

GEOTECHNISCHER BERICHT

Bericht-Nr.: 2867G02

Projekt: Bodenuntersuchung im Bereich Kurfürstenstraße 3
in Wittlich

Bericht 2: City-Hotel

Datum: 20.09.2019

Auftraggeber: Sybac Solar GmbH
Robert-Koch-Straße 1 – 9
56751 Polch

Verteiler: Sybac Solar GmbH, 3-fach
Herr Schiffels vorab per Email
Juergen.schiffels@sybac-solar.de
Planungsbüro Dittrich, Herr Pott per Email
w.pott@pd-dittrich.de

Dieser Bericht umfasst 21 Seiten und 3 Anlagen

Inhaltsverzeichnis:

1.	Einführung	3
2.	Verwendete Unterlagen und Beschreibung der Baumaßnahme.....	3
3.	Baugrundbeschreibung	4
3.1	Geländebeschreibung und Aufschlussprogramm	4
3.2	Geologischer Überblick	6
3.3	Baugrundverhältnisse.....	6
3.4	Hydrogeologische Verhältnisse	8
3.5	Bodengruppen und Homogenbereiche	9
3.6	Bodenkenngrößen.....	10
4.	Allgemeine Beurteilung der Baugrundverhältnisse.....	10
5.	Gründung	10
6.	Aufbau unter der Bodenplatte.....	11
7.	Ausführungshinweise	12
7.1	Baugruben und Wasserhaltung	12
7.1.1	Frei geböschte Baugruben	12
7.1.2	Baugruben entlang befestigter Flächen (Trägerbohlwand).....	13
7.1.3	Baugrube im Bereich Bestandsgebäude	15
7.1.4	Aushub.....	17
7.2	Wiederverwendung der Aushubmassen.....	17
7.3	Verfüllung	18
7.4	Gebäudeabdichtung	20
8.	Zusammenfassung.....	21

Anlagen:

- 1 Lageplan
- 2 Einzelprofile
- 3 Bodenmechanische Laborversuche

1. Einführung

In der Kurfürstenstraße 3 in Wittlich ist der Neubau eines Hotels sowie eines angrenzenden Gebäudes geplant.

Dr. Jung + Lang Ingenieure GmbH wurde mit der Durchführung von Baugrunderkundungen und der Erarbeitung eines Geotechnischen Berichtes (Gründungsgutachten) beauftragt.

Der vorliegende Bericht behandelt das geplante Hotelgebäude.

2. Verwendete Unterlagen und Beschreibung der Baumaßnahme

Der Erstellung des vorliegenden Berichtes lagen folgende Unterlagen zugrunde:

- [1] P-277 ENTWICKLUNG AREAL "Haus der Jugend" , Kurfürstenstraße 3, 54516 Wittlich, Luftbilder, Lagepläne, Grundrisse M 1 : 250 und 1 :500, 54516 Wittlich, BERDI Architekten, 13.09.2018
- [2] Bestandspläne Kurfürstenstraße 3, Grundrisse, Schnitte und Ansichten, M 1:100, BERDI Architekten, erhalten per Mail
- [3] Bewertung der Altlastensituation im Bereich des geplanten City-Hotels und angrenzenden Gebäudes, Kurfürstenstraße 3 in Wittlich, Umweltechnische Stellungnahme Nr. 2867S01, Dr. Jung + Lang Ingenieure GmbH, Trier vom 18.06.2019
- [4] Geologische Karte der Wittlicher Rotliegend-Senke, M 1 : 50 000, Landesamt für Geologie und Bergbau, Mainz 2004

Das geplante Hotel umfasst einen Grundriss von insgesamt ca. 60,5 m x 62,5 m und erhält 3 Vollgeschosse, zwei Staffelgeschosse sowie zwei Untergeschosse (Tiefgarage, Keller).

Der geplante Neubau wird mittels Verbindungsgängen an ein denkmalgeschütztes Bestandsgebäude Kurfürstenstraße 3 angeschlossen.

Gemäß [1] liegt die Fußbodenoberkante EG des Neubaus rund 1,15 m unterhalb der Gebäudenull (FOK EG \pm 0,00) im Bestand. Der Neubau kommt damit \pm geländegleich zu liegen.

Die Fußbodenunterkante im 2. UG des Neubaus liegt damit ca. 7,2 m unter Gebäudenull Bestand, entsprechend rund 6 m unter Gelände.

Angaben zu Gründung und Bauwerkslasten liegen derzeit nicht vor.

Im Außenbereich des Gebäudes sind Zufahrten zur Tiefgarage geplant.

Nachfolgende Abbildung zeigt die Lage des geplanten Gebäudes sowie den geplanten Anschluss an das Bestandsgebäude.

Bodenuntersuchung im Bereich des geplanten City-Hotels
und angrenzenden Gebäudes

Projekt Nr. 2867

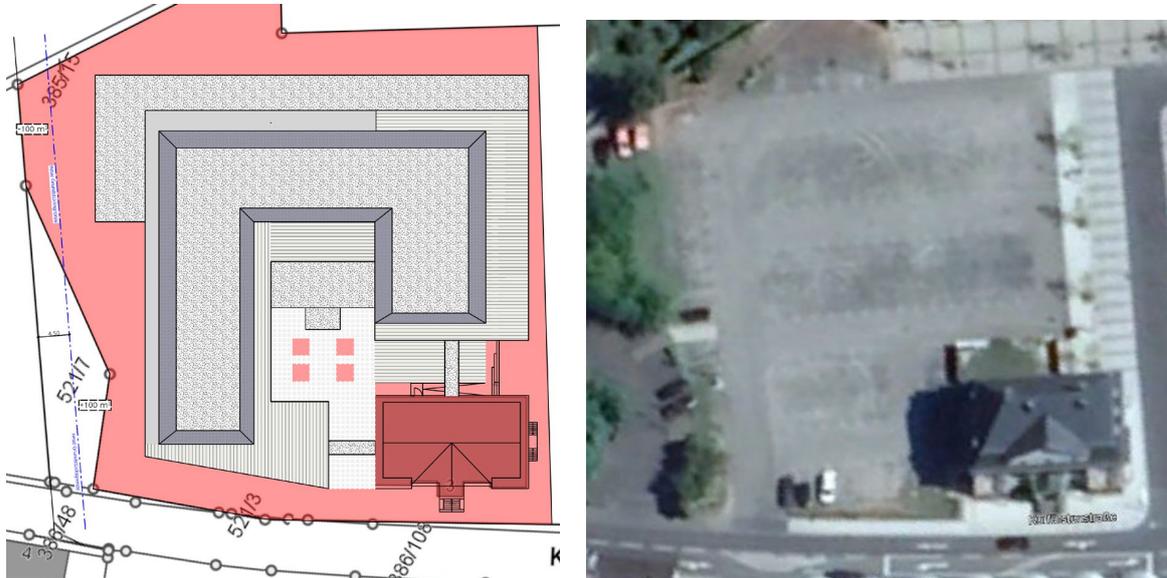


Abb. 1 + 2: Lageplan aus [1] und Luftbild (Quelle Google Earth ®)

Umwelttechnische Untersuchungen sind Gegenstand einer gesonderten Stellungnahme (s. [3]).

3. Baugrundbeschreibung

3.1 Geländebeschreibung und Aufschlussprogramm

Die geplanten Bebauungsflächen liegen im Innenstadtbereich der Stadt Wittlich zwischen der Kurfürstenstraße (Nr. 3) im Südwesten und Burgstraße (Nr. 54) im Nordwesten.

Das Baufeld umfasst die Flurstücke 521/7, 521/11 und 335/15 und wird derzeit als Parkplatzfläche genutzt.

Das Untersuchungsgebiet ist \pm eben und mit Schwarzdecke bzw. Schottertragschicht und Splittabdeckung im Bereich der Parkflächen befestigt.

Die nordwestlichen und östlichen Nachbargrundstücke sind bebaut. Die Fläche südöstlich wird ebenfalls als Parkplatz genutzt.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Örtlichkeit.

*Bodenuntersuchung im Bereich des geplanten City-Hotels
und angrenzenden Gebäudes*

Projekt Nr. 2867



Abb. 3 + 4: Ansicht der Örtlichkeit

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden insgesamt 7 Rammkernbohrungen mit einem Bohrdurchmesser 60 – 80 mm (BS 5, BS 7 - 8, BS 10 – 13) bis in eine max. Tiefe von 4,2 unter Gelände abgeteuft.

Zur Feststellung der Tragfähigkeit der einzelnen Schichten wurden darüber hinaus 9 Sondierungen mit der Schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2 (DPH 5 – DPH 13) bis in eine max. Tiefe von 9 m unter Gelände durchgeführt.

Ergänzend wurden 2 Baggerschürfe (SCH 8.1 und 10.1) bis in eine Tiefe von 3,0 m ausgeführt.

Die Aufschlusspunkte wurden in der Örtlichkeit nach Lage und Höhe eingemessen, wobei als Höhenbezugspunkt ein vorhandener Kanalschachtdeckel mit einer Bezugshöhe von 175,16 mNN (Schacht 2940S1) verwendet wurde.

Die Lage der Bohr- und Sondieransatzpunkte ist dem Lageplan der Anlage 1 zu entnehmen.

Die Ergebnisse der Felderkundungen sind in Form von 3 Baugrundschnitten in Anlage 2 dargestellt.

Anlage 3 enthält die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche.

3.2 Geologischer Überblick

Das Baufeld befindet sich gemäß der Geologischen Karte [4] großräumig im Bereich der Wittlicher Rotliegend Senke.

Die Baugrundverhältnisse werden somit geprägt von Niederterrassen der Mosel (und Nebenflüssen), die als mächtige Sande und Kiese ausgebildet sind.

Die Niederterrassen werden überlagert von feinkornreichen Decklehmen. Im Baufeldbereich sind infolge der Vornutzung anthropogene Auffüllungen vorhanden.



Abb. 5: Ausschnitt aus der Geologischen Karte [4]

3.3 Baugrundverhältnisse

Mit den Bohrungen und Sondierungen wurde folgende prinzipielle Schichtung des Baugrundes festgestellt, wobei nicht jede Schicht in jedem Aufschluss vertreten war:

- Schwarzdecke
- Auffüllungen
- Lehm
- Niederterrassen

Die Schichten werden nachfolgend beschrieben.

Oberflächenbefestigung:

Im Bereich des vorhandenen Parkplatzes ist die Geländeoberfläche im Bereich der Fahrwege mit Schwarzdecke befestigt.

Gemäß Bohrung BS 11 weist die Schwarzdecke eine Mächtigkeit von 0,1 m auf.

Im Bereich der eigentlichen Parkplätze besteht die Geländeoberfläche lediglich aus einer gering mächtigen Splittschicht (1 – 5 cm).

Unterhalb des Splitts bzw. der Schwarzdecke folgen Tragschichten aus Naturschotter, die gemäß den Bohrungen bis in eine Tiefe von 0,5 – 0,7 m unter Gelände (i. M. 0,6 m) reichen.

Auffüllungen:

In der Mehrzahl der Aufschlüsse wurden unterhalb der Schottertragschichten weitere Auffüllungen erkundet, wobei es sich überwiegend um Tone mit wechselnden Nebenbodenanteilen handelt.

In die Tone sind unterschiedliche Anteile an Schieferbruchstücken, Ziegelresten, Scherben sowie Schotter eingelagert.

Bereichsweise wurden auch kiesige Auffüllungen (BS 13) erkundet.

Die bindige Matrix der Tone ist überwiegend weich bis steif.

Die Auffüllungen reichen in den Aufschlüssen bis in eine Tiefe von 1 – max. 2,2 m unter Gelände.

Die Sondierungen mit der Schwere Rammsonde zeigen im Bereich der Auffüllungen unterhalb der Schottertragschichten überwiegend nur geringe Schlagzahlen $N_{10} = 1 - 3$ Schläge und somit eine überwiegend geringe Tragfähigkeit der Auffüllungen.

Darüber hinaus wurden im Rahmen der Baggerschürfe etwa in Baufeldmitte Sandsteinreste erkundet, die auf frühere Bauwerksreste (Bruchsteinmauerwerk) hindeuten.

Angaben zur früheren Bebauung des Baufeldes liegen nicht vor.

Lehme:

Unterhalb der Auffüllungen folgen in den Bohrungen Lehme aus dem Einflussbereich der Mosel bzw. der Lieser.

Die Lehme sind überwiegend als stark schluffige, schwach sandige Tone ausgebildet, die lediglich bereichsweise kiesige Fraktionen enthalten.

Die Konsistenz der Lehme ist überwiegend weich bei insgesamt leichter bis mittlerer Plastizität.

Die Sondierungen mit der Schwere Rammsonde zeigen im Bereich der Lehme analog zu den überlagernden Auffüllungen lediglich geringe Schlagzahlen $N_{10} = 1 - 3$ und damit eine übergeordnet geringe Tragfähigkeit.

Die Lehme reichen bis in Tiefenlagen zwischen 2 und 2,5 m unter Gelände.

Niederterrassen:

Den Lehmen unterlagernd folgen die Niederterrassen der Mosel bzw. der Lieser, die als überwiegend schwach schluffige und schwach tonige, sandige bis stark sandige Kiese ausgebildet sind.

Die Kiesfraktion liegt als Sandsteinstücke sowie Rundkiese, untergeordnet auch als Quarzitstücke vor.

Die Niederterrassen sind generell leicht verbacken bis verbacken und konnten mit den Sondierungen der Schwere Rammsonde bei sehr hohen Schlagzahlen $N_{10} > 20 - 30$ durchörtert werden.

Teilweise sehr hohe Schlagzahlen über 50 deuten auf mögliche Steine bzw. Gerölle hin und sind im Rahmen der Ausführung zu berücksichtigen.

Die Niederterrassen reichen bis in große Tiefen und konnten mit den leichten Bohrverfahren lediglich an der Oberfläche aufgeschlossen werden.

3.4 Hydrogeologische Verhältnisse

Bis zur Erkundungstiefe wurden in keiner der durchgeführten Bohrungen Wassereintritte festgestellt.

Damit ist Grundwasser im Baufeld erst in einer größeren Tiefe zu vermuten und wird für die Ausführung des geplanten Gebäudes vermutlich nicht maßgebend.

Schichtwasser ist hingegen möglich und muss bei der Bauausführung berücksichtigt werden.

Ob eine Verbindung des Wasserstandes der Mosel bzw. der Lieser über die Niederterrassen mit dem Baufeld besteht, konnte mit den durchgeführten Aufschlüssen nicht festgestellt werden. Für Langzeitbeobachtungen werden Grundwassermessstellen bis mind. 2 m unter geplanter Gründungssohle empfohlen.

Das Baufeld befindet sich außerhalb von geplanten oder festgesetzten Trinkwasserschutzgebieten.

3.5 Bodengruppen und Homogenbereiche

Die aufgeschlossenen Schichten wurden den jeweiligen Bodengruppen nach DIN 18196 und Homogenbereiche nach DIN 18300 (2015) zugeordnet.

Der Oberboden ist gemäß DIN 18300 (2015) kein Homogenbereich.

Tabelle: Homogenbereiche

Homogenbereich	Zuordnungen	Einstufungen
1	Schicht, geologische/ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen, Lehm
	Benennung/Beschreibung nach DIN EN ISO 14688-1	Ton schluffig bis stark schluffig, schwach sandig bis sandig, schwach kiesig bis kiesig untergeordnet auch Kies, schwach schluffig, sandig, schwach tonig
	Stein- und Blockanteil nach DIN EN ISO 14688-2	Bauwerksreste möglich
	Lagerungsdichte bzw. Konsistenz	locker – mitteldicht weich - steif
	Korngrößenverteilung	$d_{0,063} > 20 \%$
	Wassergehalt [%]	$w_n = 10 - 25 \%$
	organischer Anteil [%]	-
	Bodengruppe nach DIN 18196	(GU, GT) TL, TM
	Abrasivität nach NF P18-579	schwach abrasiv bis abrasiv (CAI-Index 0,5 – 1,0)
2	Schicht, geologische/ortsübliche Bezeichnung	Niederterrassen
	Benennung/Beschreibung nach DIN EN ISO 14688-1	Kies schwach bis stark sandig, schwach schluffig bis schluffig, teils schwach tonig
	Stein- und Blockanteil nach DIN EN ISO 14688-2	Steine, Gerölle möglich
	Lagerungsdichte bzw. Konsistenz	dicht – sehr dicht
	Korngrößenverteilung	$d_{0,063} < 20 \%$
	Wassergehalt [%]	$w_n = 10 - 20 \%$
	organischer Anteil [%]	-
	Bodengruppe nach DIN 18196	GU, GU*
	Abrasivität nach NF P18-579	stark bis extrem abrasiv (CAI-Index 2,0 – 6,0)

3.6 Bodenkenngrößen

Auf der Grundlage vorhandener Erfahrungswerte sowie der Ergebnisse der durchgeführten Laborversuche (s. Anlage 3) wurden den definierten Schichten Bodenkenngrößen zugeordnet.

Dabei handelt es sich um charakteristische Werte nach dem Teilsicherheitskonzept gemäß EC 7.

Tabelle 2: Charakteristische Bodenkenngrößen

Bodenart	Wichte γ_k [kN/m ³]	Wichte u.A. γ'_{k} [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ'_{k} [°]	Kohäsion c'_{k} [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
Tragschichten	19	11	35	0	40 - 80
Auffüllungen	18 - 20	10	27,5 - 32,5	0 - 5	2 - 15
Lehm	20	10	27,5	2 - 5	2 - 8
Niederterrassen	19	11	35	0 - 3	50 - 150

4. Allgemeine Beurteilung der Baugrundverhältnisse

Die Baugrundverhältnisse im Untersuchungsgebiet werden geprägt von den übergeordnet dicht bis sehr dicht gelagerten Niederterrassen.

Die überlagernden Lehme und Auffüllungen sind demgegenüber gering bis sehr gering tragfähig, werden durch die 2-fache Unterkellerung des geplanten Gebäudes jedoch vollständig durchgründet.

Eine Flachgründung ist unter Inkaufnahme geringer und bauwerksverträglicher Setzungen in den Niederterrassen ohne zusätzliche Maßnahmen möglich.

5. Gründung

Wie unter Abschnitt 4 beschrieben, ist eine Flachgründung auf Einzel- und Streifenfundamenten grundsätzlich möglich.

Gemäß den Darstellungen in [1] liegt die Fußbodenoberkante im 2. Untergeschoss auf einem Niveau von 6 m unter Gelände (ca. 169 mNN), so dass eine Gründungssohle späterer Einzel- und Streifenfundamente in einer Tiefe von 7 m unter derzeitiger GOK (ca. 168 mNN) angenommen wird.

Die Gründungssohle kommt damit durchgängig in den Niederterrassen zu liegen.

Zur Bemessung der Fundamente ist ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes gemäß EC 7 von

$$\sigma_{R,d} = 500 \text{ kN/m}^2$$

ansetzbar.

Bei Ausnutzung o. g. Sohlwiderstände sind aufgrund der Aushubentlastung lediglich geringe rechnerische Setzungen in einer Größenordnung von $s \leq 1 \text{ cm}$ zu erwarten, wobei Setzungsdifferenzen $\Delta s \leq 0,5 \text{ cm}$ zu berücksichtigen sind. Setzungen und Setzungsdifferenzen in dieser Größenordnung sind erfahrungsgemäß bauwerksverträglich.

Die Setzungen treten im Zuge der Lastaufbringung als Sofortsetzung ein und klingen bis zum Ende der Rohbauphase nahezu vollständig ab. Restsetzungen nach Fertigstellung des Gebäudes liegen somit in einer Größenordnung von wenigen Millimetern und sind erfahrungsgemäß für das Gebäude unschädlich.

Alternativ zur Flachgründung auf Einzel- und Streifenfundamenten ist eine Gründung auf elastisch gebetteter Bodenplatte möglich.

Zur Bemessung der elastisch gebetteten Bodenplatte ist ein Bettungsmodul von

$$k_s = 50 \text{ MN/m}^3$$

ansetzbar, wobei Setzungen/Setzungsdifferenzen von $s \leq 0,5 \text{ cm}$ zu erwarten sind (s.o.).

Das tatsächliche Verformungsbild der Bodenplatte ergibt sich aus numerischen Berechnungen im Zuge der Tragwerksplanung nach dem Bettungsmodul- oder Steifezifferverfahren unter Ansatz der tatsächlichen Belastung.

Unterhalb der Bodenplatte ist eine kapillarbrechende Tragschicht aus Schotter 0/45 oder 0/56 nach ZTV SoB einzubauen (s. Abs. 6).

6. Aufbau unter der Bodenplatte

Zur Herstellung eines geeigneten Auflagers für die Bodenplatte ist unterhalb der Bodenplatte eine kapillarbrechende Tragschicht aus Schotter z. B. der Körnung 0/56 nach TL SoB-StB 04 einzubauen und auf Verdichtungsgrade $D_{Pr} \geq 100 \%$ zu verdichten.

Der erforderliche Verformungsmodul E_{v2} auf dem Planum, auf der Tragschicht und die Mächtigkeit der Tragschicht ist abhängig von den maximalen Einzellasten, die auf die Platte einwirken (s. Tabelle 3).

Tabelle 3: Erforderliche Verformungsmoduln und Mächtigkeiten der Tragschicht

max. Einzellast Q [kN]	Verformungsmodul E_{v2} [MN/m ²]		Mächtigkeit der Schottertragschicht [cm]
	des Untergrundes	der Tragschicht	
≤ 32,5	≥ 30	≥ 80	20
≤ 60	≥ 45	≥ 100	25
≤ 100	≥ 60	≥ 120	25
≤ 150	≥ 80	≥ 150	30
≤ 200	≥ 100	≥ 180	30

Die Belastung auf die Fußböden wird zunächst mit etwa 32,5 kN abgeschätzt.

Die Anforderungen an die Tragfähigkeit gemäß vorgenannter Tabelle 3 werden in den Niederterrassen erfahrungsgemäß erreicht.

Ein Bodenaustausch zur Erhöhung der Tragfähigkeit wird somit nicht erforderlich.

Zum Nachweis ausreichender Verdichtung können neben direkten Dichtebestimmungen auch statische Plattendruckversuche (Anforderung: $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$) ausgeführt werden.

7. Ausführungshinweise

7.1 Baugruben und Wasserhaltung

7.1.1 Frei geböschte Baugruben

Zur Herstellung des geplanten, zweifach unterkellerten Gebäudes werden Baugruben mit einer Tiefe von rd. 6 m erforderlich.

Senkrecht abgeschachtete Gruben sind ggf. auch kurzzeitig standfest, können jedoch insbesondere im Bereich der Sande und Kiese sowie bei Schichtwasseraustritten nachbrechen.

Sie sind daher mit einem erhöhten Ausführungsrisiko verbunden und dürfen nicht betreten werden.

Die Baugruben werden durch die vorhandenen Versorgungsleitungen sowie das Bestandsgebäude beeinflusst.

Frei geböschte Baugruben sind daher nicht überall herstellbar.

Gemäß örtlicher Einschätzung der Platzverhältnisse sind freie Böschungen nur an der Nord- und der Nordostseite der Baugrube möglich. Dies ist im Zuge der weiteren Planung zu prüfen.

Baugrubenböschungen können grundsätzlich unter einer maximalen Neigung von $\leq 45^\circ$ in den Lockerböden frei geböschert hergestellt werden.

Die Böschungswände sind zum Schutz gegen Witterungseinflüsse mit Folien abzuhängen.

7.1.2 Baugruben entlang befestigter Flächen (Trägerbohlwand)

Zur Kurfürstenstraße hin bzw. an der südlichen Grundstücksgrenze sind befestigte Flächen vorhanden (zum Bestandsgebäude siehe Abs. 7.1.3).

Frei geböschte Baugruben sind daher in diesen Bereichen aus Platzgründen nicht ausführbar.

Eine Sicherung der Baugrube mittels Verbau ist erforderlich.

Angrenzend an bestehende Straßen, Leitungstrassen und Bauwerke ist grundsätzlich ein verformungsarmer Verbau erforderlich.

Ein verformungsarmer Verbau ist als Bohrpfahlwand möglich. Eine Bohrpfahlwand ist jedoch erfahrungsgemäß mit hohen Kosten verbunden und wird daher nicht weiter verfolgt.

Zur Baugrubensicherung ist unter Inkaufnahmen von Verformungen alternativ eine rückverankerte Trägerbohlwand mit Holzausfachung geeignet.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine Trägerbohlwand keinen verformungsarmen Verbau im Sinne der EAB darstellt. Verformungen des Verbaus und damit auch des anschließenden Geländes sind zu erwarten und müssen nach Fertigstellung der Baumaßnahme beseitigt werden.

Zum Einbau der Träger sind ab dem Auftreffen auf die dicht gelagerten Niederterrassen Einbringhilfen (Auflockerungsbohrungen) erforderlich. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Schweren Rammsondierungen sind somit Einbringhilfen ab 2 – 2,5 m unter GOK erforderlich. Die Einbringhilfen werden auch im Falle von Hindernissen / Bauwerksresten notwendig.

Die anfallenden Horizontalkräfte sind durch Rückverankerung abzutragen. Zur Beschränkung der Verformungen sind zur Rückverankerung vorgespannte Verpressanker nach DIN EN 1537 (Kurzzeitanker) zu verwenden. Bei der Herstellung der Anker ist die Lage der bestehenden Leitungen etc. zu berücksichtigen.

Die Rückverankerung ragt über die Grundstücksgrenze bis auf benachbarte Grundstücke, was eine entsprechende Gestattung des jeweiligen Eigentümers voraussetzt. Ob Leitungen betroffen werden, ist im Vorfeld zu untersuchen.

Die vorgespannten Kurzzeitanker sind zur Aufnahme der Ankerkraft vollständig in den Niederterrassen einzubinden.

Für die Klassifizierung der Böden für Ankerbohrarbeiten gilt die DIN 18301. Die maßgebenden Homogenbereiche sind gemäß dieser Norm in Tabelle 1 zu entnehmen.

Grundsätzlich ist ein Nachverpressen der Anker bereits im Zuge der Ausschreibung und Kalkulation zu berücksichtigen.

*Bodenuntersuchung im Bereich des geplanten City-Hotels
und angrenzenden Gebäudes*

Projekt Nr. 2867

Für die Vorbemessung der Anker gelten folgende charakteristischen Werte (Bruchwert) der Mantelreibung von

in den Terrassen: **$q_{s,k} = 200 \text{ kN/m}^2$**

wobei die volle Mantelreibung nur bei Verpresskörperlängen $\leq 6,0 \text{ m}$ anzusetzen ist.

Dies entspricht nachrichtlich einer zulässigen Mantelreibung von $\tau_m = 100 \text{ kN/m}^2$ im Fels gemäß DIN 4125 nach dem Globalsicherheitskonzept.

Die Mantelreibungswerte gelten für Vorbemessungen. Die endgültige zulässige Belastung der Anker ist durch Abnahmeprüfungen festzulegen.

Die charakteristischen Ankerkräfte (Bruchlast) können vorab mit folgendem Ansatz abgeschätzt werden:

$$A_k = D_0 \cdot \pi \cdot L_0 \cdot q_{s,k}$$

wobei gilt:

D_0 = Durchmesser des Verpresskörpers

L_0 = Länge des Verpresskörpers

$q_{s,k}$ = Bruchlast der Mantelreibung.

Die Bohrlöcher für das Anbringen der Anker sind verrohrt herzustellen. Dabei muss der Mindestbohrdurchmesser des Bohrlochs 5 mm größer als der planmäßige Durchmesser des Verpresskörpers sein.

Im Bereich der Verankerungslänge muss das Stahlzugglied von einer mindestens 20 mm dicken Zementsteinschicht umhüllt sein.

Im Übrigen sind die Hinweise des EC 7 und der DIN EN 1537-2001 zu beachten.

Je nach Einbringhilfe und Fußauflager wird ein Ausbetonieren der Träger am Fuß erforderlich. Einbetonierte Träger können nicht mehr gezogen werden und müssen im Baugrund verbleiben.

Der Verbau detailliert zu planen und – falls die Träger im Baugrund verbleiben – die Ausführung auf mögliche spätere Eingriffe in den Baugrund zu dokumentieren.

Es wird eine Beweissicherung am Bestand (Straße, Versorgungsleitungen, befestigte Flächen der umliegenden Nachbarn) empfohlen.

7.1.3 Baugrube im Bereich Bestandsgebäude

Entlang der südlichen und westlichen Baugrubenseite befindet sich ein Bestandsgebäude, das im Zuge des Baugrubenaushubs zu sichern ist.

Bei den vorliegenden Verhältnissen können die Bestandsfundamente mittels abschnittsweise hergestellten Unterbetonkörpern unterfangen werden. Die Unterfangung ist in DIN 4123 beschrieben.

Zum Nachweis ausreichender Grundbruchsicherheit der Unterfangungskörper können die Angaben des Abs. 5 verwendet werden. Unterfangungen sind grundsätzlich zu planen.

Alternativ ist zur Sicherung des Bestands eine Bohrpfahlwand geeignet.

Bohrpfähle sind in das Festgestein des Rotliegenden einzubinden, wobei die Pfahlsohle mindestens 1 m unterhalb der Aushubsohle liegen sollte. Im Folgenden wird eine Tiefenlage des Festgesteins bei 12 m unter GOK angenommen, was durch Nacherkundungen zu überprüfen ist.

Zur Vorbemessung der Pfähle für eine Einbindung im Fels gelten für die Ableitung der Vertikallasten auch in Hinblick auf die festgestellte Felsqualität folgende charakteristischen Pfahlwiderstände (Bruchwert) zur Pfahlbemessung nach dem Teilsicherheitskonzept DIN 1054-2005.

charakteristischer Pfahlspitzenwiderstand: $q_{b1,k} = 4.000 \text{ kN/m}^2$

charakteristische Pfahlmantelreibung: $q_{s1,k} = 400 \text{ kN/m}^2$

Die Angaben können für die Ermittlung der Biegemomente herangezogen werden, wobei sich der horizontale Bettungsmodul k_s näherungsweise nach folgendem Ansatz ergibt:

$$k_s = E_s / d$$

mit

k_s = Bettungsmodul [MN/m^3]

E_s = Steifemodul [MN/m^2]

d = Pfahldurchmesser [m]

Die sich somit ergebenden, horizontalen Bodenpressungen sind dem aktivierbaren Erdwiderstand gegenüber zu stellen. Zur Verformungsbeschränkung ist dabei eine Sicherheit $\eta_p \geq 2$ gegenüber dem aktivierbaren Erdwiderstand einzuhalten.

Bei $d \geq 1,0$ m darf mit $d = 1,0$ gerechnet werden.

Bei stoßartiger Einwirkung (Anprall) darf näherungsweise mit einer Erhöhung von k_s auf den dreifachen Wert gerechnet werden.

Bei Pfahlgruppen (Bohrpfahlwand) sind hinsichtlich der Abschirmung von hintereinander angeordneten Pfählen die Vorgaben der DIN 1054-2005 zu beachten.

Zur Vermeidung brucheinleitender Bewegung ist die horizontale Pressung zwischen Pfahlschacht und Festgestein auf 20 % des zulässigen Spitzendrucks zu begrenzen.

Es gelten die Hinweise und Vorgaben der EAB.

Für die statische Berechnung des Startgrubenverbaus sind die Bodenkennwerte aus Tab. 2 wie folgt ansetzbar:

Tabelle 4: Bodenkenngrößen für Bohrpfahlwand

Bodenart	Kote (mNN)	Tiefe [m]	Wichte γ_k [kN/m ³]	Wichte u.A. γ'_k [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]
Auffüllungen	175– 173,5	0 – 1,5	19	10	27,5	2
Lehm	173,5 – 173	1,5 – 2,0	20	10	27,5	2
Niederterrasse	173 – 163*	2,0 – 12,0	19	11	35	1
Fels**	ab 163*	ab 12,0	22	12	35	30

* Annahme, durch Nacherkundung zu bestätigen

** Erfahrungswerte

Hinweise zur Pfahlherstellung:

Bei Herstellung von Bohrpfählen sind grundsätzlich die Hinweise der DIN EN 1536 zu beachten.

Die Pfähle sind erschütterungsfrei mit einem Drehbohrgerät herzustellen.

Bei der Pfahlherstellung muss die Verrohrung im Lockerboden dem Aushub stetig voraus-eilen.

Nach Auftreffen auf den Grundwasserspiegel ist mit einem Wasserüberdruck im Bohrloch zu arbeiten, um Sohlaufbrüche der Pfahlsohle und damit verbundene Auflockerungen entlang des Pfahlschaftes zu vermeiden.

Die Härte der zu lösenden Böden kann Schwankungen unterliegen.

Für die Klassifizierung der Böden für Pfahlbohrarbeiten gilt Tabelle 1.

In Hinblick darauf, dass Bauwerksreste im Untergrund generell nicht auszuschließen sind, müssen ggf. auftretende Hindernisse mittels Meißeleinsatz durchörtert werden. Die Pfahlbohrungen sind daher mit ausreichendem Durchmesser auszuführen.

Die Pfahlsohle ist von aufgelockerten Massen zu räumen.

Für jeden Pfahl ist ein Herstellungsprotokoll während der Bohrpfahlherstellung zu erstellen.

Die angetroffenen Untergrundverhältnisse sind im Zuge der Pfahlherstellung vom Gutachter zu überprüfen und zu dokumentieren.

Die Herstellung einer gesonderten Bohrebene (Aufstellfläche für das Bohrgerät) ist aufgrund der vorhandenen Tragschichten voraussichtlich nicht erforderlich.

Im Hinblick auf den angrenzenden Bestand wird eine erschütterungsarme Ausführung empfohlen.

7.1.4 Aushub

Lockerböden in der Aushubsohle sind empfindlich gegen Witterungseinflüsse und mechanische / dynamische Beanspruchung.

Aufgrund der Beobachtungen beim Ausführen der Schürfe können die Niederterrassen bereichsweise stark verbacken sein und/oder Steine/Gerölle enthalten. Das Lösen erfordert damit einen zusätzlichen Aufwand, der mit dem Lösen eines Festgesteins vergleichbar ist.

Im Bereich von größeren Steinen oder Geröllen sind Ausbrüche in der Aushubsohle unvermeidbar, so dass ein maßgenauer Aushub von Fundamentgruben nicht möglich ist. Ausbrüche sind in der Sohle und Wänden von Fundamentgruben in einer Größenordnung von ca. 0,3 – 0,5 m zu erwarten. Die Ausbrüche sind durch ein Mehr an Fundamentbeton oder kraftschlüssige Hinterfüllung (geschalter Fundamente) auszugleichen.

Wasserhaltungsmaßnahmen beschränken sich auf das Sammeln und Ableiten von Oberflächenwasser bzw. austretendem Schichtwasser. Dies kann mit einer offenen Wasserhaltung mittels Ringdränage und Pumpensumpf am tiefsten Punkt der Baugrube abgeführt werden.

Im Baufeld ggf. vorhandene Bauwerksreste sind bis 0,5 m unter späterer Gründungssohle abzurechnen.

7.2 Wiederverwendung der Aushubmassen

Zum Aushub gelangen zum einen die dicht gelagerten bis sehr dicht gelagerten und teilweise verfestigten Niederterrassen. Diese werden nach dem Aushub ggf. in größeren, konglomeratischen Aggregaten vorliegen.

Des Weiteren gelangen aufgefüllte bzw. natürliche Lehme zum Aushub.

An der Oberfläche fallen die Oberflächenbefestigung und die Tragschichten an.

Gemäß den festgestellten Wasserständen bzw. Bohrgutfeuchten sind die Auffüllungen und die Lehme zu nass und können daher nicht mit definierten Verdichtungsanforderungen ohne zusätzliche Maßnahmen wiedereingebaut werden.

Für eine Wiederverwendung geeignet sind somit die vorhandenen Tragschichten und Aushubmassen aus den Niederterrassen mit geeigneten Wassergehalten, sofern eine witterungsgeschützte Zwischenlagerung erfolgen kann.

Überschussmassen sind nach erfolgter Deklarationsanalyse aus dem Baufeld zu entfernen und zu verwerten.

7.3 Verfüllung

Schlecht verdichtete Hinterfüllungen führen erfahrungsgemäß zu Schäden infolge Setzungen höher gegründeter Bauteile oder befestigter Flächen.

Falls die geeigneten Aushubmassen (s. Abs. 7.2) nicht ausreichen oder keine geeigneten Zwischenlagerflächen zur Verfügung stehen, werden zur Hinterfüllung der Arbeitsräume Liefermassen erforderlich.

Hierzu ist Liefermaterial der nachfolgenden Bodenarten nach DIN 18196 geeignet:

- grobkörnige Böden der Gruppen SW, SI, GE, GW, GI
- gemischtkörniger Böden der Gruppen GU, GT, SU, ST
- gebrochenes Gestein der Körnung 0/56 bis 0/100 mit einem Feinkornanteil $d_{0,063} \leq 15 \%$

Recyclingbaustoffe und industrielle Nebenprodukte können eingebaut werden, wenn vor Einbau geotechnische Gleichwertigkeit und umwelttechnische Unbedenklichkeit (LAGA Z0, Z1.2) nachgewiesen ist.

Die Hinterfüllmassen sind lagenweise ($d \leq 0,3 \text{ m}$) einzubauen und auf einen Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$ zu verdichten.

Zur Bemessung steifer, verformungsarmer „Kellerwände“ (ins Erdreich einbindene Wände) ist ein erhöhter aktiver Erddruck $E_{a^*} = 0,5 (E_a + E_0)$ anzusetzen.

Bei glatten, bituminösen Wandabdichtungen gilt ein Wandreibungswinkel $\delta_a = 0$.

Für die Erddruckermittlung hinterfüllter Bauteile gelten dann folgende Bodenparameter:

Wichte	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi' = 35^\circ$

Infolge des lagenweisen Einbaus des Bodens mit intensiver Verdichtung resultiert ein Erddruck auf die hergestellten Wände, der den normalen Erddruck nach DIN 4085 übersteigen kann.

Gemäß DIN 4085, Abschnitt 6.6.1 darf die Erddruckzunahme näherungsweise gemäß nachfolgender Abbildung angesetzt werden.

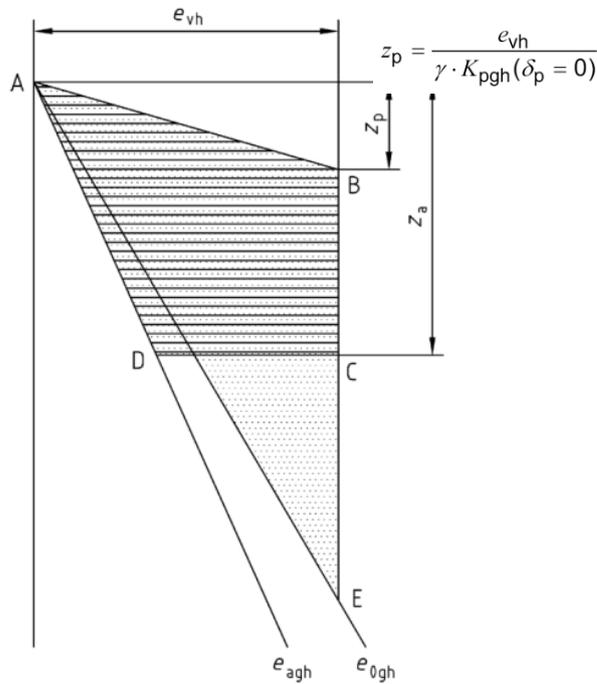


Abb. 4: Ansatz des Verdichtungserdrucks gemäß DIN 4085, Bild 19

Die Größe des Verdichtungserdrucks e_{vh} ist abhängig von der Nachgiebigkeit der Wand sowie von der Breite des zu verfüllenden Raums und ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 6: Angaben zum Ansatz des Verdichtungserdrucks gemäß DIN 4085, 6.6.1

Nachgiebigkeit der Wand	Breite des zu verfüllenden Raums B	
	$B \leq 1,00\text{m}$	$B \geq 2,50\text{m}$
nachgiebig	$e_{vh} = 25 \text{ kN/m}^2$ $z_a = 2,00 \text{ m}$	
unnachgiebig	$e_{vh} = 40 \text{ kN/m}^2$	$e_{vh} = 25 \text{ kN/m}^2$
	Für Zwischenwerte von B darf geradlinig interpoliert werden	

Falls die Oberfläche nach Einbau der Schüttlagen nachträglich belastet wird, werden die Erddruckanteile infolge Eigenlast und Belastung überlagert.

Der Verdichtungserdruck bleibt nur in dem Maße wirksam, wie er die vorgenannten Anteile übersteigt.

7.4 Gebäudeabdichtung

Die erkundeten Böden weisen durchgängig eine geringe Durchlässigkeit $k_f < 10^{-4}$ m/s auf.

Erdberührte Bauteile dürfen gemäß den Anforderungen der Wassereinwirkungsklasse W1.2-E gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser gemäß DIN 18533-1:2017-07 nur in Verbindung mit einer dauerhaften Drainage nach DIN 4095 abgedichtet werden.

Sollte eine dauerhafte Drainage nicht ausführbar oder nicht genehmigungsfähig sein, wird eine Abdichtung gemäß den Anforderungen der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E gegen mäßige Einwirkung von drückendem Wasser (Druckwassereinwirkung $\leq 3,0$ m) gemäß DIN 18533-1:2017-07 erforderlich.

Ab einer Druckwassereinwirkung von > 3 m wird eine Abdichtung gemäß den Anforderungen der Wassereinwirkungsklasse W2.2-E gegen hohe Einwirkung von drückendem Wasser gemäß DIN 18533-1:2017-07 erforderlich.

Erdüberschüttete Decken sind im Falle einer nicht ausführbaren oder nicht genehmigungsfähigen Drainage gemäß den Anforderungen der Wassereinwirkungsklasse W3-E gegen nicht drückendes Wasser gemäß DIN 18533-1:2017-07 abzudichten, sofern der tiefste Punkt der Deckenfläche mind. 30 cm über dem höchsten zu erwartenden Stauwasserstand liegt und die Anstauhöhe ≤ 10 cm beträgt. Andernfalls ist die Abdichtung gemäß der Wassereinwirkungsklasse W2-E (s. oben) auszulegen.

Wenn aufgrund von nicht gedränten Verhältnissen mit Wassereinwirkungsklasse W2-E zu rechnen ist, wird auch Wandsockel- und Querschnittsabdichtung gemäß den Anforderungen der Wassereinwirkungsklasse W4-E gemäß DIN 18533-1:2017-07 erforderlich.

Bei der Wassereinwirkungsklasse W2-E wird ein statischer Nachweis gegen Auftrieb und Wasserdruck für das jeweils abzudichtende Bauwerk erforderlich.

Die Hinweise der DIN 18533-1:2017-07 sind zu beachten.

8. Zusammenfassung

Für den geplanten Neubau eines Hotelgebäudes mit zweifacher Unterkellerung in Wittlich wurde der Baugrund erkundet.

Die oberen Schichten des Baugrundes sind aufgefüllt und bestehen unterhalb von Oberflächenaufbau und Tragschichten im Wesentlichen aus aufgefüllten Tonen. Darunter folgen natürliche Lehme mit geringer Tragfähigkeit bis rund 2 -3 m unter GOK.

Den maßgebenden Baugruben bilden darunter mächtige Schichten der Niederterrassen, die als dicht bis sehr dicht gelagerte Kiese ausgebildet sind. Sie können bereichsweise Steine und Gerölle enthalten und sind leicht bis mäßig verfestigt.

Bei der geplanten zweifachen Unterkellerung werden die Auffüllungen und Lehme vollständig durchgründet, so dass die geplanten Gründungssohlen im Bereich hoch tragfähiger Niederterrassen zu liegen kommen.

Eine Flachgründung auf Einzel- und Streifenfundamenten oder alternativ auf Bodenplatte ist ohne zusätzliche Maßnahmen möglich.

Zur Herstellung der Baugrube wird in Teilbereichen ein Verbau erforderlich, der zu planen ist. Der Verbau kann als Trägerbohlwand, im Bereich des Bestandsgebäudes auch als Vernagelung ausgeführt werden.

Weitere Ausführungshinweise sind dem vorliegenden Bericht zu entnehmen.

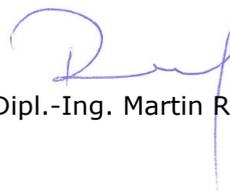
Trier, den 20.09.2019

gesehen:

Dr. Jung + Lang Ingenieure GmbH
Geotechnik und Umwelt
Herzogenbuscher Straße 54
54292 Trier

Dr.-Ing. Stefan Jung

bearbeitet:



Dipl.-Ing. Martin Recktenwald

*Bodenuntersuchung im Bereich des geplanten City-Hotels
und angrenzenden Gebäudes*

Projekt Nr. 2867

A N L A G E 0

Legende

Anlage 0: Legende

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

	SCH	Schurf
	B	Bohrung
	BK	Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
	BP	Bohrung mit Gewinnung nicht gekernter Proben
	BuP	Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
	DPL	Rammsondierung leichte Sonde DIN 4094
	DPM	Rammsondierung mittelschwere Sonde DIN 4094
	DPH	Rammsondierung schwere Sonde DIN 4094
	BS	Sondierbohrung
	CPT	Drucksondierung nach DIN 4094
	RKS	Rammkernsondierung
	GWM	Grundwassermeßstelle

PROBENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

	Grundwasser angebohrt
	Grundwasser nach Bohrende
	Ruhewasserstand
	Schichtwasser angebohrt
	Sonderprobe
	Bohrprobe (Eimer 5 l)
	Bohrprobe (Glas 0.7l)
	kein Grundwasser
	Verwachsene Bohrkernprobe

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Blöcke	mit Blöcken	Y y	
Geschiebemergel	mergelig	Mg me	
Kies	kiesig	G g	
Mudde	organisch	F o	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Steine	steinig	X x	
Ton	tonig	T t	
Torf	humos	H h	

FELSARTEN

Fels,allgemein	Z	
Fels,verwittert	Zv	
Granit	Gr	
Kalkstein	Kst	
Kongl.,Brekzie	Gst	
Mergelstein	Mst	
Sandstein	Sst	
Schluffstein	Ust	
Tonstein	Tst	

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
-	stark (ca. 30-40 %)
"	sehr schwach; = sehr stark

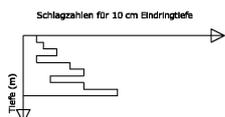
KONSISTENZ

brg		breiig
stf		stief
fst		fest
wch		weich
hfst		halbfest

FEUCHTIGKEIT

f̄		naß
klü		klüftig
klü		stark klüftig

RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094



	DPL 10	DPM 10	DPH 15
Spitzendurchmesser	3.57 cm	3.56 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	10.00 cm ²	10.00 cm ²	15.00 cm ²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
Rammhämmergewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	20.0 cm	50.0 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

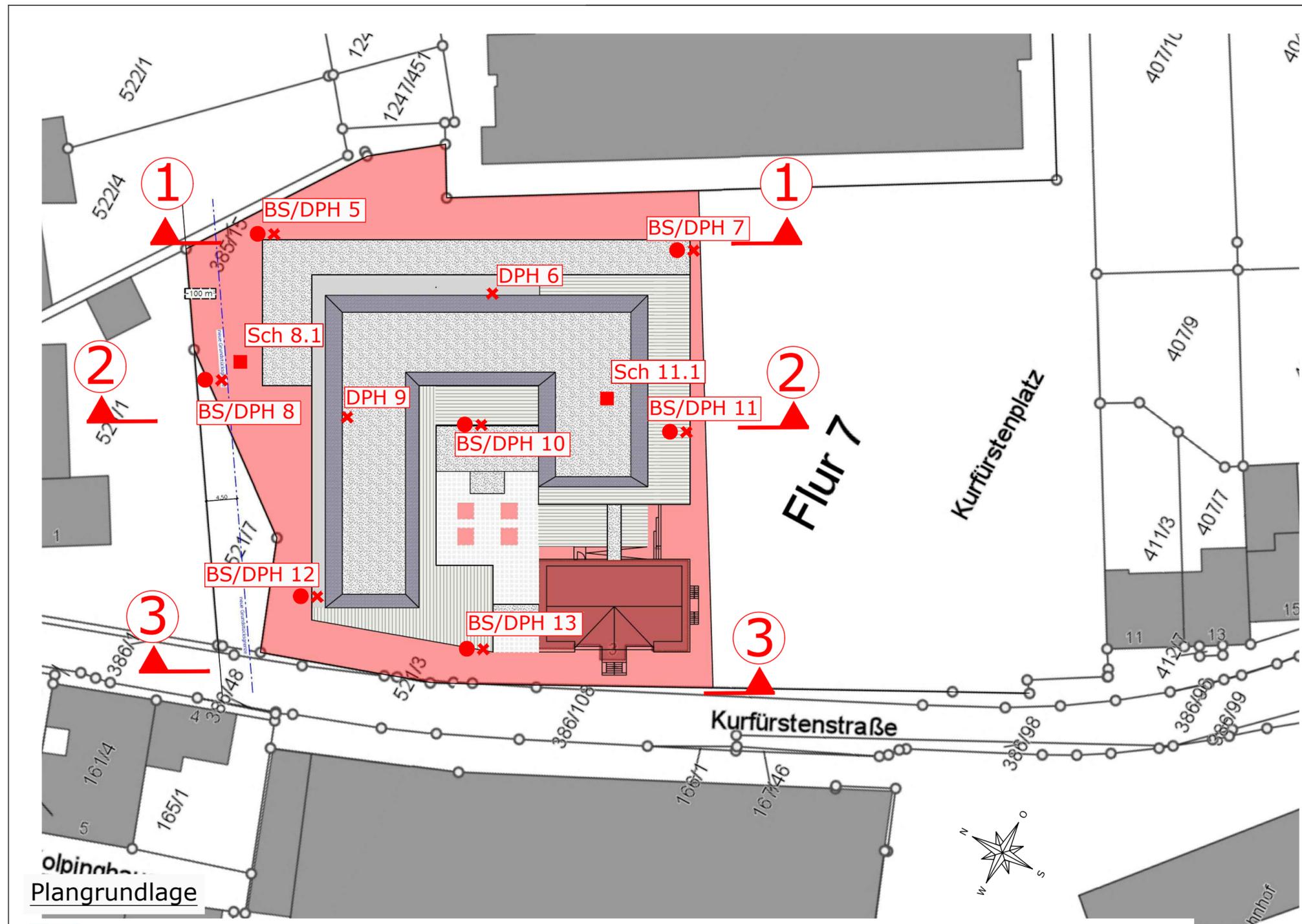


*Bodenuntersuchung im Bereich des geplanten City-Hotels
und angrenzenden Gebäudes*

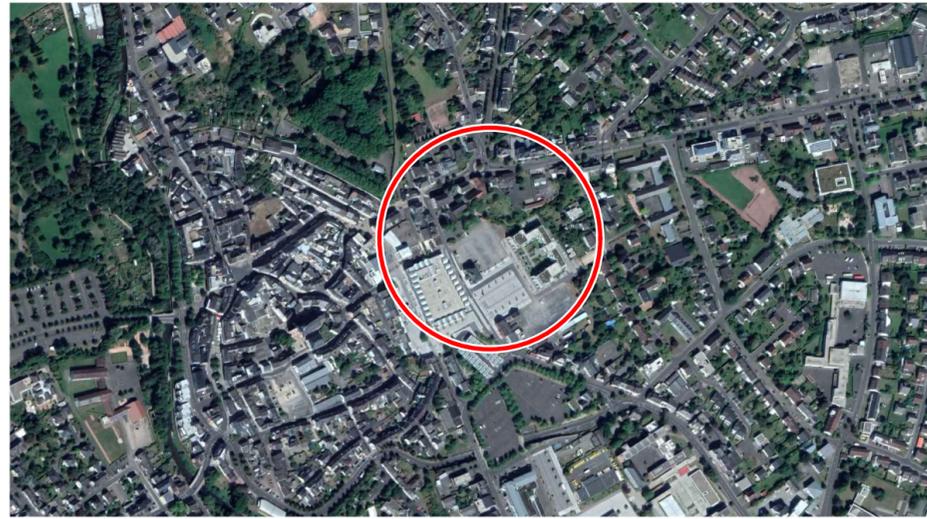
Projekt Nr. 2867

A N L A G E 1

Lageplan



Übersichtslageplan



Quelle: Google maps © 2019

Legende:

- BS = Rammkernbohrung
- = Rammkernbohrung
- DPH = Rammsondierung
- ✕ = Rammsondierung
- Sch = Schurf
- = Schurf

Projekt:
 Bodenuntersuchung im Bereich gepl. Hotel und angrenzendes Gebäude, Kurfürstenstraße 3 in Wittlich

Planbezeichnung:
Lageplan - Hotel

Dr. Jung + Lang
 INGENIEURE
 GEOTECHNIK UND UMWELT

Europaallee 17
 66113 Saarbrücken
 Tel: 0681 / 92799870
 Fax: 0681 / 92799879
 E-Mail: info@jj-ingenieure.com

Herzogenbuscher Straße 54
 54292 Trier
 Tel: 0651 / 4627863
 Fax: 0651 / 4627864
 www.JL-ingenieure.com

Unterreut 6
 76135 Karlsruhe
 Tel: 0721 / 98819007
 Fax: 0721 / 98819008

Anlage Nr.: 1	
Maßstab: 1:100	
Bearbeiter: Joachim Schäfer	Datum:
Gezeichnet: Susanne Schirra	09.04.2019
Datei: 2867-G02-Lageplan.dwg	
Projekt-Nr.: 2867-G02	

Entwurf - Lageplan Grundstück und Baufeld - M = 1:500
 P-277_Umnutzung Areal Haus der Jugend Datum 26.04.2018

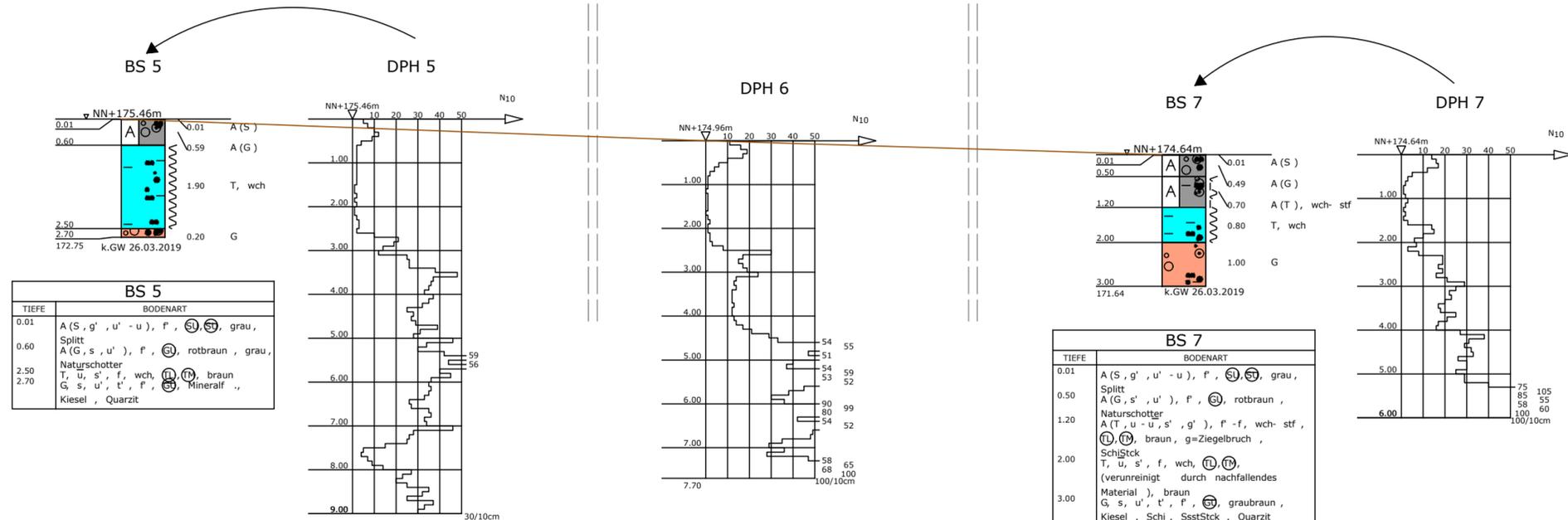
BERDI ARCHITEKTEN

*Bodenuntersuchung im Bereich des geplanten City-Hotels
und angrenzenden Gebäudes*

Projekt Nr. 2867

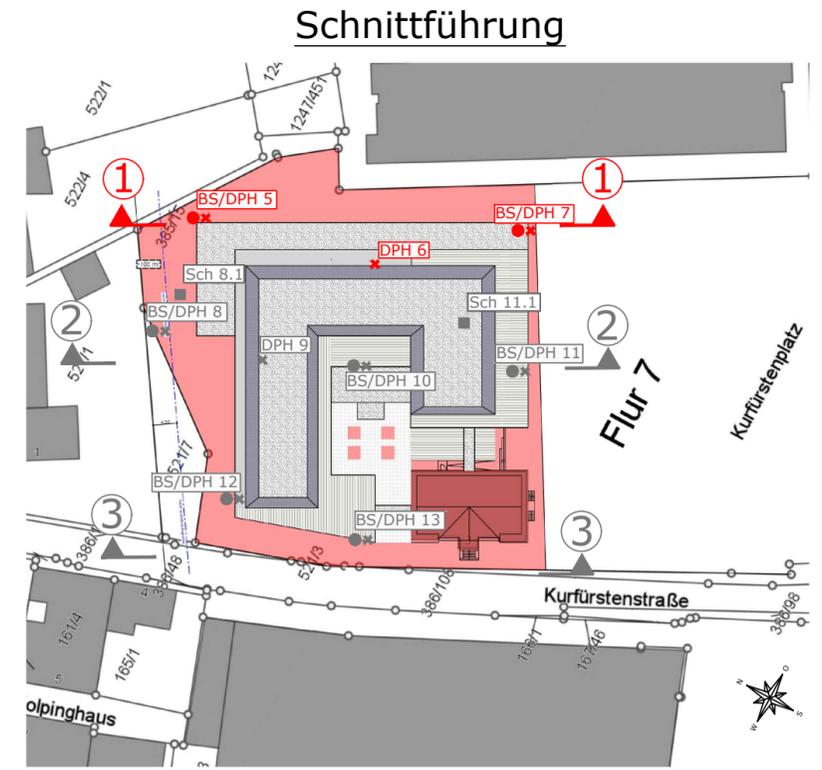
A N L A G E 2

Einzelprofile



BS 5	
TIEFE	BODENART
0.01	A (S, g', u' - u), f', (S), (S), grau,
0.60	Splitt A (G, s, u'), f', (S), rotbraun, grau,
2.50	Naturschotter
2.70	T, u, s', f, wch, (T), (T), braun G, s, u', t', f', (S), Mineralf., Kiesel, Quarzit

BS 7	
TIEFE	BODENART
0.01	A (S, g', u' - u), f', (S), (S), grau,
0.50	Splitt A (G, s, u'), f', (S), rotbraun,
1.20	Naturschotter A (T, u - u, s', g'), f' - f, wch - stf, (L), (L), braun, g=Ziegelbruch, SchiStck
2.00	T, u, s', f, wch, (T), (T), (verunreinigt durch nachfallendes Material), braun
3.00	G, s, u', t', f', (S), graubraun, Kiesel, Schi, SsstStck, Quarzit



- Legende**
- Schwarzdecke
 - Auffüllungen
 - Lehm
 - Kies (Niederterrasse)

Projekt:
 Bodenuntersuchung im Bereich gepl. Hotel und angrenzendes
 Gebäude, Kurfürstenstraße 3 in Wittlich

Planbezeichnung:
Schnitt 1-1 - Hotel

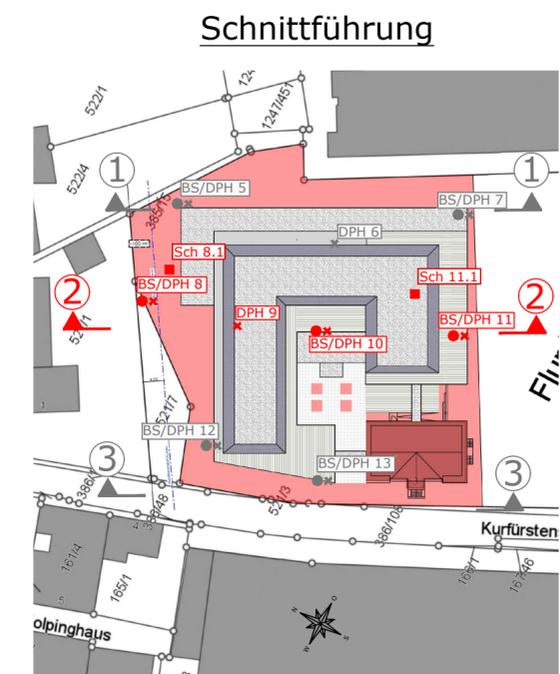
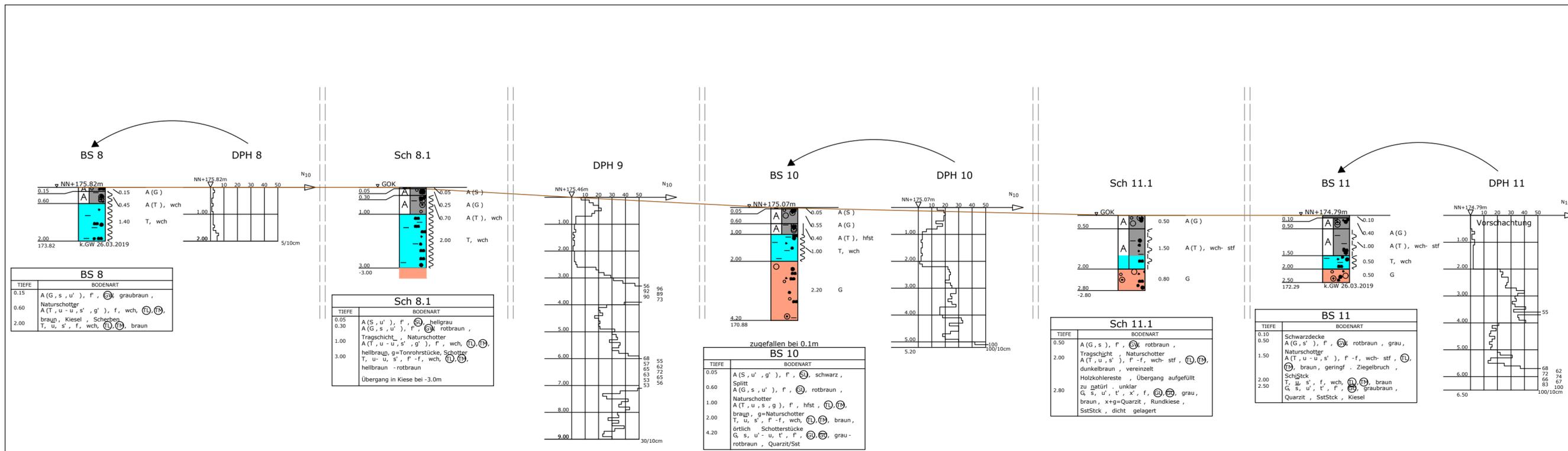
Dr. Jung + Lang
INGENIEURE
 GEOTECHNIK UND UMWELT

Europaallee 17
 66113 Saarbrücken
 Tel: 0681 / 92799870
 Fax: 0681 / 92799879
 E-Mail: info@jl-ingenieure.com

Herzogenbuscher Straße 54
 54292 Trier
 Tel: 0651 / 4627863
 Fax: 0651 / 4627864
 www.JL-ingenieure.com

Unterreut 6
 76135 Karlsruhe
 Tel: 0721 / 98819007
 Fax: 0721 / 98819008
 www.JL-ingenieure.com

Anlage Nr.:	2.1	
Maßstab:	1:100	
Bearbeiter:	Joachim Schäfer	Datum:
Gezeichnet:	Susanne Schirra	09.04.2019
Datei:	2867-G02-Lageplan.dwg	
Projekt-Nr.:	2867-G02	

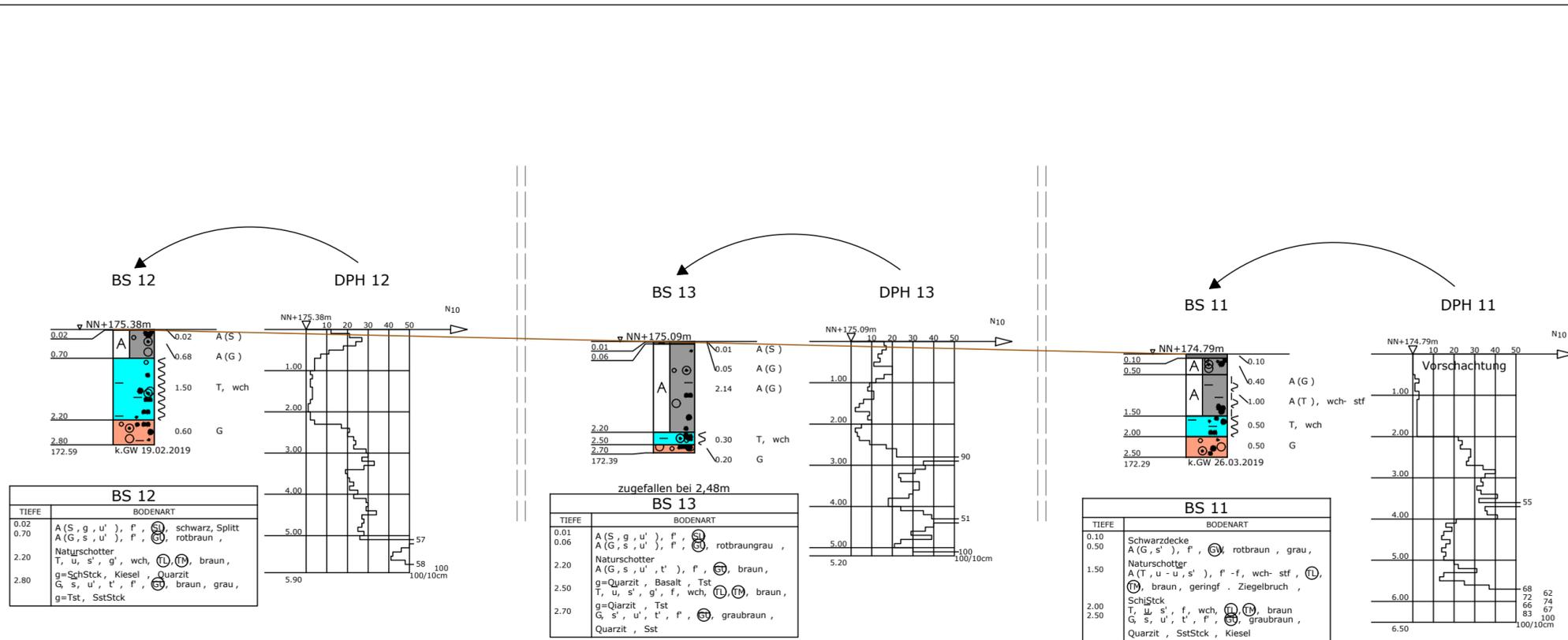


- Legende**
- Schwarzdecke
 - Auffüllungen
 - Lehm
 - Kies (Niederterrasse)

Projekt:
 Bodenuntersuchung im Bereich gepl. Hotel und angrenzendes
 Gebäude, Kurfürstenstraße 3 in Wittlich

Planbezeichnung:
Schnitt 2-2 - Hotel

		Anlage Nr.: 2.2	
Europaallee 17 Herzogenbuscher Straße 54 Unterreut 6 66113 Saarbrücken 54292 Trier 76135 Karlsruhe Tel: 0681 / 92799870 Tel: 0651 / 4627863 Tel: 0721 / 98819007 Fax: 0681 / 92799879 Fax: 0651 / 4627864 Fax: 0721 / 98819008 E-Mail: info@jl-ingenieure.com www.jl-ingenieure.com		Maßstab: 1:100	
Bearbeiter: Joachim Schäfer Gezeichnet: Susanne Schirra Datei: 2867-G02-Lageplan.dwg Projekt-Nr.: 2867-G02		Datum: 09.04.2019	

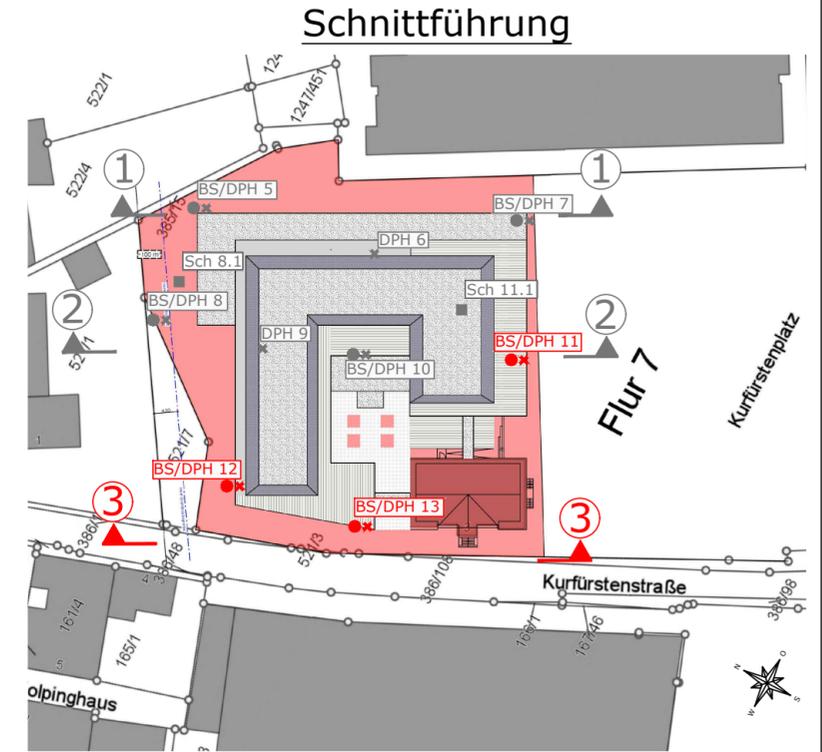


TIEFE	BODENART
0.02	A (S, g, u'), f, (S), schwarz, Splitt
0.70	A (G, s, u'), f, (S), rotbraun,
	Naturschotter
2.20	T, u, s', g', wch, (T), (M), braun,
	g=SchStck, Kiesel, Quarzit
2.80	G, s, u', t', f', (S), braun, grau,
	g=Tst, SstStck

zugefallen bei 2,48m

TIEFE	BODENART
0.01	A (S, g, u'), f, (S), rotbraungrau,
0.06	A (G, s, u'), f, (S), rotbraungrau,
	Naturschotter
2.20	A (G, s, u', t'), f, (S), braun,
	g=Quarzit, Basalt, Tst
2.50	T, u, s', g', f, wch, (T), (M), braun,
	g=Quarzit, Tst
2.70	G, s, u', t', f', (S), graubraun,
	Quarzit, Sst

TIEFE	BODENART
0.10	Schwarzdecke
0.50	A (G, s'), f, (S), rotbraun, grau,
	Naturschotter
1.50	A (T, u - u, s'), f - f, wch - stf, (T),
	(M), braun, geringf. Ziegelbruch,
	SchStck
2.00	T, u, s', f, wch, (T), (M), braun
2.50	G, s, u', t', f', (S), graubraun,
	Quarzit, SstStck, Kiesel



- Legende**
- Schwarzdecke
 - Auffüllungen
 - Lehm
 - Kies (Niederterrasse)

Projekt:
 Bodenuntersuchung im Bereich gepl. Hotel und angrenzendes
 Gebäude, Kurfürstenstraße 3 in Wittlich

Planbezeichnung:
Schnitt 3-3 - Hotel

		Anlage Nr.: 2.3
Europaallee 17 66113 Saarbrücken Tel: 0681 / 92799870 Fax: 0681 / 92799879 E-Mail: info@jl-ingenieure.com www.jl-ingenieure.com		Maßstab: 1:100
Herzogenbuscher Straße 54 54292 Trier Tel: 0651 / 4627863 Fax: 0651 / 4627864		Bearbeiter: Joachim Schäfer Gezeichnet: Susanne Schirra Datei: 2867-G02-Lageplan.dwg Projekt-Nr.: 2867-G02
Unterreut 6 76135 Karlsruhe Tel: 0721 / 98819007 Fax: 0721 / 98819008		Datum: 09.04.2019

*Bodenuntersuchung im Bereich des geplanten City-Hotels
und angrenzenden Gebäudes*

Projekt Nr. 2867

A N L A G E 3

Bodenmechanische Laborversuche

Projekt-Nr. : 2867

**Bodenuntersuchungen im Bereich
 Kurfürstenstraße in Wittlich**

Anlage 3.1

Entnahme		Bodenbeschreibung				Bodenkenngrößen				
Aufschluss	Tiefe [m]	Ent- nahme- art	Bodenart	Boden- gruppe	Konsis- tenz	Zustandsgrenzen	Wasser- gehalt [%]	Feinkorn- gehalt [%]	Proctor ρ_{Pr} [t/m ³]	Ü [%]
						w _L [%] w _p [%] I _c				
BS 0	0,2 - 1,1	g					12,4			
BS 1	1,0 - 2,0	g					8,8			
BS 8	0,6 - 2,0	g		TM	steif	43,2 24,9 0,83	25,0			
BS 11	0,1 - 0,5	g	G, s', u'	GU			4,4	5,1		
	1,2 - 2,0	g	T, u*, s	TL	steif	31,0 14,1 0,83	17,0	79,1		

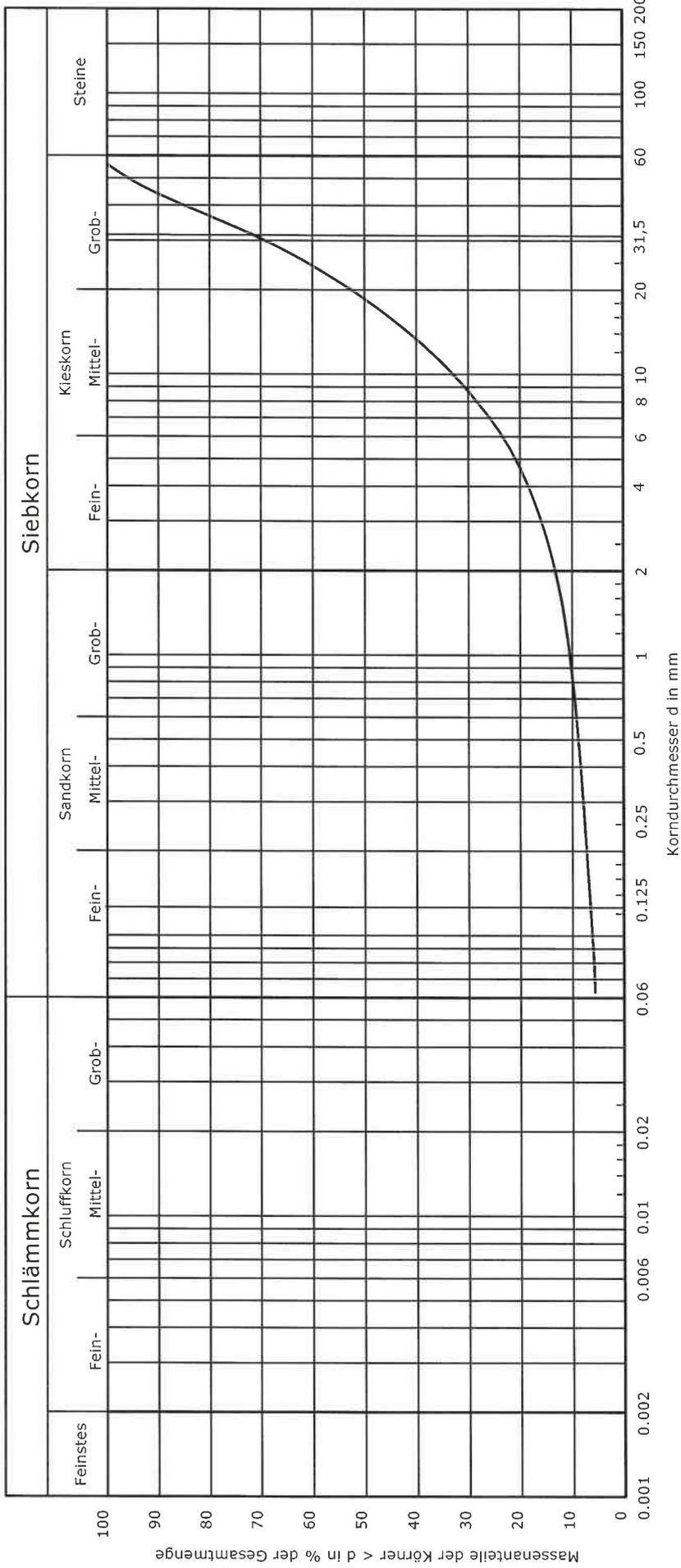
Korngrößenverteilung

nach DIN EN 933-1

Projektbez.: Bodenuntersuchungen im Bereich
 Kurfürstenstraße in Wittlich

Aufschluss:..... BS 11
 Tiefe:..... 0,1 m - 0,5 m
 Probe entnommen am:..... 26.03.2019
 Probe entnommen von:..... gh

Bearbeiter: mj Datum: 12.04.2019 gepr.:



Projekt-Nr.:
 2867
 Anlage: 3.2

Bemerkungen:
 G= Naturschotter

Bodenart nach DIN 4022:	G, s', u'
Bodengruppe nach DIN 18196:	GU
U/Cc:	28.7/3.7
Probe trocken [g]:	4342,00
Wassergehalt [%]:	4,36
Anteile (-/T+ U/ S/ G) [%]:	- /5.7/7.6/86.7

Korngrößenverteilung

nach DIN 18123

Projektbez.: Bodenuntersuchungen im Bereich
 Kurfürstenstraße in Wittlich

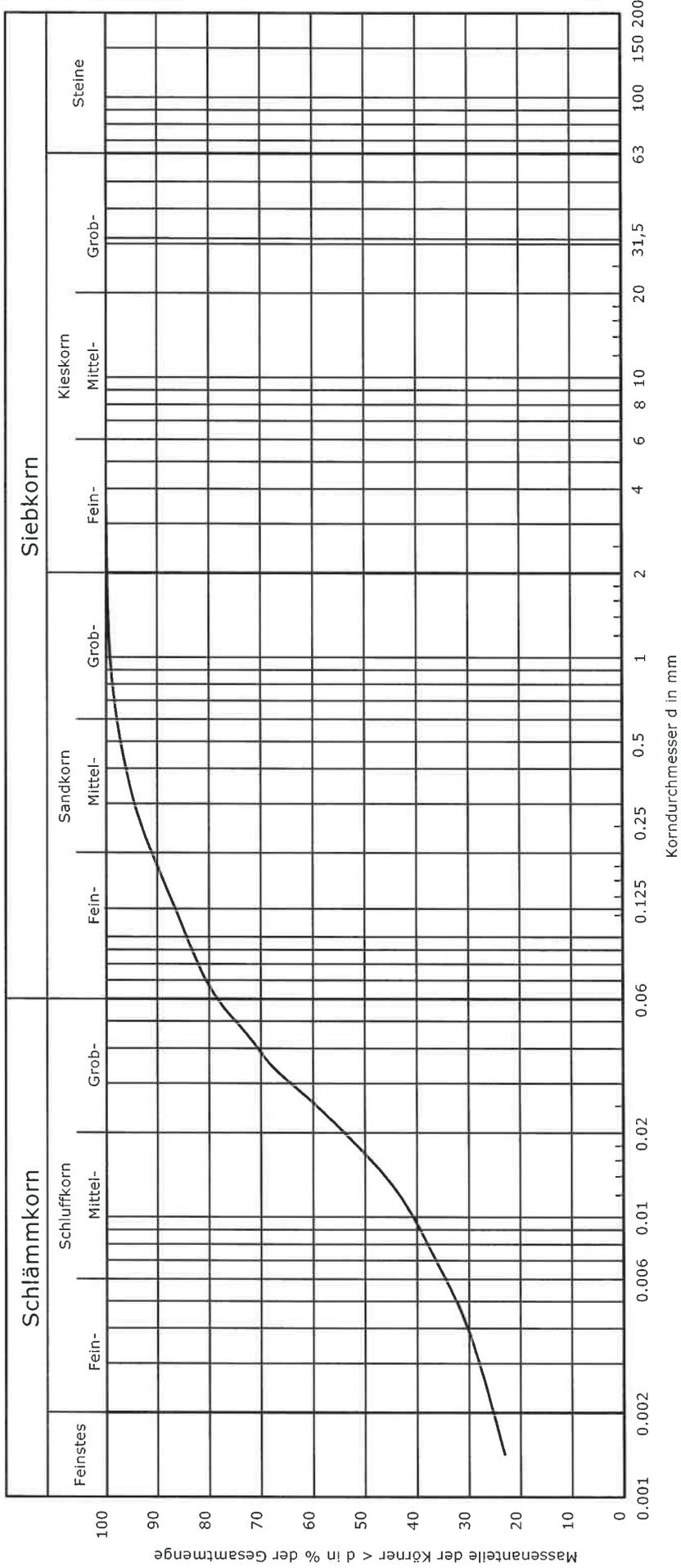
Aufschluss:..... BS 11

Tiefe:..... 1,2 m - 2,0 m

Probe entnommen am:..... 26.03.2019

Probe entnommen von:..... gh

Bearbeiter: mj Datum: 12.04.2019 gepr.:



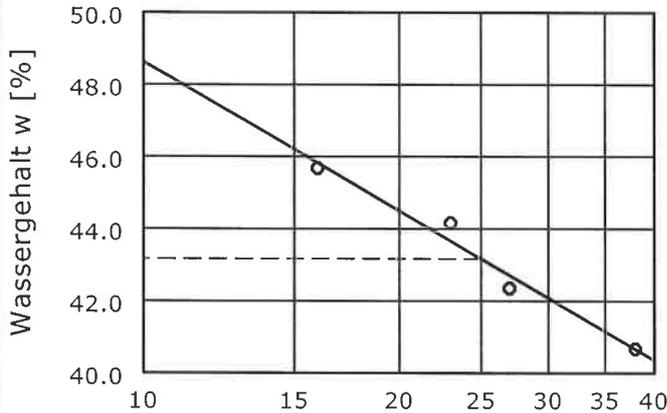
Bodenart nach DIN 4022:		T _u *s
Bodengruppe nach DIN 18196:		TL
U/Cc:		-/-
Probe trocken [g]:		157,97
Wassergehalt [%]:		16,98
Anteile (T / U / S / G) [%]:		25.3/53.8/20.6/0.3
Bemerkungen: Tonanteile sind prägend		
Projekt-Nr.: 2867 Anlage: 3.3		

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

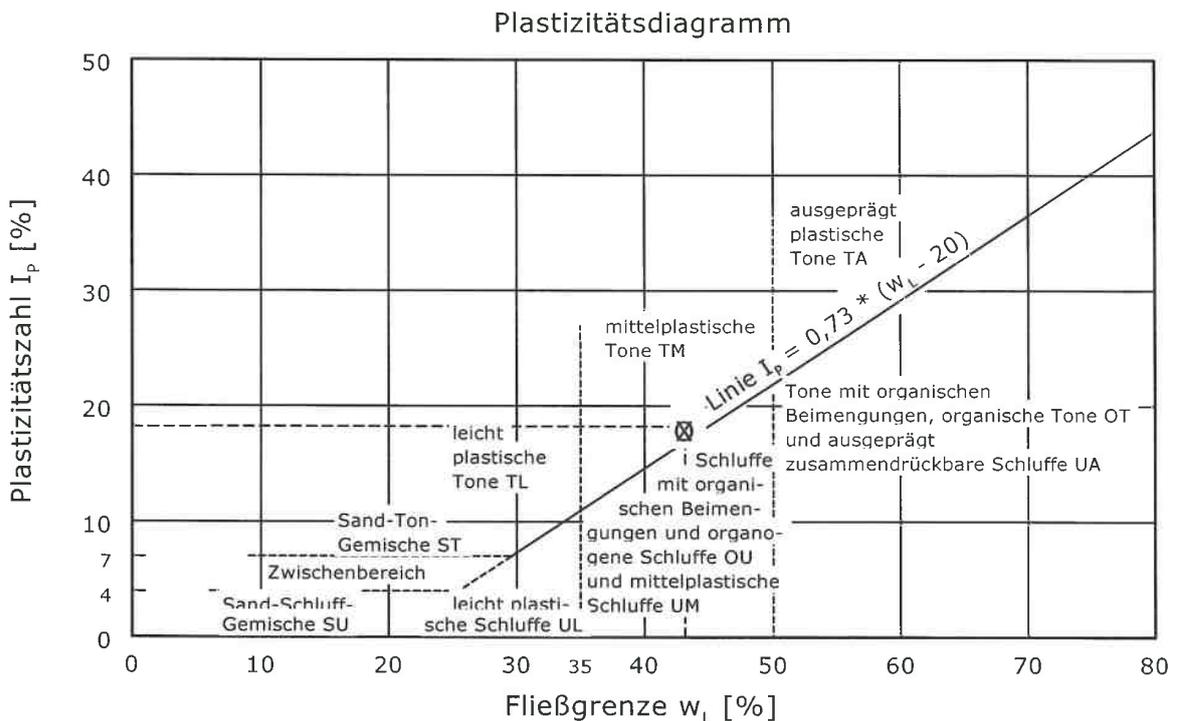
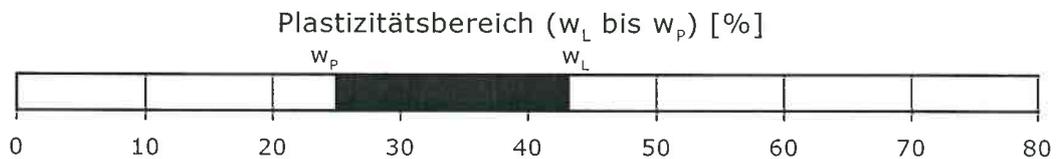
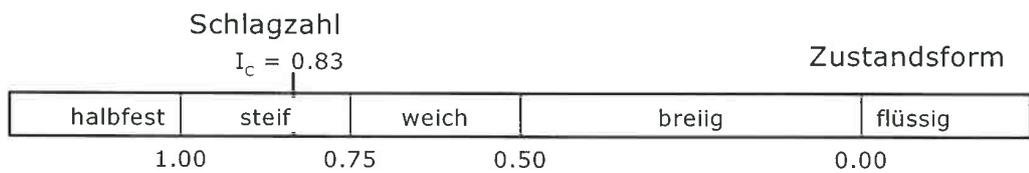
Bearbeiter: mj

Datum: 12.04.2019

Aufschluss:..... BS 8
Tiefe:..... 0,6 m - 2,0 m
Entnahmeart:..... gestört
Bodenart:..... T,u-u*,s'
Entnahmedatum:.... 26.03.2019



Wassergehalt $w = 28.0 \%$
Fließgrenze $w_L = 43.2 \%$
Ausrollgrenze $w_p = 24.9 \%$
Plastizitätszahl $I_p = 18.3 \%$
Konsistenzzahl $I_c = 0.83$

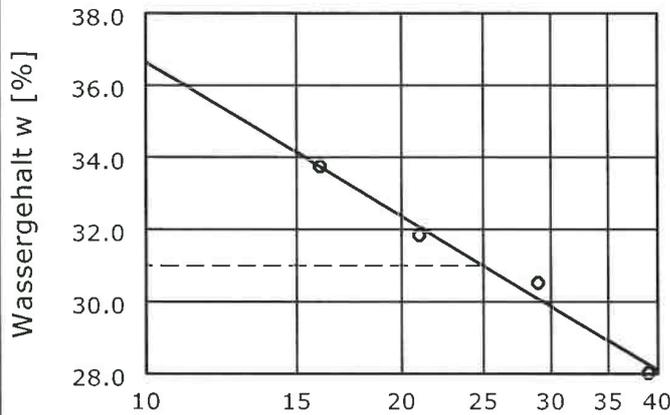


Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

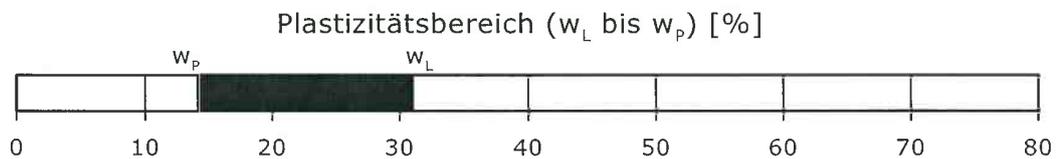
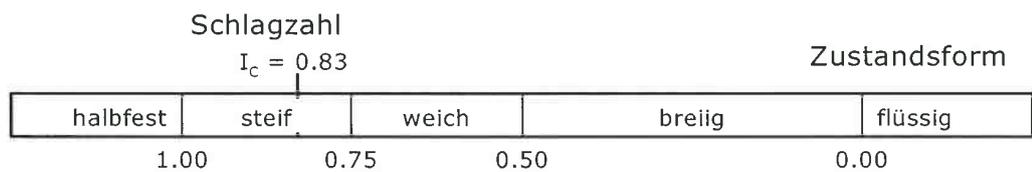
Aufschluss:..... BS 11
Tiefe:..... 1,2 m - 2,0 m
Entnahmeart:..... gestört
Bodenart:..... T,u,s'
Entnahmedatum:.... 26.03.2019

Bearbeiter: mj

Datum: 12.04.2019



Wassergehalt $w = 17.0 \%$
Fließgrenze $w_L = 31.0 \%$
Ausrollgrenze $w_p = 14.1 \%$
Plastizitätszahl $I_p = 16.9 \%$
Konsistenzzahl $I_c = 0.83$



Plastizitätsdiagramm

