

SBO

Sächsische Binnenhäfen Oberelbe GmbH

Magdeburger Straße 58
01067 Dresden



SBO

Sächsische Binnenhäfen
Oberelbe GmbH

Tektur - BAUGRUNDGUTACHTEN

(Hauptuntersuchung nach DIN 4020)

**Bodenergänzungsgutachten und
komplexe Zusammenfassung aller bislang am vorgesehenen Baustandort aus
geotechnischer Sicht ausgeführten Untersuchungen und dgl. mit
Gründungsgutachten (ohne Anhang 2a - 2h, Anhang 3a - 3d u. Anlagen)**

(Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4017 und DIN 4019)

Objekt - ID:

Hafen Riesa,
Neubau KV-Terminal Hafen Riesa, Alter Hafen
in 01591 Riesa
Landkreis Meißen

Projektleitung : Herr Dipl. - Geologe T. Bolduan

Projektbearbeitung : Herr Dipl.- Ingenieur (BA) R. Friedrich
Herr Dipl.- Ingenieur R. Kühn
Frau A. Borchert (Techn. Zeichnerin)
Herr Dipl.- Ingenieur P. Müller

Vermerk LDS

Aufgestellt:
Riesa, im März 2018

SBO

Sächsische Binnenhäfen Oberelbe GmbH

Magdeburger Straße 58
01067 Dresden

Projekt :

Tektur - BAUGRUNDGUTACHTEN

(Hauptuntersuchung nach DIN 4020)

Bodenergänzungsgutachten und komplexe Zusammenfassung aller
bislang am vorgesehenen Baustandort aus geotechnischer Sicht
ausgeführten Untersuchungen und dgl. mit Gründungsgutachten

(ohne Anhang 2a - 2h, Anhang 3a - 3d u. Anlagen)

(Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4017 und DIN 4019)

Objekt - ID:

Hafen Riesa,
Neubau KV- Terminal, Hafen Riesa, Alter Hafen
in 01591 Riesa
Landkreis Meißen

Planungsbüro :

BIB Bolduan Ingenieurbüro

Goethestraße 71
01587 Riesa

Tel. 03 525 / 631 - 370

Fax. 03 525 / 631 - 372

e-mail: BIB-BolduanIB@t-online.de
www.BIB-BolduanIB.de

Aufgestellt

T. Bolduan

Riesa, den *07.03.2018*



BIB Goethestraße 71
Bolduan Ingenieurbüro · 01587 Riesa
Tel.: 03525 / 631 - 370 · Fax: 631 - 372
e-mail: BIB-BolduanIB@t-online.de
www.BIB-BolduanIB.de

BIB Bolduan Ingenieurbüro
Goethestraße 71
01587 Riesa

Tel.-Nr.: 03 525 / 631 - 370
Fax-Nr.: 03 525 / 631 - 372

e-mail: BIB-BolduanIB@t-online.de
www.BIB-BolduanIB.de

Tektur - BAUGRUNDGUTACHTEN

(Hauptuntersuchung nach DIN 4020)

**Bodenergänzungsgutachten und komplexe Zusammenfassung
aller bislang am vorgesehenen Baustandort aus
geotechnischer Sicht ausgeführten Untersuchungen und dgl.
mit Gründungsgutachten**

(Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4017 und DIN 4019)

Objekt - ID: Hafen Riesa,
Neubau KV-Terminal, Hafen Riesa, Alter Hafen
in 01591 Riesa **Landkreis Meißen**

SBO

Sächsische Binnenhäfen Oberelbe GmbH

Magdeburger Straße 58
01067 Dresden

Projekt :

Tektur - BAUGRUNDGUTACHTEN

(Hauptuntersuchung nach DIN 4020)

Bodenergänzungsgutachten und komplexe Zusammenfassung aller
bislang am vorgesehenen Baustandort aus geotechnischer Sicht
ausgeführten Untersuchungen und dgl. mit Gründungsgutachten

(ohne Anhang 2a - 2h, Anhang 3a - 3d u. Anlagen)

(Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4017 und DIN 4019)

Objekt - ID:

Hafen Riesa,
Neubau KV- Terminal, Hafen Riesa, Alter Hafen
in 01591 Riesa
Landkreis Meißen

Planungsbüro :

BIB Bolduan Ingenieurbüro

Goethestraße 71
01587 Riesa

Tel. 03 525 / 631 - 370

Fax. 03 525 / 631 - 372

e-mail: BIB-BolduanIB@t-online.de
www.BIB-BolduanIB.de

Aufgestellt

T. Bolduan

Riesa, den *08.05.2015*



Goethestraße 71
Bolduan Ingenieurbüro · 01587 Riesa
Tel.: 03525 / 631 - 370 · Fax: 631 - 372
e.mail: BIB-BolduanIB@t-online.de
www.BIB-BolduanIB.de

INHALTSVERZEICHNIS - Teil 1/ von 2

	Seite
1. EINLEITENDE BEMERKUNGEN & AUFGABENSTELLUNG	1
2. GEGENWÄRTIGE VERHÄLTNISSE & KURZDARSTELLUNG UNTERSUCHUNGSGEBIET	4
3. ALTLASTENRELEVANTE SACHVERHALTE	5
3.1 TEILFLÄCHE (TF)/ VERDACHTSFLÄCHE (VF) 002 - WGT- Tanklager und 003 - Zwischenbereich WGT- Tanklager - Alter Hafen	6
3.2 TEILFLÄCHE (TF)/ VERDACHTSFLÄCHE (VF) 004 - Dieseltankstelle sowie TEILFLÄCHE (TF)/ VERDACHTSFLÄCHE (VF) 005 - Elektro- und Kranwerkstatt	7
3.3 TEILFLÄCHE (TF)/ VERDACHTSFLÄCHE (VF) 006 - Schrottplatz westlich Hafenbrücke	7
4. KURZDARSTELLUNG ZUM GEOLOGISCH- HYDROGEOLOGISCHEN KENNTNISSTAND	8
5. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	11
5.1 RAMMKERNSONDIERUNGEN (RKS)	11
5.2 SCHWERE RAMMSONDIERUNGEN (DPH)	12
5.3 EINMESSUNG DER RKS & DPH	13
6. ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN - BAUGRUNDBESCHREIBUNG	14
6.1 RAMMKERNSONDIERUNGEN (RKS)	14
6.2 SCHWERE RAMMSONDIERUNGEN (DPH)	18

INHALTSVERZEICHNIS - Teil 2/ von 2

	Seite
7. GRÜNDUNGSTECHNISCHE SCHLUßFOLGERUNGEN	20
7.1 ALLGEMEINES/ SCHICHTENVERHÄLTNISSE	20
7.2 BODENEIGENSCHAFTEN DES NATÜRLICH ANSTEHENDEN BODENMATERIALS	21
7.3 AUSSAGEN ZU DEN BODENKENNWERTEN	22
7.4 AUSSAGEN ZU EVENTUELLEN SCHUTZMAßNAHMEN GEGEN AGGRESSIVE SCHICHT-/ GRUNDWÄSSER	23
7.5 FROSTEMPFLINDLICHKEIT	23
7.6 WASSERHALTUNG	23
7.7 VERDICHTBARKEIT/ PLANUMSSCHUTZ	24
7.8 WIEDERVERWENDUNG DER AUSHUBMASSEN	24
7.9 AUSSAGEN ZUR TRAGFÄHIGKEIT/ BELASTBARKEIT DER BAUGRUNDSCHICHTEN	24
7.10 BAUGRUBENGESTALTUNG UND -SICHERUNG/ BAUGRUBENVERBAU	25
7.11 VORSCHLÄGE FÜR DEN AUSBAU DER VERKEHRSFLÄCHEN	27
7.12 GRÜNDUNGSGUTACHTEN	29
7.12.1 BAUGRUNDVERHÄLTNISSE; BAUGRUNDKENNWERTE	29
7.12.2 GRÜNDUNGSMÖGLICHKEITEN UND AUSFÜHRUNGEN ZUR ZULÄSSIGEN BODENPRESSUNG	30
7.12.3 EINZELFUNDAMENTE BAULICHE ANLAGEN	32
7.12.4 GRÜNDUNG KANALBAHN (GRÜNDUNG ALS BALKEN)	34
8. ZUSAMMENFASSUNG	35

Anhänge

Anlagen

1. EINLEITENDE BEMERKUNGEN & AUFGABENSTELLUNG

Die Sächsische Binnenhäfen Oberelbe GmbH (nachfolgend „SBO“ bzw. Auftraggeber „AG“) hat den Unterzeichner mit der Erstellung eines Bodenergänzungsgutachtens und komplexe Zusammenfassung aller bislang am vorgesehenen Baustandort aus geotechnischer Sicht ausgeführten Untersuchungen und dgl. mit Gründungsgutachten (Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4017 und DIN 4019 /18/ und /19/) zu dem bereits im Oktober 2008 (siehe Anhang 1 → /01/) vorgelegten Baugrundgutachten (Hauptuntersuchung nach DIN 4020) beauftragt.

Gegenstand des vorliegenden Ergänzungsgutachtens

- a) Ordner 6, Register 2, der Planfeststellungsunterlagen (Stand: Mai 2015);
- b) Alle gegenüber dieser Planfeststellungsunterlage (Stand: Mai 2015) vorgenommenen Korrekturen, Ergänzungen und Aktualisierungen sind in der hier behandelten Tektur des Bodenergänzungsgutachtens mit „BLAUER SCHRIFT“ hervorgehoben

Gemäß der aktuell vorliegenden und dem Unterzeichner in Form der am 09.08.2013 eingereichten Scopingunterlagen /02/ im Rahmen seiner Beauftragung vollumfänglich zur Kenntnis gegebenen Planungsstandes ist demnach die Bebauung des „Alten Hafen“ Riesa mit einem KV-Terminal, Hafen Riesa, Alter Hafen vorgesehen.

Zudem soll die Infrastruktur (Straße/ Schiene) neu geordnet werden.

Vor der bestehenden alten Kaimauer im unmittelbaren Untersuchungs-/ Plangebiet ist in den Jahren 2011 bis 2013 eine Spundwand - Kaimauer d. R. - fachgerecht neu errichtet und durch die alte Kaimauer in den dahinter liegenden Baugrundsichten dauerhaft rückverankert worden. Das Umschlagen der Container soll mittels zwei Containervollportalkränen realisiert werden, die schienengebunden den gesamten Kaibereich befahren und somit alle vorgesehenen Liegeplätze am Kai sowie die sechs geplanten Gleise und die Be- bzw. Entladespuren für Lkw sowie die Stellplätze für Container bedienen können.

Gemäß den protokollierten Ausführungen in /03/, die u. a. in den Stellungnahmen sowie während des Scopingtermins am 13.10.2013 zu den Scopingunterlagen /02/ von TöB's vorgetragen wurden besteht unter Bezugnahme auf die rechtlichen Grundlagen in diesem Bauvorhaben gemäß § 18 AEG das planerische Erfordernis, ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen.

Davon ausgehend waren gemäß der Angebotsaufforderung/ Aufgabenstellung des AG im Rahmen der Erstellung des vorliegenden Bodenergänzungsgutachtens und komplexe Zusammenfassung aller bislang am vorgesehenen Baustandort aus geotechnischer Sicht ausgeführten Untersuchungen und dgl. mit Gründungsgutachten (Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4017 und DIN 4019 /18/ und /19/) nachfolgend aufgeführte Leistungen zu erbringen:

- tiefgründigere Ausführungen zur Gründung und Baugrundverbesserung sowie zur inhomogenen Zusammensetzung und Tiefenausdehnung der Auffüllungen;
- Erläuterungen zur Ergebnisumsetzung der Versuchsfeldauswertungen hinsichtlich der Tragfähigkeitsverbesserung → Ermittlung der Stärke des Bodenaustausches unter Beachtung der Dokumentation zur Durchführung von Versuchsfeldern von 2010 /17/ → Schnittdarstellungen der Baugrundsituation gemäß Beteiligung Masterplan Riesa - Gröba;
- Erklärung, ob Geländeanhebung zugleich als Polster zur Baugrundverbesserung, zur Tragfähigkeitserhöhung bzw. zum Schutz vor Überschwemmungen erfolgt → Beachtung des Aufbaus neuer Flächen vor dem Hintergrund neutraler Massenbilanz und Gefällepunkte der Entwässerung;
- Darstellung mit welchem Material die Geländeanhebung erfolgt;
- Vermeidung Mobilisierung möglicherweise im Untergrund vorhandener Schadstoffe im Zuge Baumaßnahme

- Bodenergänzungsgutachten für Portalkranstandorte mit kenntlichmachen der Lage im Schnitt des Baugrundgutachten mit Prüfung und Erklärung Plausibilität > 7 m Auffüllung im Bereich östlicher Portalkran (RKS 11/ BG 21 und RKS 12/ BG 21) → inkl. Gründungsempfehlung;
→ *Hierzu Abteufen von insgesamt 8 (i. W. acht) Rammkernsondierungen (RKS) bis 8 (i. W. acht) m Endteufe im Bereich des geplanten inneren Kranbahnbalcken (der landseitigen Kranbahnachse) zur Feststellung des tatsächlichen Schichtenaufbaues.*
→ *Zudem Abteufen von insgesamt 4 (i. W. vier) Schweren Rammsondierungen (DPH) gleichfalls bis 8 (i. W. acht) m Endteufe im Bereich des geplanten inneren Kranbahnbalcken (der landseitigen Kranbahnachse) im Hinblick auf die Feststellung der Verdichtungs- und Tragfähigkeit der durchfahrenen Baugrundsichten.*
- Portalkrananlage im Schnitt Baugrundgutachten kenntlichmachen und nähere Rückschlüsse anhand geteufter Bohrungen/ RKS vornehmen;
- prüfen und bewerten, ob sowie in welchem Maße drei weitere Teilflächen (VF 004 - Dieseltankstelle, VF 005 - Elektro- und Kranwerkstatt, VF 006 - Schrottplatz) vom Vorhaben betroffen sind → Dieseltankstelle und Schrottplatz zunächst prüfen, ob überhaupt zutreffend für das Vorhaben → wenn nicht, plausible und nachvollziehbare Begründung;
- Darstellung aller Altlastenverdachtsflächen mit Ausdehnungen und bestehenden Grundwassermessstellen sowie Bewertung deren Auswirkungen.

Ausgehend von der Aufgabenstellung ist ein wesentliches Ziel des auszufertigenden Baugrundgutachtens die Einschätzung des Baugrundes im Hinblick auf gründungsrelevante bzw. bautechnische Angaben/ Aussagen. Hier insbesondere im Hinblick auf die Tragfähigkeit der angetroffenen Baugrundsichten bzgl. der neu zu errichtenden baulichen Anlagen.

Auf Grund eben dieser planerisch vorgesehenen, umfänglichen Bebauung ist aus fachgutachterlicher Sicht des Unterzeichners das vorliegende Baugrundgutachten in die Kategorie 3 gemäß /21/ einzustufen.

Gemäß /21/ umfasst die Kategorie 3 Bauvorhaben mit schwierigen Konstruktionen und schwierigen Baugrundverhältnissen, die erweiterte geotechnische Kenntnisse erfordern.

Das Bodenergänzungsgutachten und komplexe Zusammenfassung aller bislang am vorgesehenen Baustandort aus geotechnischer Sicht ausgeführten Untersuchungen und dgl. mit Gründungsgutachten (Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4017 und DIN 4019 /18/ und /19/) wird mit folgenden Anhängen und Anlagen vorgelegt:

ANHÄNGE

(Anhang 2a - 2h u. Anhang 3a - 3d sh. Ordner 6, Register 2, der Planfeststellungsunterlagen (Stand: Mai 2015))

- Anhang 1 : Karten-, Literatur- und Quellenverzeichnis
- Anhang 2a - 2h : Schichtenverzeichnisse und Schichtenprofile der Rammkernsondierungen (RKS) mit der Kurzbezeichnung wie folgt:
RKS 1/ BG 05 - 2014, RKS 2/ BG 05 - 2014, RKS 3/ BG 05 - 2014,
RKS 4/ BG 05 - 2014, RKS 5/ BG 05 - 2014, RKS 6/ BG 05 - 2014,
RKS 7/ BG 05 - 2014 und RKS 8a/ BG 05 - 2014,
RKS 8b/ BG 05 - 2014 sowie RKS 8c/ BG 05 - 2014
- Anhang 3a - 3d : Schlagzahlen & Rammdiagramme der Schweren Rammsondierungen (DPH) mit der Kurzbezeichnung wie folgt:
DPH 1/ BG 05 - 2014, DPH 2/ BG 05 - 2014, DPH 3/ BG 05 - 2014 und
DPH 4/ BG 05 - 2014

ANLAGEN

(alle Anlagen sh. Ordner 6, Register 2, der Planfeststellungsunterlagen (Stand: Mai 2015))

- Anlage 1 : Übersichtskarte Untersuchungs-/ Plangebiet
Maßstab M 1 : 10.000
- Anlage 2 : Darstellung der altlastenrelevanten Teilflächen (TF)/ Verdachtsflächen (VF)
mit Stand: 10.04.1992, 20.01.1998 und 03/ 2014
Maßstab M 1 : 500
- Anlage 3 : Darstellung der altlastenrelevanten Teilflächen (TF)/ Verdachtsflächen (VF)
mit Stand 03/ 2014 sowie Positionierung aller relevanter Grundwassermess-
stellen (GWM) im Untersuchungs-/ Plangebiet (Stand der Bearbeitung: 03/ 2014)
Maßstab M 1 : 500
- Anlage 4a : Lageplan Bohr-/ Sondierpunkte Baugrund einschließlich der
aktuell in 01 - 2014 ausgeführten
Rammkernsondierungen (RKS) und
Schweren Rammsondierungen (DPH) mit
Schnittspur geologisch - hydrogeologischer Profilschnitte
Profilschnitt A - A'
Profilschnitt B - B'
Profilschnitt C - C'
Profilschnitt D - D'
Maßstab M 1 : 500
- Anlage 4b : Einmessplan Bohr-/ Sondierpunkte der
aktuell in 01 - 2014 ausgeführten
Rammkernsondierungen (RKS) und
Schweren Rammsondierungen (DPH)
Maßstab M 1 : 500
- Anlage 5 : Geologisch - hydrogeologische Profilschnitte
- Anlage 5a : geologisch - hydrogeologischer Profilschnitt A - A'
MdH 1 : 100 / MdL 1 : 1.000
- Anlage 5b : geologisch - hydrogeologischer Profilschnitt B - B'
MdH 1 : 100 / MdL 1 : 1.000
- Anlage 5c : geologisch - hydrogeologischer Profilschnitt C - C'
MdH 1 : 100 / MdL 1 : 1.000
- Anlage 5d : geologisch - hydrogeologischer Profilschnitt D - D'
MdH 1 : 100 / MdL 1 : 1.000
- Anlage 5e-I & -II : Legende
- Anlage 6/
Blatt 1 bis Blatt 5 : Fotodokumentation (Foto 1 bis Foto 10)

2. GEGENWÄRTIGE VERHÄLTNISSE & KURZDARSTELLUNG UNTERSUCHUNGSGBIET

Bei dem zu untersuchenden, vorgesehenen Baugrundstück (Untersuchungs-/ Plangebiet d. R.) handelt es sich um die östliche Teilfläche des Hafengeländes Riesa - hier Hafen Süd, auch bezeichnet als „Alter Hafen“ Südufer.

Das Untersuchungs-/ Plangebiet ist im nördlichen Teilbereich der Stadt Riesa gelegen und gehört vollumfänglich zum Stadtteil Gröba.
Unmittelbar südlich befindet sich die Kastanienstraße.

Das Baugrundstück ist zum einen über die Lauchhammer Straße, die Bundesstraße B 182 mittels verschlossenem Tor gesicherte Zufahrt sowie zum anderen über eine sehr gut ausgebaute, zweistreifige Fahrstraße die weiter unter der Hafenbrücke verläuft aus Richtung der wenige hundert Meter westlich gelegenen Paul - Greifzu - Straße bzw. des Verwaltungsgebäudes des Hafen Riesa ungehindert erreichbar/ befahrbar (vgl. Anlage 2).

Die Bundeswasserstraße „Elbe“ selbst fließt 200 m östlich vom Untersuchungs-/ Plangebietes in nördlicher Richtung.

Dem Aufschlussgebiet (Untersuchungs-/ Plangebiet) können nach Anlage 1 folgende Koordinaten (Gauß - Krüger - System) zugeordnet werden:

Rechtswert	:	⁴⁵ 89 700
Hochwert	:	⁵⁶ 86 960.

Zum Zeitpunkt der technischen Arbeiten (Bohr-/ Sondierarbeiten) vor - Ort am 27.01.2014 bis 31.01.2014 stellte sich das vorgesehene weitläufige Baugelände/ Untersuchungsgebiet als nur z. T. bebaute und unterschiedlich befestigtes Areal (große, unbefestigte Freifläche sowie Oberflächenbefestigung aus Beton oder Asphalt einschließlich Fahrstraßen mit Oberflächenabschluss aus Asphalt sowie weiterhin Gleisanlagen) dar. Im östlichen Teilbereich stehen noch Hallen, die in den 1990iger Jahren errichtet wurden (Anlage 2/ Blatt 2).

Zudem ist der vorgesehene Baustandort durch eine Vielzahl erdverlegter Ver- und Entsorgungsleitungen geprägt, von denen der das Plangebiet komplett durchquerende Mischwasserkanal/ Mischwassersammler (Hauptsammler) als wesentlichster zu nennen ist. Eigentümer/ Betreiber diesen letztgenannten Hauptsammlers ist die Stadt Riesa. Die Nennweite diesen im Jahr 2000 auf einer Länge von 90 m neu verlegten Betonkanals ist gemäß Aktenlage - hier /01/ und /04/ - DN 1.500.

Die Sohltiefe wird gemäß den Angaben in /01/ bzw. /04/ mit 3,50 m angegeben.

Im Untersuchungs-/ Plangebiet fällt das Gelände von etwa 98,79 m ü. HN im Süden bis auf Höhen um 95,50 m ü. HN im Bereich der alten Kaimauer mit bereits vorgesetzter neuen Kaimauer ein.

Das gegenständliche Untersuchungs-/ Plangebiet befindet sich gemäß Einsichtnahme in den Regionalplan Oberes Elbtal/ Osterzgebirge /05/ unmittelbar 100 m östlich des bereits 1997 festgesetzten Landschaftsschutzgebietes (LSG) „Riesaer Elbtal und Seußlitzer Elbhügelland“ ^[31] und knapp 3,5 km nordnordwestlich des in 1998 festgesetzten Naturschutzgebietes (NSG) „Gohrischheide und Elbniederterrasse Zeithain“ ^[27].

Der Gesamtstandort ist zudem außerhalb von Trinkwassergewinnungsanlagen sowie von entsprechenden Trinkwasserschutzzonen (TWSZ) gelegen.

3. ALTLASTENRELEVANTE SACHVERHALTE

Das gesamte weitläufige Areal wird - da bis Anfang der 1990iger Jahre intensiv und seit Ende des II. Weltkrieges als Tanklager der früheren Westgruppe der sowjetischen Streitkräfte genutzt - in den Unterlagen des zuständigen Kreisumweltamtes (KUA) des Landratsamtes (LRA) Meißen unter der Nummer 85 200 700 im Sächsischen Altlastenkataster (SALKA) als sog. Altstandort „AS“ geführt und eben seit Beginn der 1990iger Jahre im Rahmen einer bestehenden Freistellung unter behördlicher und externer fachgutachterlicher Begleitung über ein sog. „Projektcontrolling“ intensiv hinsichtlich altlastenrelevanter Belange erkundet (vgl. Quellen-/ Literaturverzeichnis im Anhang 1).

Der Bescheid zur Freistellung zum AS datiert gemäß Aktenlage auf den 15.08.1997 und ist unter der Freistellungs- Nr. 7026 registriert (/20/).

Entsprechend den Ausführungen/ Forderungen in /03/ sowie in Übereinstimmung mit der Angebotsaufforderung der SBO GmbH und des zuständigen Planers war im Zuge des vorliegenden Gutachtens zu prüfen und zu bewerten, ob sowie in welchem Maße drei weitere Teil- bzw. Verdachtsflächen (kurz: TF bzw. VF), die TF/ VF 004 - Dieseltankstelle, die TF/ VF 005 - Elektro- und Kranwerkstatt sowie die TF/ VF 006 - Schrottplatz vom Vorhaben betroffen sind. Hiernach bzgl. der Dieseltankstelle und des Schrottplatz zunächst Prüfung dahingehend, ob überhaupt zutreffend für das Vorhaben. Wenn nicht, dann ist dies plausibel und nachvollziehbar zu begründen. Zudem waren alle Altlastenverdachtsflächen mit Ausdehnungen und bestehenden Grundwassermessstellen darzustellen sowie eine Bewertung deren Auswirkungen vorzunehmen.

Der hier untersuchte Planbereich umfasst komplett bzw. tangiert in seiner Örtlichkeit folgende ausgewiesene altlastenrelevante Teil- bzw. Verdachtsflächen (TF/ VF) (Anlage 2):

- TF/ VF 001 - ehem. Terpentinlager → Anlage 2/ Blatt 2,
- TF/ VF 002 - WGT- Tanklager → Anlage 2/ Blatt 2,
- TF/ VF 003 - Zwischenbereich WGT- Tanklager - Alter Hafen → Anlage 2/ Blatt 2,
- TF/ VF 004 - Dieseltankstelle → Anlage 2/ Blatt 2,
- TF/ VF 005 - Elektro- und Kranwerkstatt → Anlage 2/ Blatt 2 sowie
- TF/ VF 006 - Schrottplatz westlich Hafenbrücke → Anlage 2/ Blatt 1.

Die TF/ VF 001 befindet sich nicht im unmittelbaren Plangebiet (Anlage 2/ Blatt 2). Deshalb beschränken sich die nachfolgenden Ausführungen auf die TF/ VF 002 bis 006 (Anlage 2/ Blatt 1 und 2).

Die bestehenden Grundwassermessstellen im Untersuchungs-/ Plangebiet sind in der Anlage 3 ersichtlich.

3.1 TEILFLÄCHE (TF)/ VERDACHSTFLÄCHE (VF) 002 - WGT- Tanklager und 003 - Zwischenbereich WGT- Tanklager - Alter Hafen

In den Gutachten /06/ und /07/ von 2008 heißt es demnach zusammenfassend:

„Die im Grundwasser nachgewiesenen Schadstoffe können nur zu einem geringen Umfang aus dem Bereich der Verdachtsfläche stammen, da das Schadstoffpotential in den aufliegenden Bodenschichten relativ gering und die Sorption vergleichsweise groß ist. Der Grundwasseranstrom (südlich und westlich) ist unbelastet vorgefunden worden. Eine zuletzt gemessene Verunreinigung des südwestlichen Anstrombereiches der Verdachtsfläche mit MKW wurde nun nicht mehr festgestellt. Als Hauptschadstoffquelle der Grundwasserverunreinigungen ist die Fläche des ehemaligen WGT- Tanklagers anzusehen.“

Nachdem im Zuge der Sanierungsarbeiten lediglich die kontaminierten Böden oberhalb des Grundwassers entnommen und gereinigt wurden, sind die im Grundwasserbereich befindlichen Kontaminationen dort noch vorhanden. Mit dem Grundwasserstrom werden diese über die Verdachtsfläche in Richtung Hafenbecken (nordöstliche Grundwasserfließrichtung) ausgetragen. Da die Ausdehnung des ehemaligen WGT- Tanklagers (TF/ VF 002 → Anlage 2/ Blatt 2) sich über den gesamten südlichen Bereich der Verdachtsfläche erstreckt, ist bei einer nordöstlichen Grundwasserfließrichtung von einer durchgängig vorhandenen, erheblichen Grundwasserverunreinigung im zentralen und östlichen Teil der Verdachtsfläche auszugehen.

Eine Verbesserung der Grundwasserqualität gegenüber der während des Grundwassermonitorings (1997 bis 2002) festgestellten Verunreinigungen konnte durch die Wasserprobenuntersuchungen in /07/ nur teilweise nachgewiesen werden. Vermutlich saisonal bedingt sind erneut einzelne Parameter in Höhe des Ausgangsniveaus festgestellt worden.

Die Gefährdung des Grundwassers wird durch die nicht vorhandene und nicht geplante Nutzung relativiert. Wasserfassungen werden durch die Verunreinigungen des Grundwassers nicht beeinflusst.

Aufgrund der Nutzung des Geländes als Gewerbe- und Industriestandort besteht keine Gefährdung über den Schadstoffpfad Boden - Nutzpflanze (- Mensch). Weitere Schutzgüter werden aufgrund der Lage der Verdachtsfläche nicht tangiert.

Da keine Sofortmaßnahmen zur Gefahrenabwehr erforderlich sind, kann die weitere Entwicklung des Kontaminationsstatus des Grundwassers im Zuge einer Weiterführung des Grundwassermonitorings an den vorhandenen Messstellen erfolgen.

Es ist demnach fachgutachterlicherseits unzweifelhaft davon auszugehen, dass diese beiden TF/ VF 002 - WGT- Tanklager und TF/ VF 003 - Zwischenbereich WGT- Tanklager - Alter Hafen keine unmittelbare Relevanz auf bzw. für den hier gegenständlichen Neubau KV-Terminal, Hafen Riesa, Alter Hafen in 01591 Riesa haben.

3.2 TEILFLÄCHE (TF)/ VERDACHSTFLÄCHE (VF) 004 - Dieseltankstelle sowie TEILFLÄCHE (TF)/ VERDACHSTFLÄCHE (VF) 005 - Elektro- und Kranwerkstatt

Hinsichtlich der „TF/ VF 004 - Dieseltankstelle“ und der „TF/ VF 005 - Elektro- und Kranwerkstatt“ (beide Anlage 2/ Blatt 2) spricht der Gutachter, die INTERGEO Umwelttechnologie und Abfallwirtschaft GmbH in den aktuellen Detailuntersuchungen Grundwasser/ Grundwassermonitoring /08/ bis /12/ von folgendem Sachverhalt:

„....Damit liegen keine Hinweise für die Existenz eines altlastenbedingten Grundwasserschadens im Bereich ALVF 004 und ALVF 005 vor. Die Aufschlüsse wurden daraufhin nicht mehr in die 6. und letzte Messung einbezogen. Als mangelnd ist zu bewerten, dass die herangezogenen Messstellen den Abstrom der beiden ALVF nicht vollständig abdecken. Da hier offensichtlich kein massiver Grundwasserschaden vorliegt, ist jedoch eine Errichtung weiterer Grundwasseraufschlüsse in diesem Bereich nicht verhältnismäßig.“

Somit ist festzustellen, dass auch diese TF/ VF 004 - Dieseltankstelle und TF/ VF 005 - Elektro- und Kranwerkstatt keine unmittelbare Relevanz auf bzw. für den hier gegenständlichen Neubau KV-Terminal, Hafen Riesa, Alter Hafen in 01591 Riesa haben.

3.3 TEILFLÄCHE (TF)/ VERDACHSTFLÄCHE (VF) 006 - Schrottplatz westlich Hafenbrücke

Für die „TF/ VF 006 - Schrottplatz“ wird gemäß aktuellen Detailuntersuchungen Grundwasser/ halbjährliches Grundwassermonitoring /08/ bis /12/ durch den Gutachter, die INTERGEO Umwelttechnologie und Abfallwirtschaft GmbH ausgeführt:

„....Bei allen 6 Messungen wurde im abstromigen Aufschluss P 12 eine bis dato unbekannte LHKW-Belastung beobachtet. Die Gehalte lagen in allen Fällen oberhalb der Geringfügigkeitschwelle für die Summe LHKW, bei den Kampagnen Mon 1 - 4 auch über der GFS für die Summe Tri + Per. Die bei Mon 4 neu errichtete und erstmals beprobte Anstrommessstelle P 20 wies bei allen 3 Kampagnen LHKW-Konzentrationen in ähnlicher Größenordnung auf. Darüber hinaus wurde in beiden Aufschlüssen insbesondere bei den Messungen im Jahr 2013 ein Phenolindex über der GFS nachgewiesen. Es ist offensichtlich davon auszugehen, dass es sich bei den Verunreinigungen um einen Fremdeintrag handelt.

In P 10 im fernerem Abstrom wurden, bis auf leicht erhöhte Phenolindices bei 4 von 6 Messungen, keine umweltrelevanten Schadstoffgehalte nachgewiesen.“

Es ist demnach auch weiterhin in Abhängigkeit von dem im Untersuchungs-/ Plangebiet z. T. erheblich schwankenden Grundwasserstand unter Bezugnahme auf die unmittelbar angrenzende Elbe (Bezug: influente/ effluente Verhältnisse) davon auszugehen, dass im gründungsrelevanten Bereich z. T. erhebliche Kontaminationen mit überwiegend organischen Schadstoffen vorliegen.

Abschließend sei anzumerken, dass - wie schon die zuvor besprochenen TF/ VF - eben diese TF/ VF 006 - Schrottplatz westlich Hafenbrücke keine unmittelbare Relevanz auf bzw. für den hier gegenständlichen Neubau KV-Terminal, Hafen Riesa, Alter Hafen in 01591 Riesa hat.

4. KURZDARSTELLUNG ZUM GEOLOGISCH- HYDROGEOLOGISCHEN KENNTNISSTAND

Zur Beurteilung der Untergrundverhältnisse am Standort können die Angaben geologischen Kartenmaterials in /13/ bis /16/ und recherchierte Ergebnisse ausgeführter Boden-/ Untergrunduntersuchungen am Standort sowie im unmittelbaren Umfeld herangezogen werden.

Weiterhin wesentlich sind die bereits in 2008 gewonnen und in /01/ dokumentierten Ergebnisse.

Entsprechend dieses vorliegenden Kenntnisstandes kann die oberflächennahe Untergrundsituation (geologisches Normalprofil) wie folgt zusammenfassend dargestellt werden:

Tabelle 1 : *Oberflächennahe Untergrundsituation (geologisches Normalprofil).*

Stratigraphische Abfolge			Mächtigkeit
Quartär	Holozän	anthropogene Auffüllungen (<i>einschließlich Mutterboden</i>): Schlacken, Sande, Kiese	bis 4 m
	Weichsel - Kaltzeit (Pleistozän)	fluviale Sande/ Kiese mit bis zu 0,5 m mächtigen Schluff- bzw. Toneinlagerungen (= „Höhere Niederterrasse“) → sog. „holozäne Fluss- und Sand“, örtlich (reliktisch überlagert von Schluff)	ca. 6 m bis 10 m
Karbon bis Perm		Festgesteinszersatz (Verwitterungszone des Syenodiorits: toniger Schluff)	ca. 2 bis 20 m
		Syenodiorit* (anstehendes kompaktes Festgestein)	

* auch als Pyroxensyenit beschrieben

Nachfolgend soll die geologische Untergrundsituation entsprechend der o. a. vorliegenden Informationen/ Daten detaillierter beschrieben werden:

Der gesamte Bereich des Untersuchungs-/ Plangebietes ist durch unterschiedlich mächtige anthropogene Aufschüttungen gekennzeichnet.

So ergaben durch-/ ausgeführte, umfangreiche Bodenuntersuchungen am vorgesehenen Baustandort seit 1993 bis aktuell (01/ 2014) 1 m bis 4 m mächtige anthropogene Auffüllungen aus Schlacke, Fein- und Mittelsand sowie Fein- bis Mittelkies. Diese wurden von 3,0 m bis 5,1 m mächtigen kiesigen, teilweise schluffigen Fein- bis Grobsanden unterlagert, denen lokal bis zu 0,5 m mächtige graue bis graugrüne Schluff- bzw. Toneinlagerungen zwischengeschaltet sind. Darunter folgen Fein- und Mittelkiese.

Die Auffüllungen können lokal Mächtigkeiten von maximal 6 m erreichen. Mit zunehmender Tiefe nimmt der Anteil an gröberen Bodenfraktionen zu, so dass der wassergesättigte Teufenbereich überwiegend aus grobsandigem, fein- bis mittelkiesigem Mittelsand bzw. mittelsandigem bis feinkiesigem Grobsand oder aus mittelsandigem bis mittelkiesigem Feinkies besteht.

Tiefer reichende Untersuchungen ergaben ca. 10 m mächtige Fein- bis Grobsande und Fein- bis Grobkiese unter den Auffüllungen.

Entsprechend Angaben des o. a. geologischen Kartenmaterials /13/ bis /15/ handelt es sich bei den natürlich anstehenden Sanden/ Kiesen um fluviatile weichselkaltzeitliche Bildungen (= „Höhere Niederterrasse“).

Unterhalb der weichselkaltzeitlichen (pleistozänen) Bildungen folgt im Untersuchungsraum - ab einem Höhenniveau von etwa 80 bis 83 m ü. HN (in östlicher Richtung, hier Bereich Hafeneinfahrt, bis an der Oberfläche austreichend) - der Syenodiorit bzw. Pyroxensyenit der Elbtalzone. Hierbei handelt es sich um Festgesteinseinheiten des permokarbonen Grundgebirges.

Insbesondere im östlichen Hafenbereich wird das Festgestein von einem Verwitterungsprodukt des Syenites bedeckt. Bei diesem verwitterten Festgestein handelt es sich um einen stark glimmerhaltigen tonigen Schluff. Er kann, je nach Teufenlage der Festgesteinsoberkante in Mächtigkeiten von über 20 m vorliegen.

Im Bereich des Döllnitzbogens, d. h. im westlichen Teilbereich des Elbe- Hafen Riesa, streicht das Festgestein gleichfalls an der Geländeoberfläche aus. Im westlichen Drittel des Neuen Hafens steigt die Oberkante des Festgesteins bis ca. 7,5 m unter Geländeoberkante an. Diese Tiefenlage entspricht in etwa der Sohle des Hafenbeckens. Weiter in östlicher Richtung taucht die Oberfläche dieses Festgesteins bis in Tiefen von mehr als 20 m unter Geländeoberkante ab um dann, wie zuvor bereits genannt, unmittelbar südlich der Einmündung des Hafens in die Elbe wieder zutage zu treten. Hier bildet das Grundgebirge den sogenannten Kutzschenstein.

Im östlichen Hafenbereich folgen oberhalb des Festgesteins in den Bereichen mit tiefliegender Festgesteinsoberkante tertiäre Sande und Tone. Teilweise sind in den tertiären sowie in den darüber liegenden pleistozänen Bildungen Mudde- und Kohleelagerungen vorhanden.

Im unmittelbaren Untersuchungs-/ Plangebiet sind ab der Geländeoberkante teilweise bis in Tiefen von bis zu 6,0 m Auffüllungen vorhanden bzw. beschrieben worden. Diese anthropogenen Auffüllungen wurden bei der Hinterfüllung der (alten) Kaimauern, bei der Anhebung des Geländes auf Kaimauerhöhe bzw. zur Baugrundverbesserung eingebaut. Die Oberkante der natürlich anstehenden Böden liegt somit in überwiegenden Bereichen des Untersuchungs-/ Plangebietes deutlich unter der derzeitigen Geländeoberkante.

Die im unmittelbaren Untersuchungsgebiet anstehenden fluviatilen Sande/ Kiese der Weichselkaltzeit („Höhere Niederterrasse“) bilden den oberflächennahen Grundwasserleiter (GWL 1 gemäß Angaben in /14/). Ein hangender Grundwasserstauer ist nicht ausgebildet.

Im Rahmen umfangreicher Untersuchungen am vorgesehenen Baustandort bzw. dessen unmittelbar anschließenden Umfeldes wurden Mitte bis Ende der 90iger Jahre des 20. Jahrhunderts Grundwasserflurabstände zwischen 2,15 m bis 3,46 m u. GOK gemessen. Je nach Geländehöhe können demzufolge Abstände zwischen 1,25 m und 4,9 m u. GOK erwartet werden. Aus GW-Wiederanstiegmessungen wurden zudem Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f Werte) von $4,4 \times 10^{-3}$ m/s bis 10^{-4} m/s bestimmt.

Im Regelfall ist von ungespannten Grundwasserverhältnissen auszugehen. Lediglich bei Vorhandensein oberflächennaher, bindiger Auffüllungen können sich lokal gespannte Grundwasserverhältnisse ausbilden. Als liegender Grundwasserstauer fungiert der tonig - schluffige Festgesteinsersatz.

Gemäß aktueller Datenlage (/08/ bis /12/) ist festzustellen, dass der Grundwasseranstrom im Untersuchungs-/ Plangebiet zum Neubau des Containerterminal Hafen Süd in 01591 Riesa aus südwestlicher bis westlicher Richtung erfolgt. Der GW- Abstrom ist nach Osten, partiell nach Nordosten gerichtet.

Bei extremen Hochwasserereignissen, etwa dem in 08/ 2002 sowie zuletzt in 06/ 2013, kann im unmittelbaren Umfeld des Hafenbeckens von einer Umkehr der GW- Fließrichtung ausgegangen werden.

Bei einem solchen Ereignis ist von einem mindestens geländegleichen Grundwasserstand (Höchst- Grundwasserstand = **HGW**) auszugehen. Im August 2002, im Frühjahr 2005 und im Frühjahr 2006 sowie zuletzt im Juni 2013 lagen weite Hafenareale - auch die hier gegenständliche zu bebauende Fläche des späteren KV- Terminals - z. T. deutlich unter Wasser.

5. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

5.1 RAMMKERNSONDIERUNGEN (RKS)

Zur zusätzlichen geologischen und hydrogeologischen Situationseinschätzung des Untersuchungs-/ Plangebietes - hier im Bereich der späteren Portalkranstandorte - wurden im Zeitraum vom 27.01.2014 bis zum 29.01.2014 insgesamt 8 (i. W. acht) Rammkernsondierungen (Kurzbezeichnung: RKS) - wobei die letzte, die RKS 8 2mal umgesetzt werden musste - angebots- und auftragskonform mit den Kurzbezeichnungen

Tabelle 2 : *Übersicht über die ausgeführten/ abgeteufte Rammkernsondierungen (RKS) und deren tatsächlich erreichten Endteufen.*

Bezeichnung der RKS	Teufenintervall in m u. GOK	Bemerkungen
RKS 1/ BG 05 - 2014	0,00 - 7,95	geplante Endteufe (<i>knapp</i>) erreicht
RKS 2/ BG 05 - 2014	0,00 - 8,00	geplante Endteufe erreicht
RKS 3/ BG 05 - 2014	0,00 - 8,00	geplante Endteufe erreicht
RKS 4/ BG 05 - 2014	0,00 - 8,00	geplante Endteufe erreicht
RKS 5/ BG 05 - 2014	0,00 - 8,00	geplante Endteufe erreicht
RKS 6/ BG 05 - 2014	0,00 - 8,00	geplante Endteufe erreicht
RKS 7/ BG 05 - 2014	0,00 - 8,00	geplante Endteufe erreicht
RKS 8a/ BG 05 - 2014	0,00 - 1,40	Abbruch Bohrhindernis - Betonreste
RKS 8b/ BG 05 - 2014	0,00 - 1,75	Abbruch Bohrhindernis - Betonreste
RKS 8c/ BG 05 - 2014	0,00 - 6,00	Abbruch Bohrhindernis - Betonreste

durch das im Auftrag des Unterzeichners tätige Fachbohrunternehmen GEOSERVICE NIEDER-SCHLESIEIEN Brunnenbauermeister Frank Stein aus 02943 Weißwasser, Straße der Einheit 2 - 24 mittels mobiler Sondiereinrichtung (Handbohrgerät) vom Typ WACKER NEUSON ausschließlich im Rammverfahren ohne Spülung niedergebracht (vgl. Fotos 1 bis 7 Anlage 6/ Blatt 1 bis Blatt 4).

Die vorgenannten Rammkernsondierungen sind in ihrer Örtlichkeit im Untersuchungs-/ Plangebiet angebots- und auftragskonform im Bereich der landseitigen Fundamente der späteren Portalkranstandorte positioniert (Anlage 4).

Nach der geologischen Profilsprache (Feldansprache) und der parallel dazu durch den Unterzeichner selbst durchgeführten organoleptischen Begutachtung der einzelnen Sondiermeter ist den vorgenannten, letztlich wegen des erforderlichen zweifachen Umsetzens der RKS 8/ BG 05 - 2014 insgesamt zehn Rammkernsondierungen schichtenweise Bodenmaterial in Form einer gestörten Mischprobe entnommen worden.

Das sondierte Material ist anschließend sofort in dafür vorgesehene Probenahmegefäße (luftdicht verschließbare Plastikgefäße mit einem Nenninhalt von 1.000 ml bzw. - bei entsprechendem abfallrechtlichen/ altlastenrelevanten Verdacht/ organoleptischen Befund - in braune Weithalsflaschen 500 ml) verpackt worden. Insgesamt wurden den o. g. zusammen zehn RKS 89 (i. W. neunundachtzig) gestörte Bodenproben entnommen.

Die Beschriftung der gestörten Bodenproben erfolgte entsprechend der Anzahl der Proben in Bezug auf die Sondierteufe (Bsp.: RKS 1/ BG 05 - 2014 mit: RKS 1.1 bis RKS 1.12).

Die Erstellung der Schichtenverzeichnisse und der Schichtprofile der Rammkernsondierungen erfolgte mittels des Programms der Fa. Doster & Christmann (DC) nach DIN EN ISO 14688 (vormals DIN 4022) /23/ bzw. DIN 4023 /24/ (vgl. mit den Anhängen 2a bis 2h).

5.2 SCHWERE RAMMSONDIERUNGEN (DPH)

Zur Ergänzung der schon vorhandenen Bodenaufschlüsse - in diesem Fall der vorab abgeteufte zusammen zehn Rammkernsondierungen - wurden am 30.01.2014 und am 31.01.2014 insgesamt 4 (i. W. vier) vier Schwere Rammsondierungen (DPH) mit den Kurzbezeichnungen DPH 1/ BG 05 - 2014 bis DPH 4/ BG 05 - 2014)

Tabelle 3 : Übersicht über die ausgeführten Schweren Rammsondierungen (DPH) und deren tatsächlich erreichten Endteufen.

Bezeichnung der DPH	Teufenintervall in m u. GOK	Bemerkungen
DPH 1/ BG 05 - 2014	0,00 - 8,00	geplante Endteufe erreicht
DPH 2/ BG 05 - 2014	0,00 - 8,00	geplante Endteufe erreicht
DPH 3/ BG 05 - 2014	0,00 - 8,00	geplante Endteufe erreicht
DPH 4/ BG 05 - 2014	0,00 - 8,00	geplante Endteufe erreicht

gleichfalls durch das im Kapitel zuvor bereits genannte und im Auftrag des Unterzeichners tätige Fachbohrunternehmen GEOSERVICE NIEDERSCHLESIEIEN Brunnenbauermeister Frank Stein aus 02943 Weißwasser, Straße der Einheit 2 - 24 gleichfalls im Bereich landseitigen Fundamente der späteren Portalkranstandorte (Anlage 4 und Fotos 8 bis 10 in der Anlage 6/ Blatt 4 und Blatt 5) fachgerecht ausgeführt.

Zum Einsatz kam eine Schwere Rammsonde (Kurzbezeichnung gemäß DIN 4094 / Blatt 1: DPH /25/) mit einem Rammhären von 50 kg Gewicht auf der dahingehend vor - Ort vorbereiteten mobilen und mittels Dieselmotor angetriebenen Sondiereinrichtung vom Typ GLG Lindemeyer Rammsondiergerät.

Die definierte Fallhöhe bei diesem Sondiergerät beträgt nach DIN 4094/ Tabelle 1 /25/ - Arten und Einsatzmöglichkeiten der Sondiergeräte - 0,50 m. Dabei wird beim Rammsondieren die Sonde (Spitze) durch einen Rammhären mit gleichbleibender Fallhöhe in den Untergrund gerammt, wobei die Eindringtiefe und die Schlagzahl (je zehn Zentimeter Eindringtiefe) festgestellt werden.

Sondiert wurde mit einem Spitzenquerschnitt von 15 cm².

Die Darstellung der Sondiererergebnisse erfolgte nach DIN 4094/ Teil 2 /25/ sowohl in der Art der Aufzählung der Schlagzahlen je zehn Zentimeter Eindringtiefe als auch in graphischer Form (Schlagzahlen und Rammdiagramm) mittels des Programms der Fa. DC und ist im Anhang 3a bis 3d ersichtlich.

5.3 EINMESSUNG DER RKS & DPH

Am 03.02.2014 erfolgten durch das im Auftrag des Unterzeichners tätige Vermessungsbüro V-TEAM aus Strehla die Vermessungsarbeiten, d. h. die Einmessung vor - Ort (Bohr-/ Sondieransatzpunkte) in Lage und Höhe.

Die Einmessung erfolgte gemäß dem amtlichen Vermessungssystem in Sachsen (Lagebezug: Gauß - Krüger - Koordinaten, System Bessel; Höhenbezug: HN 76).

In den nachfolgenden Tabellen 4a und 4b sind die Ergebnisse dieser Einmessung dokumentiert.

Tabelle 4a : *Ergebnisse der Einmessung (Lage und Höhe) der Rammkernsondierungen (RKS)
(Einmessung vom 03.02.2014).*

Bezeichnung	Höhe [in m ü. HN]	Anhang
RKS 1/ BG 05 - 2014	96,32	2a
RKS 2/ BG 05 - 2014	96,35	2b
RKS 3/ BG 05 - 2014	96,57	2c
RKS 4/ BG 05 - 2014	96,64	2d
RKS 5/ BG 05 - 2014	96,15	2e
RKS 6/ BG 05 - 2014	96,11	2f
RKS 7/ BG 05 - 2014	95,85	2g
RKS 8a/ BG 05 - 2014	97,39	2h-I
RKS 8b/ BG 05 - 2014	97,39	2h-II
RKS 8c/ BG 05 - 2014	97,39	2h-III

Tabelle 4b : *Ergebnisse der Einmessung (Lage und Höhe) der Schweren Rammsondierungen (DPH)
(Einmessung vom 03.02.2014).*

Bezeichnung	Höhe [in m ü. HN]	Anhang
DPH 1/ BG 05 - 2014	96,51	3a
DPH 2/ BG 05 - 2014	96,73	3b
DPH 3/ BG 05 - 2014	96,15	3c
DPH 4/ BG 05 - 2014	97,34	3d

Die aktuell am 03.02.2014 durch das vorgenannte autorisierte Vermessungsbüro eingemessenen Höhenangaben (Anlage 4b) werden als Grundlage für die nachfolgende Auswertung und Interpretation der ausgeführten Untersuchungen herangezogen.

6. ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN - BAUGRUNDBESCHREIBUNG

6.1 RAMMKERNSONDIERUNGEN (RKS)

In den im Untersuchungs-/ Plangebiet Hafen Riesa zwischen dem 27.01.2014 und dem 29.01.2014 abgeteuften zusammen 10 (i. W. zehn) Rammkernsondierungen RKS 1/ BG 05 - 2014 bis RKS 8c/ BG 05 - 2014 mit Ausnahme der RKS 1/ BG 05 - 2014, der RKS 8a/ BG 05 - 2014, der RKS 8b/ BG 05 - 2014 und der RKS 8c/ BG 05 - 2014 bis zur geplanten und erreichten Endteufe von max. 8,00 m u. GOK sind nach dem Durchfahren unterschiedlich mächtiger, **durchweg mit-teldicht gelagerter** anthropogener Auffüllhorizonte (**hier Mutterboden - gleichwohl in den Schichtenverzeichnissen unter der „geologischen Benennung“ als anthropogene Auffülle ausgewiesen**) in unterschiedlichen Lagerungsverhältnissen (vgl. Ausführungen in den Schichtenverzeichnissen der einzelnen Aufschlusspunkte) durchweg/ ausschließlich Lockergesteine angetroffen worden.

Bei diesen Lockergesteinen handelt es sich ausschließlich um natürlich anstehende, fluviatile weichselkaltzeitliche Bildungen (= „Höhere Niederterrasse“) in der Form von Sande und Kiese mit bindigen (schluffig - tonigen bis tonigen) Beimengungen.

In der RKS 8c/ BG 05 - 2014 wurde zudem bereits ab 2,00 m u. GOK (95,39 m ü. HN) ein organoleptisch auffälliger Befund - hier stechender Geruch nach MKW festgestellt (vgl. Schichtenverzeichnis/ Schichtprofil im Anhang 2h-III).

Offensichtlich ein Indiz für das vormals hier bis 1991 betriebene Tanklager der WGT der Garnision Riesa - hier Teil- bzw. Verdachtsfläche (TF/ VF) 002.

Entsprechend Anlage 4 dieses Gutachtens ist dieser altlastenrelevante Bereich farbig schraffiert dargestellt.

Nachfolgend wird eine kurze Übersicht über das erbohrte Schichtenprofil einer jeden RKS gegeben die in der Tabelle 5 wie folgt aufgeführt sind:

Tabelle 5 : Übersicht über das zwischen dem 27.01.2014 und dem 29.01.2014 aktuell erbohrte/ sondierte
Schichtenprofil und Wasseranschnitt.

Bezeichnung der RKS	Teufen- intervall in m u. GOK	vereinfachtes Schichtenprofil in m u. GOK	Grundwasser in Ruhe bei m u. AP	Anhang
RKS 1/ BG 05 - 2014	0,00 - 7,95	0,00 - 0,35 = Mutterboden (Mu) / (A) 0,35 - 3,15 = Auffüllung (A) 3,15 - 4,10 = Schluff (Si) 4,10 - 5,70 = Grobsand (CSa) 5,70 - 6,05 = Feinsand (FSa) 6,05 - 7,95 = Grobsand (CSa)	5,48	2a
RKS 2/ BG 05 - 2014	0,00 - 8,00	0,00 - 0,95 = Mutterboden (Mu) / (A) 0,95 - 4,05 = Auffüllung (A) 4,05 - 4,30 = Grobsand (CSa) 4,30 - 4,85 = Schluff (Si) 4,85 - 5,80 = Grobsand (CSa) 5,80 - 6,00 = Feinsand (FSa) 6,00 - 6,25 = Grobsand (CSa) 6,25 - 7,05 = Feinsand (FSa) 7,05 - 8,00 = Grobsand (CSa)	5,55	2b
RKS 3/ BG 05 - 2014	0,00 - 8,00	0,00 - 1,55 = Mutterboden (Mu) / (A) 1,55 - 3,95 = Auffüllung (A) 3,95 - 8,00 = Grobsand (CSa)	5,55	2c
RKS 4/ BG 05 - 2014	0,00 - 8,00	0,00 - 0,90 = Mutterboden (Mu) / (A) 0,90 - 4,05 = Auffüllung (A) 4,05 - 5,00 = Grobsand (CSa) 5,00 - 5,60 = Feinsand (FSa) 5,60 - 6,25 = Feinkies (FGr) 6,25 - 8,00 = Grobsand (CSa)	5,25	2d
RKS 5/ BG 05 - 2014	0,00 - 8,00	0,00 - 0,45 = Mutterboden (Mu) / (A) 0,45 - 1,30 = Auffüllung (A) 1,30 - 2,10 = Mittelsand (MSa) 2,10 - 5,40 = Auffüllung (A) 5,40 - 8,00 = Grobsand (CSa)	5,07	2e
RKS 6/ BG 05 - 2014	0,00 - 8,00	0,00 - 0,50 = Mutterboden (Mu) / (A) 0,50 - 3,10 = Auffüllung (A) 3,10 - 5,20 = Schluff (Si) 5,20 - 7,65 = Grobsand (CSa) 7,65 - 7,74 = Feinsand (FSa) 7,74 - 8,00 = Grobsand (CSa)	5,00	2f
RKS 7/ BG 05 - 2014	0,00 - 8,00	0,00 - 1,65 = Auffüllung (A) 1,65 - 3,10 = Grobsand (CSa) 3,10 - 5,80 = Schluff (Si) 5,80 - 7,10 = Grobsand (CSa) 7,10 - 8,00 = Schluff (Si)	kein Wasser	2g
RKS 8a/ BG 05 - 2014	0,00 - 1,40	0,00 - 1,40 = Auffüllung (A) bei 1,40 m u. GOK Abbruch wegen Bohrhindernis	kein Wasser	2h-I
RKS 8b/ BG 05 - 2014	0,00 - 1,75	0,00 - 1,75 = Auffüllung (A) bei 1,75 m u. GOK Abbruch wegen Bohrhindernis	kein Wasser	2h-II
RKS 8c/ BG 05 - 2014	0,00 - 6,00	0,00 - 4,00 = Auffüllung (A) 4,00 - 6,00 = Schluff (Si)	kein Wasser	2h-III

Entsprechend der zuvor dargestellten Ergebnisse der ausgeführten Rammkernsondierungen lässt sich folgender, in der Tabelle 6 aufgeführter, oberflächennaher Schichtaufbau des Untergrundes ableiten.

Tabelle 6 : *Darstellung Schichtaufbau.*

Schicht-Nr.	stratigraphische Zuordnung	Schichtbeschreibung und (Bodengruppe)	Mächtigkeit	angetroffen in der Rammkernsondierung
Schicht 1	Mutterboden (Mu)	anthropogene Auffülle (SU*, SU)	0,35 m bis max. 1,55 m	RKS 1/ BG 05 - 2014 bis RKS 6/ BG 05 - 2014
Schicht 2	anthropogene Auffülle (A)	Auffülle (SU*, SU)	1,40 m bis max. 4,95 m (unterhalb des Mu)	RKS 1/ BG 05 - 2014 bis RKS 8c/ BG 05 - 2014
Schicht 3a	weichselkaltzeitliche Sande und Kiese mit bindigen Einschaltungen	Wechselagerung von Fein-, Mittel- und Grobsand (FSa, MSa, CSa) mit sandigen - kiesigen und schluffigen Beimengungen (SU*, SU, SE, SI)	2,80 m bis max. 6,70 m	RKS 1/ BG 05 - 2014 bis RKS 7/ BG 05 - 2014
Schicht 3b	bindige Zwischenmittel innerhalb der weichselkaltzeitlichen Sande und Kiese	Schluff (Si) (TL, TM, SU*, SU)	0,55 m bis max. 2,70 m	RKS 1/ BG 05 - 2014, RKS 2/ BG 05 - 2014, RKS 6/ BG 05 - 2014, RKS 7/ BG 05 - 2014 sowie RKS 8c/ BG 05 - 2014

Im Zuge der Sondier-/ Bohrarbeiten am 27.01.2014 bis 29.01.2014 ist in sechs der zusammen zehn RKS Grundwasser in Ruhe/ Ruhe- Grundwasserstand wie folgt angetroffen worden:

- RKS 1/ BG 05 - 2014 - Ruhe- Grundwasserstand bei 5,48 m u. AP (= 90,84 m ü. HN);
- RKS 2/ BG 05 - 2014 - Ruhe- Grundwasserstand bei 5,55 m u. AP (= 90,80 m ü. HN);
- RKS 3/ BG 05 - 2014 - Ruhe- Grundwasserstand bei 5,55 m u. AP (= 91,02 m ü. HN);
- RKS 4/ BG 05 - 2014 - Ruhe- Grundwasserstand bei 5,25 m u. AP (= 91,39 m ü. HN);
- RKS 5/ BG 05 - 2014 - Ruhe- Grundwasserstand bei 5,07 m u. AP (= 91,08 m ü. HN);
- RKS 6/ BG 05 - 2014 - Ruhe- Grundwasserstand bei 5,00 m u. AP (= 91,11 m ü. HN);
- RKS 7/ BG 05 - 2014 - kein Ruhe- Grundwasserstand angetroffen;
- RKS 8a/ BG 05 - 2014 - kein Ruhe- Grundwasserstand angetroffen;
- RKS 8b/ BG 05 - 2014 - kein Ruhe- Grundwasserstand angetroffen sowie
- RKS 8c/ BG 05 - 2014 - kein Ruhe- Grundwasserstand angetroffen.

Insbesondere wegen der weit gestuften Kornzusammensetzung der erbohrten/ sondierten Bodenmaterials ist das Sondieren/ Bohren aktuell in 01/ 2014 fast ausschließlich mit mäßig schwer bis schwer einzuschätzen gewesen.

Auf der im Rahmen des vorliegenden Baugrundgutachtens für den Hafen Riesa begutachteten Fläche waren im Zuge der technischen Arbeiten in 01/ 2014 keinerlei Setzungen und Sackungen festzustellen.

Prinzipiell ist an dieser Stelle festzustellen, dass es sich bei den im Zuge des vorliegenden Bodenergänzungsgutachten und komplexe Zusammenfassung aller bislang am vorgesehenen Baustandort aus geotechnischer Sicht ausgeführten Untersuchungen und dgl. mit Gründungsgutachten (Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4017 /18/ und DIN 4019 /19/) durchgeführten o. g. Rammkernsondierungen um punktuelle Bodenaufschlüsse handelt. Abweichungen von den genannten Aussagen sind demnach nicht gänzlich auszuschließen.

Die o. g. Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das vorgesehene Baugrundstück im Bereich der herzustellenden Kranbahn (Anlage 2, Blatt 2).

In Auswertung dieser aktuell ausgeführten Bodenaufschlüsse und des jeweils angetroffenen Schichtenaufbaus ist zweifelsfrei festzustellen, dass die hiermit gewonnenen Erkenntnisse zu den Baugrundverhältnissen im Untersuchungs-/ Plangebiet mit den bereits im Frühjahr am Standort vorgenommenen und in /17/ dokumentierten Ergebnissen gut korrelieren.

6.2 SCHWERE RAMMSONDIERUNGEN (DPH)

In den insgesamt vier im Rahmen des vorliegenden Bodenergänzungsgutachten und komplexe Zusammenfassung aller bislang am vorgesehenen Baustandort aus geotechnischer Sicht ausgeführten Untersuchungen und dgl. mit Gründungsgutachten (Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4017 /18/ und DIN 4019 /19/) ausgeführten Schweren Rammsondierungen mit der Kurzbezeichnung DPH 1/ BG 05 - 2014 bis DPH 4/ BG 05 - 2014 sind die Schlagzahlen wie nachfolgend aufgeführt teufendifferenziert bestimmt worden.

Diese Schlagzahlen und die Rammdiagramme sind in den Anhängen 3a bis 3d ersichtlich.

- DPH 1/ BG 05 - 2014 → **Anhang 3a**
(Teufenbereich 0,00 m bis 1,00 m) : $3 \leq n_{10} \leq 12$;
(Teufenbereich 1,10 m bis 2,00 m) : $2 \leq n_{10} \leq 8$;
(Teufenbereich 2,10 m bis 3,00 m) : $3 \leq n_{10} \leq 9$;
(Teufenbereich 3,10 m bis 4,00 m) : $1 \leq n_{10} \leq 4$;
(Teufenbereich 4,10 m bis 5,00 m) : $2 \leq n_{10} \leq 6$;
(Teufenbereich 5,10 m bis 6,00 m) : $4 \leq n_{10} \leq 13$;
(Teufenbereich 6,10 m bis 7,00 m) : $4 \leq n_{10} \leq 11$;
(Teufenbereich 7,10 m bis 8,00 m) : $7 \leq n_{10} \leq 36$;
→ Endteufe der Sondierung bei 8,00 m u. GOK.
- DPH 2/ BG 05 - 2014 → **Anhang 3b**
(Teufenbereich 0,00 m bis 1,00 m) : $3 \leq n_{10} \leq 7$;
(Teufenbereich 1,10 m bis 2,00 m) : $1 \leq n_{10} \leq 3$;
(Teufenbereich 2,10 m bis 3,00 m) : $1 \leq n_{10} \leq 4$;
(Teufenbereich 3,10 m bis 4,00 m) : $1 \leq n_{10} \leq 6$;
(Teufenbereich 4,10 m bis 5,00 m) : $2 \leq n_{10} \leq 9$;
(Teufenbereich 5,10 m bis 6,00 m) : $3 \leq n_{10} \leq 16$;
(Teufenbereich 6,10 m bis 7,00 m) : $12 \leq n_{10} \leq 25$;
(Teufenbereich 7,10 m bis 8,00 m) : $17 \leq n_{10} \leq 29$;
→ Endteufe der Sondierung bei 8,00 m u. GOK.
- DPH 3/ BG 05 - 2014 → **Anhang 3c**
(Teufenbereich 0,00 m bis 1,00 m) : $2 \leq n_{10} \leq 5$;
(Teufenbereich 1,10 m bis 2,00 m) : $2 \leq n_{10} \leq 11$;
(Teufenbereich 2,10 m bis 3,00 m) : $1 \leq n_{10} \leq 3$;
(Teufenbereich 3,10 m bis 4,00 m) : $2 \leq n_{10} \leq 5$;
(Teufenbereich 4,10 m bis 5,00 m) : $5 \leq n_{10} \leq 23$;
(Teufenbereich 5,10 m bis 6,00 m) : $12 \leq n_{10} \leq 21$;
(Teufenbereich 6,10 m bis 7,00 m) : $12 \leq n_{10} \leq 25$;
(Teufenbereich 7,10 m bis 8,00 m) : $15 \leq n_{10} \leq 32$;
→ Endteufe der Sondierung bei 8,00 m u. GOK.

- DPH 4/ BG 05 - 2014 → *Anhang 3d*
(Teufenbereich 0,00 m bis 1,00 m) : $4 \leq n_{10} \leq 16$;
(Teufenbereich 1,10 m bis 2,00 m) : $2 \leq n_{10} \leq 8$;
(Teufenbereich 2,10 m bis 3,00 m) : $1 \leq n_{10} \leq 2$;
(Teufenbereich 3,10 m bis 4,00 m) : $1 \leq n_{10} \leq 2$;
(Teufenbereich 4,10 m bis 5,00 m) : $2 \leq n_{10} \leq 5$;
(Teufenbereich 5,10 m bis 6,00 m) : $6 \leq n_{10} \leq 8$;
(Teufenbereich 6,10 m bis 7,00 m) : $9 \leq n_{10} \leq 23$;
(Teufenbereich 7,10 m bis 8,00 m) : $21 \leq n_{10} \leq 28$;
→ Endteufe der Sondierung bei 8,00 m u. GOK.

Hier wird deutlich, dass im Bereich der landseitigen Fundamente der späteren Portalkranstandorte im gründungsrelevanten Bereich/ Einbindebereich der Spundwand unterschiedliche Lagerungsverhältnisse vorliegen. Demnach sind nach oberflächennah überwiegend dichten Lagerungsverhältnissen bereits ab 1,00 m u. GOK durchweg lockere und somit ungenügend tragfähige Lagerungsverhältnisse angetroffen worden. Erst in den tieferen Bodenschichten, d. h. ab im Mittel 4 m u. GOK wurden wiederum vergleichsweise günstige Lagerungsverhältnisse bestimmt.

Auch zu diesen aktuell gewonnen Ergebnissen der Schweren Rammsondierungen (DPH) ist - analog den Ausführungen zu den Rammkernsondierungen (RKS) zuvor - zweifelsohne die Übereinstimmung mit den in /17/ dokumentierten Ergebnissen zu konstatieren.

7. GRÜNDUNGSTECHNISCHE SCHLUßFOLGERUNGEN

7.1 ALLGEMEINES/ SCHICHTENVERHÄLTNISSE

Nach den im Rahmen des vorliegenden Bodenergänzungsgutachten und komplexe Zusammenfassung aller bislang am vorgesehenen Baustandort aus geotechnischer Sicht ausgeführten Untersuchungen und dgl. mit Gründungsgutachten (Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4017 /18/ und DIN 4019 /19/) getroffenen Feststellungen zu den Baugrund-/ Gründungsverhältnissen ist das Untersuchungs-/ Plangebiet gemäß der Nomenklatur der DIN 18 196 (hier Baugrund für Gründungen /26/) unterhalb der mit unterschiedlichen Mächtigkeiten festgestellten Mutterbodenüberdeckung und der darunter lagernden anthropogenen Auffülle als weitgehend (mäßig gut geeignet“ bis „gut geeignet“ im Hinblick auf den vorgesehenen Neubau des KV-Terminals einzuschätzen.

Wegen des insbesondere im südlichen Teilbereich des Untersuchungs-/ Plangebietes (hier Bereich früheres WGT- Tanklager der Garnison Riesa - TF/ VF 002) örtlich bis zur erreichten Endteufe der Sondierungen von 6,00 m u. GOK zutage geförderten Bodenmaterials mit deutlichem organoleptischen Befund (Geruch nach Mineralölkohlenwasserstoffen = Kraftstoffen und/ oder Öl) - Bezug zur RKS 8c/ BG 05 - 2014 ist hiernach von erhöhten Gründungsaufwendungen bei möglichem Tieferführen der Aushubbereiche auszugehen, **wenngleich aus fachgutachterlicher Sicht des Unterzeichners ein (Boden-)Sanierungserfordernis keineswegs besteht.**

Dies aus folgenden Gesichtspunkten:

- das auf einer eigens dafür vor - Ort einzurichtenden Bereitstellungslagerfläche tagwassergeschützt lagernde kontaminierte Aushubmaterial ist nach vorangestellter Deklarationsanalytik fachgerecht auf Nachweis zu entsorgen;
- da neben dem örtlich im Untersuchungs-/ Plangebiet anzutreffenden, z. T. erheblich mit organischen Verbindungen kontaminierten Bodenmaterial auch von einem Grundwasserschaden gleicher Zusammensetzung ausgegangen werden muss, ist bei der Wahl des Betons für Fundamente und sonstige Bauwerke unterhalb der Geländegleiche von stahl- und betonangreifenden Wässern am vorgesehenen Baustandort auszugehen.

In diesem Zusammenhang wird aus fachgutachterlicher Sicht auf die umfangreiche Datenfülle im Zuge der in 2013 und bislang in 2014 vorgelegten Grundwasseruntersuchungen am Gesamtstandort (Bezug zu: /08/ bis /12/) verwiesen.

An dieser Stelle muss aus fachgutachterlicher Sicht des Unterzeichners darauf verwiesen werden, dass Untersuchungen zur abfallrechtlichen Einstufung des erbohrten/ sondierten anthropogenen Auffüllmaterials bzw. des erbohrten/ sondierten belasteten Bodenmaterials im Untersuchungs-/ Plangebiet nicht Gegenstand der Beauftragung zu vorliegendem Baugrundgutachten war. In Vorbereitung der Ausschreibung der beplanten, umfangreichen Bauvorhaben am Standort bitten wir dies jedoch im Hinblick auf die sich daraus ableitenden, nicht unerheblichen Kosten dringlich zu beachten.

Es ist davon auszugehen, dass kalkulatorisch für eben die vorgenannten Verdrängungsmassen von einem Zuordnungswert Z 2 nach LAGA - TR [eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (Einbauklasse 2)] bis Zuordnungswert > Z 2 nach LAGA - TR zu sprechen ist. Auf Grund des zudem standorttypischen Parameters TOC in erhöhten Konzentrationen ist im Vergleich zu den Zuordnungswerten der Deponieverordnung (DepV) davon auszugehen, dass eine Zuordnung in die Deponieklasse DK III bzw. gar dessen Überschreitung vorliegt.

Ingenieurgeologisch ist das gegenständliche Baugebiet schwächefrei.

Erdfälle sind nicht zu erwarten.

Das Baugebiet liegt zudem in der Erdbebenzone „0“.

Wegen des im Zuge der technischen Arbeiten vor Ort zum vorliegenden Baugrundgutachten in 01/ 2014 - mit Ausnahme der RKS 7/ BG 05 - 2014 sowie der RKS 8a/ BG 05 - 2014 bis RKS 8c/ BG 05 - 2014 - in allen übrigen RKS angetroffenen Grundwassers ist im Zuge der baulichen Umsetzung der Planungen in jedem Fall mit einem erhöhten Grundwasserstand zu rechnen.

Jahreszeitlich bedingt bzw. nach entsprechenden Niederschlagsereignissen kann dieser Grundwasserstand - zumindestens temporär - deutlich ansteigen.

Eigene Beobachtungen des Unterzeichners in 08/ 2002 und zuletzt in 06/ 2013 zeigen zudem bei entsprechenden Hochwasserereignissen ein Rückstau des Grundwassers (influente/ effluente Verhältnisse) bis hin knapp unterhalb der Geländegleiche. Der Höchstgrundwasserstand (HGW) ist demnach im Untersuchungsgebiet im „worst case“- Fall bis knapp unterhalb der Kaimauer anzugeben.

7.2 BODENEIGENSCHAFTEN DES NATÜRLICH ANSTEHENDEN BODENMATERIALS

Hier erfolgt ausschließlich die Erläuterung der Bodeneigenschaften zur Schicht 3a und deren bindigen Zwischenmittel (Schicht 3b).

Die Schicht 2 (anthropogene Auffülle) sowie die Schicht 1 (Mutterboden) weisen demgegenüber erhebliche Inhomogenitäten und somit in jedem Fall schlechtere Baugrundeigenschaften auf. Zudem handelt es sich bei den beiden vorgenannten Schichten 1 und 2 nicht um natürlich anstehendes Bodenmaterial.

Tabelle 7 : *Bodeneigenschaften.*

Schicht-Nr.	stratigraphische Zuordnung	Mächtigkeit	Bodeneigenschaften
Schicht 3a	weichselkaltzeitliche Sande und Kiese mit bindigen Einschaltungen	2,80 m bis max. 6,70 m	- lockere bis mitteldichte/ halbfeste Lagerungsverhältnisse, - überwiegend vernachlässigbar klein bis mäßig frostempfindlich
Schicht 3b	bindige Zwischenmittel innerhalb der weichselkaltzeitlichen Sande und Kiese	0,55 m bis max. 2,70 m	- steife, untergeordnet auch weiche Konsistenz, - mäßig bis überwiegend stark frostempfindlich

7.3 AUSSAGEN ZU DEN BODENKENNWERTEN

Den im Untersuchungs-/ Plangebiet unterhalb der unterschiedlich mächtigen anthropogenen Auffülle mit Mutterbodenüberlagerung (**gleichwohl anthropogener Genese**) angetroffenen, natürlich anstehenden gemischt- bis grobkörnigen Böden können näherungsweise - wie in der nachfolgenden Tabelle 8 aufgezeigt - folgende bodenmechanischen Kennwerte, die Mittelwerten entsprechen, zugeordnet werden:

Tabelle 8 : *Bodenmechanische Kennwerte - Mittelwerte - der im Untersuchungsgebiet angetroffenen, natürlich anstehenden gemischt- bis grobkörnigen Böden.*

Bodenart	Schicht 1 & Schicht 2 anthropogene Auffülle bzw. Mutterboden	Schicht 3a Wechsellagerung von Fein-, Mittel- und Grobsand (FSa, MSa, CSa) mit sandigen - kiesigen und schluffigen Beimengungen locker bis mitteldicht/ halbfest
Reibungswinkel φ' in °	28 - (32)	30 bis 30
Kohäsion c' in kN/ m ²	0	0
Kohäsion c_u in kN/ m ²	-	-
Wichte über Wasser γ_r in kN/ m ³	-	-
Wichte unter Wasser γ' in kN/ m ³	-	-
Wichte, erdfeucht γ in kN/ m ³	17 - 19	18 bis 17 - 20
Wichte, wassergesättigt γ_r in kN/ m ³	7 - 9	20 bis 19 - 22
Wichte, unter Auftrieb γ' in kN/ m ³	7 - 9	10 bis 9 - 12
Steifemodul E_s in MN/ m ²	5 - 12	20 - 50

Beim Nachweis der Auftriebssicherheit oder der Sicherheit gegen Abheben sind die in der o. g. Tabelle 8 angegebenen Wichten

- im Falle eines oberhalb des Grundwasserspiegels liegenden Bodens um 2 kN/ m³
 - im Falle eines unter Wasser liegenden Bodens um 1 kN/ m³,
 - im Falle erdfeuchten Bodens um 2 kN/ m³,
 - im Falle wassergesättigten oder unter Auftrieb stehenden Bodens um 1 kN/ m³
- zu vermindern.

7.4 AUSSAGEN ZU EVENTUELLEN SCHUTZMAßNAHMEN GEGEN AGGRESSIVE SCHICHT-/ GRUNDWÄSSER

Im Zuge der technischen Arbeiten vor Ort zum vorliegenden Baugrundgutachten in 01/ 2014 ist mit Ausnahme der RKS 7/ BG 05 - 2014 sowie der RKS 8a/ BG 05 - 2014 bis RKS 8c/ BG 05 - 2014 in allen übrigen RKS freies Grundwasser angetroffen worden.

Ein mögliches Aufweichen der Gründungssohlen ist demnach auch bei „normalen“, d. h. günstigen hydrogeologischen Verhältnissen im Untersuchungs-/ Plangebiet bei entsprechenden Nässeperioden wegen der bindigen Zwischenmittel innerhalb der Schicht 3a/ 3b (siehe Tabellen 7 und 8) nicht unwahrscheinlich.

Bei entsprechend ungünstigeren hydrogeologischen Verhältnissen (Starkregenereignisse und/ oder Hochwasser der nahegelegenen „Elbe“) ist mit deutlichen Vernässungen bzw. dem Komplettanstau der Schicht 3a/ 3b zu rechnen.

Weiterhin ist auf Grund der bestehenden Grundwasserkontaminationen am Gesamtstandort sowie von Bodenkontaminationen in Teilbereichen von einer erhöhten Beton- und Stahlaggressivität der auftretenden Grundwässer im Untersuchungs-/ Plangebiet auszugehen.

7.5 FROSTEMPFINDLICHKEIT

Das Untersuchungs-/ Plangebiet, d. h. das vorgesehene Baugebiet zum Neubau eines KV-Terminals erfüllt entsprechend den Ergebnissen der im Rahmen des vorliegenden Baugrundgutachtens durchgeführten Erkundungsarbeiten durchweg im Bereich der Schicht 3a/ 3b die Forderungen an einen frostsicheren Untergrundaufbau für eine Gründung.

Die oberflächennah in unterschiedlicher Mächtigkeit festgestellte anthropogene Auffülle mit unterschiedlicher mächtiger Mutterbodenüberdeckung ist für Gründungen jedweder Art wegen ihrer Frost- und Setzungsempfindlichkeit nicht geeignet.

7.6 WASSERHALTUNG

Entsprechend der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist davon auszugehen, dass im Untersuchungsgebiet im Falle einer Nässeperiode bzw. bei Starkregenereignissen im Zuge der Baumaßnahme nur wenig Staunässe (Pfützen) entsteht, die zum jetzigen Kenntnisstand auch keine offene Wasserhaltung erfordern.

Anfallendes (Niederschlags-)Wasser ist prinzipiell zügig von der Gründungssohle zu entfernen. Jedoch ist je nach Durchführung des Bauvorhabens in niederschlagsreichen Perioden wegen des dann ggf. ansteigenden bzw. erhöhten Grundwasserstandes eine geeignete offene Wasserhaltung zur Eventualität der Ausführung bzw. des Einsatzes vorzusehen.

Hierbei unbedingt Beachtung finden muss jedoch dringlich die bestehende Kontamination im Grundwasser selbst am vorgesehenen Baustandort, d. h. gehobenes Grundwasser ist demnach vor Wiedereinleitung in den Grundwasserkörper zu reinigen.

7.7 VERDICHTBARKEIT/ PLANUMSSCHUTZ

Die im Untersuchungsgebiet im Gründungsplanum (Schicht 3a/ 3b) überwiegend anstehenden gemischt- (sandig - schluffige) bis grobkörnigen (sandige bis sandig - kiesige) Böden 3b (vgl. mit den Tabellen 7 und 8) sind in Abhängigkeit von deren Wassergehalt und der Konsistenz/ Plastizität ohne zusätzliche Stabilisierungsmaßnahmen allgemein weitgehend gut verdichtbar.

Bezüglich der zu erreichenden und nachzuweisenden Tragfähigkeits- und Verdichtungswerte sind die entsprechenden Vorgaben der DIN zu beachten.

Mittels Kontrollprüfungen (z. B. statische Plattendruckversuche bzw. dynamischer PDV m. H. d. Leichten Fallgewichtsgerätes zum Nachweis der Tragfähigkeit) wird i. d. R. die Eigenüberwachung von einem unabhängigen Prüflabor überprüft.

Den Umfang der Kontrollprüfungen bitten wir mit dem Unterzeichner abzustimmen.

7.8 WIEDERVERWENDUNG DER AUSHUBMASSEN

Die Böden der Schicht 3a/ 3b im Untersuchungsgebiet sind zum Wiedereinbau durchweg gut geeignet. Bezüglich der überlagernden anthropogenen Auffülle (Schicht 2) sowie des darüber lagernden Mutterbodens (Schicht 1) verweisen wir auf die Ausführungen im Text zuvor.

7.9 AUSSAGEN ZUR TRAGFÄHIGKEIT/ BELASTBARKEIT DER BAUGRUNDSCHICHTEN

Mögliche gut gründungsfähige Baugrundsichten sind am vorgesehenen Baustandort vollflächig im Bereich der Schicht 3a/ 3b (siehe Tabellen 7 und 8) anzutreffen. Die darüber liegende Schicht 2 (anthropogene Auffülle) sowie der an der Oberfläche erbohrte/ sondierte Mutterboden (Schicht 1) ist dafür nicht bzw. nur (sehr) bedingt geeignet.

Zur Separierung des Mutterbodens sei auf die Forderungen des Bundes-Bodenschutz-Gesetzes (BBodSchG) verwiesen. Dessen Forderungen sind verpflichtend deutschlandweit einzuhalten.

Die zulässige Belastung des Baugrundes durch eine Flachgründung ist bei lotrechter Belastung im Regelfall mit Hilfe von Tabellenwerten nach DIN 1054 /27/ zu ermitteln, wenn die in dieser DIN genannten Voraussetzungen für die Anwendung der Tafeln gegeben sind.

Da die Voraussetzungen für die Anwendung der Tafeln projektspezifisch nicht gegeben sind, ist die zulässige Bodenpressung ggf. durch Setzungs- und Grundbruchuntersuchungen zu bestimmen. Wir bitten daher höflichst darum, bei Feststellung abweichender Bauverhältnisse im Zuge von Erdarbeiten unser Büro vor dem Fortgang der Arbeiten umgehend zu benachrichtigen.

7.10 BAUGRUBENGESTALTUNG UND -SICHERUNG/ BAUGRUBENVERBAU

Freie Böschungen können hergestellt werden, sofern nachfolgende Hinweise und Maßgaben beachtet werden. Voraussetzung hierfür sind ausreichende Platzverhältnisse, nicht durchströmte Böschungen sowie keinerlei Beeinflussung durch Erschütterungen bzw. durch Verkehr.

In Anlehnung an DIN 4124 /29/ können die nachfolgend in Tabelle 9 genannten freien Böschungsneigungen angesetzt werden.

Unter Berücksichtigung ungünstiger Witterungseinflüsse, verbunden mit Schichtwasserführungen an den Schichtgrenzen zwischen Sanden und bindigen Zwischenlagen, sollte für Baugrubenböschungen von einer mittleren freien Böschungsneigung von rd. 50° ausgegangen werden.

Da die in den überwiegend rolligen Abfolgen zwischengeschalteten bindigen (schluffigen) Lockergesteinsablagerungen bereits auf geringe Wasserzutritte mit einer wesentlichen Verschlechterung der Zustandsform reagieren, sollte auf ein sorgfältiges Abführen von Oberflächen- und Schichtwasser geachtet werden.

Tabelle 9 : Böschungsgestaltung.

Bodenart	freie Böschungsneigung
Sand-Schluff-Gemische, tonig, sandig und kiesig, steif bis halbfest und halbfest	$\beta = 60 - 70^\circ$
Fein- bis Mittelsande schluffig, weich bis steif	$\beta = 40 - 50^\circ$
Feinsand mittelsandig, schwach schluffig locker bis mitteldicht	$\beta = 45^\circ$

Die Baugrube/ die Baugruben für die Herstellung der Gründungsebene für die vorgesehene Neubebauung des Untersuchungs-/ Plangebietes ist (u. a. infolge der angrenzenden bzw. anschließenden Bestandsbebauung sowie des ausgewiesenen HGW; hier jedoch abhängig vom Zeitpunkt der Bauausführung!) mittels Verbau zu sichern. Aufgrund der vorgesehenen Planungen empfiehlt sich die Herstellung eines sog. „Berliner Verbaus“.

Die Bemessung des Baugrubenverbau erfolgt im Zuge der Ausführungsplanung unter Berücksichtigung der lokalen Baugrundsicherung sowie der Bodenkennwerte durch den Tragwerkplaner, wobei die erforderlichen Aushubtiefen bzw. die unter Beachtung der angrenzenden Verkehrsstrassen (innerbetriebliche Fahrwege bzw. die allseits anschließenden Bestandsbebauung) festzulegenden Aushubtiefen zu beachten sind.

Der (verformungsarme) Baugrubenverbau ist erschütterungsfrei herzustellen (z. B. Trägerbohlwand mit vorgebohrten Löchern für Bohrträger bzw. mit ausreichend dimensionierten Pressen eingebrachte Spundwand - der o. g. kostengünstigere Vorschlag des Unterzeichners entsprechend) und mit entsprechend den statischen Erfordernissen notwendigen Aussteifungen auszubilden.

Im Bereich angrenzender Bauwerke (Bestandsbebauung) bzw. der benachbarten öffentlichen Verkehrswege ist die Bildung von Hohlräumen hinter der Verbauausfächung zu unterbinden.

Das Vorauseilen des Aushubs ist in Abhängigkeit von der Standfestigkeit der Böden auf das unabdingbare (baubegleitend festzulegende) Maß zu reduzieren.

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Erkundungsergebnisse bzw. langjährige Erfahrungen aus dem nahen Untersuchungsgebiet muss in jedem Fall mit Behinderungen bei der Herstellung des Verbaues durch eingelagerte Steine, untergeordnet auch Blöcke gerechnet werden.

Es sind zusätzliche Leistungen beim Einbringen der Verbauträger/ Spundwände (z. B. Vorbohren) einzuplanen, was entsprechend in der Ausschreibung zu vermerken ist.

Zu berücksichtigen hierbei sind in jedem Fall die jeweiligen hydrologischen und hydrogeologischen Standortverhältnisse im langjährigen Jahresmittel.

Die unmittelbar oberflächennah anstehenden anthropogenen Auffüllbereiche sind nicht für eine ordnungsgemäße Verfüllung des Arbeitsraumes geeignet. Für die abschließende Verfüllung des Arbeitsraumes empfehlen wir demnach den Einsatz von verbessertem (bindigem) Bodenmaterial bzw. Magerbeton.

Unbedingt zu beachten ist planungs- und ausschreibungsseitig auch der Umstand, wonach trotz ausdrücklich behördlicherseits im Untersuchungsgebiet des Hafens Riesa festgestellter Kampfmittelfreiheit immer wieder im Zuge lfd. Gründungsarbeiten Munition bzw. Munitionsreste aufgefunden werden können!

7.11 VORSCHLÄGE FÜR DEN AUSBAU DER VERKEHRSFLÄCHEN

Die im Rahmen des Vorhabens zu erstellenden Verkehrsflächen sind zu befestigen.

Für den Ausbau der Straße ist somit unter Berücksichtigung der örtlichen Randbedingungen eine Dicke des frostsicheren Oberbaus von 70 cm erforderlich.

In den ZTVE- StB in der aktuellen, der 4. Auflage aus 03-2012 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) /30/ wird für die Verdichtung des Planums bei frostempfindlichem Untergrund ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/ m}^2$ gefordert.

Wird das Planum nach Freilegen vor mechanischer Beanspruchung und Durchfeuchtung geschützt, ist dieser geforderte Verformungsmodul in jedem Fall erreichbar. Sollten lokale Schwachstellen (gering tragfähige Auffüllungen bzw. mögliche bindige Bodenbereiche, d. h. bindige Zwischenmittel) vorhanden sein, so sind während der Bauarbeiten Maßnahmen zur Stabilisierung des Planums aus fachgutachterlicher Sicht des Unterzeichners nicht auszuschließen, wenngleich zum aktuellen Kenntnisstand nicht zu erwarten.

Eine eventuell erforderliche Erhöhung der Tragfähigkeit des Planums durch Nachverdichten ist auf Grund der im Untergrund anstehenden Böden durchweg zu erwarten, kann aber auf Grund der festgestellten Grundwasserverhältnisse jedoch nur mit maximal mittlerer Amplitude bei mehreren Übergängen erfolgen. Zudem ist unbedingt im Zuge der baulichen Umsetzung der geplanten Maßnahme dem (erhöhten) Grundwasserstand mit in jedem Fall bestehenden influenten und effluenten Wechselwirkungen Rechnung zu tragen.

Es wird nachstehende Vorgehensweise bei der Oberflächenbefestigung der Verkehrsflächen empfohlen:

- Der anstehende Mutterboden ist unbedingt unter Beachtung des BBodSchG (Bundes-Bodenschutz- Gesetz) /32/ zur Wiederverwendung/ zur Bereitstellung seitlich zur Bereitstellung/ Wiederverwendung zu lagern.
- In Höhe des Planums ist der Nachweis der ausreichenden Tragfähigkeit zu führen. Bei unzureichender Tragfähigkeit ist eine Planumsstabilisierung analog den Ausführungen zuvor vorzunehmen.
- Das Planum ist mit ausreichendem Gefälle herzustellen. Eine Planumsentwässerung (Drainage) ist im Hinblick auf die günstigen Baugrundverhältnisse nicht vorzusehen, d. h. das anfallende Wasser aus der Planumsentwässerung kann durchweg in den sandigen Planumsbereichen im Untergrund versickern.
- Lagenweiser Einbau und Verdichten der ungebundenen Schichten des Straßenoberbaus aus Mineralgemisch (Körnung 0/ 32 bis 0/ 56) gemäß den Vorschriften der aktuellen ZTVT- StB, Ausgabe 2012 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau) /31/ und Nachweis der ordnungsgemäßen Verdichtung.
- Fertigstellung des Oberflächenabschlusses [entsprechende Trag- und Deckschichten (z. B. in bituminöser Ausführung) und/ oder Pflaster analog des aktuell bestehenden Deckenabschlusses der Verkehrsflächen].

Das Planum ist generell mit einem zahnlosen Tieflöffel herzustellen. Zudem ist das Befahren des anstehenden Untergrundes mit gummibereiften Fahrzeugen nicht zulässig. Hierdurch sollen größere Auflockerungen bzw. nachhaltige Schädigungen des Planums und somit notwendige Nachverdichtungsarbeiten bzw. Tieferausschachtungen vermieden werden.

Insgesamt hat sich eine Stabilisierung des Planums mit hydrophobiertem Zement bewährt, wodurch ein witterungsunabhängiges und hoch tragfähiges Planum hergestellt werden kann.

Alle Erdarbeiten sind in Vorkopfbauweise durchzuführen. Bei starken, lang anhaltenden Niederschlägen sind die Erdarbeiten umgehend einzustellen.

Die ordnungsgemäße Tragfähigkeit des Planums und der ungebundenen Tragschichten ist durch Verdichtungskontrollen zu überprüfen. Hierbei sind die nach den ZTVE- StB Ausgabe 2012 /31/ geforderten Verdichtungsgrade und Verformungsmodule nachzuweisen.

Für die Verdichtung des Planums und des Straßenoberbaus sind in Bezug auf Lagenstärke und Wassergehalt der eingebauten Materialien günstige Einbaubedingungen zu schaffen. Das Eintragen von Schwingungen in den Untergrund sollte so minimiert werden, um Konsistenzänderungen des Untergrundes vorzubeugen.

Die für die ungebundenen Tragschichten des Straßenoberbaus geforderten Verformungsmodule und Verdichtungsgrade richten sich nach dem gewählten Straßenoberbau und sind entsprechend den gültigen RStO /33/ bzw. ZTVT /31/ nachzuweisen.

7.12 GRÜNDUNGSGUTACHTEN

7.12.1 BAUGRUNDVERHÄLTNISSE, BAUGRUNDKENNWERTE

Die Baugrundsituation wurde ausführlich in den vorangegangenen Abschnitten beschrieben. Zusammengefasst besteht der für das Bauvorhaben maßgebende Baugrund aus 3 (i. W. drei) Baugrundsichten.

- Schicht 1 & 2 :** Auffüllungen (Bodengruppen SU*, SU - Tabelle 5)
Auffüllungen wurden in einer Mächtigkeit von 1,40 m bis 4,95 m erkundet.
In Auswertung der durchgeführten Rammsondierungen sind die Auffüllungen wechselhaft, locker und mitteldicht gelagert bzw. von weicher, steifer und halbfester Konsistenz.
In den Auffüllungen ist örtlich mit Bauwerksresten zu rechnen.
- Schicht 3a :** holozäne Flusssande bis weichselkaltzeitlicher Sand
Bodengruppen SU*, SU, SE, SI - Tabelle 5),
nachfolgend als Sand(e) zusammengefasst.
Diese Schicht steht bis in Tiefen von 8,00 m unter Gelände an.
Eingeschaltet in diese Schicht ist Schluff (Schicht 3b).
Die Sande über dem Schluff sind locker und stellenweise mitteldicht gelagert.
Die Sandschichten unter dem Schluff bzw. ab etwa 3 m Tiefe unter Gelände sind zumeist mitteldicht gelagert.
- Schicht 3b :** weichselkaltzeitlicher Schluff (Bodengruppen TL, TM, SU*, ST* - Tabelle 5)
Wie bereits erwähnt, ist diese Schicht verbreitet in den oberen Horizont der Sand(e) eingelagert. Stellenweise fehlt diese Schicht.
Die Mächtigkeit variiert zwischen 0,55 m und 2,70 m.
Die Konsistenz ist steif.

In der nachfolgenden Tabelle 10 sind die genannten Schichten die charakteristischen Baugrundkennwerte in Auswertung der aktuell vorliegenden Erkundungsergebnisse und unter Berücksichtigung früherer Untersuchungen (hier: /01/ und /16/) an vergleichbaren Böden im Projektgebiet (Untersuchungs-/ Plangebiet d. R.) zusammengestellt.

Die Sande(e) der Schicht 3a wurden aufgrund der festgestellten Unterschiede in der Korngrößenzusammensetzung und Lagerungsdichte in Schicht 3a-I und Schicht 3a-II unterteilt (Tabelle 10).

Tabelle 10 : Charakteristische Bodenkennwerte.

Schicht Nr.	Geologische Schichtbezeichnung	Wichte des feuchten Bodens $\gamma_K / \text{kN/m}^3$	Wichte des Bodens unter Auftrieb $\gamma'_K / \text{kN/m}^3$	Innerer Reibungswinkel φ'_K / Grad	Kohäsion $c'_K / \text{kN/m}^2$	Steifemodul $E_{sK} / \text{MN/m}^2$
2	Auffüllungen	17 - 19	7 - 9	28 - 32 *)	-	5 - 15
3a-I	Sand(e), locker	19 - 20	9 - 10	30	0 - 2	15 - 25
3a-II	Sand(e), mitteldicht	17 - 19	10 - 11	32	0	30 - 50
3b	Schluff	19 - 20	9 - 10	23 - 27	2 - 7	6 - 10

*) Ersatzreibungswinkel

7.12.2 GRÜNDUNGSMÖGLICHKEITEN UND AUSFÜHRUNGEN ZUR ZULÄSSIGEN BODENPRESSUNG

Das gegenständliche Baufeld zum Objekt-ID/ Projekt: Hafen Riesa, Neubau KV-Terminal, Hafen Riesa, Alter Hafen in 01591 Riesa liegt vollständig im Bereich vollflächig ausgebildeter anthropogener Auffüllung, von bindigen bis sandigen (untergeordnet auch kiesigen), natürlich anstehenden Formationen unterlagert.

Aufgrund des kurzen Konsistenzbandes und seiner Inhomogenität sind sowohl die anthropogenen Auffüllungen, als auch diese Sand-Schluff-Gemische äußerst wasserempfindlich.

Gemäß vorliegendem Planungsstand wird für die Umsetzung der baulichen Anlagen von nur mittleren Gründungstiefen ausgegangen (Frosttiefe demnach: ca. 1,00 m bis 1,30 m).

Für die vorgesehenen baulichen Anlagen/ Linienbauwerke wird fachgutachterlicherseits empfohlen, eine Tragfähigkeit von $EV_2 > 80 - 100 \text{ MN/m}^2$ sowie ein Verdichtungsverhältnis von $EV_2/EV_1 < 3,0$ aus Lastplattendruckversuchen anzusetzen.

Generell ist für das Planum der baulichen Anlagen/ Linienbauwerke sicherzustellen, dass dieses in den nachfolgend zur Ausführung beschriebenen, geeigneten, zusätzlich aufgebrachten und gut tragfähigen Schichten zu liegen kommt, um die o. g. Anforderungen zu erreichen.

Dazu ist die Gründung demnach wie folgt vorzunehmen:

1. Abtrag des großflächig oberflächennah anstehenden, (sehr) geringmächtigen Mutterbodens einschließlich des in Teilbereichen (noch) vorhandenen Aufwuchses.
2. Im Hinblick auf die gut tragfähige, unterlagernde anthropogene Auffülle gemäß den Ausführungen in /17/ nachfolgend Aufbringen einer insgesamt 0,50 m mächtigen Gesamtlage zu jeweils bis zu 0,25 m mächtigen Einzellagen (verdichtetes Endmaß) aus einem gut verdichtungswilligem Material (zertifizierter Betonbruch/ Betonrecycling und/ oder Natursteinbruch - **Ziegelbruch ist nicht zulässig!**) mit Körnung 0/ 32 bis 0/ 56. Nachfolgend fachgerechtes Nachverdichten auf Nachweis.

Es empfiehlt sich hiernach, die erste Lage dieser Bodenverbesserungsarbeiten vor der eigentlichen Überbauung mittels Überkorn (Körnungsband bis 54/ 56 bis 120) gleichen Materials, wie zuvor ausgeführt, vorzunehmen. Diese erste Lage muss, wie auch die übrigen Einzelschichten, mittels geeignetem Verdichtungsgerät (Mindestanforderung: 500 kN, d. h. ein sog. „Selbstfahrer“) in den am 13.06.2014 begutachteten unterlagernden anthropogenen Auffüllbereich zur ersten Stabilisierung fachgerecht eingedrückt werden.

Die Gründung der Fundamente der baulichen Anlagen ist demnach entsprechend vorzunehmen.

Es ist fachgutachterlicherseits bei abschnittsweiser Bearbeitung des gesamten vorgesehenen Baustandortes zudem nicht davon auszugehen, dass es zu einer Mobilisierung der im Untergrund des Gesamtstandortes noch bestehenden Schadstoffe kommt.

Durch die vorgenannten Arbeiten wird zum Einen der höhenmäßigen Einordnung des KV-Terminals im Hinblick auf den Hochwasserschutz Rechnung getragen und zum Anderen wird hiermit die kostenseitig in deutlich erhöhtem Umfang zu Buche schlagende fachgerechte Entsorgung möglicher Weise anfallenden kontaminierten Aushubs deutlich minimiert.

Eine bzw. die mögliche Verbesserung der Tragfähigkeit der aktuell in 01/ 2014 in Übereinstimmung mit den Ausführungen in /17/ angetroffenen Baugrundsichten im vorgesehenen Baubereich mittels Bodenverfestigung (Bodenstabilisierung/ Bodenverbesserung) mittels sog. Luftkalk, d. h. Baukalk nach DIN EN 459 (Feinkalk - FK) oder Baukalk nach DIN EN 459 (Kalkhydrat - KH) wird hiernach auf Grund der Zusammensetzung und des Körnungsbandes der unterlagernden anthropogenen Auffülle ausdrücklich nicht empfohlen.

Auch wird im Hinblick auf die erhöhten Kosten eine mögliche Tiefgründung der u. a. am Standort zu errichtenden Balken für die Kranbahn(en) mittels bzw. auf Bohrpfehlen und Kopfbalken aus fachgutachterlicher Sicht des Unterzeichners für nicht zielführend erachtet. Analog gilt dies für die Ausführung von Rüttelstopfsäulen.

Die Fundamente und Balken sollten den Ausführungen zuvor entsprechend den nachfolgend genannten Abschätzungen der zulässigen Bodenpressungen unter Berücksichtigung der Ausführungen zuvor vordimensioniert werden. Es wird hierbei davon ausgegangen, dass die Gründung insgesamt in den vorgenannten, den Baugrund hinsichtlich seiner Tragfähigkeit verbessernden Materialien erfolgt.

Zur Abschätzung der zulässigen Bodenpressungen wurden die im Text zuvor genannten erdstatischen Kennwerte, die Bohr- und Laborergebnisse sowie die Ergebnisse aus /01/ sowie aus /16/ und /17/ in ein Baugrundmodell umgesetzt. Der nachfolgend dargestellte, vereinfachte Schichtenaufbau, ausgedrückt in erdstatischen Kennwerten, liegt den durchgeführten Fundamentdimensionierungen nach DIN 4017:2006-03 /18/ und DIN 4019:2014-01 /19/ zugrunde.

Auf deren Basis wurden zulässige Bodenpressungen abgeleitet. Die genannten mittleren Sohlspannungen berücksichtigen keine außermittigen Lasten und/ oder mögliche, gegenseitige Spannungsüberlagerungen einzelner Fundamente, die zu erhöhten Setzungen führen können.

Tabelle 11 : *Tiefenbezogene erdstatische Kennwerte für die Ermittlung der zulässigen Bodenpressungen
bzw. Fundamentdimensionierungen nach DIN 4017:2006-03 /18/ und DIN 4019:2014-01 /19/.*

Schicht - Nr.	Tiefenlage* Unterkannte	Reibungswinkel ρ_o'	Kohäsion c' kN/ m ²	Wichte γ' kN/m ³	Steifemodul Es MN/m ²
1 und 2	95,00 m ü. HN	25,0	8	20	12
3a	95,00 m ü. HN	27,5	12	20	25

* ausgehend von einer mittleren Geländehöhe von 95 m ü. HN.

* Berücksichtigt die zunehmenden Kalkgehalte bzw. den abnehmenden Verwitterungsgrad der bindig - rolligen Abfolgen mit der Tiefe.

7.12.3 EINZELFUNDAMENTE BAULICHE ANLAGEN

Wie den Darstellungen in den Anlagen 5a bis 5d entnommen werden kann, liegen die Fundamentunterkanten der Einzelfundamente der baulichen Anlagen bei einer Einbindetiefe von bis zu 2,50 m verbreitet in den aufgefüllten Schichten (Schicht 2).

Die Gründungssohlen der Einzelfundamente mit 3,50 m Einbindetiefe liegen zum Teil im **Schluff** (Schicht 3b), zum Teil in den locker bis mitteldicht gelagerten **Sanden** (Schicht 3a), örtlich noch in den aufgefüllten Schichten (Schicht 2).

Bereits in /01/ und /16/ wurde darauf hingewiesen, dass die zuoberst anstehenden Schichten (Auf-füllungen, **Schluff**) eine sehr geringe Baugrundtragfähigkeit aufweisen und der für das Bauvorhaben geeignete, tragfähige Baugrund in einer Tiefe ab 3 m - 4 m ansteht.

Es ist deshalb erforderlich, mit den Fundamentunterkanten die gering tragfähigen Schichten im Sinne einer Fundamentvertiefung in Beton bis in den gut tragfähigen **Sand** (Schicht 3a-II) zu durchfahren.

Unter diesen Voraussetzungen können die Fundamente für zulässige Bodenpressungen $\sigma_{zul} \leq 250 \text{ kN/ m}^2$ bemessen werden.

Bei Auslastung der zulässigen Bodenpressungen können sich Setzungen von knapp 1 cm bis reichlich 2 cm einstellen.

In Anlage 3 wurden die Setzungen für verschiedene Fundamentabmessungen berechnet.

Alternativ besteht die Möglichkeit, unter den Fundamenten einen teilweisen Bodenaustausch durchzuführen. Bei einem teilweisen Bodenaustausch (Gründungspolster) sind die gering tragfähigen Schichten (Auf-füllungen, **Schluff**, **Sand**/ Schicht 3a) teilweise auszukoffern und durch gut verdichtbaren Boden zu ersetzen, der den Bodengruppen GW oder GU nach DIN 18 196 /26/ (z. B. Kiessand, Siebschutt o. ä.) entspricht und keine Steine mit Durchmesser über 100 mm aufweist.

Die Dicke des Bodenaustausches sowie die zulässige Bodenpressung richten sich nach dem Maß der für das Bauwerk zulässigen Setzungen und Setzungsunterschiede.

Unter den Fundamenten ist ein Druckausbreitungswinkel von 45° zu beachten, d. h. der Austauschkofer muss gegenüber den Fundamentaußenkanten um ein Maß verbreitert werden, dass der Dicke der Austauschschicht entspricht.

Das Ersatzmaterial ist lagenweise einzubringen und in jeder Lage auf nachweislich mindestens 100% der Proctordichte zu verdichten.

Die Dicke der Schüttlagen richtet sich nach dem zum Einsatz vorgesehenen Verdichtungsgerät, sollte aber 0,4 m keineswegs überschreiten.

Einzelfundamente mit einer Gründungstiefe von 2,50 m und einem Gründungspolster (Bodenaustausch) von 1,0 m können auf der Grundlage einer zulässigen Bodenpressung von $\sigma_{zul} \leq 170 \text{ kN/m}^2$ bemessen werden.

Bei Auslastung der zulässigen Bodenpressungen können sich Setzungen von rund 1,5 cm - 2,5 cm einstellen.

Einzelfundamente mit einer Gründungstiefe von 3,50 m und einem Gründungspolster (Bodenaustausch) von 0,50 m können für eine zulässige Bodenpressung von $\sigma_{zul} \leq 250 \text{ kN/m}^2$ dimensioniert werden.

Bei Auslastung der zulässigen Bodenpressungen ist mit Setzungen in einer Größenordnung von rund 1,3 cm - 2,3 cm zu rechnen.

Wie den Ausführungen gleichzeitig entnommen werden kann, können die Lasten von 1.000 kN mit den geplanten Fundamenten unter den zuvor genannten Voraussetzungen (Fundamentvertiefung, teilweiser Bodenaustausch) abgetragen werden, wenn gleichzeitig die rechnerisch ermittelten Setzungen und die daraus resultierenden Setzungsdifferenzen für den Neubau unproblematisch sind.

In den tiefer einbindenden Bauwerksteilen ist bei der Planung und Durchführung der Gründung DIN 4123 /28/ zu beachten.

In dem Bereich, wo der geplante Neubau der Kranbahnstrecke vorgesehen ist, ist folgendes zu beachten:

Sofern die planmäßigen Sohlen der neuen Fundamente tiefer liegen als die der Bestandsfundamente, müssen letztere unterfangen werden.

Liegen die planmäßigen Fundamentsohlen des Neubaus höher, müssen die neuen Fundamente bis auf das Niveau der vorhandenen Fundamente vertieft werden.

Soweit über die Gründung des Bestandes keine Kenntnisse vorliegen, sind durch Probeschachtungen vor Baubeginn die Art und Gründungstiefen festzustellen.

Grundsätzlich ist eine frostsichere Mindestgründungstiefe von 1,0 m unter OK Gelände einzuhalten.

7.12.4 GRÜNDUNG KRANBAHN (GRÜNDUNG ALS BALKEN)

Die Kranbahn liegt mit seiner Unterkante unter dem Bemessungswasserspiegel (HW) für das Grundwasser und im Übergangsbereich der Talsande mit lockerer und mitteldichter Lagerung. Um Setzungsunterschiede durch die wechselhafte Lagerungsdichte in den Talsanden auszugleichen, wird eine biegesteife Ausführung des Balkens empfohlen.

Unter diesen Voraussetzungen kann das Bettungsmodul zur Berechnung der elastischen Bettung nach dem Bettungsmodulverfahren in einer Größenordnung von

$$k_s = 8 \text{ MN/ m}^3 - 15 \text{ MN/ m}^3 \text{ (Empfehlung } k_s = 10 \text{ MN/ m}^3 \text{)}$$

in Ansatz gebracht werden.

Bei einer Belastung von 100 kN/ m^2 ist mit Setzungen von ca. 0,7 cm, bei einer Belastung von 200 kN/ m^2 mit Setzungen von rund 2,4 cm zu rechnen.

Die Setzungen für die angegebenen Lasten unter Berücksichtigung der Aushubentlastung ($q_v = \gamma_{\min} \cdot t_{e \min} \approx 17 \cdot 2,4 \approx 40 \text{ kN/ m}^2$) wurden, wie folgt, berechnet.

Dabei kann davon ausgegangen werden, dass sich die maximalen Setzungen als Differenz von weniger als 1 cm zu den bereits erfolgten Setzungen nach Errichten des Rohbaues und nach erfolgter Belastung mit 100 kN/ m^2 einstellen.

8. ZUSAMMENFASSUNG

Gegenstand dieses im Auftrag der Sächsische Binnenhäfen Oberelbe GmbH (kurz „SBO“) ausgefertigten Bodenergänzungsgutachtens und komplexe Zusammenfassung aller bislang am vorgesehenen Baustandort aus geotechnischer Sicht ausgeführten Untersuchungen und dgl. mit Gründungsgutachten (Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4017 und DIN 4019 /18/ und /19/) zu dem bereits im Oktober 2008 (siehe Anhang 1 → /01/) vorgelegten Baugrundgutachten (Hauptuntersuchung nach DIN 4020) ist das Baufeld des Neubau KV-Terminal, Hafen Riesa, Alter Hafen in 01591 Riesa im Landkreis Meißen.

Im Rahmen dieses Gutachtens sind zur zusätzlichen geologischen und hydrogeologischen Situationseinschätzung des Untersuchungs-/ Plangebietes - hier im Bereich der späteren Portalkranstandorte - sind im Januar 2014 insgesamt 8 (i. W. acht) Rammkernsondierungen (Kurzbezeichnung: RKS) - abgeteuft worden. Zur Ergänzung dieser Bodenaufschlüsse wurden gleichfalls im Januar 2014 insgesamt 4 (i. W. vier) vier Schwere Rammsondierungen (DPH) ausgeführt.

Nach den im Rahmen des vorliegenden Bodenergänzungsgutachten und komplexe Zusammenfassung aller bislang am vorgesehenen Baustandort aus geotechnischer Sicht ausgeführten Untersuchungen und dgl. mit Gründungsgutachten (Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4017 /18/ und DIN 4019 /19/) getroffenen Feststellungen zu den Baugrund-/ Gründungsverhältnissen ist das Untersuchungs-/ Plangebiet gemäß der Nomenklatur der DIN 18 196 (hier Baugrund für Gründungen /26/) unterhalb der mit unterschiedlichen Mächtigkeiten festgestellten Mutterbodenüberdeckung und der darunter lagernden anthropogenen Auffülle als weitgehend (mäßig gut geeignet“ bis „gut geeignet“ im Hinblick auf den vorgesehenen Neubau des KV-Terminals einzuschätzen.

Wegen des insbesondere im südlichen Teilbereich des Untersuchungs-/ Plangebietes (hier Bereich früheres WGT- Tanklager der Garnison Riesa - TF/ VF 002) örtlich bis zur erreichten Endteufe der Sondierungen von 6,00 m u. GOK zutage geförderten Bodenmaterials mit deutlichem organoleptischen Befund (Geruch nach Mineralölkohlenwasserstoffen = Kraftstoffen und/ oder Öl) - Bezug zur RKS 8c/ BG 05 - 2014 ist hiernach von erhöhten Gründungsaufwendungen bei möglichem Tieferführen der Aushubbereiche auszugehen, **wenngleich aus fachgutachterlicher Sicht des Unterzeichners ein (Boden-)Sanierungserfordernis keineswegs besteht.**

Dies aus folgenden Gesichtspunkten:

- das auf einer eigens dafür vor - Ort einzurichtenden Bereitstellungslagerfläche tagwassergeschützt lagernde kontaminierte Aushubmaterial ist nach vorangestellter Deklarationsanalytik fachgerecht auf Nachweis zu entsorgen;
- da neben dem örtlich im Untersuchungs-/ Plangebiet anzutreffenden, z. T. erheblich mit organischen Verbindungen kontaminierten Bodenmaterial auch von einem Grundwasserschaden gleicher Zusammensetzung ausgegangen werden muss, ist bei der Wahl des Betons für Fundamente und sonstige Bauwerke unterhalb der Geländegleiche von stahl- und betonangreifenden Wässern am vorgesehenen Baustandort auszugehen.

In diesem Zusammenhang wird aus fachgutachterlicher Sicht auf die umfangreiche Datenfülle im Zuge der in 2013 und bislang in 2014 vorgelegten Grundwasseruntersuchungen am Gesamtstandort (Bezug zu: /08/ bis /12/) verwiesen.

Es muss an dieser Stelle aus fachgutachterlicher Sicht des Unterzeichners darauf verwiesen werden, dass Untersuchungen zur abfallrechtlichen Einstufung des erbohrten/ sondierten anthropogenen Auffüllmaterials bzw. des erbohrten/ sondierten belasteten Bodenmaterials im Untersuchungs-/ Plangebiet nicht Gegenstand der Beauftragung zu vorliegendem Baugrundgutachten war. In Vorbereitung der Ausschreibung der beplanten, umfangreichen Bauvorhaben am Standort bitten wir dies jedoch im Hinblick auf die sich daraus ableitenden, nicht unerheblichen Kosten dringlich zu beachten.

Es ist davon auszugehen, dass kalkulatorisch für eben die vorgenannten Verdrängungsmassen von einem Zuordnungswert Z 2 nach LAGA - TR [eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (Einbauklasse 2)] bis Zuordnungswert > Z 2 nach LAGA - TR zu sprechen ist. Auf Grund des zudem standorttypischen Parameters TOC in erhöhten Konzentrationen ist im Vergleich zu den Zuordnungswerten der Deponieverordnung (DepV) davon auszugehen, dass eine Zuordnung in die Deponieklasse DK III bzw. gar dessen Überschreitung vorliegt.

In diesem Zusammenhang wird aus fachgutachterlicher Sicht auf die umfangreiche Datenfülle im Zuge der in 2013 und bislang in 2014 vorgelegten Grundwasseruntersuchungen am Gesamtstandort (Bezug zu: /08/ bis /12/) verwiesen.

Ingenieurgeologisch ist das Baugebiet schwachfrei. Erdfälle sind nicht zu erwarten. Das Baugebiet liegt zudem in der Erdbebenzone „0“.

Wegen des im Zuge der technischen Arbeiten vor Ort zum vorliegenden Baugrundgutachten in 01/ 2014 - mit Ausnahme der RKS 7/ BG 05 - 2014 sowie der RKS 8a/ BG 05 - 2014 bis RKS 8c/ BG 05 - 2014 - in allen übrigen RKS angetroffenen Grundwassers ist im Zuge der baulichen Umsetzung der Planungen in jedem Fall mit einem erhöhten Grundwasserstand zu rechnen.

Jahreszeitlich bedingt bzw. nach entsprechenden Niederschlagsereignissen kann dieser Grundwasserstand - zumindestens temporär - deutlich ansteigen.

Eigene Beobachtungen des Unterzeichners in 08/ 2002 und zuletzt in 06/ 2013 zeigen zudem bei entsprechenden Hochwasserereignissen ein Rückstau des Grundwassers (influente/ effluente Verhältnisse) bis hin knapp unterhalb der Geländegeleiche. Der Höchstgrundwasserstand (**HGW**) ist demnach im Untersuchungsgebiet im „worst case“- Fall bis knapp unterhalb der Kaimauer anzugeben.

Im Ergebnis der aktuell vorliegenden Untersuchungen sowie entsprechend der Auswertung der umfangreich vorliegenden Akten- und Datenlage zum vorgesehenen Baustandort wird fachgutachterlicherseits vorgeschlagen, die Gründung wie folgt vorzunehmen:

1. Abtrag des großflächig oberflächennah anstehenden, (sehr) geringmächtigen Mutterbodens einschließlich des in Teilbereichen (noch) vorhandenen Aufwuchses.
2. Im Hinblick auf die gut tragfähige, unterlagernde anthropogene Auffülle gemäß den Ausführungen in /17/ nachfolgend Aufbringen einer insgesamt 0,50 m mächtigen Gesamtlage zu jeweils bis zu 0,25 m mächtigen Einzellagen (verdichtetes Endmaß) aus einem gut verdichtungswilligem Material (zertifizierter Betonbruch/ Betonrecycling und/ oder Natursteinbruch - Ziegelbruch ist nicht zulässig!) mit Körnung 0/ 32 bis 0/ 56. Nachfolgend fachgerechtes Nachverdichten auf Nachweis.

Es empfiehlt sich hiernach, die erste Lage dieser Bodenverbesserungsarbeiten vor der eigentlichen Überbauung mittels Überkorn (Körnungsband bis 54/ 56 bis 120) gleichen Materials, wie zuvor ausgeführt, vorzunehmen. Diese erste Lage muss, wie auch die übrigen Einzelschichten, mittels geeignetem Verdichtungsgerät (Mindestanforderung: 500 kN, d. h. ein sog. „Selbstfahrer“) in den am 13.06.2014 begutachteten unterlagernden anthropogenen Auffüllbereich zur ersten Stabilisierung fachgerecht eingedrückt werden.

Die Gründung der Fundamente der baulichen Anlagen ist demnach entsprechend vorzunehmen.

Es ist fachgutachterlicherseits bei abschnittsweiser Bearbeitung des gesamten vorgesehenen Baustandortes zudem nicht davon auszugehen, dass es zu einer Mobilisierung der im Untergrund des Gesamtstandortes noch bestehenden Schadstoffe kommt.


Durch die vorgenannten Arbeiten wird zum Einen der höhenmäßigen Einordnung des KV-Terminals im Hinblick auf den Hochwasserschutz Rechnung getragen und zum Anderen wird hiermit die kostenseitig in deutlich erhöhtem Umfang zu Buche schlagende fachgerechte Entsorgung möglicher Weise anfallenden kontaminierten Aushubs in jedem Fall deutlich minimiert.

Sämtliche dieser Arbeiten sind durch einen erfahrenen Objektgeologen bzw. fachlich qualifizierten und erfahrenen Projekttechniker sowohl aus geotechnischer, als auch aus abfall- und altlastenrelevanter Sicht zu begleiten.

Die Arbeiten sind entsprechend in einem Abschlussbericht/ in einer Abschlussdokumentation zu dokumentieren und der zuständigen Unteren Abfall- und Bodenschutzbehörde (KUA im LRA Meißen) mindestens zur Kenntnisnahme auszuhändigen.

Weiterhin ist den vorgenannten fachlich Kompetenten gerade wegen der geotechnischen Kategorie 3 gemäß /21/ aufgrund der heterogenen und stark anthropogen überprägten Baugrundsituation im Zuge der Baumaßnahme ein Sachverständiger für Geotechnik fachlich begleitend zur Seite zu stellen.

Aufgestellt:
Riesa, 30.10.2014/ 02.03.2018



T. Bolduan

BIB Bolduan Ingenieurbüro

KARTEN- UND LITERATURVERZEICHNIS/ Teil 01 - von 03

- /01./ Baugrundgutachten (Hauptuntersuchung nach DN 4020) zum Objekt - ID: Hafen Riesa, Neubau Containerterminal Hafen Süd in 01591 Riesa/ Landkreis Meißen;
BIB Bolduan Ingenieurbüro Riesa im Auftrag der SBO GmbH; Riesa, den 06.10.2008.
- /02./ Scopingunterlagen „Erläuterungsbericht zum Neubau eines KV-Terminals im Hafen Riesa, Alter Hafen“;
Duisport consult GmbH, Ingenieurbüro Dipl.- Ing. H. Vössing GmbH; SBO GmbH; Stand:
06.08.2013.
- /02-1./ Planunterlagen aus der Genehmigungsplanung 08/ 2013, - Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 1.000;
Entwurfsverfasser: Duisport Consult, Alte Ruhrorter Straße 42 - 52 in 47119 Duisburg; August 2013.
- /02-2./ Planunterlagen aus der Genehmigungsplanung 08/ 2013, - Schnitt A-A mit Depotfläche, Maßstab 1 : 100;
Entwurfsverfasser: Duisport Consult, Alte Ruhrorter Straße 42 - 52 in 47119 Duisburg; August 2013.
- /02-3./ Planunterlagen aus der Genehmigungsplanung 08/ 2013, - Schnitt B-B mit Parkplatz, Maßstab 1 : 100;
Entwurfsverfasser: Duisport Consult, Alte Ruhrorter Straße 42 - 52 in 47119 Duisburg; August 2013.
- /02-4./ Planunterlagen aus der Genehmigungsplanung 08/ 2013, - Schnitt C-C mit Auslaufbauwerk, Maßstab 1 : 100;
Entwurfsverfasser: Duisport Consult, Alte Ruhrorter Straße 42 - 52 in 47119 Duisburg; August 2013.
- /02-5./ Planunterlagen aus der Genehmigungsplanung 08/ 2013, - Schnitt D-D mit Hafenbrücke, Maßstab 1 : 100;
Entwurfsverfasser: Duisport Consult, Alte Ruhrorter Straße 42 - 52 in 47119 Duisburg; August 2013.
- /02-6./ Erläuterungsbericht zur Vorbereitung Scoping-Termin;
SBO Sächsische Binnenhäfen Oberelbe GmbH, Magdeburger Straße 58, 01067 Dresden im August 2013.
- /03./ Niederschrift zum Scopingtermin „Neubau eines KV-Terminals im Hafen Riesa, Alter Hafen“ am
13.10.2013 in Dresden; Stand: 18.02.2014.
- /04./ Leitungsauskunft/ Auskunft von den Bestands- und Planungsunterlagen der
► Zweckverband Abwasserbeseitigung Riesa Oberes Elbtal Riesa,
► Stadtwerke Riesa GmbH,
► Wasserversorgung Riesa - Großenhain GmbH,
► Stadtverwaltung Riesa,
► Deutsche Telekom Dresden,
► RFC Chemnitz,
► ENSO Strom AG, ENSO Erdgas GmbH Großenhain,
► Staatlicher Kampfmittelbeseitigungsdienst Dresden,
Schreiben vom August 2008.
- /05./ Regionalplan Oberes Elbtal/ Osterzgebirge; Karte 8 im Maßstab 1 : 100.000
Regionale Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege gemäß Anhang II zu
Anlage 4 i. V. m. 4.2.1.15 (Z):
Beschlissen durch Satzung des Regionalen Planungsverbandes vom 08.12.1997 in der
Fassung gemäß Genehmigungsbescheid vom 31.08.1999; zuletzt geändert durch Bescheid
vom 14.11.2000.
Öffentlich bekannt gemacht am 26.03.2001, ausgelegt in der Zeit vom 02.04.2001 bis
einschließlich 02.05.2001, verbindlich seit 03.05.2001.
Bearbeiter: Regionale Planungsstelle beim Staatlichen Umweltfachamt Radebeul
Herausgeber: Regionaler Planungsverband „Oberes Elbtal/ Osterzgebirge“.

KARTEN- UND LITERATURVERZEICHNIS/ Teil 02 - von 03

- /06./ Michael Clemens + Ingenieure GmbH - Büro für Bodentechnik: „Bericht über die Detailuntersuchung der Teilfläche 002/ 003 - Zwischenbereich WGT-Tanklagen - Alter Hafen - auf dem Gelände des Hafens Riesa“; Eilenburg, den 25.06.2008.
- /07./ Michael Clemens + Ingenieure GmbH - Büro für Bodentechnik: „Berichtszusammenfassung über die Detailuntersuchung der Teilfläche 002/ 003 - Zwischenbereich WGT-Tanklagen - Alter Hafen - auf dem Gelände des Hafens Riesa“; Eilenburg, den 26.06.2008.
- /08./ Detailuntersuchung Grundwasser/ Grundwassermonitoring - 5. Zwischenbericht;
INTERGEO Umwelttechnologie und Abfallwirtschaft GmbH, Wilhelm-Rönsch-Straße 9 in 01454 Radeberg vom 27.05.2013.
- /09./ Detailuntersuchung Grundwasser/ Grundwassermonitoring - Ergänzung zum 5. Zwischenbericht (Monitoringkampagne 5 - 04-05/ 2013) Hafen Riesa, Paul - Greifzu - Straße 8a in 01591 Riesa;
INTERGEO Umwelttechnologie und Abfallwirtschaft GmbH, Wilhelm-Rönsch-Straße 9 in 01454 Radeberg vom 24.07.2013.
- /10./ Detailuntersuchung Grundwasser/ halbjährliches Grundwassermonitoring über 3 Jahre/ 6 Kampagnen, Dokumentation Monitoringkampagne 6 (09/ 2013), Abschlussbericht/ Gefährdungsabschätzung;
INTERGEO Umwelttechnologie und Abfallwirtschaft GmbH, Wilhelm-Rönsch-Straße 9 in 01454 Radeberg vom 18.11.2013.
- /11./ Stellungnahme (SN) des Projektcontrollers (PC) zur Detailuntersuchung Grundwasser/ Grundwassermonitoring - 5. Zwischenbericht (INTERGEO Umwelttechnologie und Abfallwirtschaft GmbH, Wilhelm-Rönsch-Straße 9 in 01454 Radeberg vom 27.05.2013) sowie zur Detailuntersuchung Grundwasser/ Grundwassermonitoring - Ergänzung zum 5. Zwischenbericht (Monitoringkampagne 5 - 04-05/ 2013) Hafen Riesa, Paul - Greifzu - Straße 8a in 01591 Riesa (INTERGEO Umwelttechnologie und Abfallwirtschaft GmbH, Wilhelm-Rönsch-Straße 9 in 01454 Radeberg vom 24.07.2013);
SN des PC vom 04.12.2013.
- /12./ Detailuntersuchung Grundwasser/ Grundwassermonitoring - Abschlussbericht Hafen Riesa, Paul - Greifzu - Straße 8a in 01591 Riesa;
INTERGEO Umwelttechnologie und Abfallwirtschaft GmbH, Wilhelm-Rönsch-Straße 9 in 01454 Radeberg vom 18.11.2013/ 10.12.2013/ 14.02.2014.
- /13./ Lithofazieskarten Quartär (Maßstab 1 : 50.000) Blatt Riesa - Nr. 2567;
VEB Kartographischer Dienst Potsdam, Angefertigt: Berlin 1974.
- /14./ Hydrogeologische Karte der DDR (HK - 50 - Kartenwerk) Blatt Oschatz/ Riesa - Nr. 1208 - 1/ 2, Maßstab 1 : 50.000;
Zentrales Geologisches Institut; Berlin, 1984.
- /15./ Geologische Karte der eiszeitlich bedeckten Gebiete von Sachsen - Blatt 2567 Riesa, Maßstab 1 : 50.000 (N) - GK 50;
Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Bereich Boden und Geologie,
1. Auflage, Freiberg/ Sachsen 1996.
- /16./ Geotechnischer Bericht (Hauptuntersuchung nach DN 4020) für die Baumaßnahme: Sanierung Südufer Alter Hafen Riesa in 01591 Riesa/ Landkreis Meißen;
BIB Bolduan Ingenieurbüro Riesa im Auftrag der SBO GmbH; Riesa, in 09/ 2008 i. d. F. v. September 2009.
- /17./ Abschlussbericht zur Aus-/ Durchführung von Probe-/ Versuchsfeldern zur Ermittlung der erforderlichen Stärke des Bodenaustausches für die Platzbefestigungen zum Projekt: Hafen Riesa, Neubau Containerterminal Hafen Süd in 01591 Riesa/ Landkreis Meißen;
BIB Bolduan Ingenieurbüro Riesa im Auftrag der SBO GmbH; Riesa, den 17.05.2010.
- /18./ DIN 4017:2006-03, Baugrund - Berechnung des Grundbruchwiderstands von Flachgründungen;
Beuth - Bauverlag GmbH Wiesbaden; Berlin 03-2006.

KARTEN- UND LITERATURVERZEICHNIS/ Teil 03 - von 03

- /19./ DIN 4019:2014-01, Baugrund - Setzungsberechnungen;
Beuth - Bauverlag GmbH Wiesbaden; Berlin 01-2014.
- /20./ Schreiben des Regierungspräsidium Dresden an die Sächsische Binnenhäfen Oberelbe
GmbH: **Bescheid zum Altlasten - Freistellungsverfahren**; Dresden, den 15.08.1997.
- /21./ **DIN 4020 - Erd- und Grundbau, Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke,
Kategorie 1 bis 3;**
Beuth-Verlag GmbH Berlin, Letzte Ausgabe 2010-12, 2003-10 (Beiblatt).
- /22./ **DIN 4020/ DIN 4023:2006-02; Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Zeichnerische Dar-
stellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen;**
Beuth Verlag GmbH Berlin, Ausgabe: 2006-02.
- /23./ **EN ISO 14688; vormalig DIN 4022 - Benennung und Beschreibung von Boden und Fels;**
Beuth Verlag GmbH Berlin, Ausgabe: August 2002.
- /24./ **DIN 4023:2006-02; Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Zeichnerische Darstellung
der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen;**
Beuth Verlag GmbH Berlin, Ausgabe: 2006-02.
- /25./ **DIN - Taschenbuch „Erkundung und Untersuchung des Baugrundes“;**
Beuth - Bauverlag GmbH Wiesbaden; Berlin 1998
mit
→ **DIN 4094/ Blatt 1: Baugrund/ RAMM- UND DRUCKSONDIERGERÄTE -
Maße und Arbeitsweise der Geräte;**
→ **DIN 4094/ Teil 2: Baugrund/ RAMM- UND DRUCKSONDIERGERÄTE -
Anwendung und Auswertung.**
- /26./ **DIN - Taschenbuch „Erkundung und Untersuchung des Baugrundes“;**
Beuth - Bauverlag GmbH Wiesbaden; Berlin 1998
mit
→ **DIN 18 196: ERDBAU/ Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke und Methoden zum
Erkennen von Bodengruppen;**
→ **DIN 18 196: ERD- UND GRUNDBAU / Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke;**
- /27./ **DIN - Taschenbuch „Erd- und Grundbau“;** Beuth - Verlag GmbH Berlin, Köln 1991
mit
→ **DIN 1054: BAUGRUND/ Zulässige Belastung des Baugrundes - Erläuterungen.**
- /28./ **DIN 4123: 2013-04, Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäu-
de;**
Beuth - Bauverlag GmbH Wiesbaden; Berlin; Ausgabedatum: 2013-04.
- /29./ **DIN 4124 (10.02), Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten;**
Beuth - Bauverlag GmbH Wiesbaden; Berlin; Stand: Mai 2005.
- /30./ **ZTV E-StB 09 -
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau - R 1;**
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)
Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau; erschienen im Kirschbau-Verlag am 15.03.2012.
- /31./ **ZTV T-STB -
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau;**
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)
Arbeitsgruppe Sonderaufgaben; Ausgabe 1995 / Fassung 2002.
- /32./ **Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten - Bundes-
Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert durch Ar-
tikel 5, Absatz 30 des Gesetzes vom 24.02.2012.**
- /33./ **RStO 12 - Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus für Verkehrsflächen; Ausgabe 2012.**