

	Antrag auf Errichtung und Betrieb gemäß § 16 Abs. 1 BImSchG	Uniper Kraft- werke GmbH
KW Irsching – Neubau Block 6 (bnBm-Gasturbinenanlage) Gewässerschutz		Kapitel 12

12.6.6 Baugrubenkonzept



Hochstraße 61
D-66115 Saarbrücken
Telefon 0681/9920 230
Telefax 0681/9920 239

Email:
info@wpw-geoing.de

Internet:
www.wpw-geoing.de

Weiterer Bürostandort:
Trier

Tochtergesellschaft:
WPW GEO.LUX S.à.r.l.

WGI 19.80795-01

Ihr Ansprechpartner:
Herr Dr. Becker

25.09.2019
TBE

BAUGRUBENKONZEPT

Projekt:

Irsching, Neubau Block 6
Gasturbine 1 x 300 MW

Auftragsnr.:

WGI 19.80795-01

Auftraggeber:

UNIPER Technologies GmbH
Alexander-von-Humboldt-Straße 1
45896 Gelsenkirchen

Datum:

25.09.2019

INHALTSVERZEICHNIS		Seite
1.	Veranlassung	3
2.	Verwendete Unterlagen	3
3.	Baugrund- und Grundwassersituation	5
4.	Baugrubenkonzept	6
4.1	Hauptbaugrube BG 1	8
4.2	Baugrube BG 2 (RRB)	9
4.3	Baugrube BG 3 (Schaltanlagen) und BG 4 (Gasanlage)	9
4.4	Baugrube BG 5 (500 m ³ -Tank)	9
5.	Bauzeitlicher Wasserandrang	10
5.1	Hauptbaugrube BG 1	10
5.2	Baugrube BG 2 (RRB)	11
5.3	Baugrube BG 3 (Schaltanlagen)	11
5.4	Baugrube BG 4 (Gasanlage)	12
5.5	Baugrube BG 5 (500 m ³ -Tank)	13
5.6	Zusammenstellung der Ergebnisse	13

ANLAGE

1. Baugrubenkonzept – Lageplan und Schnitte

VERTEILER

UNIPER Technologies GmbH
Alexander-von-Humboldt-Straße 1
45896 Gelsenkirchen

peter.bloemeke@uniper.energy
joerg.engel@uniper.energy

1. VERANLASSUNG

Im Zuge der weiteren Planungen zur Errichtung des Block 6 am Kraftwerk Irsching ist seitens des Bauherrn ein Baugrubenkonzept unter Berücksichtigung des vorgesehenen Layouts zu erstellen.

Das dem Baugrubenkonzept zugrunde liegenden Layout basiert auf dem Planstand der ANSALDO ENERGIA, per Email am 19. und 23.09.2019 seitens der UNIPER Technologies GmbH, Herrn Peter Blömeke per Email dem Unterzeichner zugestellt.

WPW GEO.INGENIEURE GmbH wurde mit Bestellung Nr. 4500501242/S64/9301 vom 23.09.2019 von der UNIPER Technologies GmbH mit der geotechnischen Unterstützung bei der Erstellung des Baugrubenkonzeptes beauftragt.

2. VERWENDETE UNTERLAGEN

Zur Erarbeitung des vorliegenden Baugrubenkonzeptes standen dem Unterzeichner die nachfolgenden Unterlagen zur Verfügung:

- [1] BV Irsching Block 6, Ingenieurgeologisches Gutachten, TÜV SÜD Industrie Service GmbH, NL München, 20.03.2019
- [2] Neubau einer GuD-Anlage, Los 1 (Irsching 5), Irsching, Geotechnischer Bericht Nr. 19.05.1487-1, IFB Eigenschenk GmbH, Deggendorf, 10.01.2006
- [3] Standort Irsching 6 – bnBm, Gasturbine 1 x 300 MW, Lageplan Steinsäulen und Bodenverbesserung, ANSALDO ENERGIA, Plan Nr. A0UZCC601-001-001, Stand: 19.9.2019
- [4] IRSCHING OCGT – bnBm Project (Germany), Gas turbine open cycle, Geotechnical Report Vol. 1, Soil characterization, R.IE.95.04.00, ItalEngineering Middle East F.Z. L.L.C., 16.09.2019
- [5] Standort Irsching 6 – bnBm, Gasturbine 1 x 300 MW, GT-Container Schaltanlagenräume, Grundrisse und Schnitte, ANSALDO ENERGIA, Plan Nr. A0UBBC100-001-001, Stand: 13.9.2019
- [6] Standort Irsching 6 – bnBm, Gasturbine 1 x 300 MW, GT-Container Schaltanlagenräume, Dach, Draufsicht und Schnitte, ANSALDO ENERGIA, Plan Nr. A0UBBC101-001-001, Stand: 13.9.2019
- [7] Standort Irsching 6 – bnBm, Gasturbine 1 x 300 MW, GT-Container Schaltanlagenräume, Ansichten, ANSALDO ENERGIA, Plan Nr. A0UBBC102-001-001, Stand: 13.9.2019
- [8] Standort Irsching 6 – bnBm, Gasturbine 1 x 300 MW, Transformatoren Bereich, Grundrisse und Schnitte, ANSALDO ENERGIA, Plan Nr. A0UBEC100-001-001, Stand: 11.9.2019
- [9] Standort Irsching 6 – bnBm, Gasturbine 1 x 300 MW, Transformatoren Bereich, Schnitt und Ansichten, ANSALDO ENERGIA, Plan Nr. A0UBEC101-001-001, Stand: 11.9.2019
- [10] Standort Irsching 6 – bnBm, Gasturbine 1 x 300 MW, VE-Wassertank 500 m³, Grundrisse – Ansichten und Schnitte, ANSALDO ENERGIA, Plan Nr. A0UGDC100-001-001, Stand: 11.9.2019
- [11] Standort Irsching 6 – bnBm, Gasturbine 1 x 300 MW, Luftverdichter und Entsalzung Gebäude, Grundrisse und Schnitte, ANSALDO ENERGIA, Plan Nr. A0UTFC100-001-001, Stand: 11.9.2019
- [12] Standort Irsching 6 – bnBm, Gasturbine 1 x 300 MW, Luftverdichter und Entsalzung Gebäude, Ansichten, ANSALDO ENERGIA, Plan Nr. A0UTFC101-001-001, Stand: 11.9.2019

- [13] Standort Irsching 6 – bnBm, Gasturbine 1 x 300 MW, Lageplan Entwässerung, ANSALDO ENERGIA, Plan Nr. A0UZCC600-001-001, Stand: 10.9.2019
- [14] Standort Irsching 6 – bnBm, Gasturbine 1 x 300 MW, Gebäude Gasanlage, Grundrisse Ebene -1,20 m; 0,00 m, ANSALDO ENERGIA, Plan Nr. A1UENC100-001-001, Stand: 12.9.2019
- [15] Standort Irsching 6 – bnBm, Gasturbine 1 x 300 MW, Gebäude Gasanlage, Ansichten und Schnitt, ANSALDO ENERGIA, Plan Nr. A1UENC102-001-001, Stand: 12.9.2019
- [16] Standort Irsching 6 – bnBm, Gasturbine 1 x 300 MW, Power Block, Grundrisse Ebene -2,00/-3.00 m; Schnitt, ANSALDO ENERGIA, Plan Nr. A1UMBC100-001-001, Stand: 13.9.2019
- [17] Standort Irsching 6 – bnBm, Gasturbine 1 x 300 MW, Power Block, Grundrisse Ebene 0.00 m; Schnitt, ANSALDO ENERGIA, Plan Nr. A1UMBC101-001-001, Stand: 13.9.2019
- [18] Standort Irsching 6 – bnBm, Gasturbine 1 x 300 MW, Power Block, Draufsicht, Schnitt, ANSALDO ENERGIA, Plan Nr. A1UMBC102-001-001, Stand: 13.9.2019
- [19] Standort Irsching 6 – bnBm, Gasturbine 1 x 300 MW, Power Block, Schnitt, ANSALDO ENERGIA, Plan Nr. A1UMBC103-001-001, Stand: 13.9.2019
- [20] Standort Irsching 6 – bnBm, Gasturbine 1 x 300 MW, Power Block, Ansicht Westseite, ANSALDO ENERGIA, Plan Nr. A1UMBC104-001-001, Stand: 13.9.2019
- [21] Standort Irsching 6 – bnBm, Gasturbine 1 x 300 MW, Power Block, Ansicht Südseite und Nordseite, ANSALDO ENERGIA, Plan Nr. A1UMBC105-001-001, Stand: 13.9.2019
- [22] Standort Irsching 6 – bnBm, Gasturbine 1 x 300 MW, Power Block, Ansicht Ostseite, ANSALDO ENERGIA, Plan Nr. A1UMBC106-001-001, Stand: 13.9.2019
- [23] Standort Irsching 6 – bnBm, Gasturbine 1 x 300 MW, Zwischenkühlwasser Pumpenhaus, Grundrisse – Ansichten und Schnitte, ANSALDO ENERGIA, Plan Nr. A1UPXC100-001-001, Stand: 12.9.2019

3. BAUGRUND- UND GRUNDWASSERSITUATION

Das Geländenniveau im Baufeld befindet sich etwa auf Höhe der Kote 358,0 mNN $\pm$ 15 cm.

Die geotechnische und hydrogeologische Situation ist den Unterlagen [1,2] zu entnehmen. Zusammenfassend besteht der Baugrund in oberen Bereich aus bindigen und nichtbindigen Deckschichten, die von wasserführendem Flussschotter (Donau) unterlagert werden. Der Flussschotter steht mit hoher Wahrscheinlichkeit in hydraulischer Verbindung mit der nördlich des Baufeldes verlaufenden Paar bzw. der ebenfalls nördlich davon verlaufenden Donau.

Zwischen 7,5 m – 8 m unter GOK folgt bindiges Tertiär, welches ab ca. 12 m – 15 m unter GOK vom anstehenden mergeligen Tertiär unterlagert wird. Das unterlagernde Tertiär fungiert als Wasserstauer.

Grundwasser ist bei Normalwasserständen der Donau etwa auf Höhe der Kote 355,6 mNN – 355,8 mNN, d.h. ca. 2,2 m – 2,4 m unter GOK zu erwarten. Während eines Donauhochwassers im Mai 2019 (Hochwasserabfluss 1.200 m³/s) wurde in der Grundwassermessstelle GWM1 im Baufeld ein Grundwasserstand von 356,8 mNN registriert.

In Unterlage [1] wird auf dieser Grundlage für das Baufeld Irsching Block 6 ein Bemessungswasserstand auf Höhe der Kote 357,7 mNN empfohlen.

Das Baufeld ist gemäß den Angaben des Bauherrn bis zum HQ₁₀₀ der Donau hochwassersicher.

In Ermangelung einer konkreten Grundwasserhöhenkote für einen HQ₁₀₀-Abfluss der Donau im Baufeld wird für die nachfolgenden Betrachtungen davon ausgegangen, dass der Grundwasserstand im HQ₁₀₀-Fall (Bemessungsgrundwasserstand) die Geländeoberfläche, d.h. die Kote 358,0 mNN erreichen kann.

4. BAUGRUBENKONZEPT

Gemäß den vorliegenden Unterlagen ist im Baufeld einerseits mit anstehendem, im Hochwasserfall bis zur Geländeoberkante reichendem Grundwasser und andererseits in weiten Teilen der Baugruben mit Baugrubensohlen unterhalb der bereits registrierten Grundwasserkote von 356,8 mNN zu rechnen.

Vor diesem Hintergrund ist das Baugrubenkonzept auf eine umspundete Hauptbaugrube BG 1, eine kleinere umspundete Baugrube BG 2 um das Regenrückhaltebecken (RRB) und 3 geböschte, flache Baugruben um die Schaltanlagenräume (BG 3), die Gebäude der Gasanlage (BG 4) und den 500 m³ -Wassertank (BG 5) mit dem Auftraggeber abgestimmt. Abbildung 1 zeigt das prinzipielle Konzept der Baugruben.

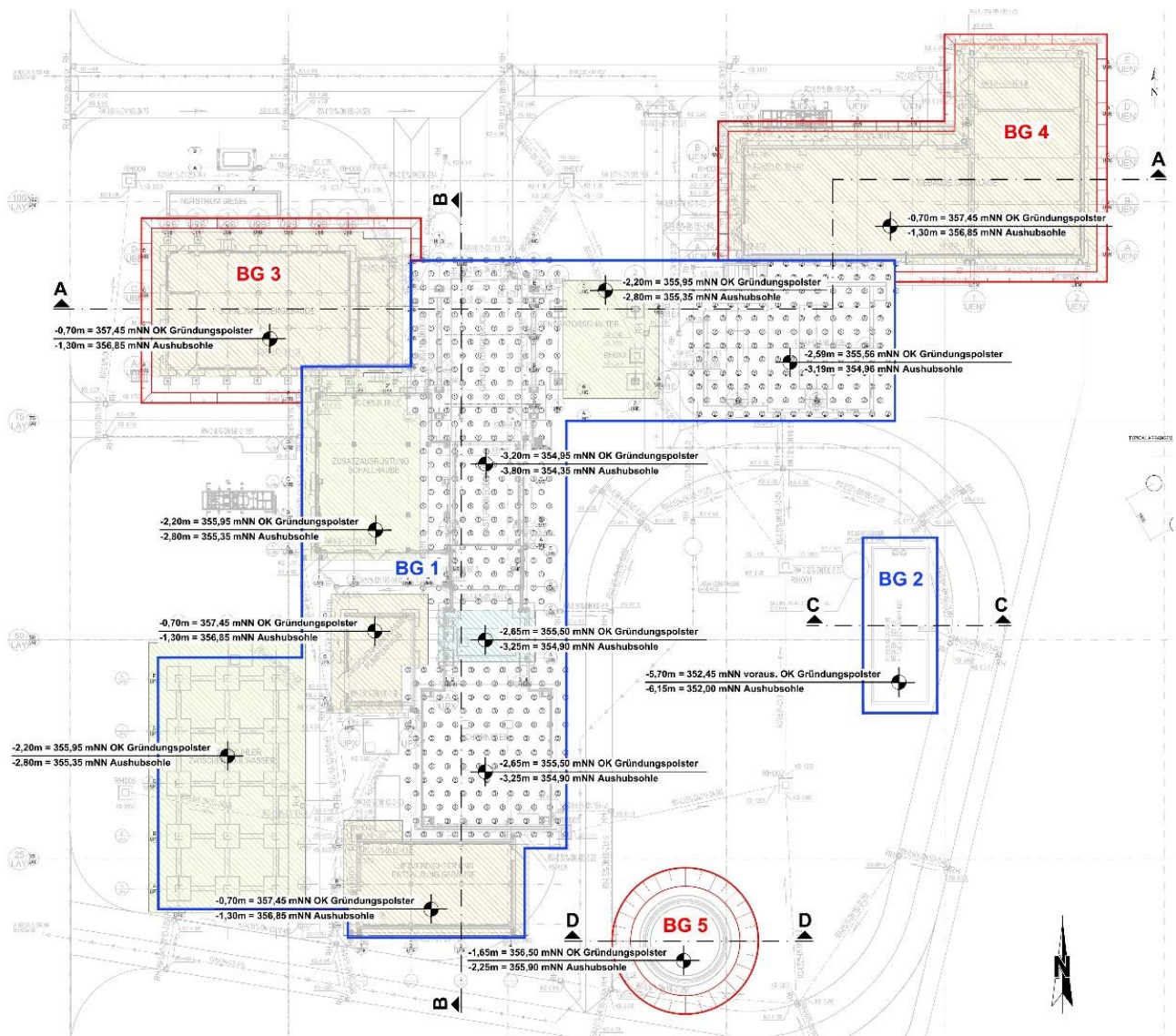


Abb. 1: Baugrubenkonzept

Der Lageplan der Baugruben inkl. der dazugehörigen Schnitte ist in Anlage 1 beigefügt.

Der Vorteil der großflächigen Umspundung BG 1 liegt vor allem in einer massiven Reduktion der Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauphase, da der Hauptanteil des abzuleitenden Grundwassers beim Lenzen der Baugrube anfällt und danach lediglich mit einem sehr geringen Wasserandrang über die Baugrubensohle zu rechnen ist. Dieses liegt in der erkundeten Schichtung der Baugrube begründet: die ab ca. 7,5 m unter GOK anstehenden Tertiärböden sperren den Grundwasserzustrom in den wasserführenden Flussschottern vertikal nach unten ab. Ebenso verhindern die in die Tertiärböden einzubringenden Spundwände den horizontalen Zufluss zur Baugrube. Aufgrund der sehr geringen Durchlässigkeit der unterlagernden Tertiärböden wird sich nach dem Lenzen nur ein sehr moderater Wasserzutritt über die Baugrubensohlen einstellen.

In Abbildung 2 sind die geometrischen Parameter der festgelegten Baugruben BG 1 – BG 5 zusammengestellt.

Baugrube	Art	tiefste BG-Sohle	max. Aushubtiefe	umspundete Fläche	Länge Spundwand	Netto Sohlfläche ¹	Brutto Sohlfläche ²
		[mNN]	[m]	[m²]	[lfdm]	[m²]	[m²]
BG 1	Spundwand	354,35	3,80	3.280	323	-	3.280
BG 2	Spundwand	352,00	6,15	170	57	-	170
BG 3	Offen	356,85	1,30	-	-	445	525
BG 4	Offen	356,85	1,30	-	-	680	815
BG 5	Offen	355,90	2,25	-	-	90	125

¹ Netto-Sohlfläche: ohne Arbeitsraum

² Brutto-Sohlfläche: inkl. Arbeitsraum (≥ 1 m)

Abb. 2: Baugrubengeometrien gemäß Abbildung 1

Das Gründungskonzept der ANSALDO ENERGIA [3] sieht in Teilbereichen eine Baugrundertüchtigung mittels Rüttelstopfsäulen bis in eine Tiefe von 5 m unter GOK vor. Dabei handelt es sich um insgesamt 3 unterschiedliche Bereiche: Bereich 1: Fundament Generator-Gasturbine, Bereich 2: Transformatoren, Bereich 3: Schornstein. Oberhalb der Schottersäulen wird flächig ein 60 cm mächtiges Gründungspolster aus Schotter herstellt. Die Gründungssituation dieser 3 Bereiche aus [3] ist in Anlage 1 nachrichtlich dargestellt.

Im Bereich der verbleibenden Bauwerke sieht ANSALDO ENERGIA [3] ein insgesamt jeweils 1 m mächtiges Gründungspolster vor. Dabei werden die oberen 60 cm unterhalb der jeweiligen Gründungsebenen ausgehoben, die Aushubsohle intensiv nachverdichtet und darüber ein Bodenaustausch aus gut verdichtbaren Böden der Verdichtungsklasse V1 in zwei Lagen einbaut und verdichtet. Die Gründungssituation der betreffenden Gebäudebereiche sind in [3] farblich in drei verschiedene Aushubebenen unterteilt und vom Unterzeichner nachrichtlich in Anlage 1 übernommen.

Die oben beschriebenen Gründungssituationen und -koten aus [3] bilden die Grundlage zur Festlegung der Aushubniveaus des vorliegenden Baugrubenkonzeptes und sind seitens des Unterzeichners als verbindlich vorausgesetzt.

Der seitens ANSALDO ENERGIA vorgesehene Bodenaustausch im Bereich der Gründungspolster wird in Abstimmung mit dem Auftraggeber¹ zur Gewährleistung einer wirksamen Wasserhaltung während der Bauzeit wie folgt angepasst:

- Gründungsbereiche mit Rüttelstopfsäulenertüchtigung (Aufbau von oben nach unten):
 - 40 cm Bodenaustausch aus Schotter 0/56 mm nach ZTV-SoB 04, $D_{Pr} \geq 100 \%$
 - flächig verlegtes Geotextil GRK 4, Überlappung ≥ 30 cm
 - 20 cm Dränkies/Dränschotter, Körnung 16/32 mm
 - flächig verlegtes Geotextil GRK 4, Überlappung ≥ 30 cm
 - Nachverdichten der Aushubsohle bei abgesenktem Grundwasserspiegel
- sonstige Gründungsbereiche innerhalb der BG 1 sowie BG 3, BG 4 und BG 5 (Aufbau von oben nach unten):
 - 30 cm Bodenaustausch aus Schotter 0/56 mm nach ZTV-SoB 04, $D_{Pr} \geq 100 \%$
 - flächig verlegtes Geotextil GRK 4, Überlappung ≥ 30 cm
 - 30 cm Dränkies/Dränschotter, Körnung 16/32 mm
 - flächig verlegtes Geotextil GRK 4, Überlappung ≥ 30 cm
 - Nachverdichten der Aushubsohle bei abgesenktem Grundwasserspiegel
- Gründungsbereich RRB in BG 2 (Aufbau von oben nach unten):
 - 45 cm Bodenaustausch aus Schotter 0/56 mm nach ZTV-SoB 04, $D_{Pr} \geq 100 \%$
 - Nachverdichten der Aushubsohle bei abgesenktem Grundwasserspiegel

4.1 Hauptbaugrube BG 1

Die Hauptbaugrube BG 1 weist demzufolge im Bereich des Generator- und Turbinenfundamentes eine maximale temporäre Baugrubentiefe von 3,8 m unter Bezugskote ($\pm 0,00 = 358,15$ mNN), d.h. bis etwa 3,65 m unter GOK auf. Diese temporäre Kote gilt für den Zeitraum der Nachverdichtung der Aushubsohle, des Einbaus des Flächenfilters sowie des Bodenaustausches.

Vor der Herstellung der Sauberkeitsbetonschicht befindet sich die Baugrubensohle in diesem Teilbereich dann auf Höhe der Kote 354,95 mNN (-3,20 m). Die verbleibenden Aushubniveaus innerhalb der BG 1 kommen jeweils auf höherem Niveau zu liegen.

Die Sicherung der gesamten Baugrube erfolgt mittels einer eingespannten, im Schloss gerammten Spundwand ohne Rückverankerung. Auf Basis einer Vordimensionierung des Unterzeichners ist vorbehaltlich der Ausführungsplanung von einem Profil Larssen 606n mit einer Profillänge von 10,07 m (Einspannlänge unter BGS: 6,42 m) auszugehen.

¹ Zur Abstimmung der Maßnahmen fand am 24.09.2019 ein Besprechungstermin beim Auftraggeber statt.

4.2 Baugrube BG 2 (RRB)

Die Baugrube BG 2 des RRB wird temporär bis in eine Tiefe von 6,15 m unter Bezugskote zum Einbau des Bodenaustausches ausgehoben. Auf den Einbau eines Flächenfilters kann im vorliegenden Fall verzichtet werden, da die Aushubsohle in dieser Tiefe durchgehend im Flussschotter zu liegen kommt.

Vor dem Einbau der Sauberkeitsbetonschicht befindet sich die Baugrubensohle dann auf Höhe der Kote 352,45 mNN (-5,70 m)².

Die Sicherung der Baugrube erfolgt mittels einer frei aufgelagerten, einfach ausgesteiften Spundwand. Auf Basis einer Vordimensionierung des Unterzeichners ist vorbehaltlich der Ausführungsplanung von einem Profil Larssen 23 mit einer Profillänge von 9,10 m (Einspannlänge unter BGS: 3,10 m) auszugehen.

4.3 Baugrube BG 3 (Schaltanlagen) und BG 4 (Gasanlage)

Beide Baugruben werden temporär bis zur Kote 1,30 m unter Bezugsniveau (Kote 356,85 mNN) zum Einbau des Bodenaustausches ausgehoben. In Zeiten von Normalwasserzuständen der Donau kommt die Aushubsohle nicht im Grundwasser zu liegen. Nach dem Einbau des Bodenaustausches und der Flächendränage liegt die Baugrubensohle dann 70 cm unter Bezugsniveau auf Höhe der Kote 357,45 mNN.

In Hochwasserzeiten, d.h. bei höheren Grundwasserständen kann die Wasserhaltung als offene Wasserhaltung über Pumpensümpfe mit Zulauf über die Flächendränage erfolgen.

4.4 Baugrube BG 5 (500 m³-Tank)

Die Aushubsohle der kreisrunden Baugrube kommt temporär auf Höhe der Kote 355,90 mNN in einer Tiefe von 2,25 m unter Bezugshorizont zu liegen. Der Aufbau des Gründungspolsters entspricht den Angaben für die Baugruben BG 3 und BG 4.

In Zeiten von Normalwasserzuständen der Donau kommt die Aushubsohle voraussichtlich gerade nicht im Grundwasser zu liegen. Nach dem Einbau des Bodenaustausches und der Flächendränage liegt die Baugrubensohle 1,65 m unter Bezugsniveau auf Höhe der Kote 356,50 mNN. Je nach Grundwasserniveau kann ein Absenken des Wasserspiegels über eine offene Wasserhaltung zur Gewährleistung einer ausreichenden Verdichtung des Bodenaustausches aus geotechnischer Sicht notwendig sein.

In Hochwasserzeiten, d.h. bei höheren Grundwasserständen kann die Wasserhaltung als offene Wasserhaltung über Pumpensümpfe mit Zulauf über die Flächendränage erfolgen.

² Die Tiefenlage der Oberkante des Gründungspolsters innerhalb der Baugrube BG 2 des RRB wurde vorab grob abgeschätzt, da dem Unterzeichner zum Zeitpunkt der Erstellung des Baugrubenkonzeptes noch keine konkrete Planung des RRB vorlag.

5. BAUZEITLICHER WASSERANDRANG

Zur Abschätzung der bauzeitlichen Wasserhaltungsmaßnahmen sind abhängig von der Baugrubenart zwei Fälle zu unterscheiden:

1. Umspundete Baugruben: Schritt 1: Lenzen der Baugrube
 Schritt 2: Wasserhaltung für Sohlwasserzutritt
2. Offene Baugruben: Offene Wasserhaltung während der Gründungsarbeiten

Während das Lenzen der Baugruben BG 1 und BG 2 zu einen zeitlich begrenzten, aber erheblichen Wasserandrang führt (bis die Baugruben ausgepumpt ist), ist die Aufrechterhaltung der Wasserhaltung für den Sohlwasserzutritt und die offenen Baugruben an den Bauablauf gekoppelt.

Nachfolgend werden für die jeweiligen Baugruben die zu erwartenden Wassermenge bzw. des Wasserandrang abgeschätzt. Dabei wird auch wieder in zwei Fälle unterschieden:

Fall a): Grundwasserstand auf Höhe der Kote 356,8 mNN (Messwert GWM1 im Mai 2019)
 → realistisches Szenario

Fall b): Grundwasserstand auf Höhe der Kote 358,0 mNN (Hochwasser $\geq$ HQ₁₀₀ auf GOK)
 → worst-case Szenario

5.1 Hauptbaugrube BG 1

Lenzen der Baugrube: Sicherheitszuschlag 50 cm unter BG-Sohle

Fall a) max. Absenktiefe = 356,8 mNN – 354,35 mNN³ + 0,5 m = 2,95 m
 Absenkvolumen = 3.280 m² x 2,95 m = **9.676 m³**

Fall b) max. Absenktiefe = 358,0 mNN – 354,35 mNN³ + 0,5 m = 4,15 m
 Absenkvolumen = 3.280 m² x 4,15 m = **13.612 m³**

Abschätzung Sohlwasserandrang: Ansatz: Wasserandrang nach *Darcy* über Sohlfläche

Fließgesetz nach DARCY: $Q/A = -k_f \times i$ Q = Durchfluss [m³/s]
 A_{BG} = Baugrubensohlfläche [m²]
 k_f = Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]
 i = hydraulische Gradient [-]

Daraus folgt der zu erwartende Sohlwasserandrang zu:

$$Q = k_f \times i \times A_{BG}$$

Durchlässigkeitsbeiwert des bindigen Tertiärs gemäß [2, Tabelle 5]: $k_f = 1 \times 10^{-9}$ m/s

hydraulisches Gefälle: $i = \Delta h_{GW} / l_{GW,min}$ Δh_{GW} = Spiegeldifferenz Grundwasser
 $l_{GW,min}$ = min. Länge des Fließweges

³ Tiefste Baugrubensohle gemäß Abbildung 2 bzw. Anlage 1.

Fall a) $\Delta h_{GW} = \text{max. Absenktiefe} = 2,95 \text{ m}$, $l_{GW, \min} = 1,0 \text{ m}$, $A_{BG} = 3.280 \text{ m}^2$

$$Q = k_f \times i \times A_{BG} = k_f \times \Delta h_{GW} / l_{GW, \min} \times A_{BG}$$

$$Q = 1 \times 10^{-9} \text{ m/s} \times 2,95 \text{ m} / 1,0 \text{ m} \times 3.280 \text{ m}^2$$

$$Q = 9,676E-6 \text{ m}^3/\text{s} = 836 \text{ l/Tag}$$

Fall b) $\Delta h_{GW} = \text{max. Absenktiefe} = 4,15 \text{ m}$, $l_{GW, \min} = 1,0 \text{ m}$, $A_{BG} = 3.280 \text{ m}^2$

$$Q = k_f \times i \times A_{BG} = k_f \times \Delta h_{GW} / l_{GW, \min} \times A_{BG}$$

$$Q = 1 \times 10^{-9} \text{ m/s} \times 4,15 \text{ m} / 1,0 \text{ m} \times 3.280 \text{ m}^2$$

$$Q = 13,612E-6 \text{ m}^3/\text{s} = 1.176 \text{ l/Tag} = 1.176 \text{ m}^3/\text{Tag}$$

5.2 Baugrube BG 2 (RRB)

Lenzen der Baugrube: Sicherheitszuschlag 50 cm unter BG-Sohle

Fall a) max. Absenktiefe = $356,8 \text{ mNN} - 352,00 \text{ mNN}^3 + 0,5 \text{ m} = 5,3 \text{ m}$

$$\text{Absenkvolumen} = 170 \text{ m}^2 \times 5,3 \text{ m} = 901 \text{ m}^3$$

Fall b) max. Absenktiefe = $358,0 \text{ mNN} - 352,00 \text{ mNN}^3 + 0,5 \text{ m} = 6,5 \text{ m}$

$$\text{Absenkvolumen} = 170 \text{ m}^2 \times 6,5 \text{ m} = 1.105 \text{ m}^3$$

Abschätzung Sohlwasserandrang: Ansatz: Wasserandrang nach *Darcy* über Sohlfläche

Fall a) $\Delta h_{GW} = \text{max. Absenktiefe} = 5,3 \text{ m}$, $l_{GW, \min} = 1,0 \text{ m}$, $A_{BG} = 170 \text{ m}^2$

$$Q = k_f \times i \times A_{BG} = k_f \times \Delta h_{GW} / l_{GW, \min} \times A_{BG}$$

$$Q = 1 \times 10^{-9} \text{ m/s} \times 5,3 \text{ m} / 1,0 \text{ m} \times 170 \text{ m}^2$$

$$Q = 0,901E-6 \text{ m}^3/\text{s} \approx 78 \text{ l/Tag}$$

Fall b) $\Delta h_{GW} = \text{max. Absenktiefe} = 6,5 \text{ m}$, $l_{GW, \min} = 1,0 \text{ m}$, $A_{BG} = 170 \text{ m}^2$

$$Q = k_f \times i \times A_{BG} = k_f \times \Delta h_{GW} / l_{GW, \min} \times A_{BG}$$

$$Q = 1 \times 10^{-9} \text{ m/s} \times 6,5 \text{ m} / 1,0 \text{ m} \times 170 \text{ m}^2$$

$$Q = 1,105E-6 \text{ m}^3/\text{s} \approx 96 \text{ l/Tag}$$

5.3 Baugrube BG 3 (Schaltanlagen)

Geböschte Baugrube: Offene Wasserhaltung, Sicherheitszuschlag 50 cm unter BG-Sohle
Durchlässigkeitsbeiwert Flussschotter gemäß Pumpversuch im Brunnen 6 [1, Abschnitt 8.2]: $k_f = 4,4 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ (sichere Seite)

Fall a) max. Absenktiefe = $356,8 \text{ mNN} - 356,85 \text{ mNN}^3 + 0,5 \text{ m} = 0,45 \text{ m}$

Eingangsparameter Diagramm nach *Weber/Rappert* (siehe Abb. 3):

$$\text{Absenktiefe} = 0,45 \text{ m}, k_f = 4,4 \times 10^{-3} \text{ m/s}, A_{BG, \text{brutto}} = 525 \text{ m}^2$$

$$\text{Wasserandrang } q \approx 30 \text{ l/s}$$

Fall b) max. Absenktiefe = $358,0 \text{ mNN} - 356,8 \text{ mNN}^3 + 0,5 \text{ m} = 1,65 \text{ m}$
Eingangsparameter Diagramm nach *Weber/Rappert* (siehe Abb. 3):
Absenktiefe = $1,65 \text{ m}$, $k_f = 4,4 \times 10^{-3} \text{ m/s}$, $A_{BG,brutto} = 525 \text{ m}^2$

Wasserandrang $q \approx 135 \text{ l/s}$

Tafel 1. Wassermengenbestimmung

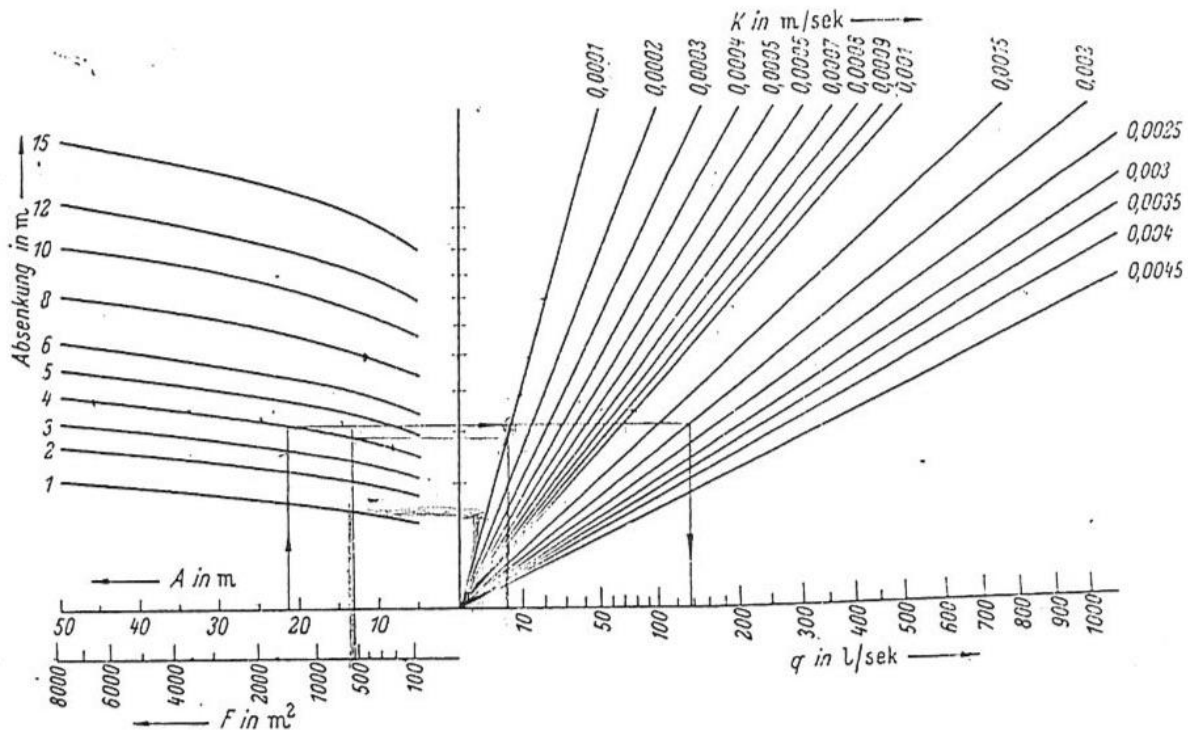


Abb. 3: Bemessung des Wasserandrang rechteckiger Baugruben nach *Weber/Rappert*

5.4 Baugrube BG 4 (Gasanlage)

Geböschte Baugrube: Offene Wasserhaltung, Sicherheitszuschlag 50 cm unter BG-Sohle
Durchlässigkeitsbeiwert Flussschotter gemäß Pumpversuch im
Brunnen 6 [1, Abschnitt 8.2]: $k_f = 4,4 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ (sichere Seite)

Fall a) max. Absenktiefe = $356,8 \text{ mNN} - 356,85 \text{ mNN}^3 + 0,5 \text{ m} = 0,45 \text{ m}$
Eingangsparameter Diagramm nach *Weber/Rappert* (siehe Abb. 3):
Absenktiefe = $0,45 \text{ m}$, $k_f = 4,4 \times 10^{-3} \text{ m/s}$, $A_{BG,brutto} = 815 \text{ m}^2$

Wasserandrang $q \approx 36 \text{ l/s}$

Fall b) max. Absenktiefe = $358,0 \text{ mNN} - 356,8 \text{ mNN}^3 + 0,5 \text{ m} = 1,65 \text{ m}$
Eingangsparameter Diagramm nach *Weber/Rappert* (siehe Abb. 3):
Absenktiefe = $1,65 \text{ m}$, $k_f = 4,4 \times 10^{-3} \text{ m/s}$, $A_{BG,brutto} = 815 \text{ m}^2$

Wasserandrang $q \approx 150 \text{ l/s}$

5.5 Baugrube BG 5 (500 m³-Tank)

Geböschte Baugrube: Offene Wasserhaltung, Sicherheitszuschlag 50 cm unter BG-Sohle
Durchlässigkeitsbeiwert Flussschotter gemäß Pumpversuch im Brunnen 6 [1, Abschnitt 8.2]: $k_f = 4,4 \times 10^{-3}$ m/s (sichere Seite)

Fall a) max. Absenktiefe = $356,8 \text{ mNN} - 355,90 \text{ mNN}^3 + 0,5 \text{ m} = 1,40 \text{ m}$
Eingangsparameter Diagramm nach *Weber/Rappert* (siehe Abb. 3):
Absenktiefe = 1,40 m, $k_f = 4,4 \times 10^{-3}$ m/s, $A_{BG,brutto} = 125 \text{ m}^2$

Wasserandrang $q \approx 100 \text{ l/s}$

Fall b) max. Absenktiefe = $358,0 \text{ mNN} - 355,90 \text{ mNN}^3 + 0,5 \text{ m} = 2,60 \text{ m}$
Eingangsparameter Diagramm nach *Weber/Rappert* (siehe Abb. 3):
Absenktiefe = 2,60 m, $k_f = 4,4 \times 10^{-3}$ m/s, $A_{BG,brutto} = 125 \text{ m}^2$

Wasserandrang $q \approx 175 \text{ l/s}$ **5.6 Zusammenstellung der Ergebnisse**

Zusammenfassend ergeben sich für die Bauwasserhaltung die in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellten Wasservolumina bzw. Wasserandränge.

Baugrube	Lenzen		Wasserandrang	
	Fall a)	Fall b)	Fall a)	Fall b)
BG 1	9.676 m³	13.612 m³	836 l/Tag	1.176 l/Tag
BG 2	901 m³	1.105 m³	78 l/Tag	96 l/Tag
BG 3	-	-	30 l/s	135 l/s
BG 4	-	-	36 l/s	150 l/s
BG 5	-	-	100 l/s	175 l/s

WPW GEO.INGENIEURE GmbH

WPW GEO.INGENIEURE GmbH

BERATEN UND PLANEN IN DER GEO-UND UMWELTECHNIK

Hochstraße 61

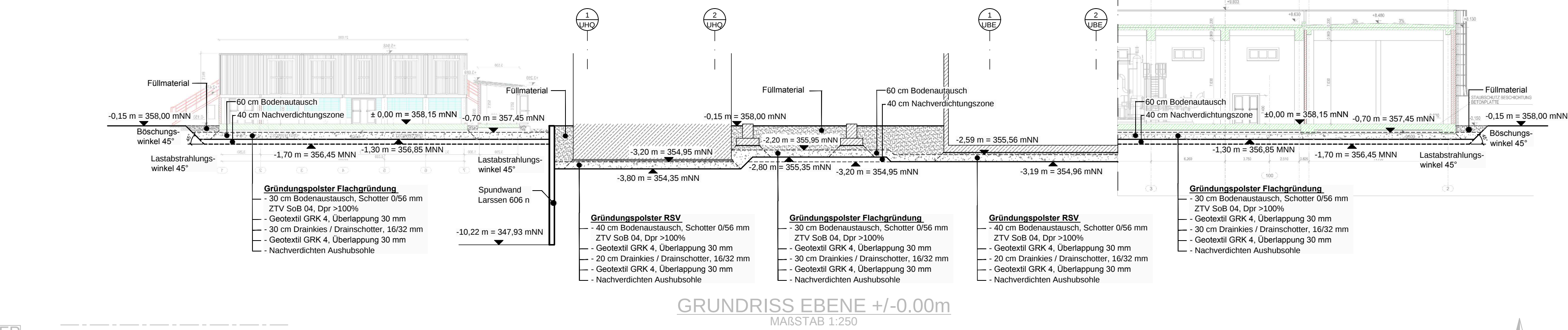
66115 Saarbrücken

Telefon 0631 / 99 20 - 30

Telefax 0631 / 99 20 - 239

Dr.-Ing. Th. Becker
(Geschäftsführer)

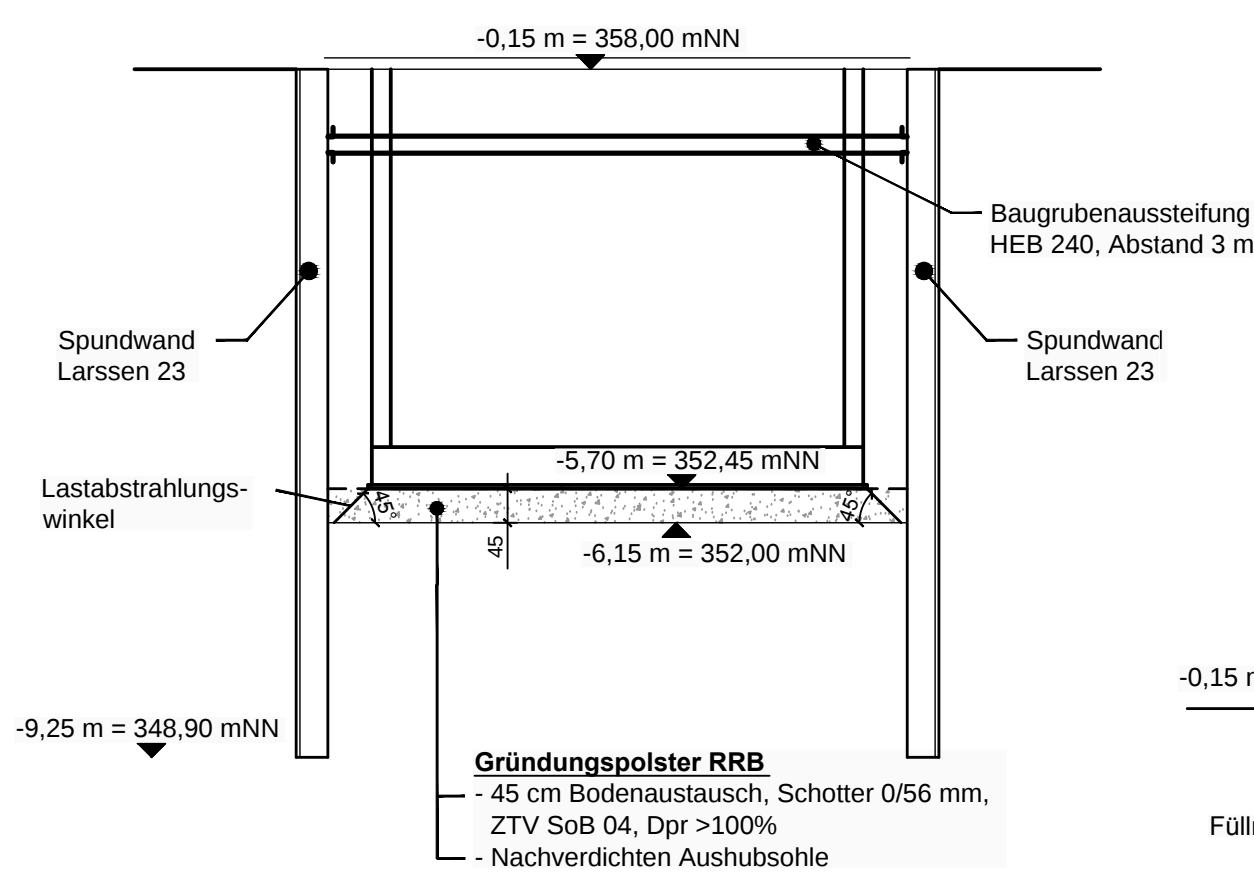
Schnitt A-A (M. 1 : 250 m, cm)



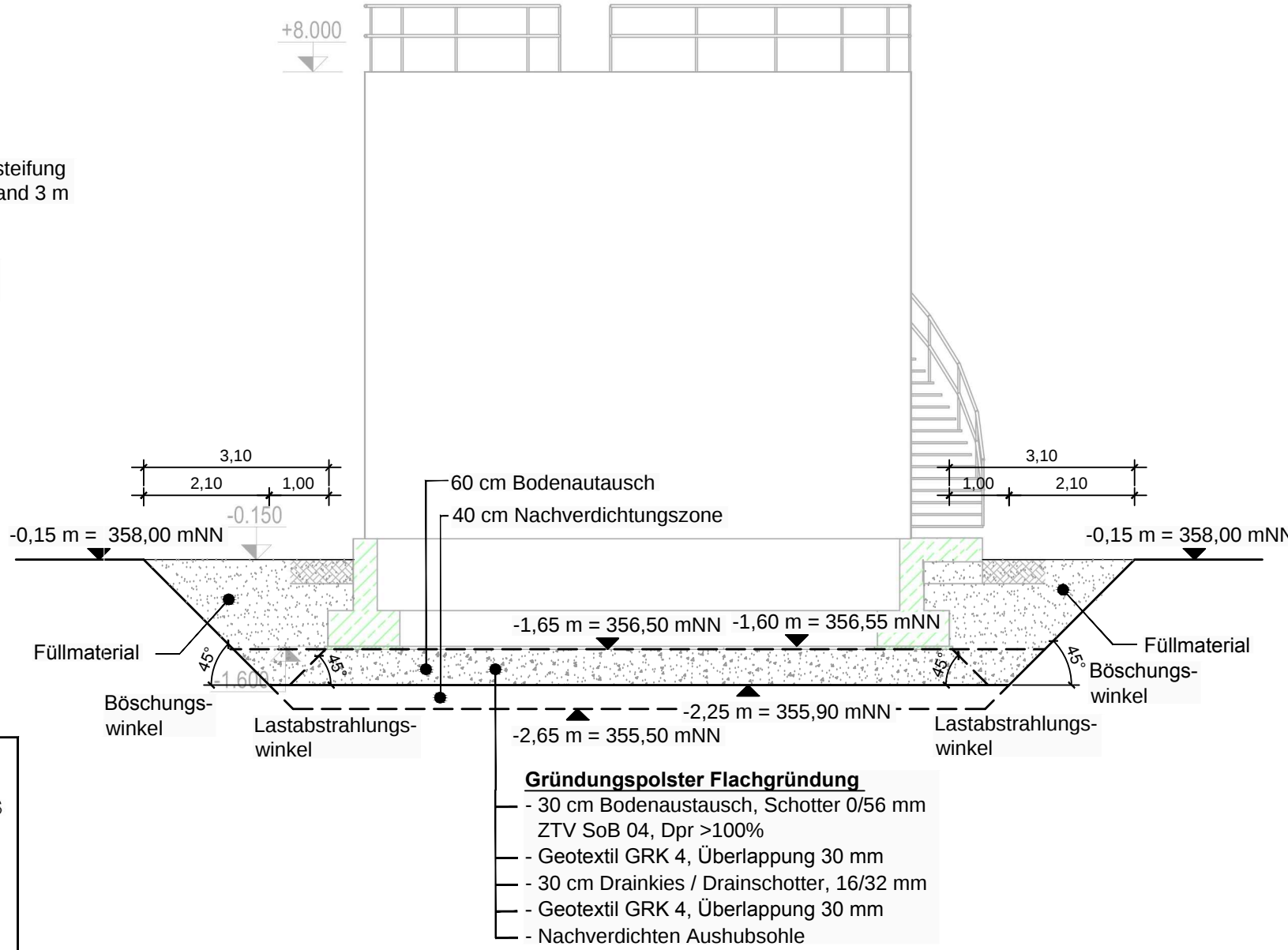
LEGENDE
RW = REGENWASSER
SW = SCHMUTZWASSER

GRUNDRISS EBENE +/-0.00m
MAßSTAB 1:250

Schnitt C-C (M. 1 : 100 m, cm)



Schnitt D-D (M. 1 : 100 m, cm)



Baugrubengeometrien

Baugrube	Art	tieftste BG-Sohle [mNN]	max. Aushubtiefe [m]	umspundete Fläche [m²]	Länge Spundwand [m]	Netto Sohlfläche² [m²]	Brutto Sohlfläche² [m²]
BG 1	Spundwand	354,35	3,80	3.280	323	-	3.280
BG 2	Spundwand	352,00	6,15	170	57	-	170
BG 3	Offen	356,85	1,30	-	-	445	525
BG 4	Offen	356,85	1,30	-	-	680	815
BG 5	Offen	355,90	2,25	-	-	90	125

¹ Netto-Sohlfläche: ohne Arbeitsraum

² Brutto-Sohlfläche: inkl. Arbeitsraum (≥ 1 m)

Hinweise:

Alle Höhenkoten sind bezogen auf ± 0,00 Bauwerkskote bzw. NN-Koten!

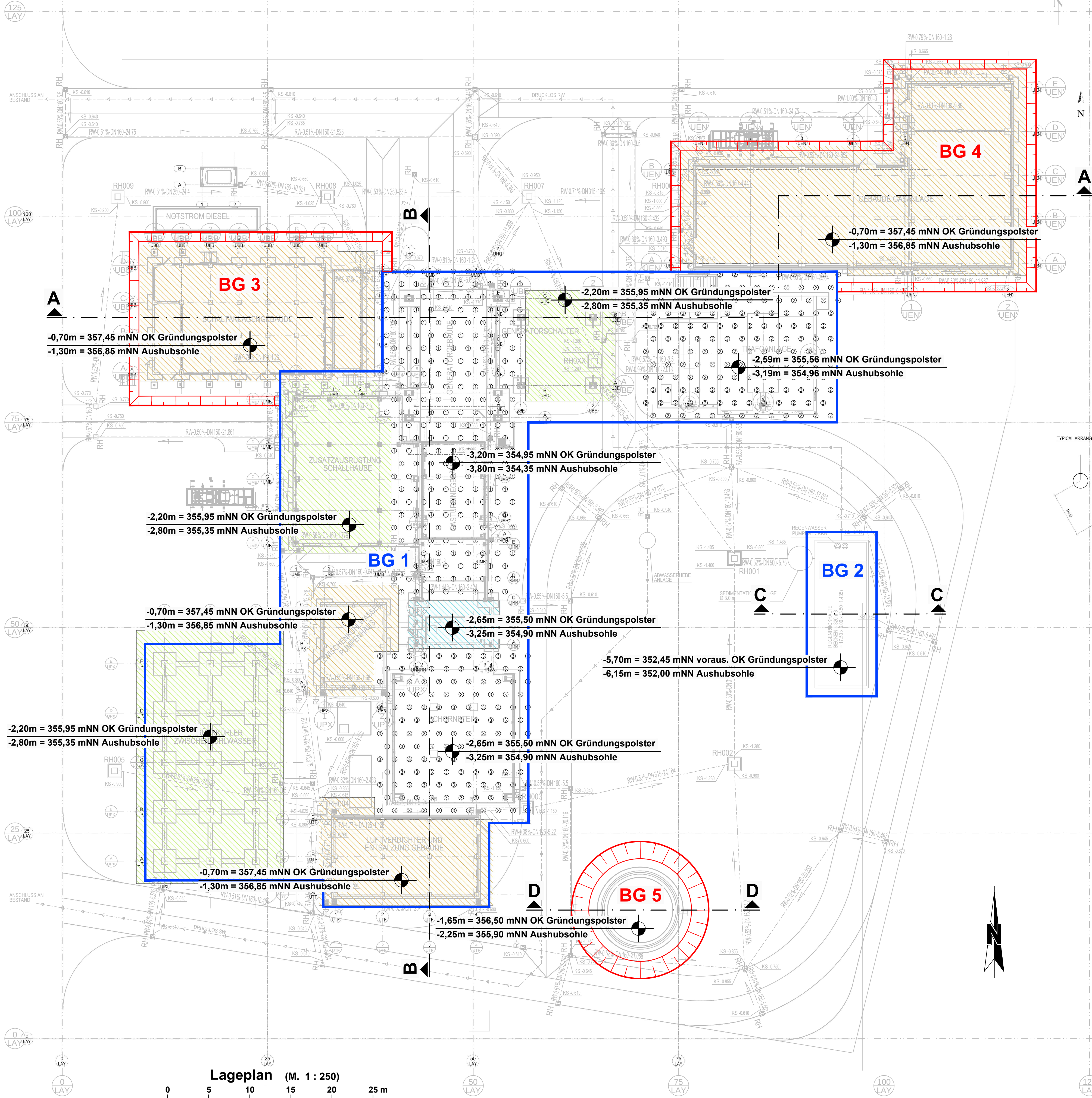
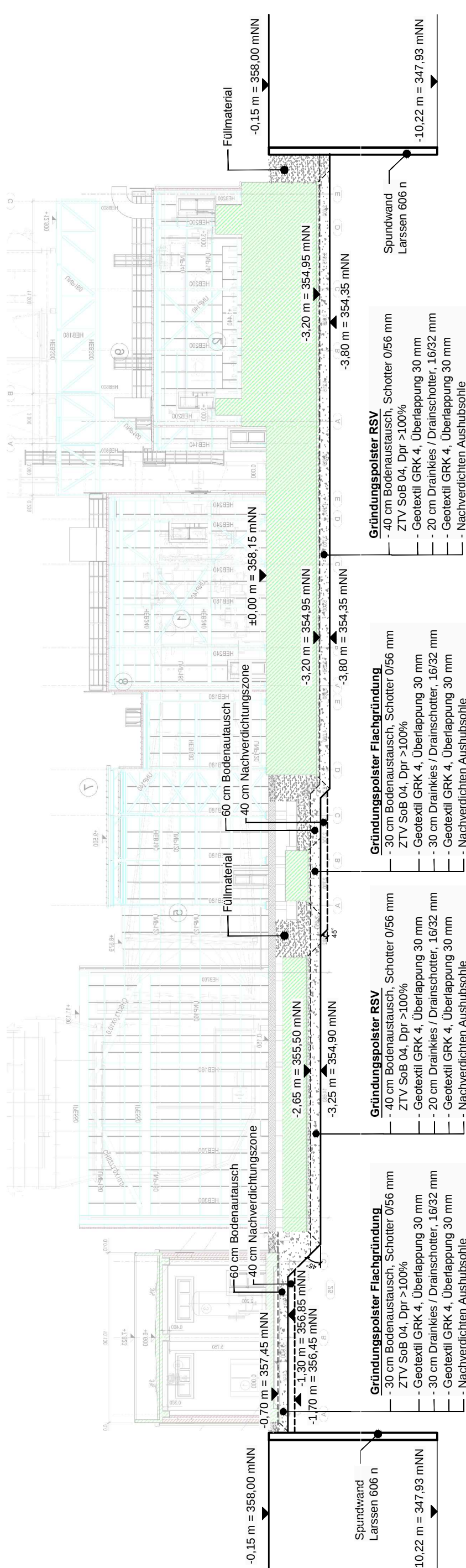
Bauwerksdarstellungen, Gründungskoten und Höhenkoten aus Planunterlage ANSALDO ENERGIA (Planstand 11.-19.09.19) nachrichtlich übernehmen!

Von OK Gründungspolster abweichende Sohlkoten der Bauwerksgründungen bzw. Sauberkeitsschichten sind in der Örtlichkeit anzupassen!

OK Gründungspolster bzw. Höhenkote Aushubsohle sind verbindlich aus Plan-Nr. A0UZZC601-001-001 der ANSALDO ENERGIA vom 19.09.2019 übernehmen!

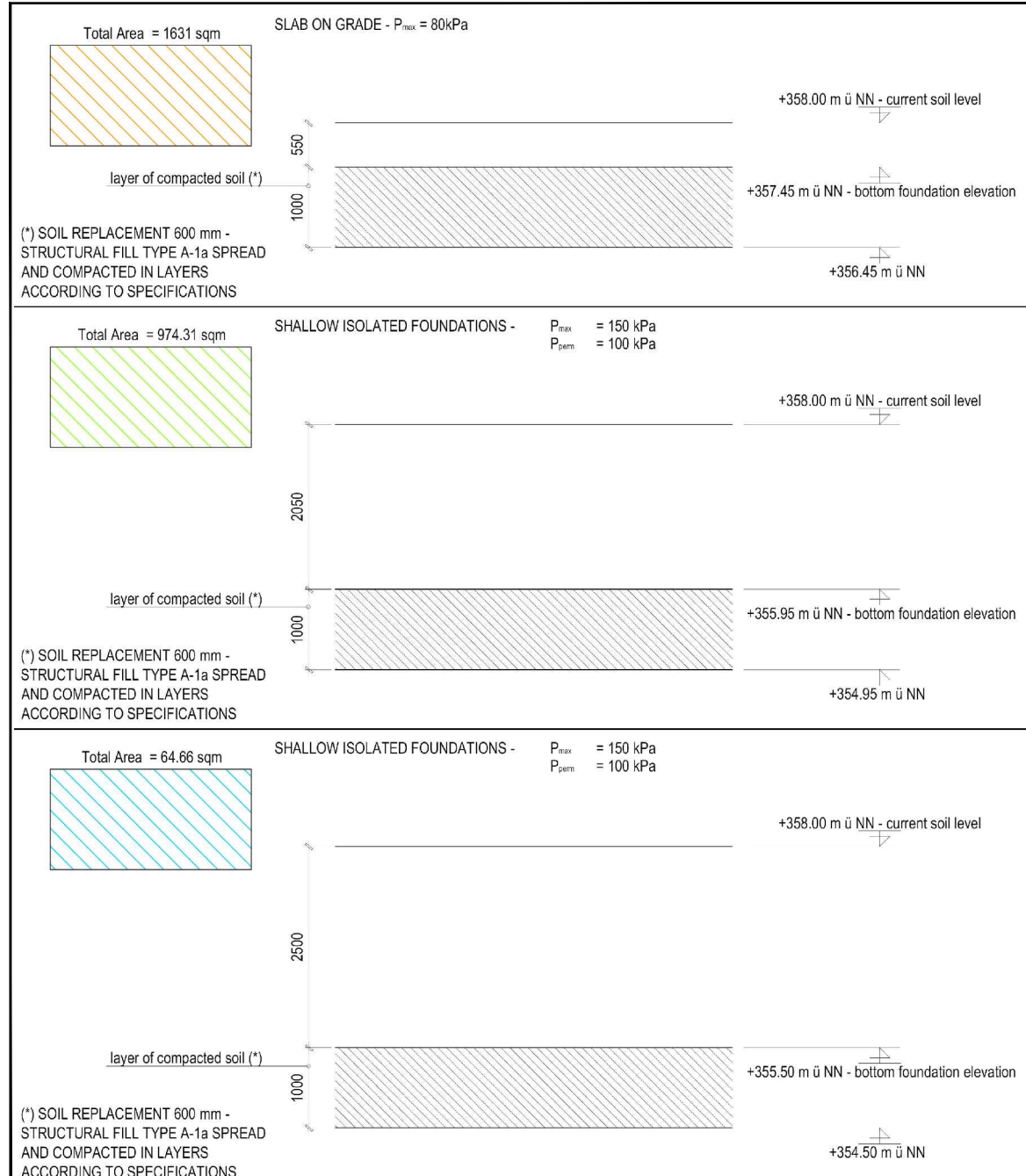
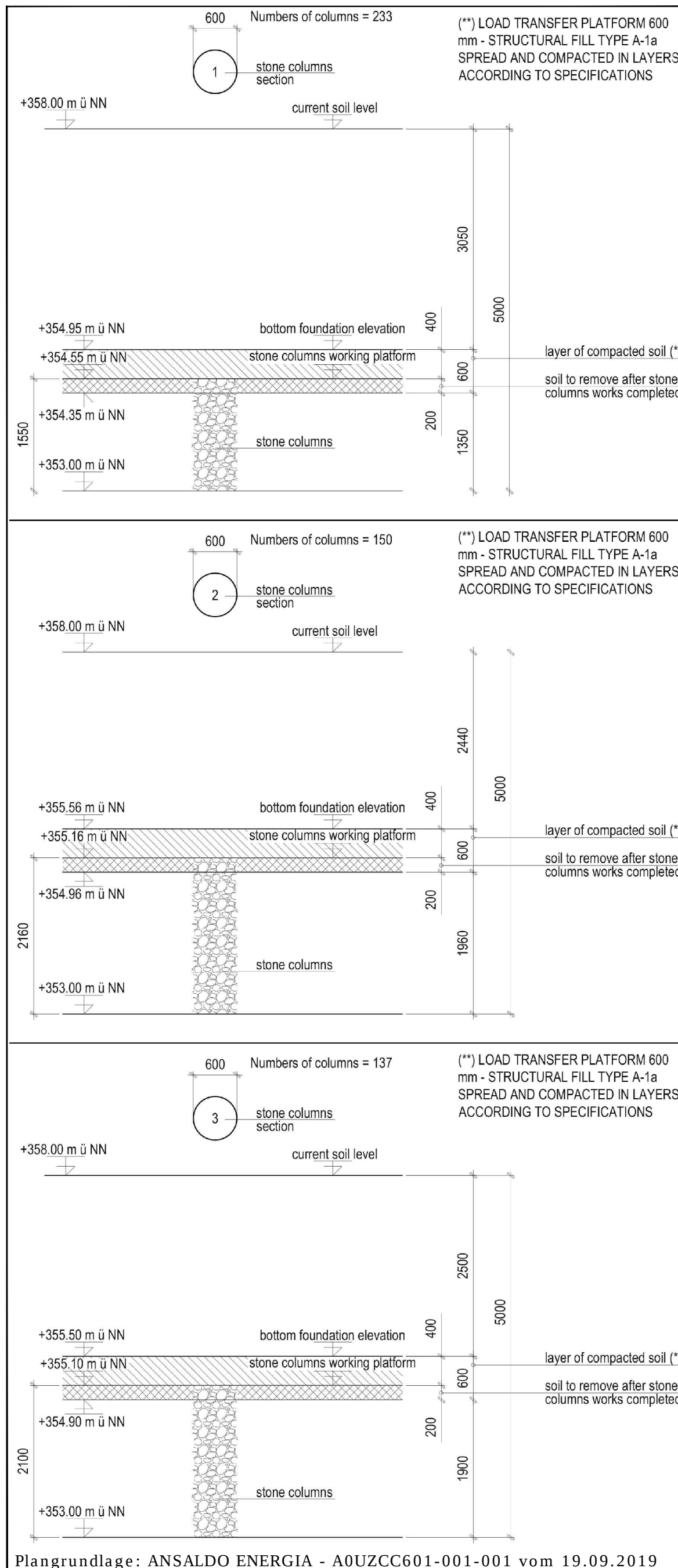
± 0,00 = 358,15 mNN

Schnitt B-B (M. 1 : 250 m, cm)



Lageplan (M. 1 : 250)

0 5 10 15 20 25 m



Für den Bauherren:		Datum		Unterschrift																	
Für den Entwurfsverfasser:		Datum		Unterschrift																	
<table><tr><td>Rev.</td><td>Name</td><td>Datum</td><td>Bezeichnung / Änderung</td><td>Geprüft</td><td>Datum</td><td>Freigebe</td><td>Datum</td></tr><tr><td colspan="8">Projekt Nr.: C86138 Doc.-ID:</td></tr></table>						Rev.	Name	Datum	Bezeichnung / Änderung	Geprüft	Datum	Freigebe	Datum	Projekt Nr.: C86138 Doc.-ID:							
Rev.	Name	Datum	Bezeichnung / Änderung	Geprüft	Datum	Freigebe	Datum														
Projekt Nr.: C86138 Doc.-ID:																					
Standort / Name						Irsching Neubau Block 6															
Auftraggeber		uniper		uniper		uniper Kraftwerke GmbH Holzstraße 6 84479 Dödingen T +49 (0)211 4579-215 www.uniper.energy															
Planer		uniper		uniper		Uniper Technologies GmbH Alexander-von-Humboldt-Str. 1 15896 Gelsenkirchen T +49 201 891 55 18 www.uniper-engineering.com															
Auftragnehmer		WPW GEO.INGENIEURE		Westen und Planen in der Geo- und Umwelttechnik		Zusammen Straße 9-11 D-66115 Saarbrücken Telefon: 0681 19020 210 Telefax: 0681 19020 219 E-Mail: info@wpw-geo.de															
Anlagenheft		Gesamtanlage		Dok.-Phase		Dokumententwurf															
Dokumententwurf		BAUGRUBENKONZEPT LAGEPLAN UND SCHNITTE		Verw.-Zweck		Vertraulichkeit															
Auftraggeber - Dokumenten ID		Rev./Vers		Gezeichnet		SAS / TBE															
Planer - Dokumenten ID		Rev./Vers		Datum		25.09.2019															
Ersteller - Dokumenten ID		Rev./Vers		Format		Blatt															
80795-01Z01.dwg		1:250, 1:100		1160 x 694		1															
Unsrp:		Ers. für:		Ers. durch:		A u t o C A D - Zeichnung															
Copyright reserved		Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.		Ers. durch:		A u t o C A D - Zeichnung															