untergrund aus den Gesteinen des Jura (Malm bzw. Weißjura), die sich aus Tonmergelstein (Zementmergel) und Kalkstein (liegende Bankkalke) zusammensetzen. Über den Tonmergels des Jura wurden im Quartär, in einer weitläufigen Geländesenke Seeablagerungen sedimentiert. Anschließend setzte die Torfbildung ein. Im unmittelbaren Bereich von Wegen wird die oberste Schicht von Auffüllungen gebildet.

2.2 Baugrundsichtung

Aus der vorgenannten, allgemeinen geologischen Situation und den ausgeführten Aufschlüssen kann daher für den Untersuchungsbereich die folgende generelle Schichtenfolge abgeleitet werden:

| | |
|---------------------------------------|------------------------------|
| Auffüllungen (Wege) | (Rezent) |
| Torf | (Quartär, Holozän) |
| Seeablagerungen (Seesand, Seeschluff) | (Quartär, Holozän) |
| Jura (Tonmergel) | (Weißjura) |
| Jura (Tonmergelstein) | (Weißjura, Zementmergel) |
| Jura (Kalkstein) | (Weißjura, lieg. Bankkalke). |

Im Einzelnen wurden mit den vier Bohrungen BK1-4/11 folgende Schichtglieder bzw. Schichttiefen festgestellt:

Tab. 1: Schichtglieder und Schichttiefen der Bohrungen (bis m unter Gelände)

| Schicht | BK1/11 | BK2/11 | BK3/11 | BK4/11 |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Auffüllungen | 0,00 – 0,45 | 0,00 – 0,85 | - | - |
| Mutterboden | - | - | 0,00 – 0,10 | 0,00 – 0,10 |
| Torf | 0,45 – 3,10 | 0,85 – 2,00 | 0,10 – 3,90 | 0,10 – 1,10 |
| Seeablagerungen Sand | - | - | 3,90 – 5,00 | - |
| Seeablagerungen Schluff | 3,10 – 5,00 | 2,00 – 3,60 | 5,00 – 5,60 | 1,10 – 3,10 |
| Weißjura Tonmergel | 5,00 – 6,40 | 3,60 – 4,20 | 5,60 – 7,00 | 3,10 – 3,60 |
| Weißjura Tonmergelstein | - | 4,20 – 5,00 | - | 3,60 – 4,20 |
| Weißjura Kalkstein | 6,40 – 8,00 | - | - | 4,20 – 6,00 |

3. Bautechnische Beschreibung der Schichten, Bodenkennwerte

3.1 Bautechnische Beschreibung der Böden

Zusätzlich zu der Schichtansprache, die bei den Untersuchungsprofilen, vgl. Anlage 2.1, dargestellt ist, werden die bautechnischen Eigenschaften der relevanten Bodenschichten wie folgt beurteilt (allgemeine Beschreibung anhand der gewonnenen Bohrkerne):

Auffüllungen

Bei den in den Aufschlüssen angetroffenen Auffüllungen handelt es sich um den Aufbau der bestehenden Wirtschaftswege. Sie setzen sich aus einer lehmigen Matrix zusammen, die unterschiedlich sandig und kiesig ist. Lokal wurde an der Basis der Auffüllungen eine Grobkornlage aus Kalksteinbruch festgestellt.

Es ist jedoch kein definierter, aus tragfähigen Materialien (Kies, etc) hergestellter Aufbau zu erkennen.

Torf

Aus bautechnischer Sicht können die Moorböden in einen dunkelbraunen bis schwarzbraunen, schluffigen bis stark schluffigen, stark zersetzten Torf und einen braunen bis dunkelbraunen,

faserigen, mäßig bis wenig zersetzten Torf unterschieden werden. Die Konsistenz liegt im weichen Bereich. Stellenweise ist auch mit breiigen Lagen zu rechnen. Der Torf ist z. T. Wasser gesättigt. Insgesamt sind die Torfböden als gering tragfähig einzustufen.

Seeablagerungen (Schluff und Sand)

Die Seeablagerungen im Untersuchungsgebiet liegen zum Teil als Lehmfazies (Seeschluff) und zum Teil als Sandfazies (Seesand) vor.

Bautechnisch handelt es sich bei dem Lehmboden um einen schwach tonigen bis tonigen, gering bis schwach feinsandigen, lokal auch feinsandigen Schluff. Die Matrix der Lehme ist als weich einzustufen.

Die Sandfazies setzt sich aus schwach schluffigen bis schluffigen Fein- bis Mittelsanden zusammen. Der Lagerungszustand der Sande ist als locker einzustufen.

Erfahrungsgemäß kommen in den Seeablagerungen immer wieder Pflanzenreste vor. Vor allem die Sand-Fazies zeigt bei einer Wassersättigung thixotrope Eigenschaften. Das heißt, dass sich auch diese Böden unter mechanischer Einwirkung, z.B. rütteln, verflüssigen. Nach der DIN 18 300 sind diese Böden in ungestörtem Zustand der Bodenklasse 3 und 4 (mittelschwer lös-bare Böden) zuzuordnen. Feinkörnige, thixotrope Bodenarten, die das Wasser schwer abgeben, sind jedoch in die Bodenklasse 2 (fließende Bodenarten) zu stellen. Insgesamt sind die Seeablagerungen als mäßig tragfähige Böden einzustufen. Die Seesande fließen beim Anschnitt (z.B. Baugruben) aus.

Weißjura (Tonmergel, Zementmergelformation)

Die oberste Lage des Jura wird von Tonmergeln (Ton, schluffig – stark schluffig) gebildet, die eine feste Konsistenz zeigen. Die Tonmergel sind nicht geklüftet und wirken im Untersuchungsgebiet als Grundwasser trennende Lage zwischen den quartären Schichten und dem Jurafels.

Weißjura (Tonmergelstein, Zementmergelformation)

Unter den Tonmergeln wurde mit den Bohrungen BK2 und BK4 der kompakte, augenscheinlich nur sehr gering geklüftete Tonmergelstein (Fels) des Jura aufgeschlossen. Der Tonmergelstein ist sehr fest bis hart.

Weißjura (Kalkstein, liegende Bankkalke)

Der Tonmergelstein wird von den sog. Liegenden Bankkalke unterlagert. Der ebenfalls kompakte Kalkstein ist den Bohrungen zufolge geklüftet. Die Klüfte sind kaum verlehmt. Der Kalkstein ist als hart einzustufen.

3.2 Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung

Aus erd- und grundbautechnischer Sicht, sind für die im Untersuchungsgebiet aufgeschlossenen Böden, folgende charakteristische Bodenkennwerte zugrunde zu legen:

Tabelle 3: Charakteristische Bodenkennwerte (Erfahrungswerte)

| Schichten | Wichte (feucht) γ [kN/m ³] | Wichte (u. Auftrieb) γ' [kN/m ³] | Reib.-winkel dräniert ϕ' [°] | Kohäsion dräniert c' [kN/m ²] | Steifemodul E_s [MN/m ²] |
|-----------------------------------|--|--|--------------------------------------|--|---|
| Auffüllungen | 16 – 21 | 16 – 11 | 20 – 35 | 0 | [0,5 – 2] |
| Mutterboden | 14 – 15 | 4 – 5 | 17,5 | 0,1 | 0,1 |
| Torf | 12 - 14 | 2 – 4 | 15 – 17,5 | 0 | 1 - 2 |
| Seeablagerungen <i>Sand</i> | 18 – 19 | 8 – 9 | 27,5 – 30 | 0 | 2 - 4 |
| Seeablagerungen <i>Schluff</i> | 17 - 18 | 7 - 8 | 20 – 25 | 1 – 2 | 4 - 6 |
| Weißjura <i>Tonmergel</i> | 18 - 19 | 8 - 9 | 27,5 | 6 – 10 | 40 - 50 |
| Weißjura <i>Tonmergelstein</i> | 22 - 23 | 12 - 13 | [Fels] | [Fels] | 60 - 80 |
| Weißjura <i>Kalkstein</i> | 23 – 24 | 13 – 14 | [Fels] | [Fels] | > 80 |

Die im Bauareal durchteuften Böden sind wie folgt zu klassifizieren:

Tabelle 4: Erdbautechnische Klassifizierung der Böden

| Schichten | Bodengruppe [DIN 18196] | Bodenklasse [DIN 18300] | Bodenklasse [DIN 18301] | Frostempfindlichkeit [ZTVE 09; Tab.1] |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| Auffüllungen | (OU, UL, GU, GU*,X,Y) | 1, 3, 4,5,6 | BN1-2; BB2; BO1; BS1-4 | F2, F3 |
| Mutterboden | OU,OH | 1 | BO1 | F3 |
| Torf | HZ,HN | 4,2 | BO1,BO2 | F3 |
| Seeablag. <i>Sand</i> | SU,SU* | 3,4,2 | BN1,BN2,BB1 | F2,F3 |
| Seeablag. <i>Schluff</i> | UL,UM | 4,(2) | BB2,(BB1) | F3 |
| Weißjura <i>Tonmergel</i> | UM,TM | 6 | BB3,BB4,FV1 | F3 |
| Weißjura <i>Tonmergelstein</i> | [Fels] | 6,7 | FV2-FV4 | F3 |
| Weißjura <i>Kalkstein</i> | [Fels] | 6,7 | FV1-FV6 | - |

4. Grundwasserverhältnisse

Während des Bohrens wurde in allen Bohrungen Wasser festgestellt. Die in den Bohrungen festgestellten Wasserspiegel sind wie folgt zusammenzufassen:

Tabelle 3: Grundwasserstände in den Bohrungen Frühjahr 2011

| Bohrung | GW angebohrt | | GW am Bohrende kein Ruhewasserspiegel! | |
|---------|---------------|--------|---|--------|
| | m u. Gel. | m ü.NN | m u. Gel. | m ü.NN |
| BKP1/11 | 6,40 | 444.91 | 4,00 | 447.31 |
| BK2/09 | nicht messbar | - | 1,00 | 451.71 |
| BK3/10 | 3,90 | 448.24 | 1,10 | 451.04 |
| BK4/10 | 4,20 | 449.82 | 1,00 | 453.02 |

Im Untersuchungsbereich lassen sich nach den bisherigen Untersuchungen drei Wasservorkommen unterscheiden:

1. Schichtwasser, das an die Torflage gebunden ist. Der Torf ist zum größten Teil Wasser gesättigt (BK2/11).
2. Grund- bzw. Schichtwasser (Porenwasser), das in Sandlagen der Seesedimente vorkommt (BK3/11) und an ein diffuses Adern- und Rinnensystem gebunden ist. Das Wasser der Seeablagerungen steht offensichtlich mit den Torflagen in einer hydraulischen Verbindung. Das Wasser lag in der Bohrung BK3/11 in einem gespannten System vor. Die Druckhöhe betrug am 17.03.2011 rd. 2,8 m. Das Wasser ist unter den Torflagen eingespannt.
3. Karstgrundwasser, das in den geklüfteten Kalksteinen des Jura vorkommt (BKP1/11 und BK4/11). Das Karstwasser liegt ebenfalls in einem gespannten System vor. Der hangende Stauer wird von den Tonmergeln und von dem lokalen Tonmergelstein gebildet. Die Druckhöhen variieren je nach Standort zwischen 2,4 m (BKP1/11) und 3,2 m (BK4/11). Eine lokale Verbindung zu den quartären Wasservorkommen kann nicht ausgeschlossen werden.

Die Wasserstände unterliegen jahreszeitlichen Schwankungen. Die Schwankungsbereiche der Vorkommen sind nicht bekannt. Der momentane, höchstmögliche, bzw. anzusetzende Wasserstand liegt auf Höhe der Entwässerungsgräben.

Als Vorfluter für das Moorwasser wirken die Entwässerungsgräben im Ried.

Die Durchlässigkeiten der Wasser führenden Seesande variieren erfahrungsgemäß – je nach Schluffanteil – zwischen $k_f = 1 \times 10^{-04}$ m/s und 1×10^{-06} m/s.

Dem in der Bohrung BKP1/11 durchgeführten Kurzzeitpumpversuch zufolge ist die Durchlässigkeit des Karstgrundwasserleiters sehr hoch (ca. $k_f = 1 \times 10^{-02}$ m/s). Auch hier hängen die lokale Durchlässigkeiten vom Grad der Verlehmung der Klüfte ab.

5. Geotechnische Bewertung der Böden (Rammpbarkeit)

Konkrete Maßnahmen zur Wiedervernässung des Dattenhauser Riedes liegen nicht vor. Die Wiedervernässung des Rieds kann dadurch bewerkstelligt werden, dass durch künstliche Absperr- und Aufstaulemente das quartäre Grundwasser sukzessive bis auf eine planmäßige Höhenkote angehoben wird und der Überstau dann im Anschluss kontrolliert bzw. entsprechend dem natürlichen Geländeverlauf weitergeleitet wird.

Absperrmaßnahmen könne z. B. durch Spundwandelemente (Metall-, Hartvinyl- oder Holzdielen) durchgeführt werden. Um eine sehr hohe Absperrwirkung zu erzielen sind die Spundwandelemente ggf. in die Tonmergel einzubinden.

Die Böden des Jura (Tonmergel, Tonmergelstein, Kalkstein) sind als schwer bzw. nicht rammpbar einzustufen und ohne Einbringhilfen (z. B. Vorbohren) nur sehr bedingt rammpbar.

Die Auffüllungen, die Torfe und die Seeablagerungen sind als leicht rammpbar einzustufen.

Die Auffüllungen, die Torfe und die Seeablagerungen besitzen eine geringe Tragfähigkeit. Werden zur Ausführung von technischen Maßnahmen Baustraßen notwendig, sind zur Gewährleistung der Befahrbarkeit Untergrundverbesserungen notwendig.

Es wird vorgeschlagen eine rd. 0,2 – 0,4 m starke Grobeinlage aus Wacken in den Untergrund einzubringen. Diese Wackenlage dient zugleich auch als Stabilisierungselement für den nachfolgenden Aufbau.

Je nach Belastung durch Baufahrzeuge ist auf die Grobkornlage ein Trennvlies (GRK 3) zu verlegen, auf dem ein gebrochenes Kiessandgemisch mit der Körnung 0/45 oder einer Schottertragschicht von 0,3 m Dicke aufzubringen ist. Darüber ist ein Geogitter, beispielsweise das Geogitter Triax von Tensar, zu verlegen. Auf dieser Bewehrungslage wird im Anschluss ein Frostschutzkies, (ebenfalls gebrochen, Körnung 0/45) von z. B. 0,5 m Stärke aufgebracht.

Anmerkung:

Nach Vorlage der durchzuführenden technischen Maßnahmen sind spezielle Gründungen und Auslegungen von Bodenverbesserungen gesondert und bauwerksbezogen zu beschreiben.

Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf die oben genannten Untersuchungsstellen. Abweichungen von den gemachten Angaben (Schichttiefen, Bodenzusammensetzung etc.) können auf Grund der Heterogenität des Untergrundes nicht ausgeschlossen werden. Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen erforderlich.

Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.



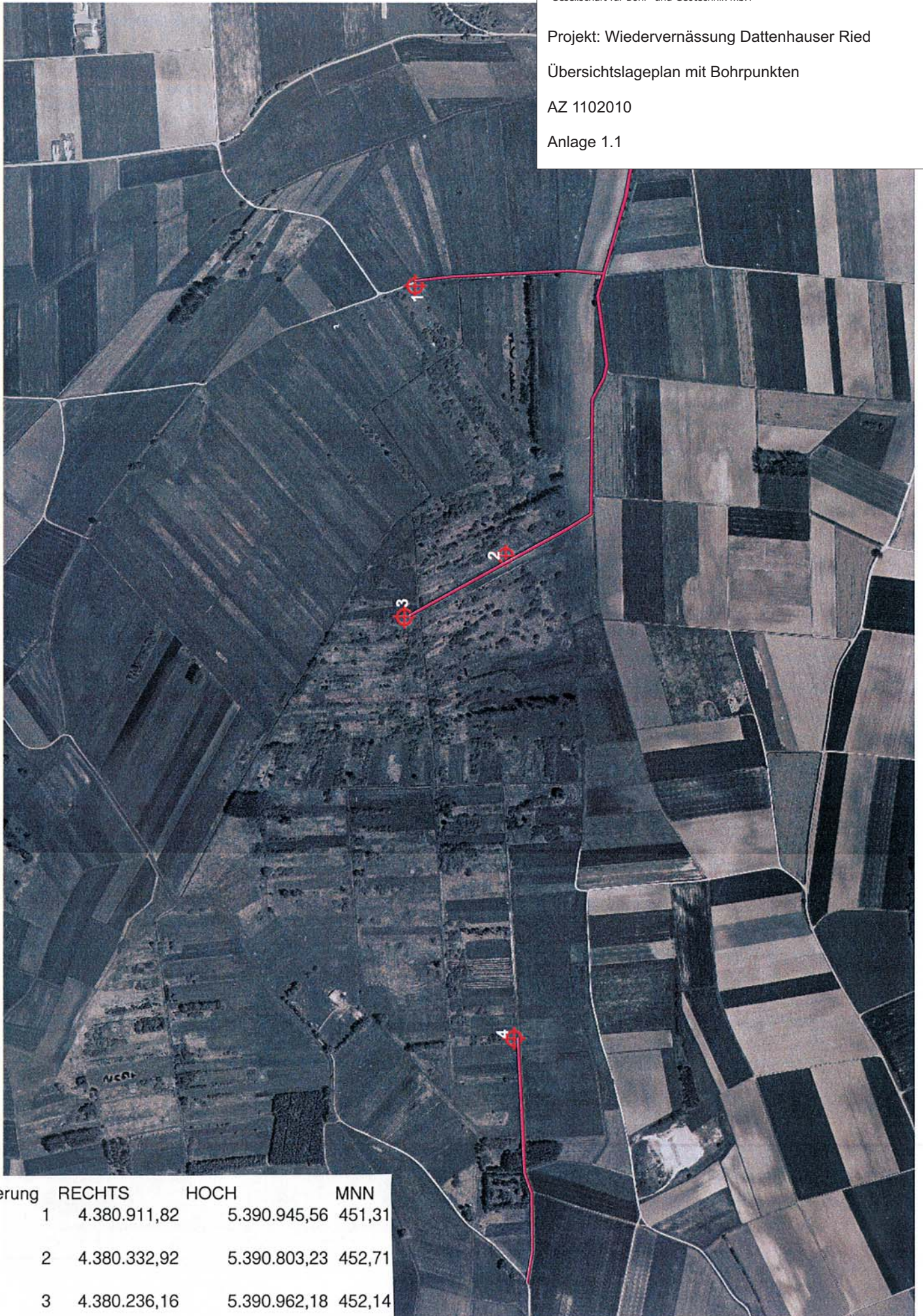
Dipl.-Geol. K. Merk
BauGrund Süd

Projekt: Wiedervernässung Dattenhauser Ried

Übersichtslageplan mit Bohrpunkten

AZ 1102010

Anlage 1.1

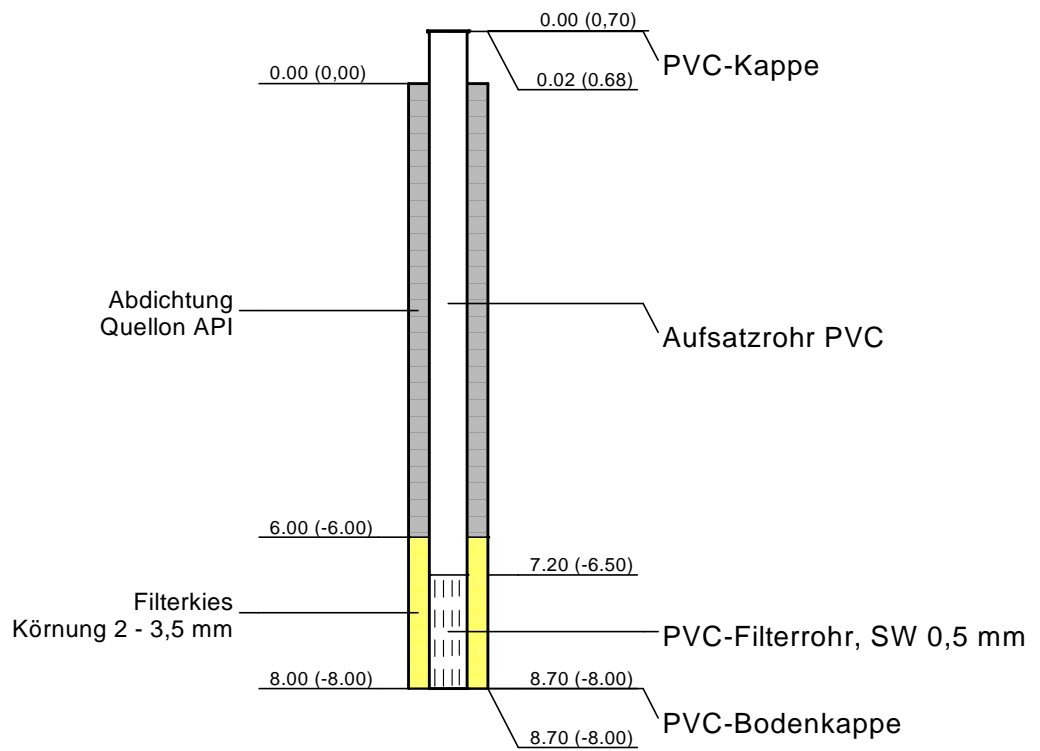
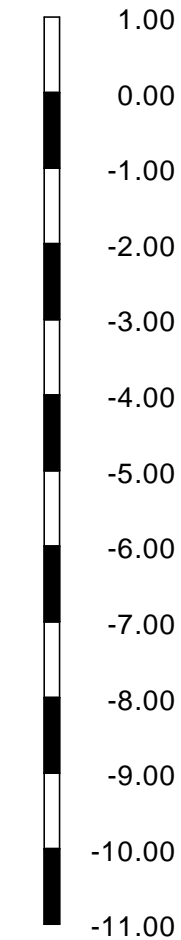


| Sondierung | RECHTS | HOCH | MNN |
|------------|--------------|--------------|--------|
| 1 | 4.380.911,82 | 5.390.945,56 | 451,31 |
| 2 | 4.380.332,92 | 5.390.803,23 | 452,71 |
| 3 | 4.380.236,16 | 5.390.962,18 | 452,14 |
| 4 | 4.379.389,52 | 5.390.745,85 | 454,02 |

Maßstab d. H. 1:100

BKP1/11 - 3" Pegel

m bez. GOK



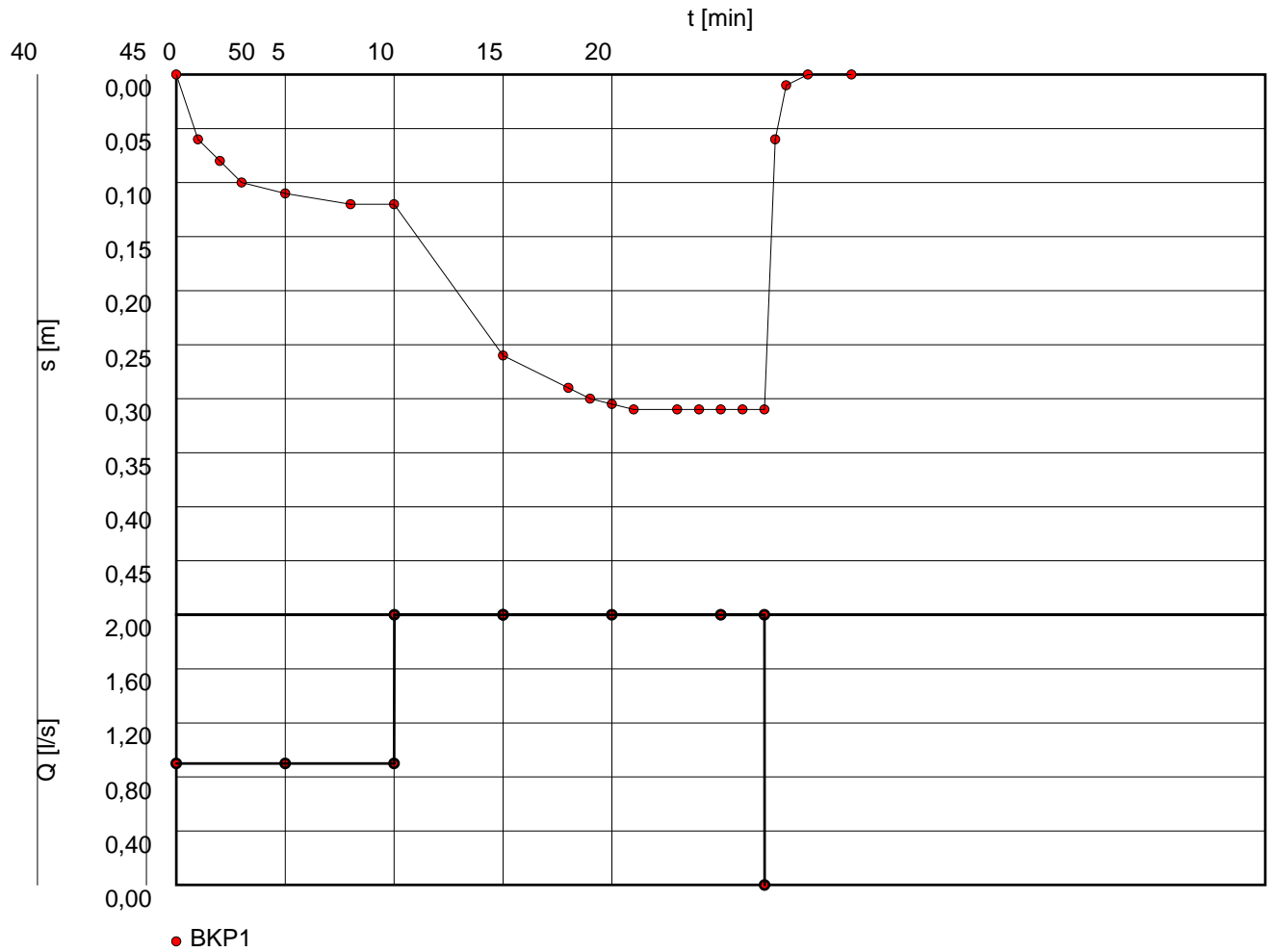
Pumpversuch Nr. 1

Ausgeführt am 17.03.2011

BKP1/11

Förderrate 1,59 l/s

35



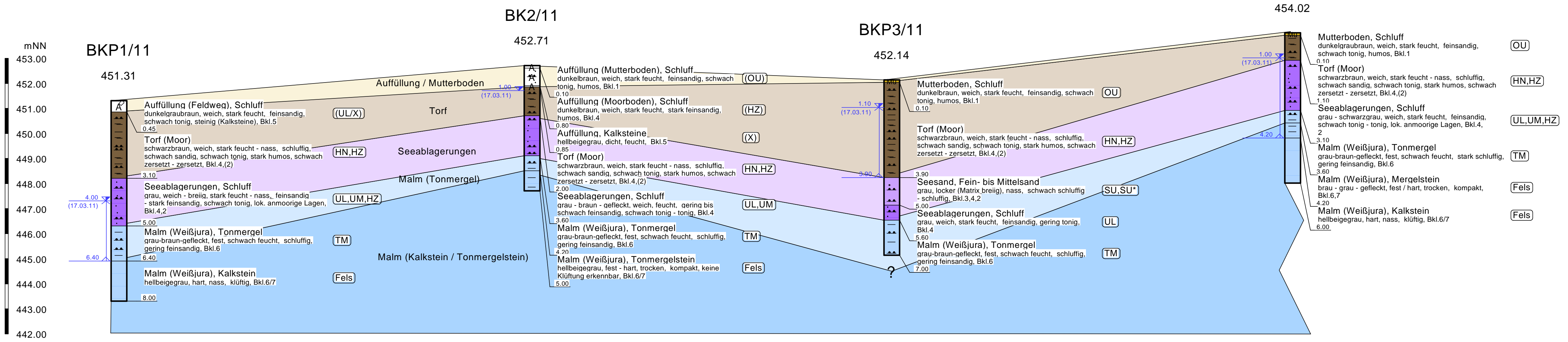
Pegel 30 min klargespült.

Geotechnisches Profil

| | | |
|---|---------------------------------------|-------------------|
| BauGrund Süd <small>Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH</small> Maybachstraße 5 88410 Bad Wurzach | Dattenhauser Ried Wiedervernässung | AZ 1102010 |
| | | Anlage Nr. 2.1 |

Maßstab d. Höhe 1:100, Maßstab der Länge unmaßstäblich

BK4/11



| Legende | | | | | |
|---------|-------------|--|------------|--|-----------------|
| | Torf | | Auffüllung | | Seeablagerungen |
| | Mutterboden | | Seesand | | Malm (Weißjura) |

Die Geländeoberflächen und die Schichtgrenzen sind interpoliert. Schichtwechsel sind möglich.