



geotechnisches  
**Ingenieurbüro Buckow**

# Baugrundgutachten

1. Bericht vom 30.10.2019)

(Az.: 190808)

Neubau Photovoltaikanlage  
Burg (Blumenthal)  
Dorfstraße

39228 Burg OT Blumenthal

erstellt vom

**Geotechnischen Ingenieurbüro Buckow**

Dipl.-Ing. Jens Buckow

Brändströmstraße 35

07749 Jena

Telefon [03641] 539980

Fax [03641] 539981

[www.geotechnik-buckow.de](http://www.geotechnik-buckow.de)

## Inhaltsverzeichnis

|     |                                                  |    |
|-----|--------------------------------------------------|----|
| 1.  | Unterlagen                                       | 1  |
| 2.  | Anlagen                                          | 1  |
| 3.  | Aufgabenstellung                                 | 2  |
| 4.  | Feststellungen                                   | 2  |
| 4.1 | Geplante Baumaßnahme / Baugelände                | 2  |
| 4.2 | Geologische Situation / Geodynamik               | 2  |
| 4.3 | Baugrundsichtung / Baugrundeigenschaften         | 3  |
| 5.  | Hydrologische Situation                          | 6  |
| 6.  | Berechnungskennwerte                             | 7  |
| 7.  | Schlussfolgerungen                               | 8  |
| 7.1 | Allgemeine Einschätzung der Baugrundverhältnisse | 8  |
| 7.2 | Gründungsempfehlungen                            | 8  |
| 7.3 | Baugrubenböschungen / Aushub / Verfüllung        | 10 |
| 7.4 | Wasserhaltung                                    | 11 |
| 8.  | Zusammenfassung                                  | 11 |

### 1. Unterlagen

|       |                                                                                                                            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1   | Auftrag vom 25.08.2019 (schriftlich per E-Mail am 26.08.2019 übermittelt)                                                  |
| 1.2   | Lagepläne (erhalten per E-Mail als PDF am 07.08.2019)                                                                      |
| 1.2.1 | Google Earth Ausschnitt, ohne Maßstab                                                                                      |
| 1.2.2 | Bebauungsplan Nr. 108 „Solarpark Burg-Blumenthal“, ohne Maßstab                                                            |
| 1.2.3 | Übersichtskarte, Maßstab 1:10000                                                                                           |
| 1.2.4 | Lage- und Höhenplan, ohne Maßstab                                                                                          |
| 1.3   | Lage- und höhenmäßige Einmessung der Aufschlussansatzpunkte durch das Geotechnische Ingenieurbüro Buckow am 26./27.09.2019 |
| 1.4   | Profilschnitte der Aufschlüsse, Maßstab 1:50                                                                               |
| 1.5   | Geologische Messtischblätter, Maßstab 1:25000                                                                              |

### 2. Anlagen

|       |                                                                    |              |
|-------|--------------------------------------------------------------------|--------------|
| 2.1   | Lageplan / Aufschlussplan, ohne Maßstab                            | Bl.-Nr.: 1   |
| 2.2   | Aufschlussprofile Sondierbohrungen/Rammsondierungen, Maßstab 1:50  | Bl.-Nr.: 1-5 |
| 2.2.1 | Profilschnitte/Widerstandskennliniendiagramm BS 1, BS 2 und DPM 2  |              |
| 2.2.2 | Profilschnitte BS 3 und BS 4                                       |              |
| 2.2.3 | Profilschnitte/Widerstandskennliniendiagramm BS 5, DPM 3 und BS 6  |              |
| 2.2.4 | Profilschnitte/Widerstandskennliniendiagramm BS 7, DPM 4 und BS 8  |              |
| 2.2.5 | Profilschnitte/Widerstandskennliniendiagramm BS 9, BS 10 und DPM 1 |              |
| 2.3   | Erdstoffphysikalische Untersuchungsergebnisse                      |              |
| 2.3.1 | Korngrößenverteilung (Nass-/Trockensiebung nach DIN 18123)         | Bl.-Nr.: 1   |
| 2.3.2 | Zustandsgrenzen (Wassergehalt/Konsistenzgrenzen nach DN 18122)     | Bl.-Nr.: 1-4 |
| 2.3.3 | Glühverlust (nach DIN 18128)                                       | Bl.-Nr.: 1   |

### 3. Aufgabenstellung

Die Mando Solarkraftwerke Nr. 74 GmbH & Co. KG, Brunnenbreite 7/8 aus 39291 Möser erteilte den Auftrag, Baugrunduntersuchungen zur geplanten Neubau einer Photovoltaikanlage (PV-Anlage) auf einem Grundstück an der Dorfstraße, Flur 3, Flurstück 10022 in 39228 Burg OT Blumenthal durchzuführen.

Aufgabe des Baugrundgutachtens ist es, eine Darstellung der anstehenden Baugrundverhältnisse zu geben sowie Vorschläge und Aussagen zur wirtschaftlichen und sicheren Form der Gründung der Module der PV-Anlage zu erstellen.

Beim Bauvorhaben wird entsprechend der Angebotsaufforderung und Beauftragung, der übermittelten Unterlagen sowie in Hinblick auf Bauwerk und Baugrund gemäß DIN 4020:2003-09 sowie DIN 1054:2010-12 und unter Beachtung der ATV DIN 18300:2015-08 von einer Geotechnischen Kategorie GK 1 (einfache bauliche Anlage, übersichtliche Baugrundverhältnisse, Umgebung durch Bauwerk oder Bauarbeiten nicht beeinträchtigt oder gefährdet) ausgegangen.

Sollte die vorliegende Baugrunduntersuchung aufgrund der noch zu erarbeitenden bzw. zu ergänzenden Planungsunterlagen wesentliche Änderungen der Geotechnischen Kategorie zur Folge haben, machen sich zusätzliche baugrundspezifische Untersuchungen in Form von Baugrundaufschlüsse (Maschinenbohrungen, Baggerschürfe etc.) und erdstoffphysikalische Laboranalysen erforderlich.

Sollten sich infolge einer Planungsänderung oder aus den nachfolgenden Aussagen des Baugrundgutachtens zusätzliche Berichte, Ortstermine, Baugrubenabnahmen oder erdstatische Berechnungen ergeben, sind diese nicht Bestandteil des bestellten Baugrundgutachtens und daher gesondert zu beauftragen.

Angebote zu geotechnischen Berechnungen und zusätzlichen Gutachterleistungen sowie zu Ortsterminen und Baugrubenabnahmen können kurzfristig durch unser Büro erstellt werden.

Weitergabe und Veröffentlichung dieses Gutachtens, auch in Auszügen, bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung unseres Büros. Die nachfolgend dargelegten baugrundspezifischen Feststellungen und geotechnischen Empfehlungen beziehen sich nur auf das beauftragte Bauvorhaben und das durch die Baugrunduntersuchung erkundete Baugelände.

### 4. Feststellungen

#### 4.1 Geplante Baumaßnahme / Baugelände

Die **geplante Baumaßnahme** umfasst nach /U 1.2.2/ und /U 1.2.4/ den Neubau einer Photovoltaikanlage auf einem alten LPG-Gelände in Blumenthal. Die einzelnen Module sollen mittels Einzelfundamenten (ca. 1,50 m langen Rammpfählen) gegründet werden.

Das relativ ebene, derzeit als Lagerfläche und bereichsweise zur Tierzucht genutzte **Baugelände** befindet sich am Rand der zur Stadt Burg gehörenden Ortslage Blumenthal auf einem ehemaligen LPG-Gelände. In Sichtweite verläuft das Flussbett der Elbe. Im gesamte Baubereich befinden sich ältere, teilweise ungenutzte und verfallende Gebäude, alte Siloanlagen und andere Bauwerke sowie zum Teil großflächige Ablagerungen von Aushub- und Schuttmaterialien als auch Wildwuchs.

#### 4.2 Geologische Situation / Geodynamik

Anhand geologischer Kartenunterlagen und der durchgeführten Standorterkundung können folgende allgemeine **geologische Verhältnisse** abgeleitet werden.

Die oberflächennahe, geologische Basis des Projektareals wird durch eiszeitlich Ablagerungen (Geschiebemergel, Lößlehme, Geschiebesande, Geschiebekiese) gebildet. Überlagert werden diese pleistozänen Lockergesteine im unmittelbaren Einflussbereich der „Elbe“ durch großmächtige holozäne Auesedimente (Auelehme/Auetone, Auesande/Auekiese, Elbeschotter) in einer teilweisen engen Wechsellagerung.

Den obersten Profilabschnitt nehmen je nach Vornutzung des Geländes anthropogene Auffüllungen oder humoser Oberboden (Mutterboden) ein.

Nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01 (vormals DIN 4149:2005-04 „Bauten in deutschen Erdbebengebieten - Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten, April 2005) lässt sich der Untersuchungsstandort (Ortslagen Blumenthal und Parchau) bezogen auf **geodynamische Prozesse** keiner Erdbebenzone zuordnen.

### 4.3 Baugrundsichtung / Baugrundeigenschaften

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse im vorgesehenen Bauareal wurden auftragsgemäß 10 Sondierbohrungen (BS 1 - BS 10) mit Teufen zwischen 3,10 - 7,00 m unter GOK niedergebracht. Ergänzend wurden 4 mittelschwere Rammsondierungen (DPM 1 - DPM 4) bis 5,00 m unter GOK abgeteuft.

Die einzelnen Aufschlussansatzpunkte wurden lage- und höhenmäßig eingemessen, wobei als Höhenbezugspunkte nach /U 1.2.4/ mehrere Geländepunkte mit den jeweiligen Ordinaten (Höhenstatus HS170, m NHN) herangezogen wurden.

Aufgrund der durchgeführten, punktförmigen Baugrundaufschlüsse ergibt sich folgende **Baugrundsichtung**: Unter einer 0,20 - 1,10 m mächtigen Oberflächenbedeckung aus anthropogenen Auffüllungen und Beton stehen zunächst humusfreie Auetone bis 1,80 - 3,70 m unter GOK an, die von organisch durchsetzten Auetonen und Auesanden (auch Auekiesen) in einer teilweisen Wechsellagerung bis zur jeweiligen Endteufe unterlagert werden.

Im Bereich der Aufschlussendteufen war aufgrund des angewendeten Sondierbohrverfahrens und der überwiegend mitteldichten Lagerung der anstehenden Auesande bzw. der überwiegend steif plastischen Konsistenz der Auetone sowie einer hohen Mantelreibung ein weiterer Bohrfortschritt nicht mehr möglich.

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung am 26./27.09.2019 in einzelnen Aufschlusspunkten zwischen 1,90 - 3,40 m unter GOK erkundet.

Nach ATV DIN 18300:2015-08 wird der erkundete Baugrund vorerst in folgende Homogenbereiche für Boden eingeteilt.

|                  |      |                              |
|------------------|------|------------------------------|
| Homogenbereich 1 | HB 1 | Anthropogene Auffüllungen    |
| Homogenbereich 2 | HB 2 | Aueton, humusfrei            |
| Homogenbereich 3 | HB 3 | Aueton, organisch durchsetzt |
| Homogenbereich 4 | HB 4 | Auesand                      |

Im Zuge der weiteren Planung und Ausführung sind die Homogenbereiche entsprechend den Vorgaben der DIN in Absprache zu präzisieren.

Einzelheiten über die Lage der in den Aufschlüssen angetroffenen Schichtgrenzen sowie Petrographie, Lage und Höhe der Aufschlüsse sowie zu Homogenbereichen sind den Anlagen 2.1 und 2.2 zu entnehmen.

Zur Beurteilung der **Baugrundeigenschaften** der erkundeten Erdstoffschichten wurden aus den Sondierbohrungen repräsentative Bodenproben entnommen, anhand derer eine Bodenklassifikation nach DIN 18196 / DIN EN ISO 14688 / DIN EN ISO 14689 / DIN 18300 erfolgte. Aufgrund der Angebotsaufforderung und Beauftragung sind erdstoffphysikalische Laboruntersuchungen nur in geringem Umfang Teil der vorliegenden Baugrundbegutachtung. Einige der unten genannten Kennwerte sind daher Tabellen- und Erfahrungswerte ohne baugrundspezifische und erdstoffphysikalische Nachweise.

| <b>Anthropogene Auffüllungen</b>          | <b>Homogenbereich 1</b>                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ortsübliche Bezeichnung:                  | Anthropogene Auffüllungen, Geländeauffüllung                                                                                                                    |
| Kornzusammensetzung:                      | <i>regelloses Gemisch, inhomogen zusammengesetzt</i><br>Schluff, tonig, sandig bis stark sandig, schwach kiesig bis kiesig, schwach humos                       |
| Beimengungen:                             | Fein- bis Mittelkies, stark sandig<br>Fein- bis Mittelkies, schluffig<br>Ziegelschutt, Beton<br>Wurzelreste, Steine/Kiese, Ziegelstücke, Aschereste, Betonreste |
| Korngrößenverteilung:                     | (hier nicht maßgebend, da inhomogen)                                                                                                                            |
| Masseanteil Steine und Blöcke:            | > 5 - 20 %                                                                                                                                                      |
| Konsistenz:                               | weich bis steif, $I_c = 0,50 - 1,00$                                                                                                                            |
| Plastizität $I_p$ / Bindigkeit:           | (hier nicht maßgebend)                                                                                                                                          |
| Fließgrenze $w_L$ , Ausrollgrenze $w_P$ : | (hier nicht maßgebend)                                                                                                                                          |
| Lagerungsdichte:                          | locker, $I_D = 15 - 35 \%$                                                                                                                                      |
| Organischer Anteil:                       | $V_{gl} \geq 2 - 20 \%$ möglich                                                                                                                                 |
| Feuchtigkeit:                             | erdfeucht/trocken, nass                                                                                                                                         |
| Farbe:                                    | dunkelbraun/graubraun/rotbraun/braun/hellbraun, schwarzbraun, fleckig                                                                                           |
| Wasserempfindlichkeit:                    | sehr hoch                                                                                                                                                       |
| Bewegungsempfindlichkeit:                 | sehr hoch                                                                                                                                                       |
| Bodengruppe (nach DIN 18196):             | A                                                                                                                                                               |
| Frostempfindlichkeit (nach ZTV E-StB 09): | F 3 (sehr frostempfindlich)                                                                                                                                     |
| Bodenklasse (DIN 18300:2012-09):          | 3 - 5                                                                                                                                                           |
| Homogenbereich (DIN 18300:2015-08):       | 1                                                                                                                                                               |

Eine abfalltechnische Untersuchung der anthropogenen Auffüllungen auf umweltrelevante Inhaltsstoffe wurde auftragsgemäß nicht durchgeführt.

| <b>Aueton, humusfrei</b>                  | <b>Homogenbereich 2</b>                                                                                                                 |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ortsübliche Bezeichnung:                  | Aueton, humusfrei<br>auch bereichsweise Auelehm                                                                                         |
| Kornzusammensetzung:                      | Ton, schluffig, sandig bis stark sandig                                                                                                 |
| Beimengungen:                             | Steine/Kiese, dünne Sandlagen,<br>bereichsweise durch Silosaft verfärbt (BS 3)                                                          |
| Korngrößenverteilung:                     | (hier nicht maßgebend)                                                                                                                  |
| Masseanteil Steine und Blöcke:            | < 5 - 20 % möglich                                                                                                                      |
| Konsistenz:                               | halbfest, $I_c = 1,129-1,240$ (Einzelwerte)<br>auch steif bis halbfest, $I_c = 0,75 - 1,00$ oder<br>weich bis steif $I_c = 0,50 - 1,00$ |
| Plastizität $I_p$ / Bindigkeit:           | hoch bindig, $I_p = 0,377-0,395$ (Einzelwerte)<br>untergeordnet auch mittelbindig                                                       |
| Fließgrenze $w_L$ , Ausrollgrenze $w_P$ : | $w_L = 0,618-0,653$ , $w_P = 0,241-0,258$ (Einzelwerte)                                                                                 |

|                                           |                                      |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| Lagerungsdichte:                          | (hier nicht maßgebend)               |
| Organischer Anteil:                       | (hier nicht maßgebend)               |
| Kalkgehalt:                               | kalkfrei                             |
| Feuchtigkeit:                             | erdfeucht/trocken, schwach feucht    |
| Farbe:                                    | braun/graubraun, grau                |
| Wasserempfindlichkeit:                    | sehr hoch                            |
| Bewegungsempfindlichkeit:                 | sehr hoch                            |
| Bodengruppe (nach DIN 18196):             | TA (auch TL/TM)                      |
| Frostempfindlichkeit (nach ZTV E-StB 09): | F 2 (gering/mittel frostempfindlich) |
| Bodenklasse (DIN 18300:2012-09):          | 5                                    |
| Homogenbereich (DIN 18300:2015-08):       | 2                                    |

| <b>Aueton, organisch</b>                  | <b>Homogenbereich 3</b>                                                                                                                          |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ortsübliche Bezeichnung:                  | Aueton, organisch durchsetzt<br>auch bereichsweise Auelehm                                                                                       |
| Kornzusammensetzung:                      | Ton, schluffig, schwach bis stark sandig, schwach organisch<br>Ton, schluffig, sandig bis stark sandig, stark organisch                          |
| Beimengungen:                             | Steine/Kiese, dünne Sandlagen, Torfnester/-lagen                                                                                                 |
| Korngrößenverteilung:                     | (hier nicht maßgebend)                                                                                                                           |
| Masseanteil Steine und Blöcke:            | < 5 - 20 % möglich                                                                                                                               |
| Konsistenz:                               | weich bis breiig, $I_c = 0,702-0,333$ (Einzelwerte)<br>auch weich bis steif $I_c = 0,50 - 1,00$ oder<br>steif bis halbfest $I_c = 0,75 - > 1,00$ |
| Plastizität $I_p$ / Bindigkeit:           | hoch bindig, $I_p = 0,365-0,732$ (Einzelwerte)<br>untergeordnet auch mittelbindig                                                                |
| Fließgrenze $w_L$ , Ausrollgrenze $w_P$ : | $w_L = 0,600-1,226$ , $w_P = 0,235-0,494$ (Einzelwerte)                                                                                          |
| Lagerungsdichte:                          | (hier nicht maßgebend)                                                                                                                           |
| Organischer Anteil:                       | $V_{gl} = 6,3-16,9$ % (Einzelwerte)                                                                                                              |
| Kalkgehalt:                               | kalkfrei                                                                                                                                         |
| Feuchtigkeit:                             | erdfeucht/trocken, feucht bis stark feucht, auch nass                                                                                            |
| Farbe:                                    | grau/hellgrau/dunkelgrau/graubraun                                                                                                               |
| Wasserempfindlichkeit:                    | sehr hoch                                                                                                                                        |
| Bewegungsempfindlichkeit:                 | sehr hoch                                                                                                                                        |
| Bodengruppe (nach DIN 18196):             | TA/OT (auch TL/OU, TM/OT)                                                                                                                        |
| Frostempfindlichkeit (nach ZTV E-StB 09): | F 2 (gering/mittel frostempfindlich)                                                                                                             |
| Bodenklasse (DIN 18300:2012-09):          | 2 - 5                                                                                                                                            |
| Homogenbereich (DIN 18300:2015-08):       | 3                                                                                                                                                |

| <b>Auesand</b>                 | <b>Homogenbereich 4</b>                                                                                           |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ortsübliche Bezeichnung:       | Auesand / Flußsand<br>auch Auekies Flußkies                                                                       |
| Kornzusammensetzung:           | Mittel- bis Grobsand, stark schluffig, schwach kiesig<br>Mittel- bis Grobsand, schwach schluffig                  |
| Beimengungen:                  | Steine/Kiese (gerundet), dünne Schluff-/Tonlagen,<br>dünne Schluff-/Sandlagen, humose/organische<br>Einlagerungen |
| Korngrößenverteilung:          | Siehe Laboruntersuchung Nass-/Trockensiebung                                                                      |
| Feinkornanteil:                | < 0,063 mm = 6,00 % (Einzelwert)                                                                                  |
| Masseanteil Steine und Blöcke: | > 5 - 20 %                                                                                                        |
| Konsistenz:                    | (hier nicht maßgebend)                                                                                            |

|                                           |                                                                                              |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plastizität $I_p$ / Bindigkeit:           | (hier nicht maßgebend)                                                                       |
| Fließgrenze $w_L$ , Ausrollgrenze $w_p$ : | (hier nicht maßgebend)                                                                       |
| Lagerungsdichte:                          | locker bis mitteldicht, $I_D = 15 - 65 \%$<br>mitteldicht, $I_D = 35 - 65 \%$ (im Liegenden) |
| Organischer Anteil:                       | $V_{gl} \geq 2 - 20 \%$ möglich                                                              |
| Kalkgehalt:                               | kalkfrei                                                                                     |
| Feuchtigkeit:                             | feucht bis stark feucht, nass                                                                |
| Kornabstufung:                            | weit gestuft                                                                                 |
| Farbe:                                    | grau/dunkelgrau/hellgrau, hellbraun/graubraun/<br>dunkelbraun/weißgrau/Gelbbraun             |
| Wasserempfindlichkeit:                    | mittel                                                                                       |
| Bewegungsempfindlichkeit:                 | mittel                                                                                       |
| Bodengruppe (nach DIN 18196):             | SU (auch SU/SU*, SW/SI/SE)<br>SU/SU* (auch SU, SW/SI/SE)<br>auch GU/GU* möglich              |
| Frostempfindlichkeit (nach ZTV E-StB 09): | F 1 (nicht frostempfindlich)<br>F 2 - F 3 (gering/mittel bis sehr frostempfindlich)          |
| Bodenklasse (DIN 18300:2012-09):          | 3, 3 - 4                                                                                     |
| Homogenbereich (DIN 18300:2015-08):       | 4                                                                                            |

## 5. Hydrologische Situation

Während der Zeit der Aufschlussarbeiten am 26./27.09.2019 wurden folgende Grundwasserstände festgestellt:

| Aufschluss<br>Nr. | Ansatzpunkt<br>m NHN | Grundwasser nach Bohrende |       |
|-------------------|----------------------|---------------------------|-------|
|                   |                      | m u. Gel.                 | m NHN |
| BS 1              | 38,22                | 2,40                      | 35,82 |
| BS 2              | 38,20                | 3,10                      | 35,10 |
| BS 3              | 38,50                | -                         | -     |
| BS 4              | 38,70                | 2,80                      | 35,90 |
| BS 5              | 38,42                | 1,90                      | 36,52 |
| BS 6              | 38,50                | -                         | -     |
| BS 7              | 38,65                | -                         | -     |
| BS 8              | 38,65                | -                         | -     |
| BS 9              | 38,65                | -                         | -     |
| BS 10             | 39,10                | 3,40                      | 35,70 |
| DPM 1             | 39,10                | 3,40                      | 35,70 |
| DPM 2             | 38,20                | 3,10                      | 35,10 |
| DPM 3             | 38,42                | 1,90                      | 36,52 |
| DPM 4             | 38,65                | -                         | -     |

Beim festgestellten Grundwasser ist von einem zusammenhängenden Grundwasserhorizont auszugehen.

Der Wasserspiegel der Elbe konnte aufgrund der Entfernung nicht eingemessen werden. Infolge der Geländesituation und der räumlichen Nähe zwischen den Sondierbohrungen/Rammsondierungen und der Elbe ist davon auszugehen, dass beide Wasserstände/Grundwasserstände miteinander kommunizieren.



Die Elbe kann im Allgemeinen bei Hochwasser oder bei Starkregen bis zur OKG oder darüber ansteigen. Die maximalen Wasserstände sind daher unbedingt bei den zuständigen Behörden vor Beginn der Baumaßnahme zu erfragen. Für Bemessungsaufgaben ist vom HHW (höchstes Hochwasser, höchster bisher registrierter bzw. gemessener Wasserstand) auszugehen. Für die Beurteilung der Grundwasserverhältnisse sind die Hochwasserordinaten und der aktuelle  $HQ_{100}$ -Wert zu beachten.

Die Oberkante Einzelfundament/Rammpfahl ist nach dem jeweiligen Sicherheitsbedürfnis und bezogen auf den aktuellen  $HQ_{100}$ -Wert festzulegen.

Exakte Angaben über die höchsten Wasserstände im Projektareal sind nur mittels längerfristiger Pegelbeobachtungen möglich. Es muss von jahreszeitlich bedingt unterschiedlicher Wasserführung ausgegangen werden. Der Grundwasserstand unterliegt jahreszeitlich bedingten Schwankungen, sodass bei der Planung von einer Schwankungsamplitude des Grundwasserstandes von mindestens  $\pm 0,50 - 1,50$  m ausgegangen werden sollte.

Zu Zeiten starker Niederschläge und während der Schneeschmelze muss mit einem höheren bzw. ansteigenden Grundwasserstand bzw. Schicht- oder Stauwasserstand sowie mit zuströmenden Oberflächenwässern gerechnet werden.

Aus den Sondierbohrungen und Rammsondierungen konnten keine Wasserproben zur analytischen Beurteilung des angetroffenen Wassers auf betonaggressive Inhaltsstoffe entnommen werden, da die Bohrlöcher nach dem Ziehen der Bohrgestänge zusammenbrachen.

## 6. Berechnungskennwerte

Auf der Basis der vorliegenden Erkundung können für die einzelnen Bodenschichten folgende Berechnungskennwerte angegeben werden:

| Erdstoff                  | Kurzzeichen | $\Phi'$                   | $c'$                 | $\gamma_n$           | $\gamma'$            | $E_s$                |
|---------------------------|-------------|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                           | DIN 18 196  | ( $^\circ$ )              | (kN/m <sup>2</sup> ) | (kN/m <sup>3</sup> ) | (kN/m <sup>3</sup> ) | (MN/m <sup>2</sup> ) |
| Bodenpolster              | GW/GI       | 35 - 40                   | 0                    | 19                   | 11                   | 40 - 60              |
| Auffüllung (bindig)       | A           | 22,5 - 27,5 <sup>#</sup>  | 0                    | 18 - 20              | 8 - 10               | -                    |
| Auffüllung (nicht bindig) | A           | 25 - 27,5*                | 0                    | 18                   | 9                    | < 3                  |
| Aueton (we.-br.)          | TA          | 22,5 - 25                 | 3 - 5                | 19 - 20              | 10 - 11              | 4 - 6                |
| Aueton (st.-hf.)          | TA          | 22,5 - 25                 | 3 - 5                | 19 - 20              | 10 - 11              | 6 - 8                |
| Aueton (we.-br.)          | TA/OT       | 17,5 - 20                 | 3 - 5                | 17 - 19              | 7 - 10               | 3 - 5                |
| Aueton (st.-hf.)          | TA/OT       | $\Phi_u = 0$<br>17,5 - 20 | $c_u = 20$<br>3 - 5  | 17 - 19              | 7 - 10               | 5 - 8                |
| Auesand                   | SU/SU*      | $\Phi_u = 0$<br>30 - 32,5 | $c_u = 20$<br>1 - 3  | 18 - 19              | 10 - 11              | 20 - 30              |

Bedeutung der Kurzzeichen nach DIN 1080, Teil 6:  $\Phi'$  = Reibungswinkel,  $\Phi^\#$  = Ersatzreibungswinkel (nur für Erddruckberechnung),  $\Phi_u$  = scheinbarer Reibungswinkel,  $c'$  = Kohäsion,  $c_u$  = scheinbare Kohäsion,  $\gamma_n$  = Feuchtwichte,  $\gamma'$  = Wichte unter Auftrieb,  $E_s$  = Steifemodul, we.-br. = weich bis breiig, st.-hf. = steif bis halbfest



## **7. Schlussfolgerungen**

### **7.1 Allgemeine Einschätzung der Baugrundverhältnisse**

Nach Auswertung der vorliegenden Aufschlussergebnisse ist festzustellen, dass am Standort der vorgesehenen Baumaßnahme, entsprechend den geologischen Gegebenheiten und bezogen auf die Standorte der abgeteufte Sondierungen, relativ einheitliche aber ungünstige Baugrundverhältnisse vorliegen.

Oberflächennah stehen anthropogene Auffüllungen an, die aufgrund ihrer erdstoffphysikalischen Zusammensetzung, der ermittelten Lagerungsdichte und Konsistenz sowie der Fremdstoffe in der Erdstoffmatrix als Gründungsschichten nicht oder nur sehr gering geeignet sind.

Unterhalb dieser Lockergesteine wurden gering tragfähige und setzungsempfindliche Auetone angetroffen. Darunter stehen normal tragfähige und normal setzungsempfindliche Auesande an.

Aufgrund des beauftragten Untersuchungsumfanges, der Vornutzung und Altbebauung des Geländes und der allgemeinen geologischen und geomorphologischen Gegebenheiten vor Ort kann nicht ausgeschlossen werden, dass außerhalb unserer Aufschlusspunkte noch tiefer liegende anthropogene Auffüllungen oder auch humos/organisch durchsetzte bzw. durchnässte und aufgeweichte Lockergesteine (Mutterboden, Auesedimente etc.) in unterschiedlichen Mächtigkeiten und unterschiedlichen Zusammensetzungen im Untergrund vorhanden sind.

Aufgrund der hydrologischen Situation vor Ort mit Grundwasser bei 1,90 - 3,40 m unter GOK sind Wasserhaltungsmaßnahmen entsprechend dem tatsächlichen Wasserandrang und der letztendlichen Gründungsgestaltung erforderlich.

### **7.2 Gründungsempfehlungen**

Entsprechend Altunterlagen und Aussagen des AG sollen die Module der PV-Anlage mittels Rammpfählen, die ca. 1,50 m in den Baugrund einbinden, gegründet werden.

In dieser Tiefe stehen gemäß unseren Baugrundaufschlüssen sehr unterschiedlich zusammengesetzte anthropogene Auffüllungen (HB 1), humusfreie Auetone (HB 2) und Auesande (HB 4) an. Bereichsweise ist mit organisch durchsetzten Auetonen (HB 3) als auch weiteren Auesedimenten (Auekies, Elbeschotter) zu rechnen.

Aufgrund der Altbebauung und Nutzung des gesamten Areals und der heterogenen Zusammensetzung der anthropogenen Auffüllungen muss mit Ramm- und Bohrhindernissen in Form von Steinen und Blöcken, Geröll, Beton, Bauschutt, Ziegelstücken, Bauwerksresten sowie Fundamenten u. ä. gerechnet werden.

Die zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung festgestellten Konsistenzen der bindigen Lockergesteine sind durch die langanhaltende Trockenperiode der letzten 2 Jahre beeinflusst. Bei normalen und feuchteren Verhältnissen mit Regenperioden und Schneeschmelze ist von überwiegend weich bis steif plastischen Konsistenzen auszugehen.

Zum Zweck der Orientierung können folgende Rammbarkeiten und Bohrbarkeiten (Boden- und Felsklassen) gemäß DIN 18 301 (DIN 18301:2012-06) angegeben werden.

| Bodenart                           | Rammpbarkeit                                                                                                                 | Bohrbarkeit<br>gemäß DIN 18301                            |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Auffüllung (Mutterboden)           | leicht                                                                                                                       | BO 1                                                      |
| Auffüllung (bindig)                | mittel bis schwer<br>Rammhindernisse wie Steine, Betonreste, Ziegelstücke, Aschereste, organische Lagen                      | BB 1 / BB 2 / BB 3<br>BN 1<br>BS 1 möglich                |
| Auffüllung (nicht bindig)          | mittel bis schwer<br>Rammhindernisse wie Steine<br>Rammhilfen nach Wahl des AN                                               | BB 1 / BB 2 / BB 3<br>BN 1 / BN 2<br>BS 1 / BS 2          |
| Auffüllung (Bauschutt etc.)        | schwer bis schwerst<br>Rammhindernisse wie Beton, Bauschutt, Ziegelschutt, auch Bauwerksreste<br>Rammhilfen nach Wahl des AN | BB 2 / BB 3 / BB 4<br>BN 2<br>BS 1 - BS 4 möglich         |
| Aueton (humusfrei)                 | leicht bis mittel<br>Rammhindernisse wie Steine/Kiese (gerundet)                                                             | BN 2<br>BB 1 / BB 2 / BB 3<br>BS 1 möglich                |
| Aueton (organisch)                 | leicht bis mittel<br>Rammhindernisse wie Steine/Kiese (gerundet)                                                             | BN 2<br>BB 1 / BB 2 / BB 3<br>BO 1 / BO 2<br>BS 1 möglich |
| Auesand<br>(auch Auekies/Flußkies) | mittel bis schwer<br>Rammhindernisse wie Steine/Kiese/<br>Steinlagen (gerundet)<br>Rammhilfen nach Wahl des AN               | BN 1 / BN 2<br>BB 1 / BB 2 / BB 3<br>BS 1 - BS 3          |

Treten sehr kompakte Auffüllungsrelikte (Betonblöcke, Bauschuttlagen, Bauwerksreste etc.) auf, ist eventuell ein Vorbohren erforderlich.

Die Wirkungsweise einer Einbringhilfe in Form einer Vorbohrung beruht darauf, dass dichtgelagerte, nicht bindige Böden aufgelockert und feste, bindige Böden oder Festgesteine/Beton/Bauschutt aufgebrochen werden. Die notwendige Bautechnologie ist mit einer Spezialtiefbaufirma abzusprechen.

Die Wahl der Rammhilfen obliegt dem ausführenden Baubetrieb. Hier ist zu beachten, dass die Tragfähigkeit der einzelnen Bauteile nicht negativ beeinträchtigt wird.

Prinzipiell sollten vor Baubeginn Proberammungen erfolgen, um die gewählte Rammtechnologie bezüglich der Anwendbarkeit bei den zu erwartenden ungleichmäßigen und schwierigen Baugrundbedingungen vor Ort zu prüfen.

Eventuell werden Oberflächenbefestigungen als Aufstandsfläche für die Rammgeräte notwendig, wenn nach starken Nässeperioden das Gelände (überwiegend bindige Auffüllungen) aufgeweicht ist.

Die angetroffenen anthropogenen Auffüllungen unterliegen hohen Setzungen und starken Setzungsunterschieden, die je nach Zusammensetzung stark schwanken können. Exakte Beträge können hierfür nicht angegeben werden. Es muss erfahrungsgemäß mit Setzungsbeträgen zwischen 2 cm bis > 5 cm gerechnet werden.

### *Bemerkungen zur Gründungsempfehlung*

Die weitere Planung und eine Durchführung der Baumaßnahme sollte unter Berücksichtigung statischer, bautechnischer, bautechnologischer und vor allem wirtschaftlicher Aspekte geprüft werden.

Aus baugrundseitiger Sicht ist eine Umsetzung der Baumaßnahme, unter Beachtung der unterschiedlich und gering tragfähigen Erdstoffe im Untergrund, durchführbar aber bezogen auf mögliche Setzungen als schwierig einzustufen.

Für eine relativ setzungsarme Gründung sollten die Ramppfahllängen den Baugrundverhältnissen angepasst werden und eine Lastabtragung im Bereich der Auesande erfolgen.

Werden andere Gründungsvarianten im Zuge der Planung zum Bauvorhaben in Betracht gezogen, können diese durch das GIB Buckow in einem 2. Bericht geotechnisch bewertet werden.

Erdstatischen Berechnungen können mit den in Kapitel 6 angegebenen Berechnungskennwerten durchgeführt werden.

Sollten sich in der weiteren Planungsphase wesentliche Änderungen der getroffenen Annahmen ergeben, sind ergänzende Empfehlungen auf der Basis der vorliegenden Untersuchungsergebnisse bei unserem Büro anzufordern.

## **7.3 Baugrubenböschungen / Aushub / Verfüllung**

Für die anstehenden Erdstoffe gelten für **Baugrubenböschungen** in Abstimmung mit DIN 4124 folgende zulässige Böschungsneigungen:

|                   |                         |                         |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|
| Auffüllungen      | $\leq 45^\circ$         |                         |
| Aueton, humusfrei | $\leq 45^\circ$ (weich) | $\leq 60^\circ$ (steif) |
| Aueton, organisch | $\leq 45^\circ$ (weich) | $\leq 60^\circ$ (steif) |
| Auesand           | $\leq 45^\circ$         |                         |

Detaillierte Angaben zur Ausbildung der Böschungen, zulässige Böschungshöhen und Böschungsneigungen sowie Verbaumaßnahmen sind der oben genannten DIN zu entnehmen und unbedingt zu beachten.

Ein eventueller **Baugrubenaushub** bzw. die Erdarbeiten sollten in einer niederschlagsarmen Jahreszeit und grundsätzlich nur rückschreitend durchgeführt werden, da die anstehenden wasserempfindlichen bindigen Lockergesteine beim Befahren mit Baumaschinen aufgrund der dynamischen Belastung mit einer Mobilisierung des Bodenwassers reagieren. Die Erdstoffe gehen von ihrer natürlichen Konsistenz in eine breiige bis weich plastische Konsistenz über, was zu einer weiteren Einschränkung der Befahrbarkeit führt.

Die Einteilung der Böden in Homogenbereiche, entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen, kann dem Kapitel 4.3 entnommen werden. Eine erdstoffphysikalische Laboruntersuchung erfolgte auftragsgemäß jedoch nicht.

Zur Sicherung angrenzender Bestandsgebäude sollten die betroffenen Bereiche durch geeignete bautechnische Maßnahmen geschützt werden. Bei den gesamten Arbeiten sind unbedingt Erschütterungen zu vermeiden, die zu Schäden an Bestandsgebäuden oder an Nachbarbauwerken führen können.

Die beim einem eventuellem Baugruben- und Fundamentgrabenaushub anfallenden Lockergesteine sind für eine **Verfüllung** und Wiederverwendung in statisch belasteten Bereichen nicht geeignet und daher abzufahren.

In statisch belasteten Bereichen kann für die Arbeitsräume bindigkeitsarmes Kiessand- oder Vorsiebmaterial (Bodengruppe SU/SU\*/GU/GU\*) verwendet werden. Alternativ ist auch die Verwendung von Recyclingmaterial möglich, wenn es die geeignete Kornabstufung besitzt und deren Umweltunbedenklichkeit nachgewiesen ist. Das Schüttgut ist in Lagen von max. 0,30m einzubauen und zu verdichten. Die zu erreichende Proctordichte beträgt 95 %.

#### **7.4 Wasserhaltung**

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung in den Aufschlusspositionen bei 1,90 - 3,40 m unter GOK angeschnitten.

Zu Zeiten starker Niederschläge bzw. in der Tauperiode ist mit höheren Grundwasserständen und/oder Oberflächenwasser zu rechnen und es kann zur Ausbildung von temporären Schichtwasser- und Stauwasserhorizonten sowie Hochwasser kommen.

Je nach Gründungsgestaltung, Einbindetiefe der Rammpfähle der PV-Anlage und Jahreszeit der Bauausführung werden normale bis umfangreiche Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich.

Zur Fassung des Grundwassers und der jahreszeitlich bedingt auftretenden Oberflächen-/Schicht- und Stauwässer in der Baugrube ist in der Ausschreibung eine offene Wasserhaltung vorzusehen, sofern die Bauarbeiten in einer niederschlagsarmen Jahreszeit und bei niedrigen Grundwasserständen ausgeführt werden. Zu beachten ist dabei, dass eine Wasserhaltung im offenen System nur bei Absenkbeträgen von < 0,50 m möglich ist.

### **8. Zusammenfassung**

Auf Grundlage der Beauftragung durch die Mando Solarkraftwerke Nr. 74 GmbH & Co. KG aus Möser vom 25.08.2019 wurde am 26./27.09.2019 eine Baugrunduntersuchung zum Neubau einer Photovoltaikanlage auf einem Grundstück an der Dorfstraße, Flur 3, Flurstück 10022 in 39228 Burg OT Blumenthal durchgeführt.

Im Zuge der Untersuchungen vor Ort wurden auftragsgemäß 10 Sondierbohrungen bis maximal 5,00 m unter GOK und 4 Rammsondierungen bis 5,00 m unter GOK abgeteuft, lage- und höhenmäßig eingemessen sowie geotechnisch aufgenommen und bewertet. Dabei wurden unter einer Oberflächenbedeckung aus anthropogenen Auffüllungen holozäne Auesedimente (Auetone, Auesande) erkundet. Grundwasser wurde bei 1,90 - 3,40 m unter GOK angetroffen.

Aus geotechnischer Sicht kann, unter Einbeziehung der erkundeten Baugrund- und Grundwassersituation sowie der vorliegenden Planungsunterlagen zum geplanten Bauvorhaben, eine Gründung der Module der PV-Anlage über Rammpfähle umgesetzt werden.

Für die einzelnen Lockergesteinen wurden Aussagen zur Rammbarkeit und Bohrbarkeit zusammengestellt.

Mögliche Setzungsrisiken aus im Untergrund vorhandenen Lockergesteinen, die geotechnisch als nicht bis gering tragfähig charakterisiert werden müssen, sind in der Detailplanung zum Bauvorhaben unbedingt zu beachten.

Die Baugrunduntersuchung als auch die Gründungsempfehlungen gelten nur für das untersuchte Baugrundstück und das vor Ort abgesteckte und beprobte Baufenster. Daher ist eine Übertragung der Aussagen des vorliegenden Baugrundgutachtens auf benachbarte Grundstücke und Bauvorhaben nicht zulässig.

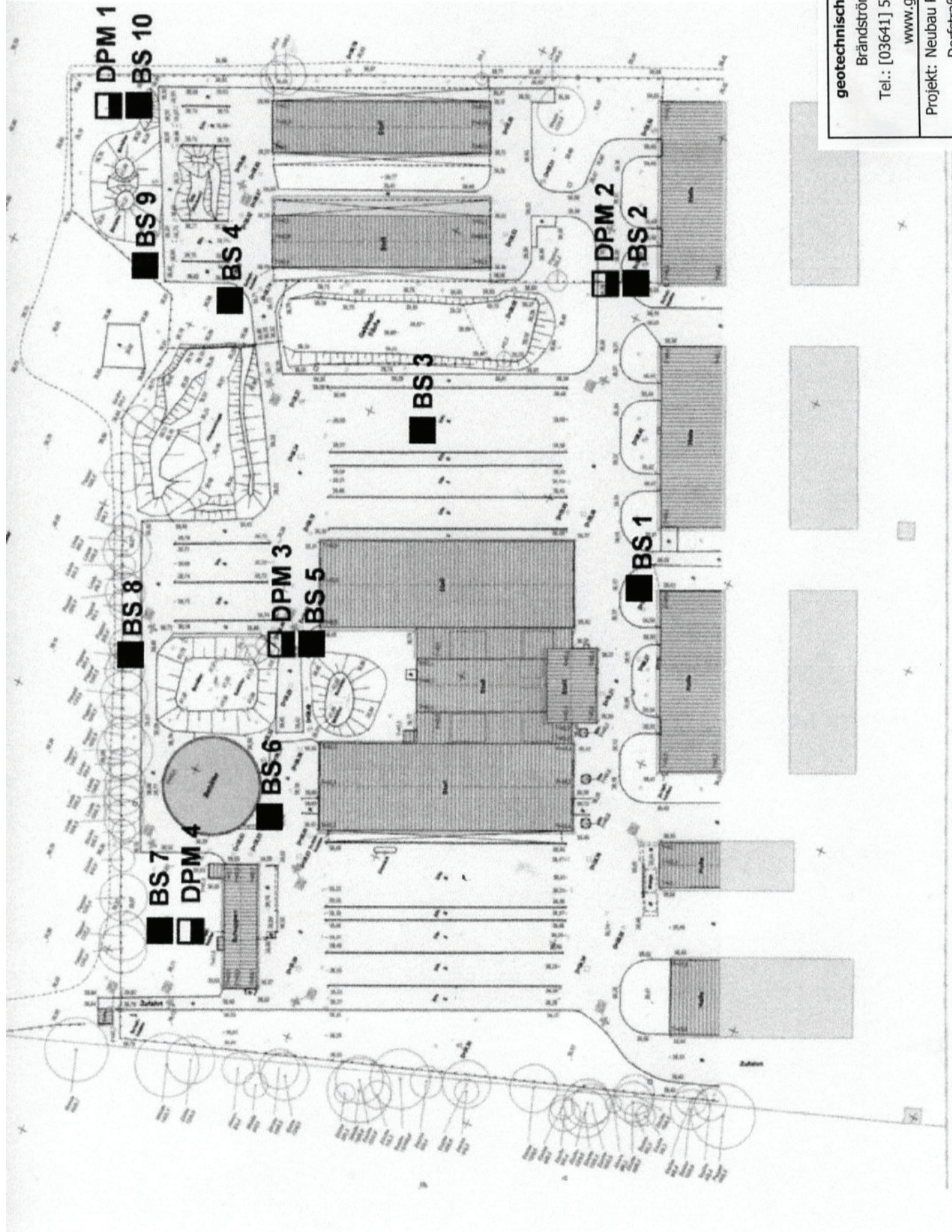
Sofern sich in der weiteren Planungsphase wesentliche Änderungen der getroffenen Annahmen ergeben, sind ergänzende Empfehlungen auf der Basis der vorliegenden Untersuchungsergebnisse anzufordern. Annahmen zu geotechnischen und baugrundspezifischen Kenngrößen sind nach der Erstellung und Vorlage der Detailplanung, bezogen auf das jeweilige Bauvorhaben, durch unser Büro zu präzisieren.

Grundsätzlich gilt, dass die Baugrundverhältnisse zwischen den einzelnen Aufschlüssen nicht unbedingt stets mit denen der Aufschlusspunkte übereinstimmen müssen. Wir behalten uns daher eine Überprüfung der Aufschlussituation sowie eine Abnahme der Gründungssohlen und gegebenenfalls ergänzende Anordnungen vor. Wir bitten deshalb um eine rechtzeitige Benachrichtigung bezüglich des Baubeginns.

Jena, 30.10.2019

Dipl.-Ing. Jens Buckow  
Geotechnisches Ingenieurbüro Buckow





**geotechnisches Ingenieurbüro Buckow**  
 Brändströmstraße 35 · 07749 Jena  
 Tel.: [03641] 539980 · Fax: [03641] 539981  
 www.geotechnik-buckow.de

Projekt: Neubau Photovoltaikanlage,  
 Dorfstraße, 39228 Burg OT Blumenthal  
 Az.: 190808  
 Anl.: 2.1

**Lageplan**  
 Maßstab: ohne

Sondierbohrung (BS)  
 Rammsondierung (DPM)

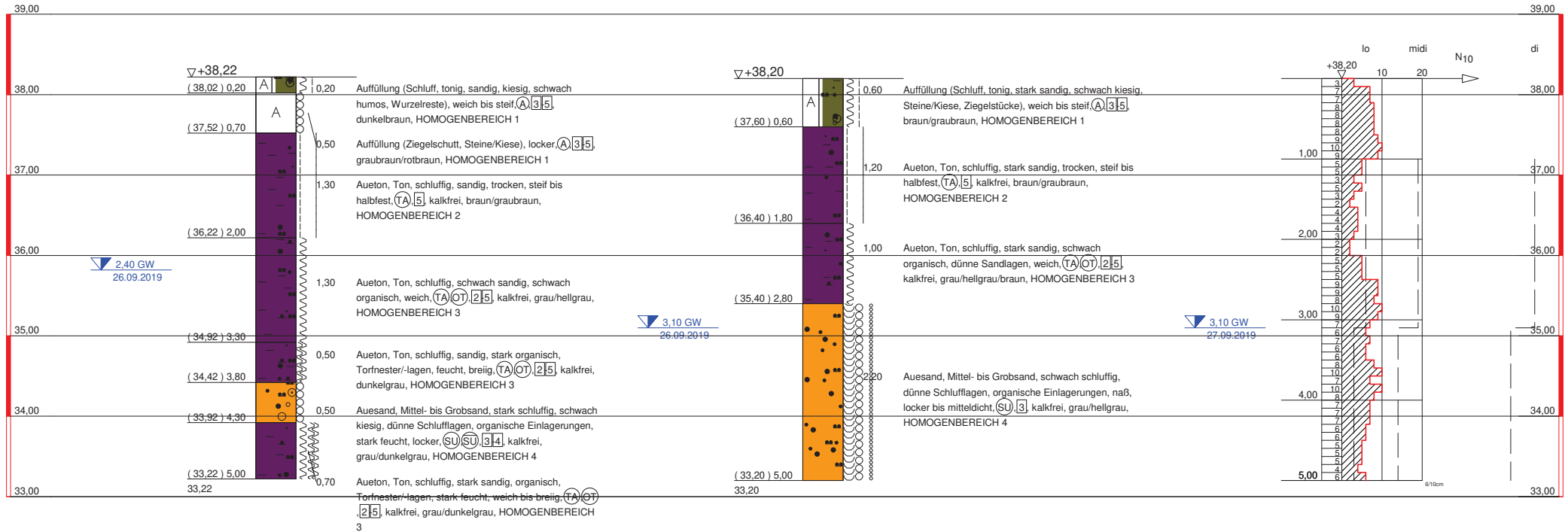
m NHN

BS 1  
38,22

BS 2  
38,20

DPM 2  
38,20

m NHN



**Geotechnisches  
Ingenieurbüro Buckow**

Traubenweg 14  
06632 Freyburg  
Tel.: 034464/27690  
www.geotechnik-buckow.de

**Bauvorhaben:**  
Neubau Photovoltaikanlage, Dorfstraße,  
39228 Burg OT Blumenthal

**Planbezeichnung:**  
Profilschnitte der Sondierbohrungen und  
Rammsondierungen  
Anl.: 2.2.1

Plan-Nr: 1

Projekt-Nr: 190808

Datum: 22.10.2019

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: J.Bu.

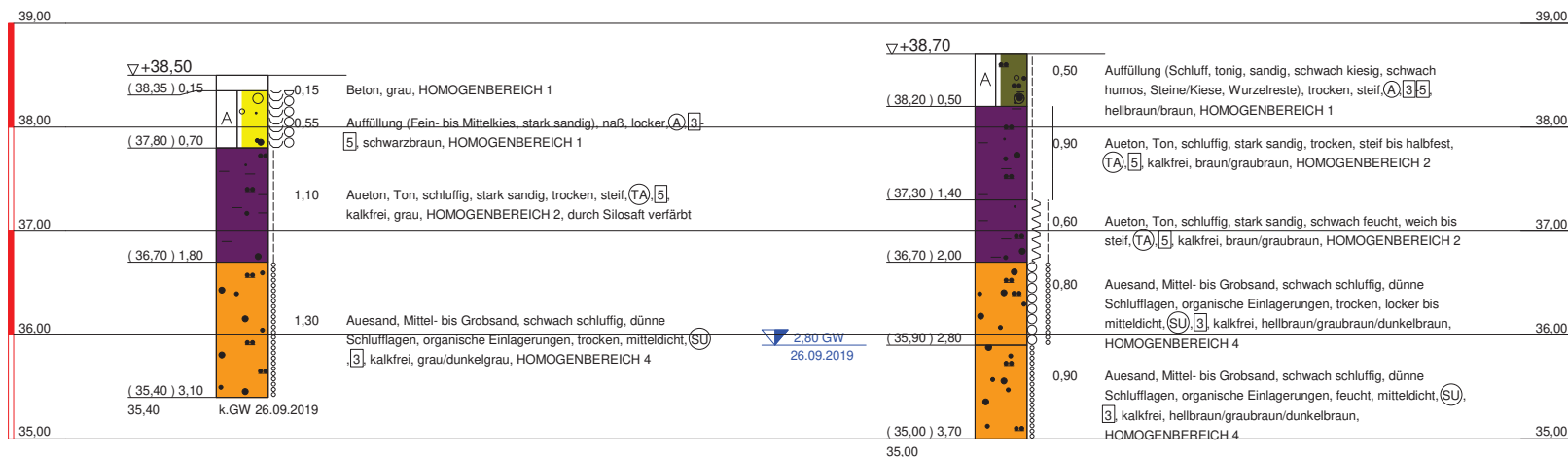


m NHN

BS 3  
38,50

BS 4  
38,70

m NHN



Abbruch  
nur noch sehr geringer Bohrfortschritt

Abbruch  
nur noch sehr geringer Bohrfortschritt

|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                    |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>Geotechnisches<br/>Ingenieurbüro Buckow</b></p> <p style="text-align: center;">Traubenweg 14<br/>06632 Freyburg<br/>Tel.: 034464/27690<br/>www.geotechnik-buckow.de</p> | <p><b>Bauvorhaben:</b><br/>Neubau Photovoltaikanlage, Dorfstraße,<br/>39228 Burg OT Blumenthal</p> <p><b>Planbezeichnung:</b><br/>Profilschnitte der Sondierbohrungen und<br/>Rammsondierungen<br/>Anl.: 2.2.2</p> | Plan-Nr: 2         |
|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                    | Projekt-Nr: 190808 |
|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                    | Datum: 22.10.2019  |
|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                    | Maßstab: 1 : 50    |
|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                    | Bearbeiter: J.Bu.  |

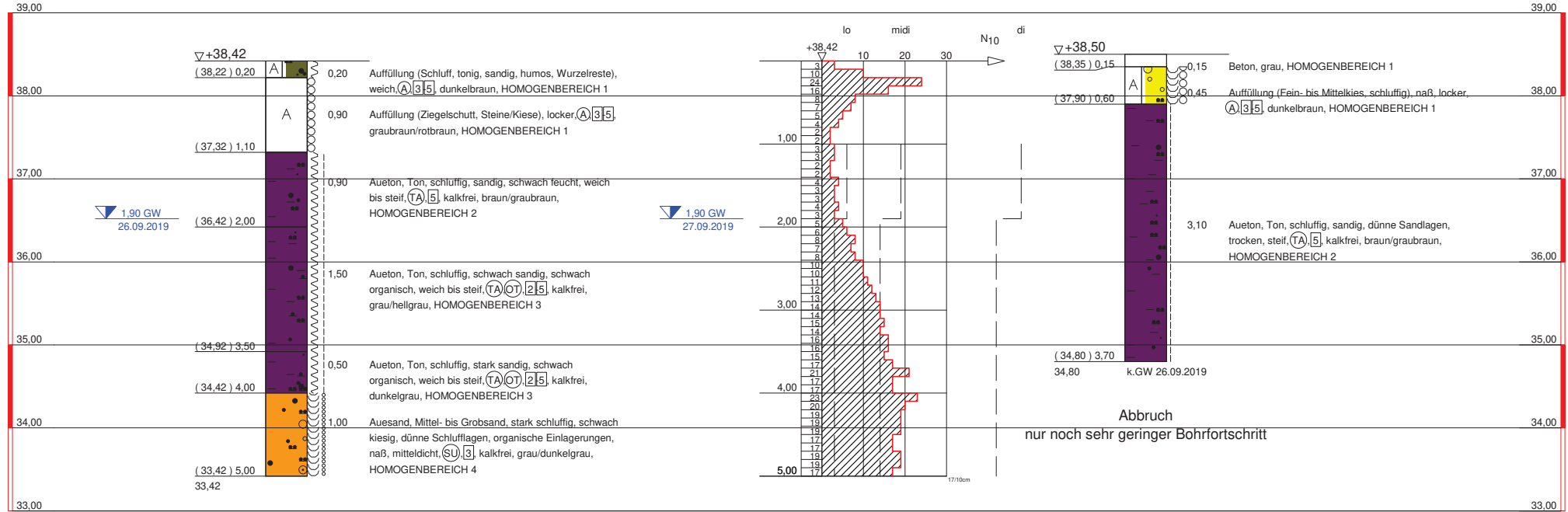
m NHN

BS 5  
38,42

DPM 3  
38,42

BS 6  
38,50

m NHN



|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <p><b>Geotechnisches<br/>Ingenieurbüro Buckow</b></p> <p>Traubenweg 14<br/>06632 Freyburg<br/>Tel.: 034464/27690<br/>www.geotechnik-buckow.de</p> | <p><b>Bauvorhaben:</b><br/>Neubau Photovoltaikanlage, Dorfstraße,<br/>39228 Burg OT Blumenthal</p> <p><b>Planbezeichnung:</b><br/>Profilschnitte der Sondierbohrungen und<br/>Rammsondierungen<br/>Anl.: 2.2.3</p> | Plan-Nr: 3         |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    | Projekt-Nr: 190808 |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    | Datum: 22.10.2019  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    | Maßstab: 1 : 50    |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    | Bearbeiter: J.Bu.  |

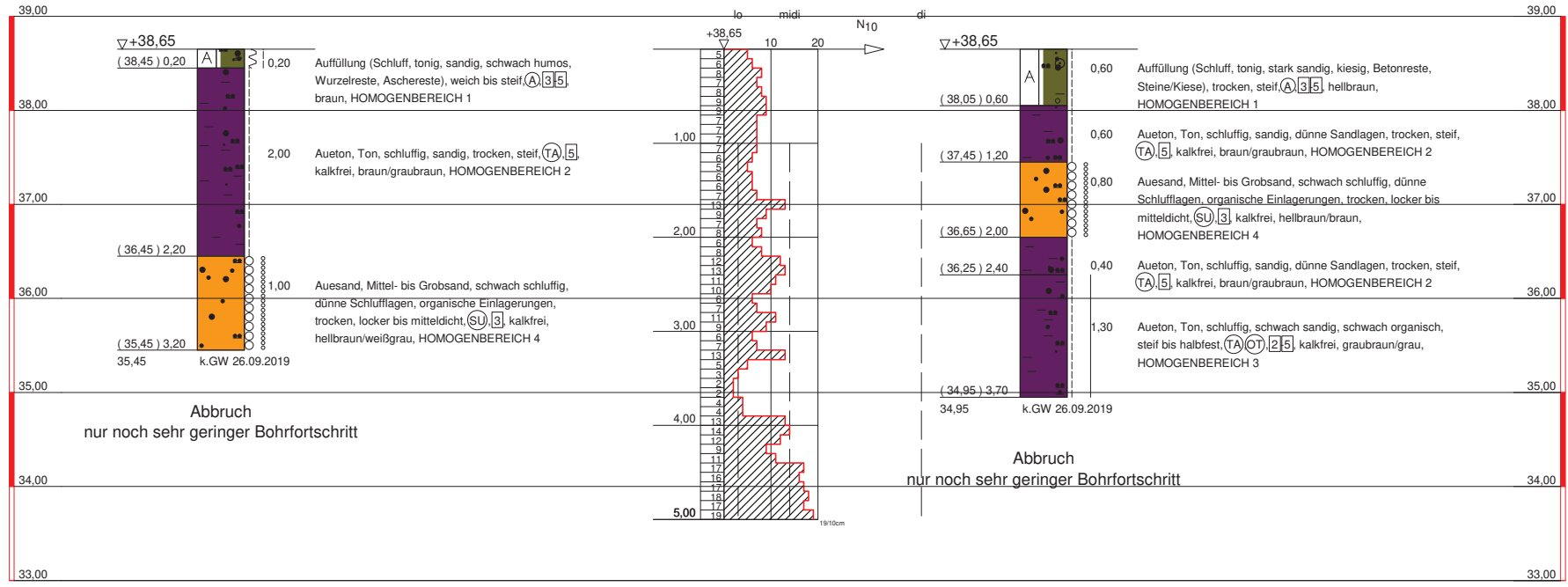
m NHN

BS 7  
38,65

DPM 4  
38,65

BS 8  
38,65

m NHN



k.GW 27.09.2019

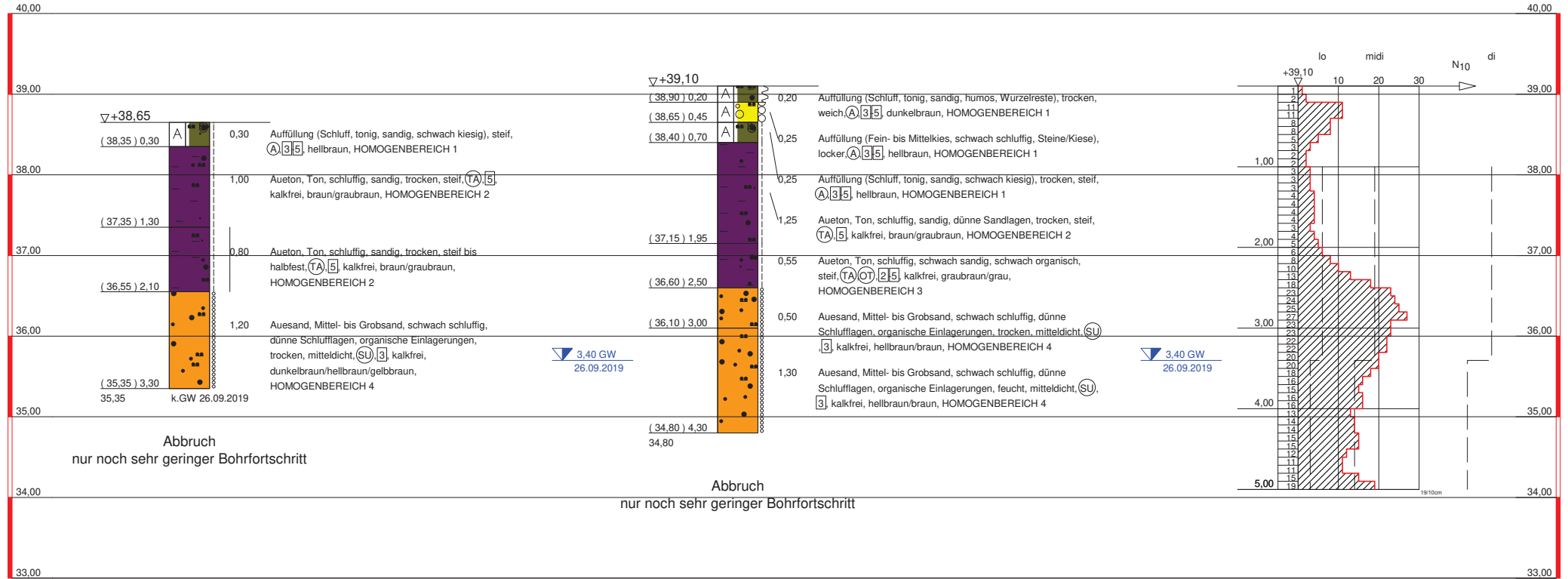
**Geotechnisches  
Ingenieurbüro Buckow**

Traubenweg 14  
06632 Freyburg  
Tel.: 034464/27690  
www.geotechnik-buckow.de

**Bauvorhaben:**  
Neubau Photovoltaikanlage, Dorfstraße,  
39228 Burg OT Blumenthal

**Planbezeichnung:**  
Profilschnitte der Sondierbohrungen und  
Rammsondierungen  
Anl.: 2.2.4

|             |            |
|-------------|------------|
| Plan-Nr:    | 4          |
| Projekt-Nr: | 190808     |
| Datum:      | 22.10.2019 |
| Maßstab:    | 1 : 50     |
| Bearbeiter: | J.Bu.      |



|                                                                                                                                               |                                                                                                             |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| <p><b>Geotechnisches Ingenieurbüro Buckow</b></p> <p>Traubenweg 14<br/>06632 Freyburg<br/>Tel.: 034464/27690<br/>www.geotechnik-buckow.de</p> | <p><b>Bauvorhaben:</b><br/>Neubau Photovoltaikanlage, Dorfstraße, 39228 Burg OT Blumenthal</p>              | <p>Plan-Nr: 5</p>         |
|                                                                                                                                               | <p><b>Planbezeichnung:</b><br/>Profilschnitte der Sondierbohrungen und Rammsondierungen<br/>Anl.: 2.2.5</p> | <p>Projekt-Nr: 190808</p> |
|                                                                                                                                               |                                                                                                             | <p>Datum: 22.10.2019</p>  |
|                                                                                                                                               |                                                                                                             | <p>Maßstab: 1 : 50</p>    |
|                                                                                                                                               |                                                                                                             | <p>Bearbeiter: J.Bu.</p>  |

Prüfungs-Nr. : 1  
 Bauvorhaben : PV-Anlage  
 Burg OT Blumenthal  
 Ausgeführt durch : Schie.  
 am : 01.10.2019  
 Bemerkung :

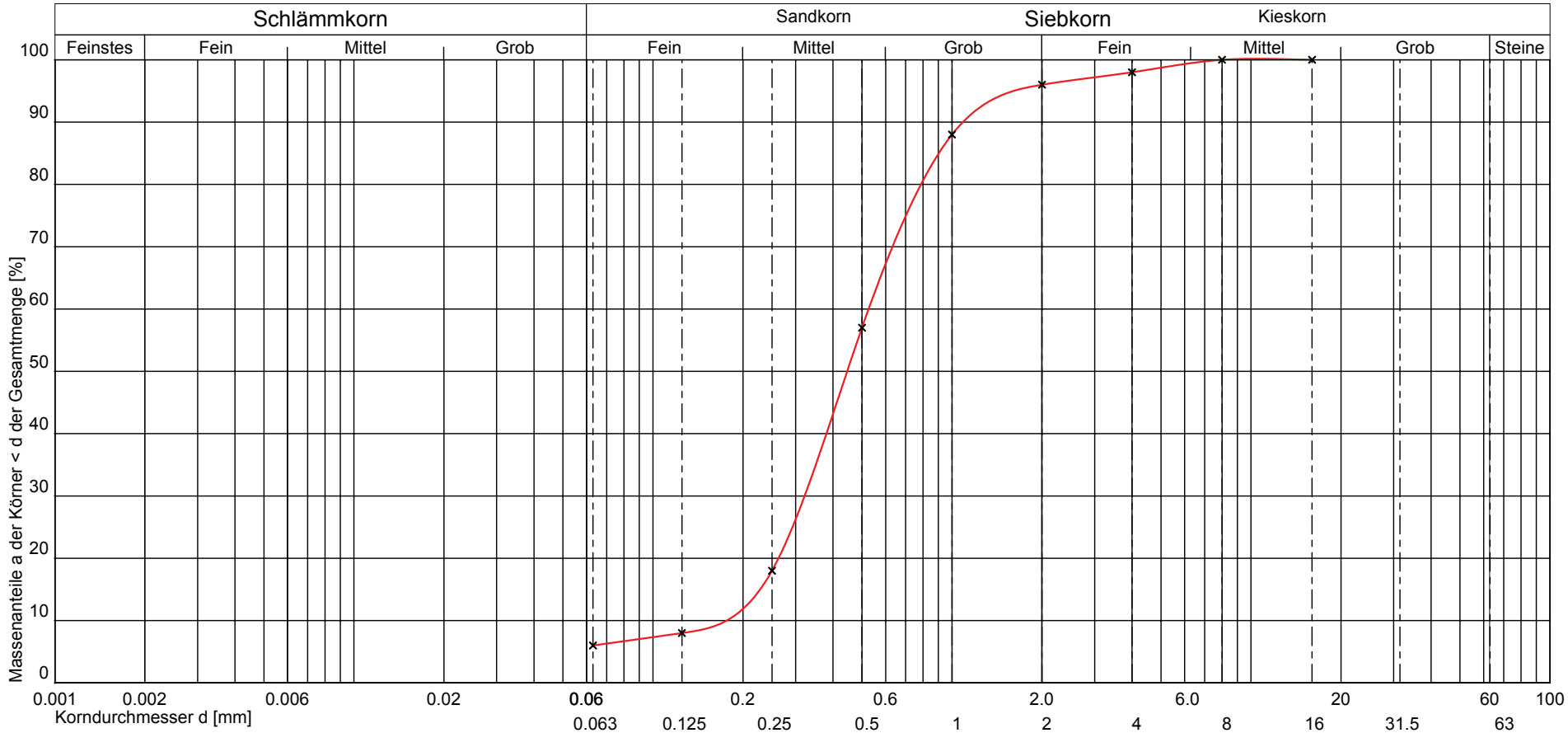
**Bestimmung der Korngrößenverteilung**  
  
**Naß-/Trockensiebung**  
  
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : BS 2  
  
 Entnahmetiefe : 2,80 - 5,00 m unter GOK  
 Bodenart : mS-gS, u'  
  
 Art der Entnahme : GP  
 Entnahme am : 26.09.2019 durch : Bu.



GIB Buckow · Dipl.-Ing. G. Buckow  
 Traubenweg 14 · 06632 Freyburg  
 Telefon : 034464127690  
 Fax : 034464161030  
 www.geotechnik-buckow.de

Prüfungs-Nr. : 1  
 Anlage : 2.3.1, Bl. 1  
 zu : 19 08 08



|                           |                                              |                                   |
|---------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------|
| Kurve Nr.:                | 1                                            | Bemerkungen<br>< 0,063 mm = 6,0 % |
| Arbeitsweise              | Nass-Trockensiebung                          |                                   |
| $U = d_{60}/d_{10} / C_c$ | 3,00                      1,12               |                                   |
| Bodengruppe (DIN 18196)   | SU                                           |                                   |
| Geologische Bezeichnung   | Auesand                                      |                                   |
| kf-Wert                   | $1,625 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach USBR/Bialas |                                   |

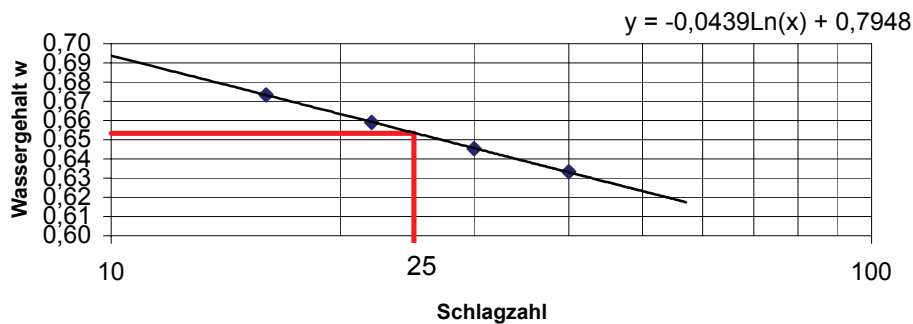
|            |                              |                                                  |                |
|------------|------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|
| <b>GIB</b> | Geotechnisches Ingenieurbüro | Bestimmung Zustandsgrenzen<br>DIN 18 122, Teil 1 | Anlage : 2.3.2 |
|            |                              |                                                  | Blatt : 1      |
|            |                              |                                                  | Az. : 19 08 08 |

Bauvorhaben : PV-Anlage, Burg OT Blumenthal  
 Entnahmestelle : BS 1  
 Entnahmetiefe : 0,70 - 2,00 m  
 Erdstoff : Aueton, T, U, s  
 Datum / Bearb. : 01.10.2019/Schie.

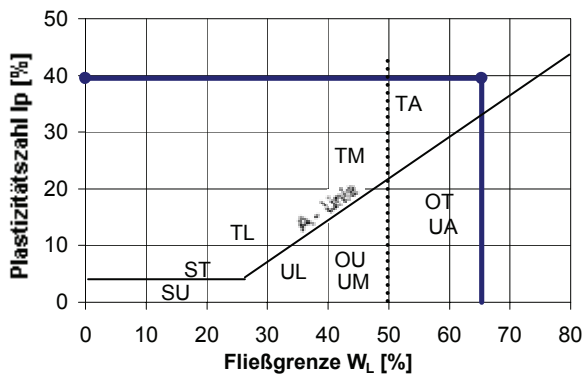
| Behälter Nr.                        | Wassergehalt | Ausrollgrenze |        |        | Fließgrenze |        |        |        |
|-------------------------------------|--------------|---------------|--------|--------|-------------|--------|--------|--------|
|                                     | 26           | 1             | 2      | 3      | 4           | 5      | 7      | 8      |
| m + m <sub>B</sub> [g]              | 191,192      | 58,507        | 58,487 | 60,716 | 64,551      | 62,398 | 58,535 | 60,326 |
| m <sub>d</sub> + m <sub>B</sub> [g] | 183,221      | 57,761        | 57,726 | 60,048 | 63,025      | 60,910 | 56,663 | 59,048 |
| m <sub>B</sub> [g]                  | 144,228      | 54,821        | 54,836 | 57,449 | 60,759      | 58,652 | 53,762 | 57,030 |
| W                                   | 0,204        | 0,254         | 0,263  | 0,257  | 0,673       | 0,659  | 0,645  | 0,633  |
| Schlagzahl                          |              |               |        |        | 16          | 22     | 30     | 40     |

natürlicher Wassergehalt : W<sub>n</sub> = 0,204 [-]      m<sub>ü</sub> = 0,468 [g]  
 Fließgrenze : W<sub>L</sub> = 0,653 [-]      m<sub>d</sub> = 38,993 [g]  
 Ausrollgrenze : W<sub>P</sub> = 0,258 [-]      Ü = 0,012 [-]  
 Plastizitätszahl I<sub>P</sub> = W<sub>L</sub> - W<sub>P</sub> : I<sub>P</sub> = 0,395 [-]  
 Konsistenzzahl I<sub>C</sub> =  $\frac{W_L - W_{\bar{u}}}{I_P}$  : I<sub>C</sub> = 1,129 [-]      W<sub>ü</sub> = 0,207 [-]

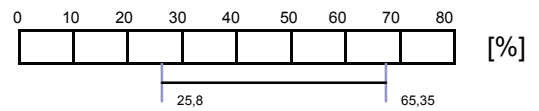
**Diagramm zur Ermittlung von W<sub>L</sub>**



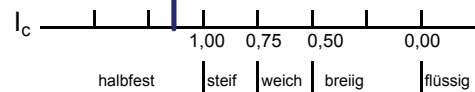
**Plastizitätsdiagramm** (Bodengruppen nach DIN 18 196)



**Konsistenzbalken**



**Konsistenz**



Bemerkungen:

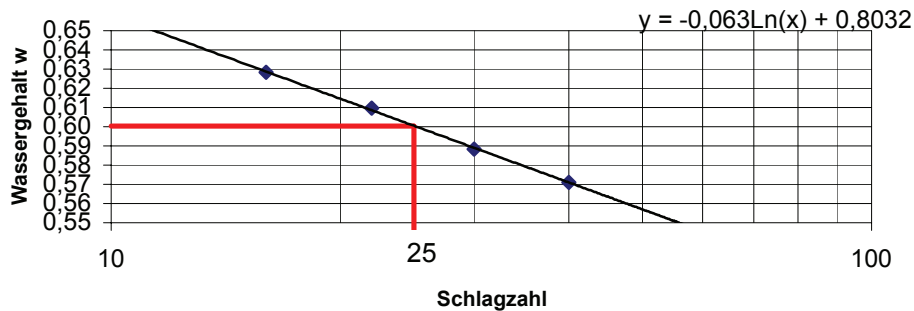
|            |                              |                                                  |                |
|------------|------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|
| <b>GIB</b> | Geotechnisches Ingenieurbüro | Bestimmung Zustandsgrenzen<br>DIN 18 122, Teil 1 | Anlage : 2.3.2 |
|            |                              |                                                  | Blatt : 2      |
|            |                              |                                                  | Az. : 19 08 08 |

Bauvorhaben : PV-Anlage, Burg OT Blumenthal  
 Entnahmestelle : BS 1  
 Entnahmetiefe : 2,00 - 3,30 m  
 Erdstoff : Aueton, T, u, s', o'  
 Datum / Bearb. : 01.10.2019/Schie.

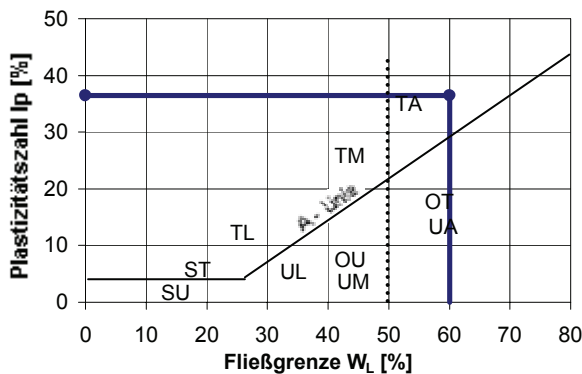
| Behälter Nr.                        | Wassergehalt | Ausrollgrenze |        |        | Fließgrenze |        |        |        |
|-------------------------------------|--------------|---------------|--------|--------|-------------|--------|--------|--------|
|                                     | 27           | 9             | 10     | 11     | 13          | 14     | 15     | 16     |
| m + m <sub>B</sub> [g]              | 182,853      | 59,277        | 57,666 | 58,970 | 63,734      | 61,379 | 60,957 | 63,583 |
| m <sub>d</sub> + m <sub>B</sub> [g] | 171,727      | 58,799        | 57,213 | 58,493 | 62,281      | 60,156 | 59,315 | 61,848 |
| m <sub>B</sub> [g]                  | 139,362      | 56,761        | 55,290 | 56,474 | 59,968      | 58,150 | 56,524 | 58,810 |
| W                                   | 0,344        | 0,235         | 0,236  | 0,236  | 0,628       | 0,610  | 0,588  | 0,571  |
| Schlagzahl                          |              |               |        |        | 16          | 22     | 30     | 40     |

natürlicher Wassergehalt : W<sub>n</sub> = 0,344 [-]      m<sub>ü</sub> = 0,054 [g]  
 Fließgrenze : W<sub>L</sub> = 0,600 [-]      m<sub>d</sub> = 32,365 [g]  
 Ausrollgrenze : W<sub>P</sub> = 0,235 [-]      Ü = 0,002 [-]  
 Plastizitätszahl I<sub>P</sub> = W<sub>L</sub> - W<sub>P</sub> : I<sub>P</sub> = 0,365 [-]  
 Konsistenzzahl I<sub>C</sub> =  $\frac{W_L - W_{\bar{u}}}{I_P}$  : I<sub>C</sub> = 0,702 [-]      W<sub>ü</sub> = 0,344 [-]

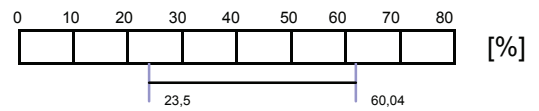
**Diagramm zur Ermittlung von W<sub>L</sub>**



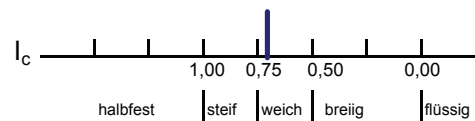
**Plastizitätsdiagramm** (Bodengruppen nach DIN 18 196)



**Konsistenzbalken**



**Konsistenz**



Bemerkungen:



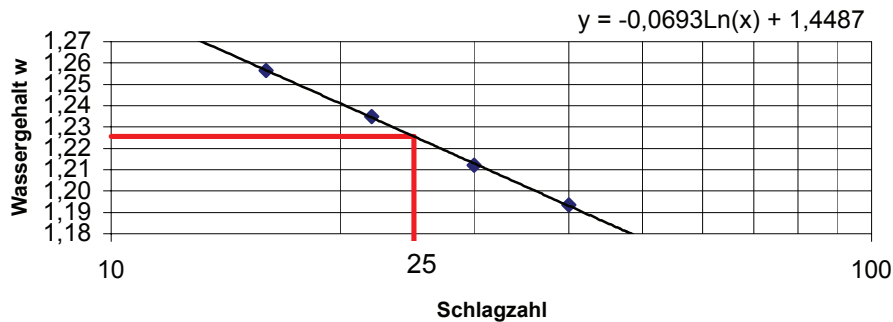
|            |                              |                                                  |                |
|------------|------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|
| <b>GIB</b> | Geotechnisches Ingenieurbüro | Bestimmung Zustandsgrenzen<br>DIN 18 122, Teil 1 | Anlage : 2.3.2 |
|            |                              |                                                  | Blatt : 3      |
|            |                              |                                                  | Az. : 19 08 08 |

Bauvorhaben : PV-Anlage, Burg OT Blumenthal  
 Entnahmestelle : BS 1  
 Entnahmetiefe : 3,30 - 3,80 m  
 Erdstoff : Aueton, T, u, s, o\*  
 Datum / Bearb. : 01.10.2019/Schie.

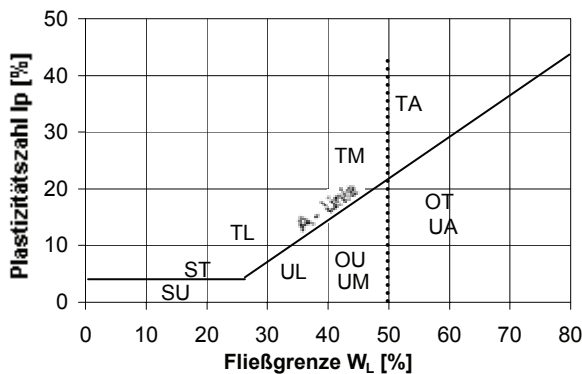
| Behälter Nr.                        | Wassergehalt | Ausrollgrenze |        |        |        | Fließgrenze |        |        |  |
|-------------------------------------|--------------|---------------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|--|
|                                     | 29           | 18            | 19     | 20     | 21     | 22          | 23     | 24     |  |
| m + m <sub>B</sub> [g]              | 154,083      | 57,393        | 57,580 | 59,727 | 54,959 | 70,079      | 82,671 | 80,936 |  |
| m <sub>d</sub> + m <sub>B</sub> [g] | 146,195      | 56,668        | 56,839 | 59,005 | 52,491 | 67,560      | 80,505 | 79,049 |  |
| m <sub>B</sub> [g]                  | 137,853      | 55,200        | 55,332 | 57,548 | 50,527 | 65,520      | 78,718 | 77,468 |  |
| W                                   | 0,946        | 0,494         | 0,492  | 0,496  | 1,257  | 1,235       | 1,212  | 1,194  |  |
| Schlagzahl                          |              |               |        |        | 16     | 22          | 30     | 40     |  |

natürlicher Wassergehalt :  $W_n = 0,946$  [-]       $m_u = 0,310$  [g]  
 Fließgrenze :  $W_L = 1,226$  [-]       $m_d = 8,342$  [g]  
 Ausrollgrenze :  $W_P = 0,494$  [-]       $\ddot{U} = 0,037$  [-]  
 Plastizitätszahl  $I_P = W_L - W_P$  :  $I_P = 0,732$  [-]  
 Konsistenzzahl  $I_C = \frac{W_L - W_u}{I_P}$  :  $I_C = 0,333$  [-]       $W_u = 0,982$  [-]

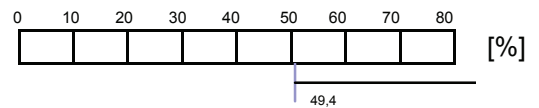
**Diagramm zur Ermittlung von  $W_L$**



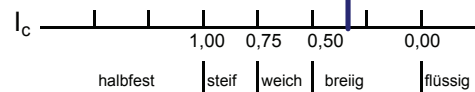
**Plastizitätsdiagramm** (Bodengruppen nach DIN 18 196)



**Konsistenzbalken**



**Konsistenz**



Bemerkungen:

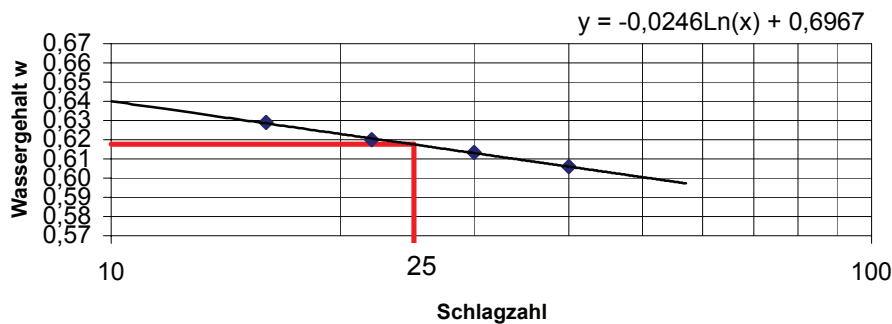
|            |                              |                                                  |                |
|------------|------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|
| <b>GIB</b> | Geotechnisches Ingenieurbüro | Bestimmung Zustandsgrenzen<br>DIN 18 122, Teil 1 | Anlage : 2.3.2 |
|            |                              |                                                  | Blatt : 4      |
|            |                              |                                                  | Az. : 19 08 08 |

Bauvorhaben : PV-Anlage, Burg OT Blumenthal  
 Entnahmestelle : BS 2  
 Entnahmetiefe : 0,60 - 1,80 m  
 Erdstoff : Aueton, T, u, s\*  
 Datum / Bearb. : 01.10.2019/Schie.

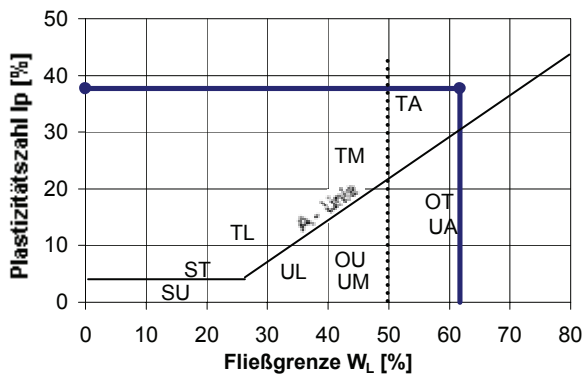
| Behälter Nr.                        | Wassergehalt | Ausrollgrenze |        |        | Fließgrenze |         |         |         |
|-------------------------------------|--------------|---------------|--------|--------|-------------|---------|---------|---------|
|                                     | 31           | 49            | 50     | 51     | 32          | 33      | 34      | 35      |
| m + m <sub>B</sub> [g]              | 213,854      | 34,180        | 35,418 | 40,914 | 147,680     | 154,983 | 161,690 | 148,841 |
| m <sub>d</sub> + m <sub>B</sub> [g] | 206,576      | 33,654        | 34,892 | 40,433 | 145,977     | 153,472 | 160,035 | 147,410 |
| m <sub>B</sub> [g]                  | 157,605      | 31,452        | 32,725 | 38,432 | 143,269     | 151,035 | 157,336 | 145,049 |
| W                                   | 0,149        | 0,239         | 0,243  | 0,240  | 0,629       | 0,620   | 0,613   | 0,606   |
| Schlagzahl                          |              |               |        |        | 16          | 22      | 30      | 40      |

natürlicher Wassergehalt : W<sub>n</sub> = 0,149 [-]      m<sub>ü</sub> = 0,563 [g]  
 Fließgrenze : W<sub>L</sub> = 0,618 [-]      m<sub>d</sub> = 48,971 [g]  
 Ausrollgrenze : W<sub>P</sub> = 0,241 [-]      Ü = 0,011 [-]  
 Plastizitätszahl I<sub>P</sub> = W<sub>L</sub> - W<sub>P</sub> : I<sub>P</sub> = 0,377 [-]  
 Konsistenzzahl I<sub>C</sub> =  $\frac{W_L - W_{\bar{u}}}{I_P}$  : I<sub>C</sub> = 1,240 [-]      W<sub>ü</sub> = 0,150 [-]

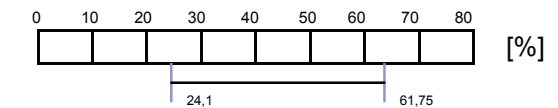
**Diagramm zur Ermittlung von W<sub>L</sub>**



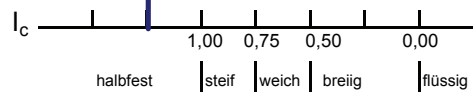
**Plastizitätsdiagramm** (Bodengruppen nach DIN 18 196)



**Konsistenzbalken**



**Konsistenz**



Bemerkungen:

|                                                                                                                                                                                |                                             |                           |        |                |        |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------|--------|----------------|--------|-------|
| <b>GIB</b>                                                                                                                                                                     | Geotechnisches<br>Ingenieurbüro<br>Freyburg | Glühverlust<br>DIN 18 128 |        | Anlage : 2.2.3 |        |       |
|                                                                                                                                                                                |                                             |                           |        | Blatt : 1      |        |       |
|                                                                                                                                                                                |                                             |                           |        | Az. : 19 08 08 |        |       |
| Bauvorhaben : PV-Anlage, Burg OT Blumenthal<br>Entnahmestelle : BS 1<br>Entnahmetiefe : 2,00 - 3,30 m<br>Erdstoff : Aueton, T, u, s', o'<br>Datum / Bearb. : 02.10.2019/Schie. |                                             |                           |        |                |        |       |
| Behälter Nr                                                                                                                                                                    |                                             |                           | 1      | 2              | 3      |       |
| Masse der ungeglühten Probe mit Behälter                                                                                                                                       | $m_d+m_B$                                   | g                         | 21,563 | 21,227         | 21,225 |       |
| Masse der geglühten Probe mit Behälter                                                                                                                                         | $m_{gl}+m_B$                                | g                         | 21,282 | 20,913         | 20,898 |       |
| Masse des Behälters                                                                                                                                                            | $m_B$                                       | g                         | 17,102 | 16,221         | 16,010 |       |
| Massenverlust                                                                                                                                                                  | $(m_d+m_B)-(m_{gl}+m_B)$                    | $\Delta m_{gl}$           | g      | 0,281          | 0,314  | 0,327 |
| Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen<br>$(m_d + m_B) - m_B$                                                                                                                  | $m_d$                                       | g                         | 4,461  | 5,006          | 5,215  |       |
| Glühverlust                                                                                                                                                                    | $V_{gl} = \frac{\Delta m_{gl}}{m_d}$        | $V_{gl}$                  | 1      | 0,063          | 0,063  | 0,063 |
| Glühverlust Mittelwert                                                                                                                                                         |                                             | $V_{gl}$                  | 1      | 0,063          |        |       |
| Bemerkungen: $W_n = 34,3 \%$                                                                                                                                                   |                                             |                           |        |                |        |       |
|                                                                                                                                                                                |                                             |                           |        |                |        |       |
| Bauvorhaben : PV-Anlage, Burg OT Blumenthal<br>Entnahmestelle : BS 1<br>Entnahmetiefe : 3,30 - 3,80 m<br>Erdstoff : Aueton, T, u, s, o*<br>Datum / Bearb. : 02.10.2019/Schie.  |                                             |                           |        |                |        |       |
| Behälter Nr                                                                                                                                                                    |                                             |                           | 4      | 5              | 7      |       |
| Masse der ungeglühten Probe mit Behälter                                                                                                                                       | $m_d+m_B$                                   | g                         | 19,324 | 17,143         | 22,222 |       |
| Masse der geglühten Probe mit Behälter                                                                                                                                         | $m_{gl}+m_B$                                | g                         | 18,892 | 16,662         | 21,821 |       |
| Masse des Behälters                                                                                                                                                            | $m_B$                                       | g                         | 16,771 | 14,301         | 19,851 |       |
| Massenverlust                                                                                                                                                                  | $(m_d+m_B)-(m_{gl}+m_B)$                    | $\Delta m_{gl}$           | g      | 0,432          | 0,481  | 0,401 |
| Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen<br>$(m_d + m_B) - m_B$                                                                                                                  | $m_d$                                       | g                         | 2,553  | 2,842          | 2,371  |       |
| Glühverlust                                                                                                                                                                    | $V_{gl} = \frac{\Delta m_{gl}}{m_d}$        | $V_{gl}$                  | 1      | 0,169          | 0,169  | 0,169 |
| Glühverlust Mittelwert                                                                                                                                                         |                                             | $V_{gl}$                  | 1      | 0,169          |        |       |
| Bemerkungen: $W_n = 95,9 \%$                                                                                                                                                   |                                             |                           |        |                |        |       |