ANLAGENVERZEICHNIS

1 PLÄNE

1.1 Übersichtsplan (Auszug aus BB-Viewer, Maßstab 1:5.000)
1.2 Altlastenverdachtsflächen Hubschrauberreparaturwerk
1.3 Isohypsenplan - Stichtag 01.10.2019
1.4 Arbeitsplan - RKS zur Eingrenzung

2 DOKUMENTATION BODENUNTERSUCHUNG

2.1 ALVF 6U und ALVF 20
2.2 Detailplan 2007
2.3 Detailplan 2009
2.4 Schichtenverzeichnisse und -profile
2.5 SV und Profile
2.6 Profilschnitt A - A‘
2.7 Profilschnitt B - B‘
2.8 Profilschnitt C - C‘
2.9 Untersuchungsergebnisse Boden tabellarisch 1997 - 2019

3 DOKUMENTATION GRUNDWASSERUNTERSUCHUNG

3.1 Schadstoffplan - Benzol
3.2 Schadstoffplan - BTEX
3.3 Schadstoffplan - MKW
3.4 Schadstoffplan - PAK
3.5 Untersuchungsergebnisse GW tab. 1997 - 2019

4 SANIERUNGSUNTERSUCHUNG

4.1 Analysenplan
4.2 Bohrprofile RKS 68 - 77
4.3 Untersuchungsergebnisse tab.
4.4 Prüfberichte
4.5 Lageplan Kontaminationsbereich MKW
4.6 Lagepläne Bodenuntersuchungen 1997 – 2020
4.6.1 MKW- und BTEX-Belastung: Teufe 2,5 - 3,5 m
4.6.2 MKW- und BTEX-Belastung: Teufe 3,5 - 4,5 m
4.6.3 MKW- und BTEX-Belastung: Teufe 4,5 - 5,5 m
4.6.4 MKW- und BTEX-Belastung: Teufe 6,0 - 7,0 m
4.6.5 MKW- und BTEX-Belastung: Teufe 7,0 - 8,0 m
4.6.6 MKW- und BTEX-Belastung: Teufe 8,0 - 9,0 m

5 MAßNAHMEPLAN

5.1 Sanierungsvariante
5.2 Maßnahmeplan Sanierungsvorzugsvarainte
5.3 Baustelleneinrichtungsplan
5.4 Verbaustatik

6 BAUSTRASSENPLANUNG

6.1 PST Baustraßenplanung BE1, alle Straßen, Stand 18.10.2021
6.2 PST Baustraßenplanung BE1, Stand 18.10.2021
6.3 PST Baustraßenplanung BE2, Stand 18.10.2021

7 KONZEPTE UND PLANUNGEN
7.1 Arbeits- und Sicherheitsplan
7.2 Immissionsschutzkonzept
7.3 Entsorgungskonzept

8 NATURSCHUTZRECHTLICHE BELANGE
8.1 Eingriffs-/ Ausgleichsbilanzierung
8.2 Begehungsprotokoll bzgl. Artenschutz

ANLAGENVERZEICHNIS

1 PLÄNE

1.1 Übersichtsplan (Auszug aus BB-Viewer, Maßstab 1:5.000)
1.2 Altlastenverdachtsflächen Hubschrauberreparaturwerk
1.3 Isohypsenplan - Stichtag 01.10.2019
1.4 Arbeitsplan - RKS zur Eingrenzung

ANLAGENVERZEICHNIS

2 DOKUMENTATION BODENUNTERSUCHUNG

2.1 ALVF 6U und ALVF 20
2.2 Detailplan 2007
2.3 Detailplan 2009
2.4 Schichtenverzeichnisse und -profile
2.5 SV und Profile
2.6 Profilschnitt A - A‘
2.7 Profilschnitt B - B‘
2.8 Profilschnitt C - C‘
2.9 Untersuchungsergebnisse Boden tabellarisch 1997 - 2019

ANLAGENVERZEICHNIS

3 DOKUMENTATION GRUNDWASSERUNTERSUCHUNG

3.1 Schadstoffplan - Benzol
3.2 Schadstoffplan - BTEX
3.3 Schadstoffplan - MKW
3.4 Schadstoffplan - PAK
3.5 Untersuchungsergebnisse GW tab. 1997 - 2019

ANLAGENVERZEICHNIS

4 SANIERUNGSUNTERSUCHUNG

4.1 Analysenplan
4.2 Bohrprofile RKS 68 - 77
4.3 Untersuchungsergebnisse tab.
4.4 Prüfberichte
4.5 Lageplan Kontaminationsbereich MKW
4.6 Lagepläne Bodenuntersuchungen 1997 – 2020
4.6.1 MKW- und BTEX-Belastung: Teufe 2,5 - 3,5 m
4.6.2 MKW- und BTEX-Belastung: Teufe 3,5 - 4,5 m
4.6.3 MKW- und BTEX-Belastung: Teufe 4,5 - 5,5 m
4.6.4 MKW- und BTEX-Belastung: Teufe 6,0 - 7,0 m
4.6.5 MKW- und BTEX-Belastung: Teufe 7,0 - 8,0 m
4.6.6 MKW- und BTEX-Belastung: Teufe 8,0 - 9,0 m

ANLAGENVERZEICHNIS

5 MAßNAHMEPLAN

5.1 Sanierungsvariante
5.2 Maßnahmeplan Sanierungsvorzugsvarainte
5.3 Baustelleneinrichtungsplan
5.4 Verbaustatik

ANLAGENVERZEICHNIS

6 BAUSTRASSENPLANUNG

6.1 PST Baustraßenplanung BE1, alle Straßen, Stand 18.10.2021
6.2 PST Baustraßenplanung BE1, Stand 18.10.2021
6.3 PST Baustraßenplanung BE2, Stand 18.10.2021

ANLAGENVERZEICHNIS

7 KONZEPTE UND PLANUNGEN

7.1 Arbeits- und Sicherheitsplan

7.2 Immissionsschutzkonzept

7.3 Entsorgungskonzept

ANLAGENVERZEICHNIS

8 NATURSCHUTZRECHTLICHE BELANGE

8.1 Eingriffs-/ Ausgleichsbilanzierung

8.2 Begehungsprotokoll bzgl. Artenschutz



BUC-36 RANGSDORF (EHEM. BÜCKER-WERKE)

SANIERUNGSPLAN NACH §13 BUNDESBODENSCHUTZGESETZ (BBODSCHG) ZUR SANIERUNG DES EHEM. TANKLAGERS

Auftraggeber:

Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin
Entwicklungsgesellschaft mbH
Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg

Auftragnehmer:

spiekermann ingenieure gmbh

Storkower Straße 207A, D-10369 Berlin
Telefon: 030 / 44 66 93 0
Telefax: 030 / 44 66 93 53

[redacted] [redacted] [redacted]

Clemens Hofmann Arlett Welkisch Michael Pieske

Berlin, 18.01.2022

INHALTSVERZEICHNIS **SEITE**

1 VERANLASSUNG 7

2 VORHANDENE UNTERLAGEN 8

3 STANDORTBEDINGUNGEN 10

3.1 Lage 10
3.2 Historie 11
3.3 Denkmalschutz 12
3.4 Umgebungsnutzung 13
3.5 Schutzgebiete 13
3.6 Geologie und Hydrogeologie 14
3.6.1 Geologie 14
3.6.2 Hydrologie 15
3.6.3 Hydrogeologie 15
3.7 Kontaminationssituation ehem. Haupttanklager 16
3.7.1 Untersuchungsergebnisse bis 2009 (U23) 16
3.7.2 Untersuchungsergebnisse 2019 (U23) 18

4 ZUSAMMENFASSUNG DER GEFAHRENBEURTEILUNG 20

4.1 Gefährdung der menschlichen Gesundheit 20
4.2 Gefährdung des Grundwassers 21

5 SANIERUNGSUNTERSUCHUNG 23

5.1 Durchgeführte Arbeiten Sanierungsuntersuchung 23
5.2 Untersuchungsergebnisse Sanierungsuntersuchung 23
5.2.1 Abgrenzung der Bodenkontamination im Bereich des Haupttanklagers 23
5.2.2 Abfallrechtliche Bewertung 24
5.3 Eingrenzung Kontaminationsbereich 26

6 SANIERUNGSZIEL 27

7 VARIANTENVERGLEICH 29

7.1 Vorzugsvariante 32
7.2 Zusammenfassung 33

8 SANIERUNGSKONZEPT 34

8.1 Ablaufschema Allgemein 34
8.2 Vorbereitende Arbeiten 35
8.2.1 Naturschutz 35
8.2.2 Bodendenkmalschutz 38
8.2.3 Baustelleneinrichtung 38
8.2.4 Umzäunung 39
8.2.5 Bereitstellungsflächen 40
8.2.6 Kampfmittelfreigabe (KM-Freigabe) 40

8.2.7 Gebäudestatik 41
8.2.8 Verbau 41
8.2.9 Beweissicherung 42
8.2.10 Abstecken Sanierungsbereich sowie sämtlicher Flächen 43
8.2.11 Baustraße und Zufahrten 43
8.2.12 Medienleitungen 43
8.2.13 Rückbau der Grundwassermessstellen 43
8.3 Sanierungsablauf 43
8.4 Bodensanierung 44
8.4.1 Bodenaushub 44
8.4.2 Immissionsschutz 45
8.4.3 Verbringen des Aushubs 46
8.4.4 Abfallprobenahme, Analytik 47
8.4.5 Verfüllung 47
8.5 Dokumentation 48
9 ENTSORGUNG 49
9.1 Ablauf der Entsorgung 49
9.2 Abfälle zur Verwertung 49
9.3 Abfälle zur Beseitigung 50
9.4 Schema zum Umgang mit Massenabfällen 51
9.5 Sonstige Abfälle 51
10 KUBATUREN UND MASSEN 52
11 QUALITÄTSSICHERUNG / SANIERUNGSBEGLEITUNG 53
11.1 Eigenüberwachung 53
11.2 Fremdüberwachung 53
12 ARBEITSSCHUTZ 55
13 NACHSORGEKONZEPT UND GRUNDWASSERMONITORING 56
14 GENEHMIGUNGSERFORDERNISSE 59
15 LITERATURVERZEICHNIS 60

ABBILDUNGSVERZEICHNIS SEITE

Abbildung 1 Bücker-Werke Rangsdorf - rot umrandet (Quelle: Brandenburg Viewer /5/).....10
Abbildung 2 Lageplan Flugplatz Rangsdorf ca. 1945 (Quelle: AMS M841 GSGS 4414, Courtesy Harold B. Lee Library, Brigham Young University) 11
Abbildung 3 Lage zu Trinkwasserschutzgebieten (TWSG) hell-grau, rot umrandet - Bücker-Werke Terraplan (Quelle: LfU /6/) 13
Abbildung 4 Lage zu Naturschutz- (rote Flächen) und Landschaftsschutzgebieten (grün gepunktet),.....14
Abbildung 5 Verteilung der geologischen Einheiten auf dem Terraplan-Gelände und Umfeld (unter Verwendung von digitalen Daten der Geologischen Karte 1:25.000 ©LBGR2021 /8/).....15
Abbildung 6 Lage RKS 06 - 10 und GWM 06/19 im kontaminierten Bereich (ALVF 20 und ALVF 6U) - Auszug aus dem Arbeitsplan (U23) 22
Abbildung 7 Darstellung der flächenhaften Abdeckung der Mischproben MP Einfliegerhalle (unten) und MP nördliche Grundstücksgrenze (oben).....25
Abbildung 8 Eingrenzung kontaminierter Bereich (Auszug aus Anlage 4.5).....26
Abbildung 9 Kompensation geschützter Biotope 37

TABELLENVERZEICHNIS SEITE

Tabelle 1 Bemessungswasserstände B-Plan-Gebiete 9-7 und 23-1 (U20) 16
Tabelle 2 ALVF 6U: MKW- und BTEX-Gehalte im Boden (> LAGA Z2) aus 2007 & 2009 (Auswahl).....17
Tabelle 3 ALVF 6U: MKW- und BTEX-Konzentrationen im Grundwasser (> GFS) aus 2001 (Auswahl).....17
Tabelle 4 Sanierungsbereich (SB) ehem. Haupttanklager - nachgewiesene Schadstoffe im Boden (> LAGA Z2) 2019 (Auswahl) 18
Tabelle 5 Nachgewiesene Schadstoffe im Grundwasser (> GFS) 2019 (Auswahl).....19
Tabelle 6 Nachgewiesene Schadstoffe in der Kontaminationsfläche ehemaliges Haupttanklager Boden 2020 (Auswahl) 24
Tabelle 7 Zusammensetzung der Mischproben aus den Rammkernsondierungen RKS 68 - RKS 77. Sie spiegeln die Bodenbelastungsbereiche an der nördlichen Grundstücksgrenze und nördlich der Einfliegerhalle wider (Mischproben Boden 2020). 24
Tabelle 8 Einstufung nach LAGA-Boden der Mischproben 2020 26
Tabelle 9 Kostenvergleich der Varianten 33
Tabelle 10 Ergebnisse der Berechnungen.....41
Tabelle 11 Zeitplan Sanierungsmaßnahme 44
Tabelle 12 Probenahme, Analytik Abfälle 47
Tabelle 13: Übersicht über die wesentlichen Abfälle zur Verwertung 50
Tabelle 14: Gefährliche Abfälle 50
Tabelle 15 Aushub- und Verfüllvolumen und -massen 52
Tabelle 16 Parameterumfang zum Grundwassermonitoring 57
Tabelle 17 Genehmigungs- /Zustimmungserfordernisse für die geplante Sanierungsmaßnahme 59

ANLAGENVERZEICHNIS

1 PLÄNE

1.1 Übersichtsplan (Auszug aus BB-Viewer, Maßstab 1:5.000)
1.2 Altlastenverdachtsflächen Hubschrauberreparaturwerk
1.3 Isohypsenplan - Stichtag 01.10.2019
1.4 Arbeitsplan - RKS zur Eingrenzung

2 DOKUMENTATION BODENUNTERSUCHUNG

2.1 ALVF 6U und ALVF 20
2.1.1 Detailplan 2007
2.1.2 Detailplan 2009
2.2 Schichtenverzeichnisse und -profile
2.2.1 SV und Profile
2.2.2 Profilschnitt A - A‘
2.2.3 Profilschnitt B - B‘
2.2.4 Profilschnitt C - C‘
2.3 Untersuchungsergebnisse Boden tabellarisch 1997 - 2019

3 DOKUMENTATION GRUNDWASSERUNTERSUCHUNG

3.1 Schadstoffplan - Benzol
3.2 Schadstoffplan - BTEX
3.3 Schadstoffplan - MKW
3.4 Schadstoffplan - PAK
3.5 Untersuchungsergebnisse GW tab. 1997 - 2019

4 SANIERUNGSUNTERSUCHUNG

4.1 Analysenplan
4.2 Bohrprofile RKS 68 - 77
4.3 Untersuchungsergebnisse tab.
4.4 Prüfberichte
4.5 Lageplan Kontaminationsbereich MKW
4.6 Lagepläne Bodenuntersuchungen 1997 - 2020
4.6.1 MKW- und BTEX-Belastung: Teufe 2,5 - 3,5 m
4.6.2 MKW- und BTEX-Belastung: Teufe 3,5 - 4,5 m
4.6.3 MKW- und BTEX-Belastung: Teufe 4,5 - 5,5 m
4.6.4 MKW- und BTEX-Belastung: Teufe 6,0 - 7,0 m
4.6.5 MKW- und BTEX-Belastung: Teufe 7,0 - 8,0 m
4.6.6 MKW- und BTEX-Belastung: Teufe 8,0 - 9,0 m

5 MAßNAHMEPLAN

5.1 Baugrube Variante 1
5.2 Baugrube Variante 2
5.3 Maßnahmeplan Vorzugsvariante
5.4 Baustelleneinrichtungsplan
5.5 Verbaustatik

6 BAUSTRASSENPLANUNG

6.1 PST Baustraßenplanung BE1, alle Straßen, Stand 18.10.2021
6.2 PST Baustraßenplanung BE1, Stand 18.10.2021
6.3 PST Baustraßenplanung BE2, Stand 18.10.2021

7 KONZEPTE UND PLANUNGEN

7.1 Arbeits- und Sicherheitsplan
7.2 Immissionsschutzkonzept
7.3 Entsorgungskonzept

8 NATURSCHUTZRECHTLICHE BELANGE

8.1 Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung
8.2 Begehungsprotokoll bzgl. Artenschutz vom 17.11.2021

1 VERANLASSUNG

Die Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG (nachfolgend Terraplan genannt) hat die Areale der ehemaligen Bücker-Werke und des angrenzenden ehem. Flugplatzes in der Gemeinde Rangsdorf erworben und plant diese zu entwickeln. Neben dem denkmalgerechten Umbau der früheren Produktionshallen I - III und der sogenannten „Einfliegerhalle“ der ehemaligen Bücker-Werke sind Neubauten von Mehrfamilienhäusern und Doppelhaushälften geplant.

Bei Bodenuntersuchungen wurden im Bereich des ehem. Haupttanklagers erhebliche Boden- und Grundwasserverunreinigungen durch MKW, PAK (nur im GW) und BTEX festgestellt. Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen sowie entsprechende Handlungsempfehlungen sind im Bericht „Bücker-Werke Rangsdorf - Ergänzende Erkundung“ der Spiekermann Ingenieure GmbH (U23) vom 30.06.2020 zusammengefasst.

Die Terraplan hat die spiekermann ingenieure gmbh mit Datum vom 02.09.2020 mit der Sanierungsplanung einschließlich dem Sanierungskonzept (Vorplanung) sowie der Entwurfs- und Genehmigungsplanung zur Altlastensanierung beauftragt.

Dieser Sanierungsplan stellt die Genehmigungsplanung zur Vorlage bei den zu beteiligenden Behörden dar, um einen öffentlich-rechtlichen Vertrag zwischen dem Eigentümer und der Unteren Bodenschutzbehörde zur Beseitigung vorhandener Bodenkontaminationen zu schaffen.

Im vorliegenden Sanierungskonzept für den Bereich der ehem. Tankanlage werden Art und Lage der Bodenbelastungen ausgewiesen, Sanierungsziele definiert und die technischen Möglichkeiten zur Erreichung der Sanierungsziele aufgezeigt. Verschiedene Varianten der Dekontamination mittels Bodenaustausch werden gegenübergestellt, bewertet und eine Vorzugsvariante herausgearbeitet.

2 VORHANDENE UNTERLAGEN

(U1) IABG Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH (18.10.1994): *Bericht - Ermittlung von Altlast-Verdachtsflächen auf den Liegenschaften der Westgruppe der Truppen (WGT) - Hubschrauberreparaturwerk (A)*

(U2) IABG Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH (18.10.1994): *Bericht - Ermittlung von Altlast-Verdachtsflächen auf den Liegenschaften der Westgruppe der Truppen (WGT) - Nachrichteneinheit (B)*

(U3) EDELHOFF Altlastensanierung & Flächenrecycling GmbH (20.10.1999): *Endbericht - Sanierungsuntersuchung (III) auf dem ehem. WGT-Liegenschaften Hubschrauberreparaturwerk und Nachrichteneinheit Rangsdorf*

(U4) PEGASUS Beratung & Dienstleistungen OHG für Militär-, Rüstungs- und Umweltaltlasten (März 2000): *Abschlussprotokoll und Stellungnahme zur Gefährdungsabschätzung zur Munitionsbelastung (vertiefende Untersuchung) für die ehem. WGT-Liegenschaft PM 102 Rangsdorf*

(U5) PEGASUS Beratung & Dienstleistungen OHG für Militär-, Rüstungs- und Umweltaltlasten (Nov. 2001): *Luftbildauswertung der ehem. WGT-Liegenschaft PM 102 Rangsdorf*

(U6) ISAC GmbH (13.12.2000): *Bericht zur: Grundlagenermittlung und Defizitanalyse zur ehemaligen WGT-Liegenschaft Rangsdorf (PM 102/II4)*

(U7) ISAC GmbH (23.02.2001): *Tischvorlage zum Bericht: Grundlagenermittlung und Defizitanalyse vom 13.12.2000 zur ehemaligen WGT-Liegenschaft Rangsdorf (PM 102/II4)*

(U8) ISAC GmbH (28.09.2001): *Bericht: Ergänzende Untersuchungen, abschließende Gefahrenbewertung und Sanierungskonzept / ehemalige WGT-Liegenschaft Rangsdorf (PM 102/II4)*

(U9) ISAC GmbH (18.04.2002): *Sanierungsplan ehemalige WGT-Liegenschaft Rangsdorf (PM 102/II4)*

(U10) GBU Gesellschaft für Baugrund und Umweltschutzverfahren mbH (22.*05.2005): Erkundungsbericht und Sanierungskonzept zur Rückbaumaßnahme ALF 102/10U Tanklager ehemalige Militärliegenschaft PM102/II4 Rangsdorf*

(U11) GBU Gesellschaft für Baugrund und Umweltschutzverfahren mbH (07.12.*2005): Abschlussbericht zu Sanierung zur Rückbaumaßnahme ALF 102/10U Tanklager ehemalige Militärliegenschaft PM 102/II4 Rangsdorf*

(U12) WESSLING Consult GmbH (19.10.2007): *Bericht - Ergänzende Kontaminationserkundung auf Teilbereichen der ehem. WGT-Liegenschaft Rangsdorf (PM 102)*

(U13) WESSLING Consult GmbH (03.06.2009): *Bericht - Vertiefende Kontaminationserkundung auf Teilbereichen der ehem. WGT-Liegenschaft Rangsdorf (PM 102)*

(U14) PEBA Prüfinstitut für Baustoffe GmbH (08.11.2013): *Untersuchungsbericht zum Bauvorhaben Rangsdorf, Puschkinstraße - Süd, Verkehrswegeerkundung*

(U15) BRANDENBURGISCHE BODEN GESELLSCHAFT für Grundstücksverwaltung und -verwertung mbH (2016): Kaufangebot: *Ehemalige Bücker-Werke in Rangsdorf - Entwicklungsliegenschaft südlich von Berlin*

(U16) KOCK & LÜNZ GmbH - Architekten und Ingenieure (Satzungsbeschluss 01.06.2017): *Bebauungsplan RA 23 „Nord-Süd-Verbinder" Gemeinde Rangsdorf*

(U17) VAN GEISTEN.MARFELS ARCHITEKTEN (Mai 2018): *Umnutzung und Sanierungskonzept Bücker-Werke in Rangsdorf*

(U18) VAN GEISTEN.MARFELS ARCHITEKTEN (11.03.2019): *Übersichtsplan 1:2500 - Bücker-Werke Rangsdorf*

(U19) VAN GEISTEN.MARFELS ARCHITEKTEN (18.04.2019): *Übersichtsplan LP11 + Altlasten 1:1000 - Bücker-Werke Rangsdorf*

(U20) BBIG Brandenburger Baugrundingenieure und Geotechniker GmbH: *Baugrund- und Gründungsgutachten, Neubau von 2 Musterhäusern, Puschkinstraße 54-46, 15843 Rangsdorf, Potsdam, 05.06.2019*

(U21) BBIG *Brandenburger* Baugrundingenieure und Geotechniker GmbH: *Projekt-Nr.: G 17067/2019 Baugrundgutachten - Voruntersuchung, Bauvorhaben: Bücker-Werke, 15843 Rangsdorf, Potsdam, 27.10.2019*

(U22) SPIEKERMANN GmbH (10.07.2019): *Bücker-Werke Rangsdorf - Grundlagenermittlung Altlastenbewertung*

(U23) SPIEKERMANN GmbH (30.06.2020): *Bücker-Werke Rangsdorf - Ergänzende Erkundungen*

(U24) SPIEKERMANN GmbH (30.06.2020): *Bücker-Werke Rangsdorf - Untersuchung der Gebäude auf Bauschadstoffe*

(U25) SPIEKERMANN GmbH (01.07.2020): *Bücker-Werke Rangsdorf – Mengenermittlung und Kostenschätzung in Auswertung der Boden-, Grundwasser- und Gebäudeschadstoffuntersuchungen*

(U26) SPIEKERMANN GmbH (12.11.2020): *Bücker-Werke Rangsdorf – Ergänzungsaufschlüsse - Schurfuntersuchungen*

(U27) BBIG *Brandenburger* Baugrundingenieure und Geotechniker GmbH: *Projekt-Nr.: G 17067/2020 Baugrundgutachten, Bauvorhaben: Bücker-Werke, 15843 Rangsdorf, Potsdam, 13.11.2020*

3 STANDORTBEDINGUNGEN

3.1 Lage

Das Gelände der ehemaligen *Bücker-Werke* / Flugplatz Rangsdorf liegt in der Gemeinde Rangsdorf südlich von Berlin im Landkreis Teltow-Fläming (siehe Anlage 1.1). Die *Bücker-Werke* werden im Nordwesten und Nordosten von Wohngebieten begrenzt, im südlichen Bereich sowie direkt im Norden hingegen von landwirtschaftlichen Flächen. Westlich schließt sich an die Bebauung und die Bücker-Werke der Rangsdorfer See an. Entlang der Ostgrenze verläuft die Bahnlinie Berlin-Dresden. Zukünftig soll parallel zur Bahnlinie ein Straßenzug errichtet werden – der sogenannte Nord-Süd-Verbinder. Dieser befindet sich in der Planung.

Bundesland:	Brandenburg
Gemeinde:	Rangsdorf
Gemarkung:	Rangsdorf
Flur:	3
Flurstücke:	43, 47, 51, 151, 257, 368, 435, 436, 438, 439, 444



Abbildung 1 Bücker-Werke Rangsdorf - rot umrandet (Quelle: Brandenburg Viewer /5/)

Das ehemalige Tanklager befindet sich anteilig auf den Flurstücken 43 und 444.

3.2 Historie

Das Reichsluftfahrtministerium (RLM) entschied im Frühjahr 1935 den Bau eines Land- und Wasserflughafens (Reichssportflughafen) in Rangsdorf. Im Herbst 1935 zog die am 03.10.1933 von Carl Clemens Bücker gegründete Bücker-Flugzeugbau GmbH von Berlin-Johannistal in das neuerbaute Werk nach Rangsdorf um. Dort begann der Serienbau von Schul- und Sportflugzeugen.

Der direkt angrenzende Flugplatz Rangsdorf wurde zeitgleich zur Errichtung der Bücker-Werke errichtet und neben der Nutzung als Ausbildungs- und Sportflugplatz bis zum 20.04.1945 auch als Bücker-Werksflugplatz betrieben. /9/ Die z.T. feuchten Wiesen mussten zur Anlage des Flugfeldes entwässert und partiell aufgefüllt werden.

Unter dem Flugfeld verlegte man vom bestehenden Kanalsystem von Klein-Venedig aus im Norden bis zum Zülowkanal im Süden ein Kanalsystem, den sogenannten Drilling /11/.

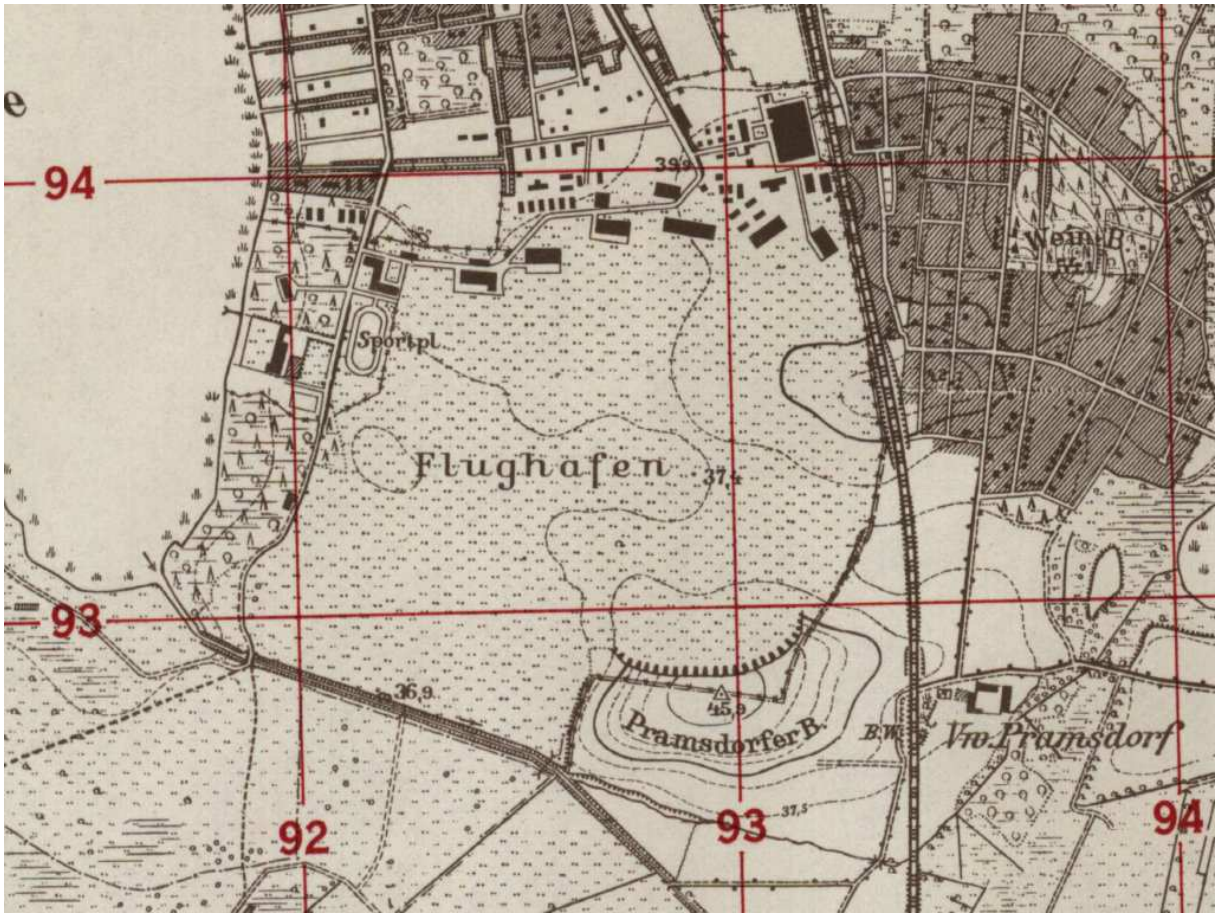


Abbildung 2 Lageplan Flugplatz Rangsdorf ca. 1945 (Quelle: AMS M841 GSGS 4414, Courtesy Harold B. Lee Library, Brigham Young University)

Am Nordrand des Flugfeldes waren drei Flugzeughallen für jeweils ca. 20 Flugzeuge erbaut worden /11/. 1938 waren gemäß /11/ auf dem Rangsdorfer Flugplatz folgenden Firmen vertreten, um die Versorgung mit Flugbetriebsstoffen sicherzustellen:

- Olex Berlin GmbH mit 2 Tanks á 20 m³, 4 Anhänger, 10 Fässer
- Rhenania-Ossag Berlin / Shellhaus mit 2 Tanks á 20 m³, 1 Tankwagen, 3 Anhänger
- Intava Berlin mit 2 Tanks á 20 m³, 3 Rollfeld-Tankwagen

Diese Hallen west-südwestlich der Einfliegerhalle der ehem. Bücker-Werke wurden nach Kriegsende demontiert und sind heute nicht mehr vorhanden. Lediglich der Tower (ehem. Halle 1) wurde auch weiterhin bis 1994 vom sowjetischen Nachrichtenregiment genutzt, wurde zwischenzeitlich aber ebenfalls zurückgebaut.

Mit Kriegsausbruch 1939 wurde der Flugplatz ein Fliegerhorst der Luftwaffe.

Vom 04. Oktober 1939 bis zum 06. März 1940 war Rangsdorf der Verkehrsflughafen von Berlin anstelle von Tempelhof.

Nach dem Kriegsende und der Stilllegung der Bücker-Werke im Jahr 1946 wurde der Flugplatz am 22.04.1945 von der Roten Armee eingenommen und von den sowjetischen Streitkräften bis 1994 genutzt. Die sowjetische Luftwaffe nutzte den Flugplatz sowie die Werke für Flugzeug- und Motorenwartung, später auch als Hubschrauberreparaturwerk. Seit 1956 war zudem auch ein Nachrichtenregiment der sowjetischen Luftstreitkräfte dort stationiert. (U4)

Nach dem Abzug der Roten Armee 1994 wurden viele Gebäude abgerissen und die Liegenschaft durch das Bundesvermögensamt übernommen (U4).

Von September 1999 bis zum Kauf im Jahr 2017 durch die Terraplan GmbH, gehörte die Liegenschaft der BBG - Brandenburgische Boden Gesellschaft (U4), (U15).

Zurzeit liegt das Gelände brach. Im Norden angrenzend an das Terraplan-Grundstück sind Eigenheime entstanden, deren Grundstücke bis an die unmittelbare Grundstücksgrenze reichen.

3.3 Denkmalschutz

Auf dem heutigen Terraplan-Gelände befinden sich diverse Gebäude, Baulichkeiten und Flächenversiegelungen. 1995 wurden die 3 ehemaligen Produktionshallen, die Einfliegerhalle mit Kontrollturm, das ehemalige Flugfeld sowie der Sportplatz unter Denkmalschutz gestellt. (U4), (U15) Beim Gebäude des ehemaligen Motoren-Prüfstandes ist der Status des Denkmalschutzes noch offen (U17).

3.4 Umgebungsnutzung

Die westlich und nördlich angrenzende Umgebung der ehemaligen Bücker-Werke wird zum größten Teil für Wohnzwecke genutzt. Der südliche Bereich des ehemaligen Flugfeldes ist umgeben von Ackerflächen und unterliegt einer landwirtschaftlichen Nutzung (Schafhaltung).

Östlich angrenzend an das Areal verläuft die Bahnstrecke Berlin – Dresden, dahinter befinden sich überwiegend Wohngebiete.

3.5 Schutzgebiete

Das Grundstück liegt außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten.

Südwestlich des Terraplan-Grundstückes befindet sich das Trinkwasserschutzgebiet (TSWG) „Groß Schulzendorf“ mit einer Gesamtfläche von rd. 16,9 km² (Zone III). Nordöstlich des Grundstückes befindet sich ein weiteres TWSG, dass „Sommerspitzenwerk Rangsdorf“, mit einer wesentlich kleineren Gesamtfläche von rd. 0,0165 km² (Zone II).

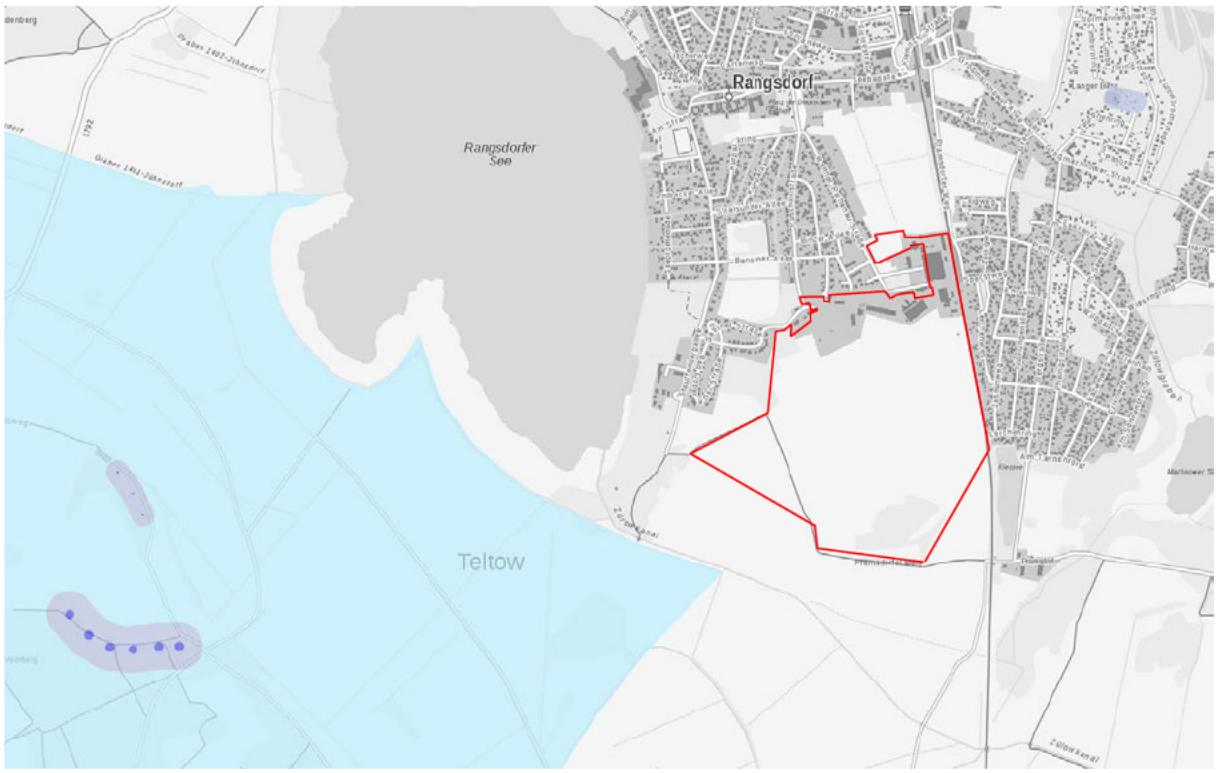


Abbildung 3 Lage zu Trinkwasserschutzgebieten (TWSG) hell-grau, rot umrandet - Bücker-Werke Terraplan (Quelle: LfU /6/)

Der Sanierungsbereich liegt außerhalb von Schutzgebieten nach Naturschutzrecht.

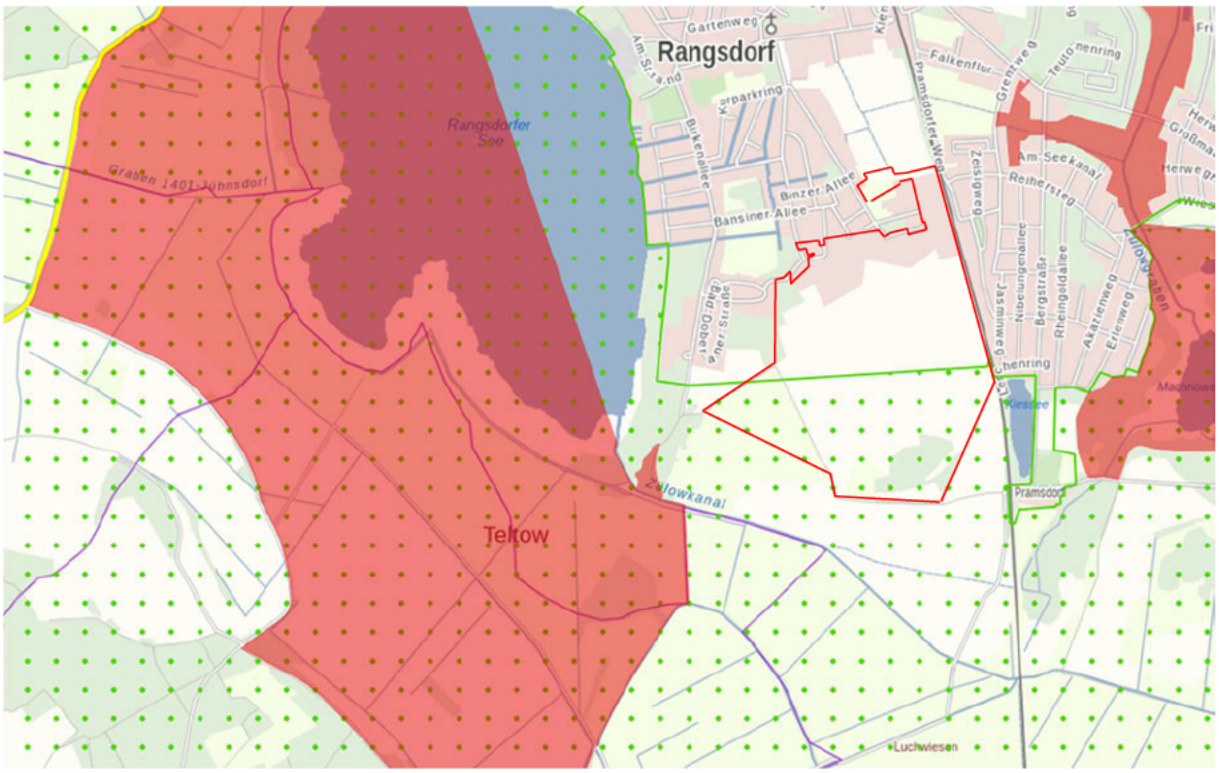


Abbildung 4 Lage zu Naturschutz- (rote Flächen) und Landschaftsschutzgebieten (grün gepunktet), rot umrandet – Bücker-Werke Terraplan (Quelle: Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung /7/)

3.6 Geologie und Hydrogeologie

3.6.1 Geologie

Die Gemeinde Rangsdorf liegt im Übergangsbereich zum Nuthe-Urstromtal am Südrand der Teltow-Hochfläche. An der Oberfläche stehen Bildungen der weichseleiszeitlichen Grundmoräne und holozäne Moorbildungen an. Die Grundmoräne besteht hier aus Hochflächensanden, Schluffen und Geschiebemergel. Die Moorbildungen sind Torf und organogene Sande. Im Liegenden der Grundmoräne folgen weichseleiszeitliche Urstromtalsande, die von bindigen Ablagerungen der Saale-II-Grundmoräne unterlagert, werden (U13), /8/.

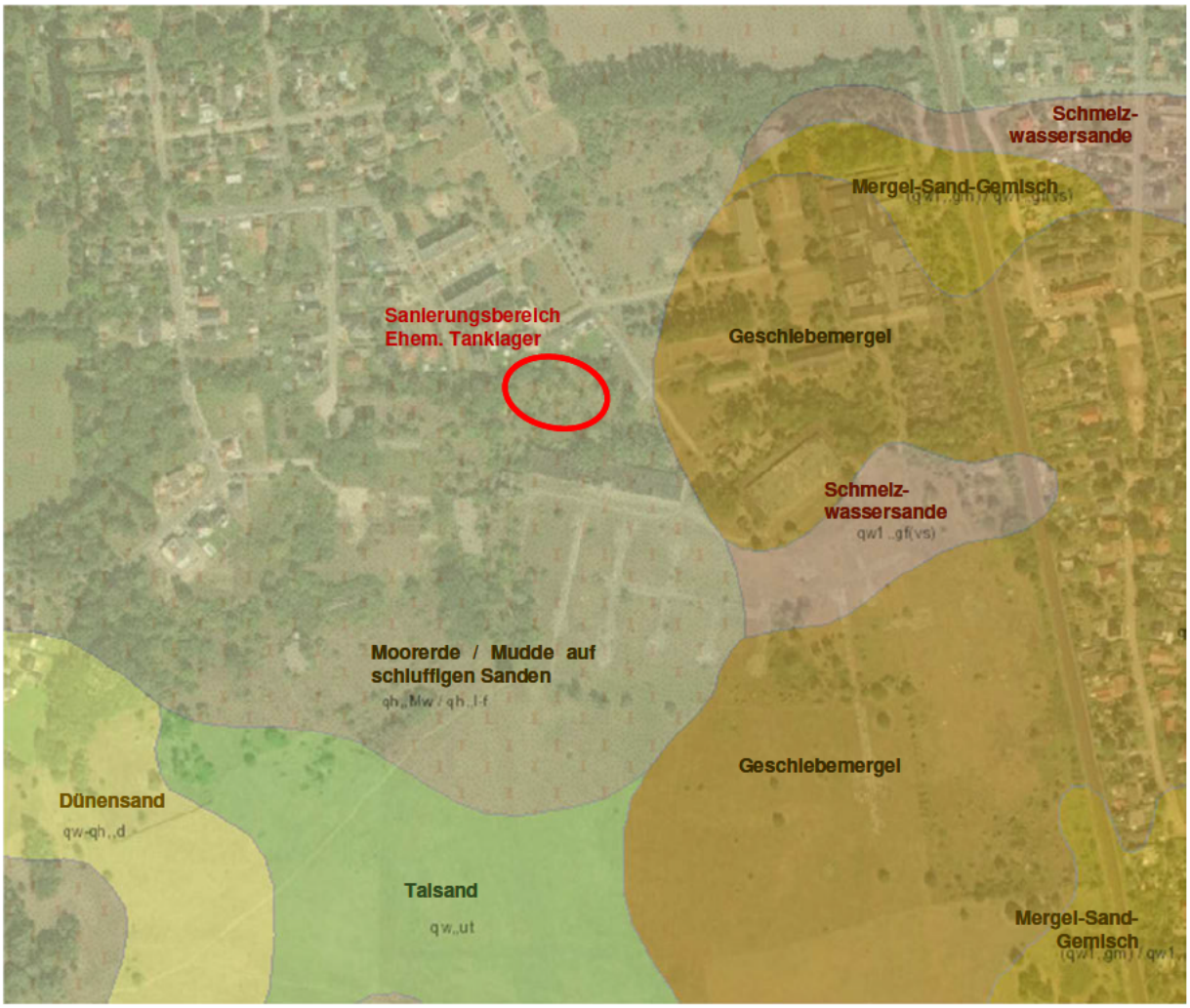


Abbildung 5 Verteilung der geologischen Einheiten auf dem Terraplan-Gelände und Umfeld (unter Verwendung von digitalen Daten der Geologischen Karte 1:25.000 ©LBGR2021 /8/)

Im Ergebnis der Schurfuntersuchungen (U26) hat sich gezeigt, dass die natürlichen Böden durch die Nutzung anthropogen gestört sind bzw. sandige Auffüllungen mit Mächtigkeiten von im Mittel 0,9 m vorliegen.

3.6.2 Hydrologie

Die nächstgelegenen Oberflächengewässer sind zum einen im Westen der Bücker-Werke der Rangsdorfer See und im Süden der Zülowkanal, welcher als Vorfluter dient /5/.

3.6.3 Hydrogeologie

Der oberste Grundwasserleiter wird aus den weichseleiszeitlichen Urstromtalsanden gebildet, ist weitgehend unbedeckt und somit wenig vor eindringenden Schadstoffen geschützt /8/, (U13). 0

Der Grundwasserflurabstand im gesamten Gemeindegebiet Rangsdorf beträgt laut dem B-Plan RA 23 (U16) zwischen 2 und 10 m. Im Bereich der Bücker-Werke beträgt der Grundwasserflurabstand zwischen 1,5 und 3 m (U13), siehe auch *Hydrogeologischer Ost-West Schnitt 5795 Blatt L3746* des LBGR /8/.

Laut Vorgutachten zum Baugrund (U20) sind für die B-Plan-Gebiete 9-7 und 23-1 folgende Bemessungswasserstände zugrunde zu legen:

Tabelle 1 Bemessungswasserstände B-Plan-Gebiete 9-7 und 23-1 (U20)

B-Plan	B-Plan-Bereich	MGW	$MHGW_{10}$	HGW
		[in mNHN]	[in mNHN]	[in mNHN]
9-7	WA1, WA2, WA3, WA4, WA5, WA6a, WA6b, WA7a, WA7b	36,3	36,5	36,8
	WA8, WA 9	36,2	36,4	36,7
23-1	MI1, MI4	36,4	36,6	36,9

Mittlerer Grundwasserstand	MGW
Mittlerer höchster Grundwasserstand	$MHGW_{10}$
MHGW10 = bauzeitlicher Bemessungswasserstand und Bemessungswasserstand für Versickerungsanlagen	
Höchster Grundwasserstand	HGW
HGW = Bemessungswasserstand für den Endzustand	

Die allgemeine Grundwasserfließrichtung im Bereich des Terraplan-Geländes ist von N / NW nach S / SE gerichtet /8/, wie zuletzt durch Stichtagsmessungen im Zuge der ergänzenden Untersuchungen bestätigt wurde (siehe auch Anlage 1.3).

3.7 Kontaminationssituation ehem. Haupttanklager

Die Kontaminationsfläche des ehemaligen Tanklagers erstreckt sich über die ALVF/KF 6U und zu geringen Flächenanteilen auf die ALFV20. Da die Kontamination der Nutzung durch das frühere Tanklager zuzuordnen ist, werden die kontaminierten Flächen nachfolgend als Sanierungsbereich (SB) „Ehem. Haupttanklager“ bezeichnet.

3.7.1 Untersuchungsergebnisse bis 2009 (U23)

Die 2007 durch die *Wessling Consult GmbH* (U13) durchgeführte Oberbodenuntersuchung (0,0 - 0,1 m und 0,1 - 0,3 m unter GOK) zeigte keine Auffälligkeiten der MKW- und BTEX-Konzentrationen.

Der ungesättigte Bodenbereich wies in den Untersuchungen von 1997 bis 1999 sehr hohe, LAGA Z0-Wert-überschreitende MKW- und BTEX-Konzentrationen auf (U13).

Die durch die *Wessling Consult GmbH* durchgeführten Untersuchungen 2007 und 2009 wiesen überwiegend MKW- und BTEX-Konzentrationen innerhalb des Sanierungsbereichs auf.

In der gesättigten Bodenzone wurden 2007 und 2009 durch die *Wessling Consult GmbH* (U13) Z2-Wert-überschreitende MKW-/BTEX-Konzentrationen der LAGA /2/ bzw. der BBodSchV /1/ nachgewiesen. Die Belastungsschwerpunkte befanden sich dabei im Grundwasserschwankungsbereich in einer Tiefe von ca. 2,50 bis 4,00 m u. GOK.

Tabelle 2 ALVF 6U: MKW- und BTEX-Gehalte im Boden (> LAGA Z2) aus 2007 & 2009 (Auswahl)

2007		MKW	BTEX	2009		MKW	BTEX
		mg/kg	mg/kg			mg/kg	mg/kg
RKS 9/07	2,0 - 3,0	220	n.b.	RKS 8/09	1,6 - 4,0	780	**341**
RKS 9/07	3,0 - 4,0	**4.500**	**10,1**	RKS 9/09	1,5 - 4,0	150	**104**
RKS 10/07	2,8 - 4,0	**4.300**	**9,2**	RKS 10/09	1,5 - 4,0	**4.900**	**124**
RKS 11/07	2,5 - 3,1	**1.700**	**8,9**				
RKS 11/07	3,1 - 4,0	**1.200**	**32**				
RKS 12/07	2,0 - 3,0	**2.700**	n.b.				
RKS 12/07	3,0 - 4,0	**1.100**	**20**				
RKS 10/07	0,6 - 1,0	180	n.b.				
RKS 13/07	2,3 - 3,0	**2.800**	**22,3**				
RKS 13/07	3,0 - 4,0	670	0,58				

Die Grundwasseruntersuchungen von 2001 der ISAC GmbH (U8) zeigten Geringfügigkeitsschwellenwert (GFS)-überschreitende Konzentrationen sowohl an MKW als auch an BTEX. 2007 und 2009 wurden keine GW-Untersuchungen im Bereich der ALVF 6U durchgeführt (U13).

Tabelle 3 ALVF 6U: MKW- und BTEX-Konzentrationen im Grundwasser (> GFS) aus 2001 (Auswahl)

2001	MKW		BTEX	
RP 21/97	**260**	µg/l	**810**	µg/l
RP 22/97	**260**	µg/l	**1.100**	µg/l
RP 11/98	**170**	µg/l	**380**	µg/l
RP 12/98	**110**	µg/l	**200**	µg/l
GFS-Wert	100	µg/l	20	µg/l

GFS-Wert = Geringfügigkeitsschwellenwert nach LAWA 2016

Alle weiteren Analyseergebnisse der ALVF 6U sind in Anlage 2.3 (Boden) und Anlage 3.5 (GW) aufgeführt.

3.7.2 Untersuchungsergebnisse 2019 (U23)

Die bei der Ergänzenden Erkundung 2019 nachgewiesenen Schadstoffe liegen sowohl bei BTEX und MKW z.T. deutlich oberhalb des jeweiligen Z2-Wertes der LAGA TR Boden /2/.

Tabelle 4 Sanierungsbereich (SB) ehem. Haupttanklager - nachgewiesene Schadstoffe im Boden (> LAGA Z2) 2019 (Auswahl)

RKS	Probe	Entnahmetiefe	KW C10-C40	KW C10-C22	∑ BTEX
			mg/kg	mg/kg	mg/kg
LAGA Boden (Z2)			2.000	1.000	1
ALVF/KF 6U					
RKS 08	P4	2,85 - 3,5	**4.523**	**4.226**	
	P5	3,5 - 4,2	1.530	**1.356**	**9,26**
RKS 09	P2	3,5 - 4,1	113	< 100	**3,42**
RKS 10	P5	2,6 - 3,6	1.150	**1.098**	
Forts. RKS 10	P6	3,6 - 4,5	1.082	**1.063**	**36,8**
	P9	6,0 - 7,0	274	245	
GWM 06/19	P1	3,0 - 4,0	**5.250**	**4.980**	**23,7**
ALVF 20					
RKS 06	P4	3,5 - 4,5	102	< 100	< 0,250
RKS 07	P5	3,0 - 3,3	105	< 100	0,646

Die Oberflächenmischproben (0,0 - 0,3 m unter GOK) zeigten wie schon 2007 keine Auffälligkeiten in Bezug auf prüfwertüberschreitende Konzentrationen gemäß BBodSchG / BBodSchV.

Die aus den bis dato durchgeführte Untersuchungen bekannte Schadstoffbelastung der ALVF 6U mit MKW und BTEX wurden im Rahmen der Ergänzenden Erkundung 2019 bestätigt.

Die Schadstoffe BTEX und MKW im Boden sind gem. LAGA TR Boden z.T. > Z2 und wurden ausschließlich im Grundwasserschwankungsbereich nachgewiesen.

Das Grundwasser zeigte 2019 deutliche Geringfügigkeitsschwellenwert-Überschreitungen nach LAWA /4/ der Parameter KW-Index bzw. MKW, PAK und BTEX sowie untergeordnet von Arsen und Kupfer. Die beiden Schwermetalle sind nicht spezifisch für Tanklager, können hier aber durch die Ablagerungen auf der ALVF 20 eingetragen worden sein.

Tabelle 5 Nachgewiesene Schadstoffe im Grundwasser (> GFS) 2019 (Auswahl)

Pegel	KW-Index	∑ PAK	∑ BTEX	Benzen	Arsen	Kupfer
	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
GFS 2016	0,1	0,2	20,0	1,0	3,2	5,4
ALVF 6U						
RP21/97	**7,14**	**386**	**3.587**	**22,2**	< 10,0	**6,00**
RP22/97	**2,27**	**38,8**	**325**	**4,48**	< 10,0	< 5,00
GWM 06/19	**0,45**	**23,5**	**31,0**	**2,5**	< 10,0	< 5,00
GWM 07/19	**0,59**	**62,8**	**43,4**	**3,03**	**11,0**	< 5,00
GWM 08/19	< 0,10	0,06	< 1,00	< 1,00	< 10,0	< 5,00
ALVF 20						
GWM 03/19	< 0,10	< 0,01	15,4	**2,53**	**44,0**	< 5,00
GWM 04/19	< 0,10	< 0,01	< 1,00	< 1,00	**21,0**	< 5,00
GWM 05/19	**0,14**	0,11	17,3	**2,52**	< 10,0	< 5,00

Die Analysenergebnisse zu der ALVF 6U und 20 sind in Anlage 2.3 (Boden) und Anlage 3.5 (GW) einzusehen.

4 ZUSAMMENFASSUNG DER GEFAHRENBEURTEILUNG

4.1 Gefährdung der menschlichen Gesundheit

Oberstes Schutzgut ist die menschliche Gesundheit. Für die Gefährdung des Schutzgutes menschliche Gesundheit sind grundsätzlich folgende Transferpfade am Standort zu betrachten:

Schadstoff im **Boden → Bodenluft → Luft → (Staub) → Mensch**

Schadstoff im **Boden → direkter Kontakt → Mensch**

Schadstoff im **Boden / Grundwasser → Bodenluft - Innenraumluft (Keller, Gebäude)**

Schadstoff im **Grundwasser → Trinkwasser → Mensch**

Istzustand

Aufgrund der Tatsache, dass derzeit das Gelände

- stark bewachsen ist
- in den Hauptbelastungsbereichen zu einem großen Anteil versiegelt ist
- nicht genutzt wird,
- für Unbefugte nicht zugänglich ist (das Grundstück ist mit einem Maschendrahtzaun umgeben).

ist eine Gefährdung des Schutzgutes menschliche Gesundheit über den Pfad Boden - Luft - Mensch (inhalative Aufnahme) bzw. Boden - direkter Kontakt - Mensch nach derzeitigem Kenntnisstand nicht abzuleiten.

Der festgestellte Grundwasserschaden liegt außerhalb von Wassergewinnungsanlagen und entsprechenden Schutzzonen, so dass gegenwärtig keine Gefährdung für den Menschen über den Pfad Grundwasser - Trinkwasser – Mensch besteht.

Zukünftige Nutzung

Zukünftig soll das Gelände für Wohnzwecke genutzt werden.

Werden im Bereich des ehemaligen Haupttanklagers Erkundungs-, Probenahme- oder Tiefbauarbeiten durchgeführt, besteht die Möglichkeit einer Gesundheitsgefährdung des Menschen durch Exposition mit den kontaminierten Medien Boden, Bodenluft und Grundwasser. Die Gefahr einer inhalativen Aufnahme der über die Bodenluft transportierten Schadstoffe in Form von Dämpfen und Aerosolen ist außerdem im Rahmen von Baumaßnahmen gegeben. Im Rahmen von Tiefbauarbeiten sind gemäß den Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz „Kontaminierte Bereiche“ (DGUV Regel 101-004) der BauBG bzw. TRGS 524 ent-

sprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, die in einem Arbeits- und Sicherheitsplan (A+S-Plan) zu regeln sind.

Die Nutzungsfunktion als Wohnstandort wäre bei einer zukünftigen Bebauung potenziell beeinträchtigt, da Gefährdungen der menschlichen Gesundheit auf dem Pfad kontaminiertes Grundwasser → Bodenluft → Innenraumluft (Keller, Gebäude) → menschliche Gesundheit nicht auszuschließen sind.

4.2 Gefährdung des Grundwassers

Bei der Bewertung einer Grundwassergefährdung ist grundsätzlich der Boden als Schadstoffquelle für das Grundwasser gemäß BBodSchG zu berücksichtigen. Folgende Ausbreitungspfade können für den Standort von Bedeutung sein:

Schadstoff im **ungesättigten Boden → Sickerwasser → Grundwasser**
(gemäß BBodSchG)

Schadstoff im **gesättigten Boden → Kontaktgrundwasser → Grundwasser**

Istzustand

Für den **Boden** mit seinen schützenswerten **Bodenfunktionen** im Sinne des BBodSchG gilt derzeit, dass **dieser hohe Belastungen aufweist**, die seine Funktion als **„Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers“ stark beeinträchtigen.**

Bodenuntersuchungen zeigen, dass derzeit im ungesättigten und gesättigten Boden ein hohes Schadstoffnachlieferungspotential vorhanden ist. Der **Boden** stellt gegenwärtig eine **Hauptschadstoffquelle für das Grundwasser** dar.

Die Untersuchungen zeigen im Bereich des ehem. Haupttanklagers schädliche **Bodenveränderungen** durch aus der früheren Nutzung resultierende Schadstoffeinträge, insbesondere Mineralölkohlenwasserstoffe und aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX). Betroffen hiervon sind die unmittelbar aneinandergrenzenden **ALVF 20** und **ALVF 6U** (U22) mit räumlichem Schwerpunkt im Bereich der ALVF 6U. Im Jahr 2019 wurden im Bereich dieser beiden ALVF die RKS 06 - RKS 10 sowie die GWM 06/19 (siehe Anlage 1.2 und Abbildung 6) niedergebracht und untersucht.

Die vorliegenden Befunde zeigen **eine Kontamination des Bodens durch MKW und BTEX**. Es wird deutlich, dass die sehr hohen Schadstoffwerte nur im Grundwasserschwankungsbereich und dem oberen Teil der gesättigten Bodenzone (2,5 - 4,5 m u. GOK) auftreten. Die übrigen Tiefenhorizonte zeigen überwiegend nur geringe Konzentrationen bzw. liegen diese fast ausschließlich unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze. Ausnahme bildet

hier die RKS 10, die auch im Tiefenbereich von 6,0 - 7,0 m u. GOK noch Schadstoffgehalte an MKW von 274 mg/kg aufweist.

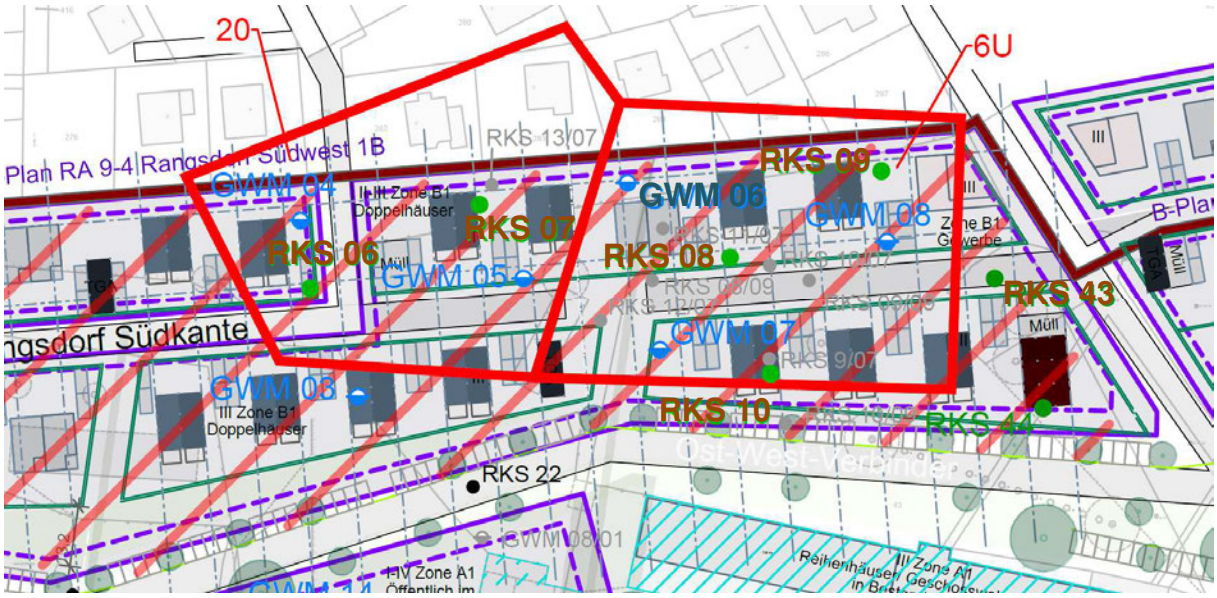


Abbildung 6 Lage RKS 06 - 10 und GWM 06/19 im kontaminierten Bereich (ALVF 20 und ALVF 6U) - Auszug aus dem Arbeitsplan (U23)

Die Grundwasseruntersuchungen zeigen, dass durch die vorliegenden Bodenkontaminationen im oben genannten Kontaminationsbereich ein Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser erfolgte. Das heißt, **das Grundwasser ist im Bereich der ALVF 20 und ALVF 6U mit tanklagerspezifischen Schadstoffen verunreinigt**.

Die höchsten Schadstoffgehalte wurden in den vorhandenen Messstellen RP 21/97, P 22/97 und GWM 05/01 nachgewiesen. Die (Alt)Rammpegel 21/97 und 22/97 waren schon anhand des deutlich auftretenden Kraftstoffgeruches organoleptisch sehr auffällig. Die Schadstofffahnen von Benzol, BTEX, MKW und PAK sind in den Schadstoffplänen (Anlagen 3.1 - 3.4) dargestellt.

Alle nachgewiesenen Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser der GWM 06/19, 07/19, RP 21/97 und RP 22/97 überschreiten den Geringfügigkeitsschwellenwert nach LAWA (2016) /4/ zum Teil sehr deutlich und stellen somit eine schädliche Grundwasserveränderung dar.

Es handelt sich hier um einen Altstandort im Sinne § 2 Abs. 5 Ziff. 2 BBodSchG, von dem Gefahren für das Grundwasser ausgehen, da bereits ein Grundwasserschaden vorliegt.

Der Grundwasserschaden ist jedoch weitgehend als stationär anzusehen. Die Schadstofffahne ist räumlich begrenzt und reicht nur bis in den Bereich der Einfliegerhalle, hat somit eine Erstreckung von max. 100 m. Eine Außenwirkung über die bestehenden Grundstücksgrenzen hinaus besteht nicht und ist auch zukünftig nicht zu erwarten.

5 SANIERUNGSUNTERSUCHUNG

Vor Festlegung des Sanierungsziels und dem Variantenvergleich wurde die Abgrenzung der Kontamination im Boden eingehend untersucht, im Anschluss bewertet und dokumentiert (vgl. Kap. 5.1 bis 5.3).

5.1 Durchgeführte Arbeiten Sanierungsuntersuchung

Zur Aktualisierung des Kenntnisstandes und Abgrenzung der Kontaminationsbereiches im Bereich des ehemaligen Haupttanklagers erfolgten 2020 weitere Rammkernsondierungen mit Bodenprobennahmen und -analytik in den äußeren Bereichen der ALVF 20 und 6U sowie zwischen diesen beiden ALVFs und der südlich liegenden Einfliegerhalle.

Zur Eingrenzung der Kontaminationsflächen im Bereich des früheren Haupttanklagers erfolgten am 30.10.2020 und 06.11.2020 ergänzende Sondierarbeiten durch das akkreditierte Labor LWU GmbH. Es wurden 10 RKS im Bereich des Tanklagers abgeteuft und Bodenproben entnommen (RKS 68 - RKS 77). Als nördliche Untersuchungsgrenze wurde gemäß Abstimmung mit dem AG der bestehende Liegenschaftszaun zugrunde gelegt. Die Grundstücksgrenze laut Katasterplan liegt noch einige Meter (5 – 10 m) nördlich des derzeitigen Liegenschaftszaunes im Bereich von Gärten der nördlich angrenzenden Nachbargrundstücke.

Die Lage der Sondierungspunkte kann der Anlage 1.4 entnommen werden. Die Sondierungen wurden entsprechend der aus Vorergebnissen bekannten Lage der Kontamination i.d.R. bis 5,0 oder 7,0 m u. GOK abgeteuft. Ausnahme bilden hier die RKS 75, welche aufgrund eines Bohrhindernisses nur bis 3,50 m abgeteuft werden konnte und die RKS 69, welche aufgrund der organoleptischen Auffälligkeit bis 9,0 m abgeteuft wurde. Die Bohrprofile sind in Anlage 4.2 dokumentiert.

Das Analyseprogramm für die Einzelproben war entsprechend des tanklagerspezifischen Schadstoffspektrums auf die Parameter MKW und BTEX ausgerichtet.

Die entnommenen Mischproben zur abfallrechtlichen Bewertung erfolgte auf die Parameter gemäß LAGA TR Boden /2/. Das detaillierte Analyseprogramm kann der Anlage 4.1 entnommen werden.

5.2 Untersuchungsergebnisse Sanierungsuntersuchung

Alle Untersuchungsergebnisse sind in Anlage 4.3 tabellarisch zusammengefasst sowie die Detailauflistung in den Prüfberichten, Anlage 4.4.

5.2.1 Abgrenzung der Bodenkontamination im Bereich des Haupttanklagers

Die folgende Tabelle 6 zeigt aufgrund der Vielzahl an Einzelproben nur jene Proben, bei welchen Konzentrationen oberhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze (BG) nachgewiesen wur-

den. Entsprechend dargestellt sind die nachgewiesenen Schadstoffe im Vergleich mit den Ergebnissen der Vorjahresuntersuchung in den Anlagen 4.6.1 - 4.6.6.

Tabelle 6 Nachgewiesene Schadstoffe in der Kontaminationsfläche ehemaliges Haupttanklager Boden 2020 (Auswahl)

Bohrung	Proben-Nr.	Tiefe [m]	KW C10-C40	KW C10-C22	Benzen	BTEX
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
RKS 69	P5	2,55 - 3,70	471*	442	< 0,050	1,80
	P6	3,70 - 5,00	563	552	< 0,050	< 0,250
	P7	5,00 - 5,45	237	215	< 0,050	< 0,250
	P9	6,00 - 7,00	870	863	< 0,050	< 0,250
	P10	7,00 - 8,50	4.010	3.830	0,103	8,25
	P11	8,50 - 9,00	806	788	< 0,050	< 0,250
RKS 70	P4	3,50 - 4,20	1.390	1.360	0,206	10,90
	P5	4,20 - 5,00	111	< 100	< 0,050	0,836
RKS 71	P5	2,10 - 3,00	609	601	< 0,050	0,545
	P6	3,25 - 4,20	3.450	2.950	0,169	11,50
RKS 72	P4	2,30 - 3,00	107	< 100	< 0,050	< 0,250
	P5	3,60 - 3,90	231	212	< 0,050	4,75

5.2.2 Abfallrechtliche Bewertung

Die Zusammensetzung und die Ergebnisse der Mischproben sind in der Tabelle 7 dargestellt.
Die Mischproben aus den RKS 68 - RKS 77 wurden wie folgt zusammengesetzt und sollen die entsprechenden Bereiche an der nördlichen Grundstücksgrenze sowie nördlich der Einfliegerhalle abdecken (vgl. Abbildung 7).

Tabelle 7 Zusammensetzung der Mischproben aus den Rammkernsondierungen RKS 68 - RKS 77. Sie spiegeln die Bodenbelastungsbereiche an der nördlichen Grundstücksgrenze und nördlich der Einfliegerhalle wider (Mischproben Boden 2020).

Bohrung	Angrenzender Bereich Einfliegerhalle			Angrenzender Bereich nördl. Grundstücksgrenze		
	MP Halle 1	MP Halle 2	MP Halle 3	MP Grenze 1	MP Grenze 2	MP Grenze 3
RKS 68				P1	P2 / P3	P4 / P5 / P6
RKS 69				P1	P2 / P3	P4 / P5 / P6
RKS 70				P1	P2	P3 / P4 / P5
RKS 71				P1 / P2	P3 / P4	P5 / P6 / P7
RKS 72				P1	P2 / P3	P4 / P5 / P6
RKS 73	P1	P2 / P3				

Bohrung	Angrenzender Bereich Einfliegerhalle			Angrenzender Bereich nördl. Grundstücksgrenze		
	MP Halle 1	MP Halle 2	MP Halle 3	MP Grenze 1	MP Gren-ze 2	MP Grenze 3
RKS 74	P1	P2 / P3	P5 / P6 / P7			
RKS 75	P1	P2 / P3	P5			
RKS 76	P1	P2 / P3 / P4	P7 / P8			
RKS 77				P1 / P2	P3 / P4	P5 / P6 / P7 / P8

Die Untersuchungsergebnisse der Bodenmischprobenanalysen der Rammkernsondierungen sind in der Anlage 4.3 tabellarisch zusammengestellt.

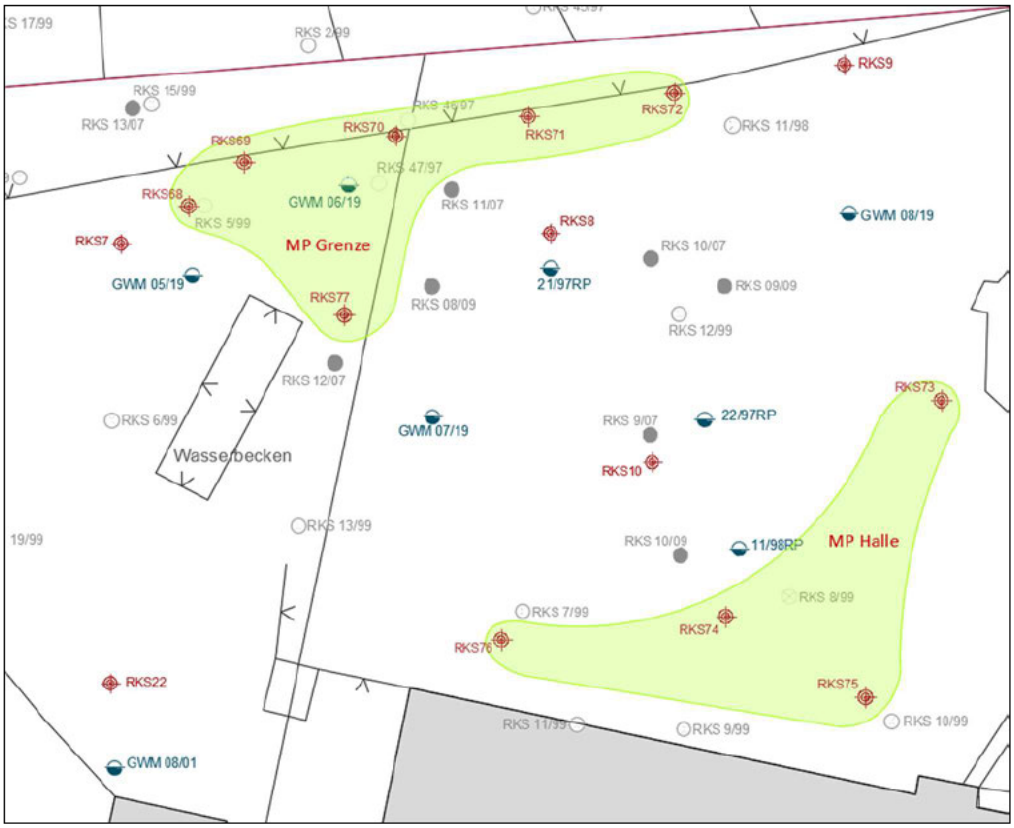


Abbildung 7 Darstellung der flächenhaften Abdeckung der Mischproben MP Einfliegerhalle (unten) und MP nördliche Grundstücksgrenze (oben)

Die Mischproben wurden gemäß LAGA TR Boden (2004) /2/ wie folgt eingestuft:

Tabelle 8 Einstufung nach LAGA-Boden der Mischproben 2020

Mischprobe	Entnahmebereich	LAGA-Einstufung	Einstufungsrelevanter Parameter	max. Konz. [mg/l]	max. Gehalte [mg/kg] TS	Zuordnungswert Z1 nach LAGA 2016 [mg/kg] TS
MP Halle 1	0,0 - 1,0 m	Z0	-			
MP Halle 2	1,0 - 2,5 m	Z0	-			
MP Halle 3	2,5 - 7,0 m	Z1.2	Kupfer, Eluat	23		20
MP Grenze 1	0,0 - 1,0 m	Z1	MKW, Feststoff		154	100
MP Grenze 2	1,0 - 2,5 m	Z1	MKW, Feststoff		138	100
MP Grenze 3	2,5 - 7,0 m	>Z2	MKW, Feststoff		3.450	100

5.3 Eingrenzung Kontaminationsbereich

Der Kontaminationsbereich kann anhand der vorliegenden Daten aus den Untersuchungsjahren 1997 - 2020 wie folgt eingrenzt werden (siehe Abbildung 8):

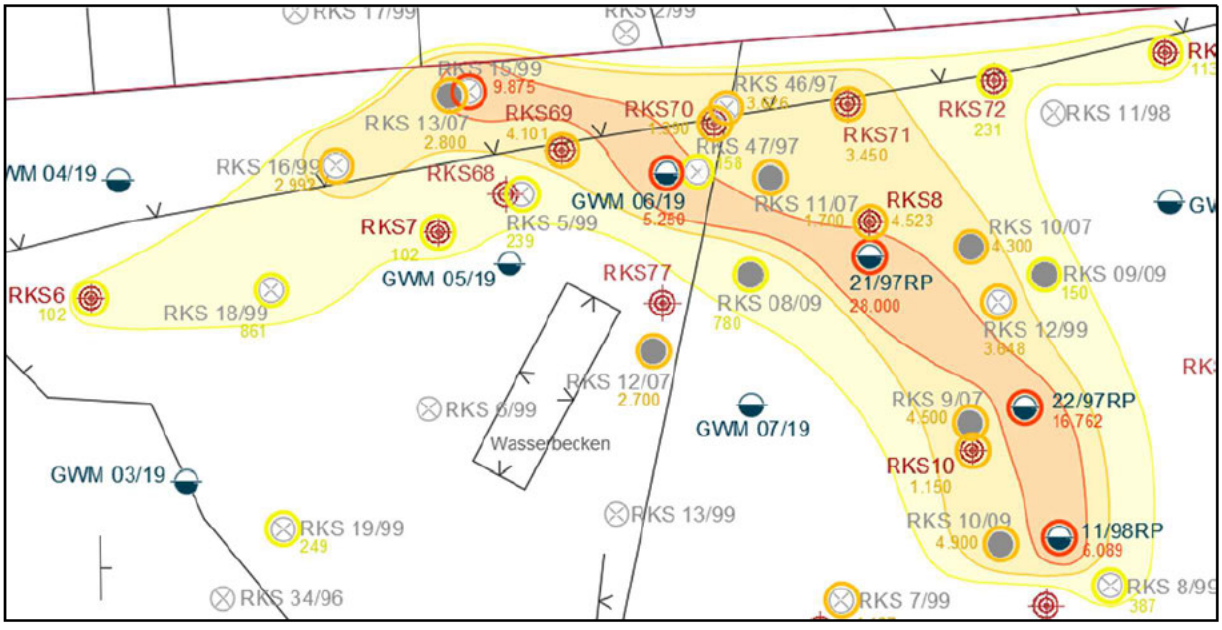


Abbildung 8 Eingrenzung kontaminierter Bereich (Auszug aus Anlage 4.5)

Die nachgewiesenen Schadstoffbelastungen der Jahre 1997 bis 2009 können der Anlage 2.3 (U23) entnommen werden.

Es wird davon ausgegangen werden, dass die Bodenkontamination der KF „Ehemaliges Haupttanklager“ bis in den Bereich der nördlichen Grundstücksgrenze reicht.

6 SANIERUNGSZIEL

Aufgrund der bestehenden Gefährdungstatbestände wird grundsätzlich die Durchführung von Gefahrenabwehrmaßnahmen zum Schutz des Grundwassers empfohlen.

In dem Bereich des ehem. Haupttanklagers liegt eine Bodenkontamination vor. Die geplante Baugrubensohle liegt durchgehend auf 3,0 m unter GOK. Dies entspricht +36,35 m NHN, dem prognostizierten bauzeitlichen Bemessungswasserstand. Die Massenermittlung erfolgt bis zum Grundwasser-Anschnitt (+36,35 m NHN).

Aufgrund der unmittelbaren Nachbarschaft zu angrenzenden Wohngebäuden, der lokalen Geologie und des hohen Grundwasserstandes, wird neben geböschten Baugruben zumindest abschnittsweise die Ausführung von Vertikalabdichtungen (z.B. Verbauwände) als Baugrubensicherung erforderlich. Es wurde ein geometrisches Sanierungsziel definiert, das auf die Datenlage der Erkundungen zurückgeht.

Geometrisches Sanierungsziel

Auf Grundlage der Ergebnisse der ausgewerteten Bodenuntersuchungen im Bereich des ehem. Haupttanklagers sowie der Schadstoffverteilungen im Grundwasser wurde im Rahmen der Vorplanung eine Sanierungs-Vorzugsvariante herausgearbeitet. Dabei wurden neben den Grundsätzen der Verhältnismäßigkeit, die zeitnahe Rückführung der Flächen in den Wirtschaftskreislauf, sowie prioritär der Schutz des Kompartiments Boden und damit einhergehend der Schutz des Grundwassers sowie der zukünftigen Bewohner und umliegenden Anwohner abgewogen. Die spiekermann ingenieure gmbh favorisiert ein geometrisches Sanierungsziel, mit welchem ca**. 98 %** der im oberen, ungesättigten Bodenbereich befindlichen Schadstoffe mittels Bodenaustauschs entfernt würden. Diese Variante sieht einen differenzierten Aushub des Bodens bis zu 3,0 m u. GOK, bis knapp oberhalb des prognostizierten Grundwasseranschnittes, vor. Daher kann auf eine aushubbegleitende Grundwasserhaltung verzichtet werden. Da sich in direkter Nachbarschaft Wohnbebauungen befinden, wird die Aushubmaßnahme arbeits- und immissionsschutzrechtlich begleitet. Vor der Sanierungsmaßnahme werden an den umliegenden Wohngebäuden Beweissicherungsmaßnahmen durchgeführt.

Eine Übersicht über das geometrische Sanierungsziel sowie über Aushub-, Verfüllvolumen und -massen gibt Tabelle 15.

Aus Verhältnismäßigkeitsgründen soll die bei RKS 69 lokal bis 8,0 m u. GOK tieferreichende Kontamination als Restbelastung zunächst verbleiben und zukünftig dem am Standort stattfindenden natürlichen Abbau (u.a. mikrobieller Abbau) unterworfen werden.

Als geometrisches Sanierungsziel für **MKW** wird, in Anlehnung an die LAGA M20 TR Boden (2004), ein Gehalt von **1.000 mg/kg** und für **BTEX** ein Gehalt von **1 mg/kg** im Feststoff des Bodens vorgeschlagen. Die Einhaltung des geometrischen Sanierungsziels wird durch die

Entnahme von Beweissicherungsproben, sowohl an der Baugrubensohle als auch durch Stoßbeprobungen der Baugrubenböschungsbereiche, sichergestellt.

Zum Nachweis des Erreichens des Sanierungszielwertes ist eine Beprobung der Sohle (1 Mischprobe á 4 Einzelproben je 100 m² Grundfläche) und der Baugrubenstöße (1 Mischprobe á 4 Einzelproben je 20 m Böschungslänge) vorgesehen.

7 VARIANTENVERGLEICH

Für die Vorauswahl geeigneter Sanierungsverfahren wurden folgende Kriterien herangezogen:

- schadstoffspezifische Eignung, bodenkundliche Eignung, hydrogeologische Eignung
- Erreichbarkeit der Sanierungsziele
- Durchführbarkeit unter Berücksichtigung der vorliegenden örtlichen Randbedingungen
- Auswirkungen auf die Umwelt und den Menschen durch die Sanierung
- technische u. wirtschaftliche Machbarkeit
- Verfügbarkeit von Anlagentechnik und Entsorgungskapazitäten
- Zeitdauer bis zum Beginn der Maßnahme und bis zum Erreichen des Sanierungszieles
- Nachhaltigkeit der Maßnahmen
- rechtliche Bedingungen, Genehmigungserfordernisse

Das generelle Ziel der Gefahrenabwehr ist es, die über die wirksamen Expositionspfade von den Sanierungszonen ausgehenden Gefahren zu beseitigen bzw. auf ein verträgliches Maß zu reduzieren. Maßnahmen zur Gefahrenabwehr müssen daher den Transferpfad zu den Schutzgütern, ausgehend von dem Kernschadensbereich „ehem. Tanklager“, nachhaltig unterbrechen.

Für die Erreichung des Sanierungszieles können grundsätzlich folgende Verfahren betrachtet werden:

- Sicherung mittels Vertikalabdichtungen
- hydraulische Sicherung
- pneumatische Verfahren
- konservatives Verfahren

Die **Sicherung mittels Vertikalabdichtungen** (Verbauwände) ist auf dem Gelände technisch grundsätzlich anwendbar. Da der Sanierungsbereich des ehem. Haupttanklagers für die zukünftige Bebauung mit Wohnhäusern inkl. Tiefgarage(n) und Kellergeschossen vorgesehen ist, sind Sicherungslösungen, die dauerhaft im Erdreich verbleiben müssen, nicht zielführend.

Da die Schadstoffe überwiegend an die Bodenmatrix gebunden sind und durch entsprechende Maßnahmen (Hydraulik, Pneumatik) nicht mobilisiert werden können, ergibt sich als grundsätzliches Verfahren zur Beseitigung der Emissionsquellen nur die Dekontamination durch Bodenaustausch.

Die Anwendung zeitintensiver in-situ-Verfahren zum biologischen Schadstoffabbau, inkl. der hierfür erforderlichen Vorversuche, wurde aufgrund der Terminplanung nicht näher betrachtet.

Im Maßnahmenfeld „Bodenaustausch“ werden folgende Varianten und Verfahren miteinander verglichen, geprüft und im Ergebnis bewertet:

Variante 1 mit vier geböschten Teilbaugruben:

Hierbei wird das zu sanierende Areal in 4 vollständig geböschte (Verhältnis 1:1 bzw. 45°), rechteckige Teilbaugruben (BG1 bis BG4) unterschiedlicher Größen unterteilt. Die Unterteilung dient einer möglichst scharfen Eingrenzung des zu sanierenden Kontaminationsbereichs (siehe Anlage 4.5). Der Bodenaushub erfolgt in jeder Teilbaugrube nacheinander und in 2 Aushubebenen. Von 0 bis 2 m unter GOK wird unbelastetes Material ausgehoben (Voraushub), seitlich der Baugrube bzw. auf geeigneten Flächen in der Umgebung gelagert und dient anschließend dem Wiedereinbau, wobei eine mögliche Trennung des Wiedereinbaumaterials von ggf. Stein- und Bauschuttanteilen notwendig ist. Von 2 bis 3 m unter GOK wird kontaminiertes Material ausgehoben und entsprechend als Haufwerke auf der Bereitstellungsfläche, südöstlich der denkmalgeschützten ehem. Produktionshalle III, bis zur Entsorgung / Verwertung gelagert.

Bewertung:

Die Variante 1 würde aufgrund der erforderlichen Böschung wesentliche Flächen der nördlich gelegenen Nachbargrundstücke beanspruchen. Andernfalls könnte nur eine Teilmenge der Bodenbelastungen in diesen Bereichen ausgehoben werden. Der Großteil der Kontamination müsste somit im Untergrund verbleiben.

Daher wäre zumindest eine abschnittswiese vertikale Baugrubenabdichtung der Nordseiten der BG1 und BG2 zu empfehlen. Variante 1 wird daher als wenig geeignet eingestuft.

Variante 2 mit abschnittsweisen Verbauwänden:

Analog der Variante 3 werden 2 Teilbaugruben erstellt, die aneinandergrenzen.

Baugrube BG1, welche unmittelbar an der nördlich anschließenden Grundstücksgrenze zum benachbarten Wohngebiet Walther-Rathenau-Str. liegt, wird entlang ihrer Nordseite und an ihrer westlichen Flanke mittels Baugrubenverbau (hier: Trägerbohlwand) gesichert. Die südliche Baugrubenumrandungen der BG1 werden geböscht ausgeführt. Teilbaugrube BG2 wird vollständig geböscht (im Verhältnis 1:1, Böschungswinkel 45°) hergestellt. Auch bei dieser Variante wird der Bodenaushub mittels Baggertechnik durchgeführt. Es erfolgt keine Wasserhaltung, da der Grundwasserspiegel unterhalb der Baugrubensohle liegt.

Bewertung:

Variante 2 ist sowohl aufgrund der Wirtschaftlichkeit, der geotechnischen Absicherung des benachbarten Wohngebietes, als auch im Hinblick auf ihre Durchführbarkeit als Vorzugsvariante zu bewerten.

Variante 3 mit zwei geböschten Teilbaugruben:

Hierbei wird das Sanierungsareal in 2 vollständig, im Verhältnis 1:1 geböschte, polygonale Teilbaugruben BG1 und BG2 unterteilt. Diese Unterteilung sowie die polygonale Ausführung der Baugruben dienen einer schärferen Eingrenzung des zu sanierenden Kontaminationsbereichs und somit einer Minimierung der Baugrubengrößen / Aushubkubaturen. Der in jeder Teilbaugrube nacheinander durchgeführte konventionelle Bodenaushub erfolgt mittels Baggertechnik. Ebenso wie bei den Varianten 1 und 2 wird keine Wasserhaltung notwendig, da der Grundwasseranschnitt erst unterhalb der Baugrubensohle beginnt.

Bewertung:

Die Variante 3 würde, ähnlich der Variante 1, aufgrund der erforderlichen Böschung wesentliche Flächen der nördlich gelegenen Nachbargrundstücke beanspruchen. Andernfalls könnte nur eine Teilmenge der Bodenbelastungen in diesen Bereichen ausgehoben werden. Der Großteil der Kontamination müsste somit im Untergrund verbleiben. Daher wird eher eine vertikale Baugrubensicherung, zumindest am nördlichen Rand der BG1, empfohlen. Variante 3 wird daher als weniger geeignet eingestuft.

Variante 4 mit abschnittsweisen Verbauwänden:

Analog der Variante 1 werden 4 Teilbaugruben unterteilt. Jedoch werden die Baugruben BG1 und BG2, welche unmittelbar an der nördlich anschließenden Grundstücksgrenze zum benachbarten Wohngebiet Walther-Rathenau-Str. liegen, an deren Nordseite und an den östlichen und westlichen Flanken durch eine Vertikalabdichtung (hier Verbauwände) gesichert. Die südliche Baugrubenumrandungen der BG3 und BG4 werden jeweils vollständig geböscht (Böschungswinkel 45°, bzw. im Verhältnis 1:1) ausgeführt.

Auch bei dieser Variante wird der Bodenaushub mittels konventioneller Baggertechnik durchgeführt und benötigt keine Wasserhaltung, da der Wasseranschnitt erst unterhalb der Baugrubensohle beginnt.

Bewertung:

Das Einbringen und das spätere Ziehen der Stahlträger für den Verbau ist mit weiteren Kosten verbunden, jedoch wesentlich geringer als bei Spundwänden, die bei einer größeren Aushubtiefe und einer Wasserhaltung notwendig wären. Zudem wird bei der Variante 4 ein Großteil der Kontamination bis zur Grundstücksgrenze ausgehoben, was einen deutlichen Vorteil gegenüber der Variante 1 beinhaltet. Variante 4 ist allerdings aufgrund der Zahl von

vier Teilbaugruben mit Bezug auf die Wirtschaftlichkeit der Variante 2 mit nur zwei Baugruben unterlegen.

7.1 Vorzugsvariante

Unter Berücksichtigung der standortspezifischen Bedingungen

- Art und Lage des Schadens
- Lage außerhalb von Trinkwasserschutzzonen
- Geplante Nachnutzung des Grundstücks als Wohnquartier

ergibt sich das folgende geeignete Sanierungsszenario:

Variante 2) Bodenaustausch in 2 Teilbaugruben mit abschnittsweisem Verbau als Vertikalabdichtung der benachbarten Wohngrundstücke

Begründung:

Die Sanierung der ungesättigten Bodenzone kann bei der geschilderten Herangehensweise in einem Zug durchgeführt werden. Ausgehend von einem Arbeitsplanum bei 2,0 m u. GOK (nach Voraushub) erfolgt in den Hauptbelastungsbereichen ein Bodenaushub (ab 2,0 m bis 3,0 m u. GOK) mit folgenden Varianten:

- BG1) nördlicher Baugrubenabschnitt Baggeraushub innerhalb abschnittsweisem Verbau und südlicher Baugrubenabschnitt Baggeraushub in geböschter Grube
- BG2) Baggeraushub in vollständig geböschter Grube

Das Aushubverfahren ist durch die Ausprägung der Kontaminationssituation und der örtlichen Verhältnisse weitestgehend vorgegeben.

Die Bodenverunreinigungen können durch Baggeraushub sowohl innerhalb des Verbaubereiches als auch innerhalb der geböschten Baugrube problemlos und mit der notwendigen Flexibilität hinsichtlich der vollständigen Schadstofferfassung ausgehoben werden.

In der BG1 sind die Verbauwände aufgrund der lokalen Geologie und der unmittelbaren Nähe zum nördlichen Wohngebiet Walther-Rathenau-Str. bzgl. der Statik zwingend erforderlich.

Außerhalb der Hauptbelastungsbereiche liegen MKW-Gehalte < 1.000 mg/kg vor. Durch die Maßnahme werden ca. 2.300 m² Fläche saniert.

Bei der Umsetzung der oben vorgeschlagenen Sanierungsvariante würde, bei verhältnismäßigem Aufwand, der überwiegende Anteil des vorhandenen Schadstoffpotentials bis 3,0 m unter GOK beseitigt werden können. Die im Boden verbleibende Restschadstoffbelastung ab 3,0 m bis max. 9,0 m unter GOK konzentriert sich auf ein räumlich eng begrenztes Areal. Das bedeutet, dass lediglich ein geringer Anteil der Gesamtbelastung im Boden unterhalb des Grundwasseranschnittes verbleibt, welcher nur mit einem unverhältnismäßig hohen

Aufwand zu beseitigen wären. Für diese Restbelastungen sind mikrobiologische Abbauprozesse zu prognostizieren, die mittelfristig zu einer Verbesserung der Situation führen.

7.2 Zusammenfassung

Die Vorzugsvariante für die Abwehr von Gefahren für das Grundwasser besteht aus einer Quellensanierung durch den abschnittsweisen Aushub kontaminierter Bodenbereiche. Die Quellensanierung erfolgt sowohl in Bereichen mit geböschten Baugruben als auch in Bereichen mit vertikalem Verbau. Aus der durchgeführten Variantenbetrachtung und den sich daraus ergebenden Folgerungen wird aus gutachterlicher Sicht empfohlen, im weiteren Planungsverlauf das Sanierungsszenario einer

Sanierung im ungesättigten Bereich in 2 Teilbaugruben mit abschnittsweiser Vertikalabdichtung (Variante 2).

zur Sanierung des Areals „zentrales Tanklager“ zu verfolgen. Die geschätzten Kosten der verglichenen Varianten sind in Tabelle 9 dargestellt.

Begründung:

- Deutliche und nachhaltige Minimierung des Schadstoffpotentials und damit Verbesserung des bestehenden Zustandes; für die zukünftige (auch wohnbauliche) Entwicklung.
- Es wird erreicht, dass vom Standort keine weiteren Gefahren für öffentliche Schutzgüter mehr ausgehen.
- Unter Berücksichtigung der Standortbedingungen sind andere Sanierungsverfahren weniger zielführend oder wirtschaftlich ungünstiger.
- Die technische Machbarkeit, Verfügbarkeit von Anlagentechnik bei moderatem finanziellem Aufwand ist gegeben.

Tabelle 9 Kostenvergleich der Varianten

Leistung	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
	[€]	[€]	[€]	[€]
Baustelleneinrichtung	42.300,00	42.300,00	42.300,00	42.300,00
Baugrubensicherung	0,00	107.500,00	0,00	135.500,00
Erdarbeiten	638.040,00	384.234,00	596.669,00	491.667,00
Entsorgung	**571.968,00**	**398.1740,00**	**530.960,00**	**515.240,00**
Fremdüberwachung / Nachsorgendes GW-Monitoring	18.400,00	18.400,00	18.400,00	18.400,00
Örtl. Bauüberwachung (BÜ)	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00
Gesamtkosten	**rd. 1.288.708**	**rd. 968.574**	**rd. 1.206.329**	**rd. 1.221.107**

8 SANIERUNGSKONZEPT

Aufgrund der geplanten Nachnutzung und der oberflächennahen Lage des Belastungskörpers im Untergrund wird für den Hauptbelastungsbereich als Sanierungsmaßnahme eine Bodensanierung durch Bodenaustausch empfohlen.

Mit einfachen Bautechniken soll eine weitgehende Schadstoffdekontamination des Grundstückes erreicht werden. Im Bereich des sich nördlich der BG1 anschließenden Wohngebietes Walther-Rathenau-Str. ist auf die Standsicherheit der angrenzenden Wohngebäude zu achten. Aufgrund nachbarlicher Belange muss ein Mindestabstand von 3,0 m zwischen Sanierungsareal (hier Außenseite Verbau) und den Grundstücksgrenzen der nördl. Wohngebäude zwingend eingehalten werden.

8.1 Ablaufschema Allgemein

Die Bodensanierung des ehemaligen Tanklagers erfolgt in der Reihenfolge ihrer Durchführung in 3 Hauptbearbeitungsphasen:

1. Baustelleneinrichtung

- Entfernung / Rodung der Busch- und Baumbestände auf dem Gelände des ehemaligen Tanklagers zwischen nördlicher Grundstücksgrenze und südlicher Einfliegerhalle, inkl. der zu errichtenden BE-Flächen, Baustraße und Baugrubenrampen, 200 m^2 Büro-Containerstellfläche, 1.800 m^2 Bereitstellungsflächen für Haufwerke (kontaminiertes Material), sowie 4.860 m^2 Bereitstellungsfläche für Haufwerke (wiedereinbaufähiges Material)
- Abstecken und Einmessung des Sanierungsbereichs
- Herstellung aller zum Betrieb der Baustelle benötigten Medienanschlüsse (Wasser, Abwasser, elektrischer Strom)
- Wegeführung für Baustraße (Abstecken und Einmessung). Beginn der Bauausführung nicht vor Ende 1. Halbjahr 2022.
- Erstellung zweier Baugrubenrampen (Rampe für BG1 ca. 5 x 67 m; Rampe für BG2 ca. 5 x 55 m; jeweils ~30 % Steigung) sowie Baustellenstraßen (rd. 53 m Länge) auf dem Baufeld (ggf. inkl. LKW-Wendebereiche) für Lieferverkehr, den Abtransport des belasteten Aushubs zu den Bereitstellungsflächen und Antransport des unbelasteten Verfüllmaterials mittels LKW. Die fachtechnische Baubegleitung der Erstellung der Baustellenstraßen und -Rampen obliegt der spiekermann ingenieure gmbh.
- Herrichten der Bereitstellungsflächen (ggf. inkl. Tragschicht) zur Vorhaltung abdeckbarer Boden- / Bauschutthaufwerken für die Entsorgung
- Die Baustellenlogistik hat das begrenzte Platzangebot am Standort und seine sensible Umfeldnutzung zu berücksichtigen. Es werden verschiedene weitere Lagerflächen erforderlich (u.a. Ausrüstung, Schwarz-/Weiß-Bereich, Büro-Containerstellplätze, Sanitärcontainer, etc.) inkl. deren anschließender Rückbau

- Einrichtung Schwarz-Weiß-Bereich
- Errichtung des Verbaus der Baugrube BG1. Ausführung als Trägerbohlwand (Berliner Verbau)

2. Sanierung

- Voraushub von nicht belastetem Material bis 2,0 m u. GOK und Lagerung auf dem Baugelände für den späteren Wiedereinbau.
- Anschließend Aushub des kontaminierten Bodens bis zur geplanten Sohltiefe von 3,0 m u. GOK (+36,35 m NHN)
- Abfallseparation
- Haufwerkseinrichtung mittels Kennzeichnung nach Teilbaugruben (BG1 u. BG2) sowie Aushubbereich für kontaminiertes Material ab 2,0 m bis 3,0 m u. GOK, Aufhaldung pro Haufwerk bis max. 500 m³
- Abdeckung + Sicherung der Haufwerke
- Bodenuntersuchung / Veranlassung von Haufwerksbeprobung / Mischprobenahmen
- Andienung / Zuweisung durch SBB
- Abfuhr der kontaminierten Böden in externe Entsorgungsanlagen
- Für die reine Bodensanierung (inkl. Entsorgung) ist mit einer Sanierungsdauer von 15 Tagen zu rechnen (ohne Baustelleneinrichtung und -Beräumung)

3. Rückbau Baustelleneinrichtung

- Abbau aller zum Betrieb der Baustelle benötigten Medienanschlüsse (Wasser, Abwasser, elektrischer Strom)
- Beräumung und Rückbau der Bereitstellungsflächen (ggf. inkl. Tragschicht)
- Ggf. Beräumung der Bereitstellungsfläche für die BE (Container Bauleitung etc.)
- Rückbau Schwarz-Weiß-Bereich
- Rückbau des Verbaus der Baugrube BG1 einschließlich Ziehen der HEB-Stahlträger

8.2 Vorbereitende Arbeiten

8.2.1 Naturschutz

Für die Sanierung des ehemaligen Haupttanklagers der ehem. Bückerwerke sowie der Erstellung der temporären Baustraße mit Flächen innerhalb der Geltungsbereiche der Bebauungspläne RA 9-7 und RA 23 wurde eine Eingriffs-/ Ausgleichsbilanzierung mittels Gutachten der Fa. Büro Hemeier (Landschaftsplanung & Ökologische Gutachten) erstellt (s. Anlagen 8.1 und 8.2**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

In Zusammenarbeit mit der unteren Naturschutzbehörde LK Teltow-Fläming wurde u.a. abgestimmt, dass im Bereich der von Süden heranzuführenden Baustraße ein Eidechsenzaun neben der bahnseitigen Trassenachse der Baustraße errichtet werden muss. Zusätzlich sollen entlang des Zaunes ca. alle 15 m Sicherheitsfänge (z.B. selektiv fangende Lebendkastenfallen vom Typ „Natur+Text“) errichtet werden. Das bedeutet, bei entsprechend guter Witterung sind auf 10 aufeinanderfolgenden Tagen im April/Mai 2022 die Fallen zu leeren und die Anzahl der gefangenen Zauneidechsen zu dokumentieren. Sollten nach 10 Tagen weiterhin Individuen in den Sicherheitsfängen vorgefunden werden, dann ist die Fangaktion zu verlängern. Während der Fallenkontrollen erfolgt täglich zusätzlich eine intensive Absuche der überplanten Fläche durch mind. einen Sachverständigen (bei Feststellungen von Zauneidechsen außerhalb von Fallen, Hand-/Kescherfang wenn möglich). Gefangene Eidechsen werden umgehend (sach-/fachgerecht) auf bahnseitiger Zaunseite ausgesetzt und in Feldprotokollen dokumentiert. Nach Beendigung des Abfangs (April/Mai 2022) wird das Ergebnis bei der UNB TF angezeigt und es kann mit der Bautätigkeit für die temporäre Baustraße etc. begonnen werden. Der Eidechsenschutzzaun kann nach Abschluss der Baumaßnahmen zurückgebaut werden.

Es ist im Vorfeld nicht abzusehen, ob und wie viele Tiere den Untersuchungsbereich zur Überwinterung nutzen. Es ist daher sicherzustellen, dass bei einem Fang von mehr als 20 Exemplaren, für Zauneidechsen aufgewertete Flächen zur Verfügung stehen, in die die Tiere eingesetzt werden können. Es kann dann nicht davon ausgegangen werden, dass die unmittelbare Bahnböschung die Tiere von der Habitatkapazität her aufnehmen kann. Daher wird davon ausgegangen, dass sich die Tiere die Randflächen des ehemaligen Ackers nach dem Brachfallen als Teillebensraum (Jagd, Überwinterung) erschlossen haben werden (siehe Anlagen 8.1 und 8.2).

Ausnahmegenehmigung für den Eingriff in geschützte Biotope

Vor der Baumaßnahme der geplanten temporären Baustraße sind Sandtrockenrasen als gesetzlich geschützte Biotope mit einer Gesamtgröße von 660 m² betroffen, die vollständig entfernt werden müssen und an dem Standort nicht wiederhergestellt werden können. **Mit dem Bauantrag wird daher die Ausnahme nach § 67 BNatSchG von den Verboten des § 30 Abs. 2 BNatSchG und §18 Abs. 1 BbgNatSchAG (geschützte Biotope) beantragt.**

Die Beeinträchtigungen können auf dem mittelbar angrenzenden ehem. Flugfeld ausgeglichen werden (Abbildung 9).

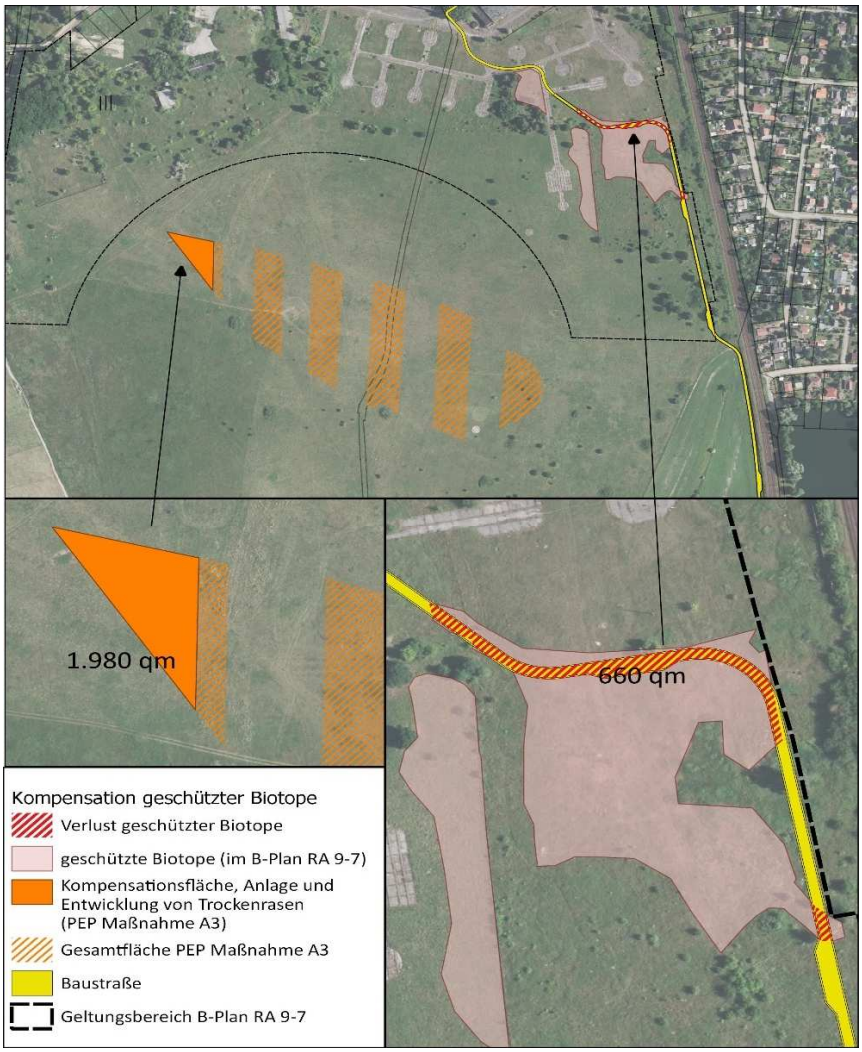


Abbildung 9 Kompensation geschützter Biotope

Im Zuge des Bebauungsplanverfahrens RA 9-7 wurde 2019/2020 eine flächendeckende Biotopkartierung durchgeführt, die über das Plangebiet hinaus auch die Biotope des angrenzenden ehem. Flugfeldes erfasst hat. In diesem Zusammenhang wurden im Geltungsbereich des Bebauungsplans insgesamt 11.496 m^2 geschützte Biotope gem. § 30 BNatSchG kartiert (s. Abbildung 9).

Es handelt sich dabei um sogenannte Trockenrasen, die als Biotoptyp „Trockene Grünlandbrachen mit vereinzelten Trockenrasenarten“ (Biotopcode 051331) erfasst wurden. Die definitive Bestimmung als geschützte Biotope erfolgte im Sommer 2020 in Abstimmung mit Hr. Dr. F. Zimmermann vom Landesamt für Umwelt LK Teltow-Fläming sowie zu Einzelfragen mit Hr. Ralf Schwarz (Juni 2019). Innerhalb des geschützten Biotops wurden gem. Artenschutzfachbeitrag 2020 keine Brutreviere von Vögeln nachgewiesen, Fledermausquartiere sind nicht betroffen und im Umfeld der geschützten Biotope konnten auch keine Zauneidechsen / Amphibien nachgewiesen werden. Der Zeitraum der Baufeldfreimachung ist Oktober bis Februar.

Der Ausgleich wird gem. Pflege- und Entwicklungskonzept zum Bebauungsplan in unmittelbarem Umfeld auf dem an das Plangebiet angrenzenden ehem. Flugfeld auf der dreifachen Fläche erbracht. Hierfür wird derzeit ein Vertrag über die Durchführung aller Maßnahmen mit dem Landschaftspflege Verein (LPV) verhandelt, der zum Satzungsbeschluss des B-Plans RA 9-7 ratifiziert vorliegen wird. Die Ersatzmaßnahme zur Herstellung von Trockenrasen als Ausgleich für die verlustig gehenden Flächen wird voraussichtlich im Winter 2021/2022 beginnen.

8.2.2 Bodendenkmalschutz

Bodendenkmalschutzrechtliche Belange sind nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu berücksichtigen.

8.2.3 Baustelleneinrichtung

- Entfernung / Rodung der Busch- und Baumbestände auf dem Gelände des ehemaligen Tanklagers zwischen nördlicher Grundstücksgrenze und südlicher Einfliegerhalle, inkl. der zu errichtenden BE-Flächen, Baustraße und Baugrubenrampen, 200 m^2 Büro-Containerstellfläche, 1.800 m^2 Bereitstellungsflächen für Haufwerke (kontaminiertes Material), sowie 4.860 m^2 Bereitstellungsfläche für Haufwerke (wiedereinbaufähiges Material)
- Abstecken und Einmessung des Sanierungsbereichs.
- Herstellung aller zum Betrieb der Baustelle benötigten Medienanschlüsse (Wasser, Abwasser, elektrischer Strom).
- Wegeführung für Baustraße (Abstecken und Einmessung). Beginn der Bauausführung nicht vor Ende 1. Halbjahr 2022.
- Erstellung zweier Baugrubenrampen (Rampe für BG1 ca. 5 x 67 m; Rampe für BG2 ca. 5 x 55 m; jeweils ~30 % Steigung) sowie Baustellenstraßen (rd. 53 m Länge) auf dem Baufeld (ggf. inkl. LKW-Wendebereiche) für Lieferverkehr, den Abtransport des belasteten Aushubs zu den Bereitstellungsflächen und Antransport des unbelasteten Verfüllmaterials mittels LKW. Die fachtechnische Baubegleitung der Erstellung der Baustellenstraßen und -Rampen obliegt der spiekermann ingenieure gmbh.
- Herrichten der Bereitstellungsflächen (ggf. inkl. Tragschicht) zur Vorhaltung abdeckbarer Boden- / Bauschutthaufwerken für die Entsorgung.
    - Die Bereitstellungsfläche muss flüssigkeitsdicht, befahrbar und so beschaffen sein, dass ablaufendes kontaminiertes Wasser gefasst werden kann (asphaltierte Fläche). Weiterhin ist für einen Pumpensumpf zu sorgen und ein Tank (wasserdicht) für ggf. kontaminiertes Wasser aus dem Pumpensumpf vorzuhalten.
- Die Baustellenlogistik hat das begrenzte Platzangebot am Standort und seine sensible Umfeldnutzung zu berücksichtigen. Es werden verschiedene weitere Lagerflächen erforderlich (u.a. Ausrüstung, Schwarz-/Weiß-Bereich, Büro-Containerstellplätze, Sanitärcontainer, etc.) inkl. deren anschließender Rückbau.

- Sicherung des Schwarzbereiches der Baustelle mittels eines Bauzauns mit verschließbaren Toren für die Ein- u. Ausfahrt (Gesamtlänge Bauzaun Schwarzbereich: 742 m).
- Ausweisen und Einrichten von Arbeitsbereichen mit Expositionsrisiken (Schwarzbereiche sowie deren Schleusen- und Dekontaminationsbereiche). Für die Ausführung des Schwarzbereiches und der Dekontaminationsanlagen wird die Richtlinie DGUV Regel 101-004 der Bau-Berufsgenossenschaft bzw. die TRGS 524 als staatliches Recht zugrunde gelegt. Für die Dekontaminationsanlagen ist eine Fläche von mind. **20 m²** einzukalkulieren und zur Verfügung zu stellen.
- Die Einrichtung der Ein- und Ausgangsschleuse über eine Schwarz-/Weiß-Anlage soll neben der Einfahrt zum Schwarzbereich (Anlage 5.4) erfolgen.
- An- und Abtransport aller zur Durchführung der Arbeiten benötigten Geräte und Mannschaften, einschließlich der Aufstellung aller von Seiten des AN benötigten Container (z.B. Büro-, Aufenthalts- und Sanitärcontainer).
- Errichtung des Verbaus der Baugrube BG1. Ausführung als Trägerbohlwand (Berliner Verbau).

Des Weiteren umfasst die Baustelleneinrichtung:

- die Gestellung einer Bauleitung
- die Herrichtung der Arbeitsgeräte zur Arbeit in kontaminierten Bereichen (Ausstattung der Kabinen für den Geräteführer mit Druckluftkabine bzw. A-Kohle-Filter)
- Vermessungsarbeiten zur Bestimmung der Aufmaße: Abstecken der Baugruben und der Bereitstellungsfläche, Kontrolle des Planums in der Baugrube
- die Beräumung und Demontage
- die Endreinigung der Baustelle und aller eingesetzten Geräte.

8.2.4 Umzäunung

Der Schwarzbereich ist gegen den Zutritt Unbefugter zu sichern. Dazu ist er mit einem mindestens 2 m hohen Zaun zu umzäunen.

Die Länge der Umzäunung des Schwarzbereiches beträgt ca. **742 m inkl. 2 Tore**. An der Umzäunung sind entsprechend den bestehenden Gefährdungen Warnzeichen anzubringen. Die Zeichen müssen DGUV Vorschrift 9 - Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz (bisher: BGV A8) entsprechen. Erforderliche Personen- und Fahrzeugschleusen sind in die Umzäunung einzubeziehen.

Der Bauzaun ist im Bereich der angrenzenden Nachbarbebauung aus Immissionsschutzgründen abzuplanen. Dabei ist auf windsichere Aufstellung zu achten.

Baustelleneinrichtungen im Weiß-Bereich sind entsprechend durch Umzäunung zu sichern, hier bestehen jedoch keine besonderen Anforderungen.

8.2.5 Bereitstellungsflächen

Die Lagerflächen sollen im Bereich bestehender Versiegelungen erfolgen, sodass auf eine aufwändige Untergrundabdichtung verzichtet werden kann. Die direkt an der Südseite der Halle 2A liegenden Betonflächen, sind mit ca. 1.800 m² als Bereitstellungsflächen ausreichend. Zur Abdichtung des Untergrundes gegen kontaminierte Wässer aus den Haufwerken wird die Bereitstellungsfläche mit Asphalt abgedichtet und mit einer Randaufkantung versehen. Als weiteres Abdichtungselement sind sämtliche Haufwerke unverzüglich mit witterungsfester HDPE-Folie windgesichert abzudecken. Zur Fassung von Niederschlags- oder Sickerwässer der Haufwerke sind an geeigneten Stellen Pumpensümpfe anzulegen (siehe Anlage 5.4). Zur Schaffung einer Flächenneigung mit ca. 1:2,5 wird ein Unterbau aus RC-Material als Tragschicht aufgebracht.

Bis zur Fertigstellung der Baustraße (Bauzeit ca. 35 Tage) voraussichtlich Juli/August 2022 soll der ausgehobene Boden auf der Bereitstellungsfläche abgeplant zur Entsorgung / Wiedereinbau bereitgestellt werden.

8.2.6 Kampfmittelfreigabe (KM-Freigabe)

Da auf dem Grundstück wegen der früheren militärischen Nutzung ein genereller Kampfmittelverdacht besteht, erfolgt die kampfmitteltechnische (KMT-) Begleitung des Vorabtrags im Bereich der zu errichtenden Baustraße, während der Sanierung des ehemaligen Haupttanklagers sowie bei Baumfäll- und Rodungsarbeiten.

Die Maßnahmen der KMT-Begleitung sollen die Errichtung einer Baustraße auf einer Breite von 4,0 m und ferner die Wurzelstock- und Stubbenrodung innerhalb der Bebauungspläne RA 9-7 und RA 23 sowie die Bodensanierung des ehemaligen Tanklagers sicherstellen.

Die Bereitstellungsfläche der kontaminierten Haufwerke (1.800 m²) soll dabei auch als Lager und Sortierplatz für potenzielle Kampfmittelfunde fungieren.

Der Aushub ist durch Feuerwerker (2 Personen mit Befähigungsscheininhabern nach § 20 SprengG und Sondenführer/Räumarbeiter) fachtechnisch zu begleiten. Sämtliche baubegleitenden Maßnahmen haben nach DIN18323 mittels eines Einsatz-Räumtrupp und mindestens einer fachtechnischen Aufsichtsperson werktags zu erfolgen. Sämtliche baubegleitenden Kampfmittelräumungen erfolgen durch lagenweise Sondierung, Räumung bzw. Aushubüberwachung durch einen KM-Räumtrupp, unter Einsatz aktiver und passiver Sonden. Die Aushubüberwachung, die Freigabe von Aushubboden, Baugrubenwänden und -Sohlen etc. erfolgt durch ein entsprechend sachkundiges Unternehmen.

Die Aufbewahrung potenzieller Kampfmittel bis zur Abholung erfolgt entsprechend den Vorgaben des KMBD Brandenburg. Die Organisation des Abtransportes der Kampfmittel ist mit dem KMBD abzustimmen.

Wurzelstock- und Stubbenrodungen

Bei diesen Leistungen handelt es sich um einen Teilabbruch und die Ausführung hat erschütterungsarm nach DIN 4150 zu erfolgen. Die eingesetzte Gerätetechnik ist nach DGUV 201 027 zu sichern und die Arbeiten sind durch eine fachtechnische Aufsichtsperson zu begleiten. Alle Wurzelstöcke und Stubben sind kampfmittelfrei seitlich zu lagern oder direkt kampfmittelfrei zum Abtransport bereitzustellen.

Die Freigaben sind gesondert für die Baustraßenflächen, die Sanierungsbereiche etc. und die Wurzelstock- u. Stubbenrodungsflächen zu erteilen.

8.2.7 Gebäudestatik

Entlang der nördlichen Nachbargrundstücke wird ein Verbau (Trägerbohlwand; Berliner Verbau) ausgeführt. Aufgrund nachbarlicher Belange wird ein Mindestabstand zwischen Grundstücksgrenze und Außenseite Trägerbohlwand von 3,0 m eingehalten.

Auf dem Bodenstreifen zwischen Verbaukopf / BG-Oberkante und Grundstücksgrenzen werden keine Baumaschinenlasten und keine Verkehrs-, Lager- oder Blocklasten erfolgen (lastfreier Bodenstreifen).

Unter Berücksichtigung gängiger Normen wie die DIN EN 1997-1 sowie die DIN 4123 ist der Abstand zwischen Böschungsoberkante sowie der Einfliegerhalle (südlich der BG2) mehr als ausreichend. Eine statische Berechnung für die denkmalgeschützten Bestandsgebäude ist daher nicht erforderlich.

8.2.8 Verbau

Für den vertikalen Verbau wurden statische Berechnungen (Entwurfsstatik) durch die spiekermann ingenieure gmbh erbracht. Die Statik für den Verbau, i.d.F. eine Trägerbohlwand mit Holzausfachung, wurde in zwei Varianten berechnet.

Variante 1: Ohne zusätzliche Lasten, wie z.B. Verkehrslasten, Lager- u. Stellflächenlasten entlang des Verbaukopfes.

Variante 2: Mit Einberechnung zusätzlicher Verkehrslasten (z.B. Baggereinsatz für den Aushub am Verbaukopf).

Tabelle 10 Ergebnisse der Berechnungen

	Variante 1	**Variante 2**
Trägerprofil	HEB 400 GP	HEB 500 S355 GP
Trägerlänge	5,80 m	6,60 m
Aushubtiefe	3,00 m	3,00 m
Trägerabstand	2,00 m	2,00 m

Bohlenbreite	6 cm Holzklasse C24	6 cm Holzklasse C24
rechnerische Kopfverformung	ca. 0,75 cm	ca. 1,1 cm

Aufgrund der Lage der Trägerbohlwand an der nördlichen Seite der BG1 in direkter Nähe der Grundstücksgrenzen benachbarter Wohngebäude, ergeben sich hier keine Freiflächen für zusätzliche Verkehrslasten (z.B. ein Bagger für den Aushub oder Lagerflächen) am Verbaukopf. Daher wird Variante 1 für die Ausführung favorisiert. Die Verbaustatik befindet sich in Anlage 5.5.

Anhand des geringen Abstandes zu angrenzenden Gebäuden sind statische Beeinträchtigungen der Gebäude nicht auszuschließen. Die Auswirkungen auf die benachbarten Bebauungen sind aufgrund der räumlichen Situation statisch zu prüfen bzw. durch Beweissicherungen zu überwachen.

8.2.9 Beweissicherung

Zur späteren Erfassung und Abgrenzung möglicher baubedingter Schäden an den unmittelbar benachbarten privaten Eigenheimen ist zu Beginn sowie zum Ender der Baumaßnahme eine Beweissicherung durch einen unabhängigen Sachverständigen durchzuführen.

Potenziell vorhandene Schäden sind zu markieren, schriftlich darzustellen und fotografisch zu dokumentieren. Bestehende Risse sind ggf. mit Gipsmarken zu versehen und per Foto zu dokumentieren. An markanten Gebäudepunkten können bei Bedarf Höhenbolzen installiert werden. Diese sind dann vor, während und nach den Tiefbauarbeiten nach Höhe einzumessen.

8.2.10 Abstecken Sanierungsbereich sowie sämtlicher Flächen

Die Baugruben des Sanierungsbereiches sowie sämtliche Flächen (Bereitstellungs-/Lagerfläche, BE-Fläche) sind vor der Durchführung jeglicher Erdarbeiten durch einen bauseitig bestellten Vermesser abzustecken.

8.2.11 Baustraße und Zufahrten

Für die insgesamt geringen An- und Abtransporte der Baustelleneinrichtung soll zunächst die bestehende Zufahrt über die Puschkinstraße genutzt werden.

Für den Abtransport der kontaminierten Böden und ggf. Antransport von Verfüllmaterialien etc. soll ab Juli/Aug. 2022 eine Zufahrt zur Baustelle über eine anzulegende Baustraße aus südlicher Richtung in der Verlängerung der Pramsdorfer Straße geschaffen werden. Gesamtlänge der Baustraße gem. derzeitiger Planung ca. 1.430 m.

Bauausführung und Inbetriebnahme der Baustraße von der Pramsdorfer Straße aus, ist aus Naturschutzgründen frühestens Ende des 1. Halbjahres 2022 möglich. Aufgrund einer positiven Potentialanalyse bezüglich des Vorkommens der Zauneidechse im Bereich des Bahndammes soll in Abstimmung mit der zuständigen unteren NSB zunächst ein Eidechsenzaun neben der bahnseitigen Trassenachse der Baustraße errichtet werden. Im Baubereich sollen bei entsprechend warmer Witterung eventuell Umsetzungen angetroffener Individuen erfolgen. Daher kann die Baustraße voraussichtlich erst ab Juni 2022 errichtet werden, siehe auch Kap. 8.2.1.

8.2.12 Medienleitungen

Für das Gelände sind ehem. russische Leitungspläne bekannt, welche aber nicht wirklich belastbar sind. Von daher ist besondere Vorsicht bei den Erdarbeiten walten zu lassen.

8.2.13 Rückbau der Grundwassermessstellen

Aufgrund ihrer Lager im Sanierungsbereich werden die vorhandenen Grundwassermessstellen GWM 05/19, GWM 06/19, GWM 07/19, GWM 08/19, 21/97RP, 22/97RP und 11/98RP vor Beginn der Sanierungsmaßnahme zurückgebaut. Ein Rückbaukonzept für das Ziehen u. das anschließende fachgerechte Verfüllen der Messtellen wird erforderlichenfalls angefertigt und nachgereicht.

Die Lage der im Sanierungsbereich vorhandenen Grundwassermessstellen (GWM), sind im Arbeitsplan (Anlage 1.4) eingetragen.

8.3 Sanierungsablauf

Als Grundlage des Zeitplans wird die Vorzugsvariante 2 betrachtet. Folgender Zeitplan ist demnach vorgesehen (vgl. Tabelle 1Tabelle 11):

Tabelle 11 Zeitplan Sanierungsmaßnahme

Maßnahme	Bauzeit in Arbeitstagen
1. Baustelleneinrichtung	
Baustelleneinrichtung, Einrichtung Schwarzbereich	5
Errichtung Trägerbohlwand	10
2. Bodensanierung	
Voraushub BG1 u. BG2	10
Bodenaushub BG1 u. BG2 Verbringen Aushub auf Bereitstellungsfläche	5
Wiederverfüllung u. Verdichtung der Baugruben	5
3. Baustraße	
Errichtung Baustraße vom Pramsdorfer Weg (ab Juli 2022)	35
4. Entsorgung	
Abfuhr kontaminierter Boden (geplant ab Juli/Aug. 2022)	5
5. Beräumung	
Beräumung der Sanierungsbaustelle	5
Summe Arbeitstage:	**80**

8.4 Bodensanierung

8.4.1 Bodenaushub

Der Bodenaushub erfolgt für die beiden Teilgruben BG 1 und BG 2 bis max. 3 m u. GOK. Die Teilbaugrube BG1, welche unmittelbar an der nördlich anschließenden Grundstücksgrenze zum benachbarten Wohngebiet Walther-Rathenau-Str liegt, wird entlang ihrer Nordseite und an ihrer westlichen Flanke durch einen Verbau gesichert. Die südliche Baugrubenumrandung und ihre östliche Flanke werden im Verhältnis 1:1 geböscht ausgeführt (nach DIN 4124). Ebenso wird die Teilbaugrube BG2 vollständig geböscht hergestellt.

Die Aushubtiefe ist anhand der tatsächlich vorgefundenen Belastungssituation vor Ort zu prüfen, ggf. sind in Abstimmung mit der Bauüberwachung einzelne Bereiche tiefer als im Plan ausgewiesen auszuheben. Nach derzeitigem Kenntnisstand kann das Antreffen von Belastungen im ungesättigten Bereich (0 bis 2 m unter Gelände) nahezu ausgeschlossen werden. Die tatsächlich angetroffene Belastungssituation an den Rändern der Baugrube(n) ist vor Ort zu prüfen und ggf. sind in Abstimmung mit der Bauüberwachung die jeweiligen Aushubgrenzen an die Belastungssituation anzupassen.

Anschließend erfolgt der Aushub des belasteten Bodenmaterials bis max. 3 m u. GOK (Tiefenbereich von 2 bis 3 m u. GOK).

Der Bodenaushub selbst erfolgt mittels konventioneller Baggertechnik mit Tieflöffel, sowie mittels Radlader und/oder Dumper zur Verbringung des Aushubs zu den jeweiligen Haufwerken auf den Bereitstellungsflächen.

8.4.2 Immissionsschutz

Im Rahmen der Sanierung sind Maßnahmen zum Immissionsschutz für folgende Bereiche zu ergreifen:

1. Staub- und Emissionsminderung:

   Folgenden Punkte sind vor Ort zwingend umzusetzen:

- Die Bereitstellungsflächen müssen flüssigkeitsdicht, befahrbar und so beschaffen sein, dass ablaufendes kontaminiertes Wasser gefasst werden kann (asphaltierte Fläche).
- Baustraßen im Sanierungsbereich werden mindestens als Schotter-Straßen ausgeführt.
- Regelmäßige Befeuchtung der Baustraße sowie aller Transportwege zur Staubniederschlagung.
- Vermeidung von Windverfrachtung durch Abplanen sämtlicher Haufwerke (auch von nicht kontaminiertem Bodenaushub)
- Staubarmer Abtransport:
  - Vermeidung von Staub- u. Schmutz-Verschleppungen auf Verkehrswegen
  - ~~A~~bplanen der Kippsattelauflieger

2. Geruchsemissionen:

   Während der Bauarbeiten ist mit deutlicher Geruchsentwicklung (Mineralölkohlenwasserstoffe) zu rechnen. Hinweise auf Belastungen durch Benzol liegen aktuell sowohl aus Boden- als auch aus Grundwasseruntersuchungen vor. Daher ist eine messtechnische Begleitung mittels PID durchzuführen. Die Messung erfolgt auf den Leitparameter Benzol. Gem. EU-Richtlinie 2017/2398 wäre hierfür folgender Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) anzusetzen:

   Benzol-AGW: 3,25 mg/m³ (1 ppm) = 8-Stunden Mittelwert

   Der genannte Wert bezieht sich auf eine 8-stündige Exposition und ist über den genannten Messzeitraum als Durchschnitts- bzw. Mittelwert zu verstehen

   Es sollten zusätzlich als präventive Schutzmaßnahmen eine Baugrubenluftabsaugung sowie eine Benebelungsanlage vorgehalten werden

   Die Hauptemission wird im Zuge der eigentlichen Aushubmaßnahme erwartet. Bei Bedarf sind Emissionen mittels einer Baugrubenluftabsaugung mit mobilen Lutten und mit Abluft-

reinigung über Luftaktivkohlefilter zu begrenzen (Ansaugleistung mindestens 100 m³/h, Abluftreinigung, Ex-geschützt). Eine Benebelungsanlage vor Ort ist ebenfalls vorzuhalten und bei Bedarf einzusetzen. Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen in Richtung sensibler Nutzung (Wohnbebauung) ist diese unverzüglich in Betrieb zu nehmen, um Geruchsbelästigungen zu minimieren.

Aufgrund der zu erwartenden Geruchsemissionen sind hinsichtlich des Immissionsschutzes die auf der Bereitstellungsfläche lagernden kontaminierten Bodenhaufwerke umgehend mit Folie windsicher abzudecken. Insbesondere betrifft dies den Zeitraum zwischen dem Aushub und der Beladung zur Entsorgung, der aufgrund des notwendigen Zuweisungsverfahren an die SBB länger dauern kann. Bei vollständiger Abdeckung wird erfahrungsgemäß nicht mit einer maßgeblichen Emission gerechnet.

3. Lärm:

   Für alle Baustellen gilt § 2 Abs. 1 des BImSchG in Verbindung mit der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Geräuschimmissionen (Baulärm) und der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung. Diesen Lärmimmissionen wird durch den Einsatz lärmarmer Baumaschinen entgegengewirkt.

   Als Arbeitszeitraum wird die Dauer von Montag bis Freitag von 7:00 bis 18:00 Uhr definiert.

   In Anlehnung an die TA Lärm erfolgt für den Standort die Ausweisung als Gewerbegebiet mit der Einhaltung eines Immissionsrichtwertes von 65 dB während der Arbeiten (bzw. Tags von 7:00 bis 20:00 Uhr).

Das entsprechend ausgearbeitete **Immissionsschutzkonzept** ist als Anlage 7.2 beigefügt und im Rahmen der Sanierungsmaßnahme anzuwenden!

8.4.3 Verbringen des Aushubs

Der ausgehobene kontaminierte Boden ist beim Aushub weitgehend in belastete und minder- bzw. nichtbelastete Chargen zu trennen, die gesondert als getrennte Haufwerke vorgehalten werden. Die Beurteilung erfolgt aufgrund organoleptischer Ansprache. Minder- bzw. nicht belastete Chargen können seitlich bzw. abseits der Bereitstellungsflächen gelagert werden. Belastete Chargen werden auf der Bereitstellungsfläche für die Probenahme und Analytik zur Abfalldeklaration zu Haufwerken von je max. 500 m³ vorgehalten. Die Haufwerke sind mit HDPE-Folie, gegen Verwehung und Niederschlag gesichert, abzudecken und um Geruchsemissionen zu minimieren.

8.4.4 Abfallprobenahme, Analytik

Zur Gewährleistung einer bedarfsgerechten und zügigen Abfallentsorgung sind zeitnah Proben zur Deklaration von Abfallstoffen zu entnehmen.

Der Parameterumfang für die Analytik ist der Tabelle 12 zu entnehmen. Die Proben sind noch am gleichen Tag dem Labor zur Analyse zu übergeben und innerhalb von 5 Werktagen nach Probeneingang zu analysieren.

Voraussichtlich sind die folgenden Analysen auszuführen:

Tabelle 12 Probenahme, Analytik Abfälle

Probe	Probenahmeort	Material	Parameter
Mischprobe (2 Stück pro max. 500 m³)	Haufwerk (ca. 11 Stk)	Stark kontaminiertes Aushubmaterial	Deklarationsanalytik, LAGA M20 TR Boden (2004) zzgl. optional Parameter Bodenwäsche
Mischprobe (2 Stück pro max. 500 m³)	Haufwerk (ca. 17 Stk)	Mäßig kontaminiertes Aushubmaterial	Deklarationsanalytik, LAGA M20 TR Boden (2004) zzgl. optional Parameter Bodenwäsche bzw. Parameter Deponieverordnung DK I - III

Nach erfolgter Deklaration, Einstufung gem. AVV, Andienung bei und Freigabe durch die SBB (Sonderabfallgesellschaft Brandenburg/Berlin mbH) erfolgt der Abtransport zur Verwertung / Beseitigung.

8.4.5 Verfüllung

Nach dem Bodenaustausch werden die Baugruben wiederverfüllt. Die Verfüllung der Baugruben im ungesättigten Bodenbereich ist entsprechend den „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: TR Boden (Stand 05.11.2004) der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) auszuführen.

Standorteigenes Material kann in der ungesättigten Bodenzone nur vorbehaltlich wieder eingebaut werden, sofern die nachfolgend aufgeführten Bedingungen eingehalten werden:

1. Gemäß LAGA TR Boden (2004), /2/ ist im Tiefenbereich bis 1,0 m über dem mittleren höchsten Grundwasserstandes Material gem. LAGA Boden Z 0 einzubauen.
2. Für die Verfüllung des Bereiches 0,35 m u. GOK – Geländeoberkante ist grundsätzlich Z0-Material einzusetzen.
3. Der Bereich zwischen 1,0 m über zeMHGW und 0,35 m u. GOK (geplant) kann mit standorteigenem Material der LAGA-Klassifikation Z1.1/Z1.2 verfüllt werden.

In Abstimmung mit dem Planer der Neubauten sind die Baugruben für Unterkellerungen der zukünftigen Bebauungen und Tiefgaragen nicht zu verfüllen, jedoch durch Absperrung mit Bauzaun zu sichern.

Art und Herkunft des zur Wiederverfüllung verwendeten Materials ist der unteren Bodenschutzbehörde nachzuweisen (Deklaration). Dazu sind der unteren Bodenschutzbehörde vor Verfüllung entsprechende Deklarationsanalysen vorzulegen.

Die Verfüllung des ungesättigten Bereiches erfolgt bis GOK durch lagenweises Einbringen und Verdichten mittels Rüttelplatte oder Vibrationswalze auf D_{pr} > 98%. Das Erreichen des geforderten Verdichtungsgrades im ungesättigten Bereich ist nachzuweisen. Die Anzahl der Verdichtungsnachweise sollte in Anlehnung an die ZTVE-StB 94 erfolgen. Als Nachweismethoden kommen im ungesättigten Bereich in Frage:

- Plattendruckversuche DIN 18134 (z.B. Ev_2 U= ≥ 45 MN/m², Ev_2/ Ev_1 ≥ 3)
- Wichtebestimmungen DIN 18125 in Kombination mit Proctorversuchen DIN 18127

Die Ergebnisse sind zu dokumentieren und die Einhaltung des Verdichtungsgrades ist zu bestätigen. Erforderlichenfalls wird eine Nachverdichtung angeordnet.

8.5 Dokumentation

Acht Wochen nach Abschluss der Sanierungsarbeiten wird eine detaillierte Abschlussdokumentation der durchgeführten Maßnahmen vorgelegt, welche eine Schilderung des Sanierungsverlaufes, ggf. aufgetretener Besonderheiten, der entsorgten Abfallarten und -mengen, der bewegten Massen und alle entsprechenden Nachweise (u.a. EVN, Begleit- und Wiegescheine, Annahmeerklärungen, Analyseberichte) enthält.

9 ENTSORGUNG

Im Sanierungsbereich anfallendes Material ist zu einem großen Teil als „gefährlicher Abfall“ zu entsorgen. Anfallende Abfälle sind in geeigneten Aufbereitungs- bzw. Entsorgungsanlagen zu beseitigen.

9.1 Ablauf der Entsorgung

Die Entsorgung des zwischengelagerten und kontaminierten Aushubmaterials erfolgt erst nach Fertigstellung und Freigabe der Baustraße, in einer abfallrechtlich genehmigten und von der SBB zuweisungsfähigen Entsorgungsanlage.

Der Beförderer muss über eine Beförderungserlaubnis nach § 54 Abs. 1 KrWG, die Entsorgungsanlage über die entsprechenden Zulassungen (z.B. BImSchG – Genehmigung) verfügen. Für die Abfallbeförderung ist bei gefährlichen Abfällen das Begleitscheinverfahren entsprechend NachwV durchzuführen, sofern keine Sammelentsorgung erfolgen kann. Bei Sammelentsorgung von gefährlichen Abfällen (bis 20 t) ist ein Übernahmeschein vorzulegen, eine Kopie des Begleitscheines der Sammelentsorgung, aus der die Übernahmeschein-Nr. hervorgeht, die dazugehörige Wiegenote sowie eine Kopie des Sammelentsorgungsnachweises (SEN). Alle Abfallverbringungen sind zu dokumentieren.

Die Nachweisführung ist ausschließlich elektronisch durchzuführen. Alle an der Abfallentsorgung Beteiligten müssen über die technischen Voraussetzungen verfügen, die elektronische Abfallüberwachung durchzuführen.

Eine Verbringung der Abfälle vom Gelände ist grundsätzlich nur zulässig, wenn die notwendigen Entsorgungsnachweise vorliegen und von der örtlichen Bauüberwachung sowie der zuständigen Behörde freigegeben sind. Die Freigabe erfolgt in der Regel durch Unterschrift (Übernahmeschein / nicht gefährliche Abfälle) bzw. qualifizierte elektronische Signatur (Begleitschein) durch den dazu Bevollmächtigten auf dem Begleit- oder Übernahmeschein bzw. dem elektronischen Pendant.

Die Massen der entsorgten Abfälle sind per Wiegenote zu ermitteln und **arbeitstäglich an die örtliche Bauüberwachung zu übergeben**! Die Abrechnung der Transport- und Entsorgungsleistungen erfolgt ausschließlich über Wiegenoten.

9.2 Abfälle zur Verwertung

Nicht kontaminierter Boden aus dem Baufeld wird grundsätzlich seitlich gelagert und später wieder eingebaut. Ist aus bautechnischen Gründen kein Wiedereinbau möglich, ist das Material zu verwerten.

Tabelle 13: Übersicht über die wesentlichen Abfälle zur Verwertung

Abfallschlüssel-Nr.	Abfallart	Herkunft
170504	Boden und Steine, mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen	nicht bzw. gering kontaminierter Boden aus Bereich ehem. Tanklager
170107	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 170106 fallen	nicht bzw. gering kontaminierter Bauschutt aus Bereich ehem. Tanklager

9.3 Abfälle zur Beseitigung

Folgende Abfälle sind als gefährliche Abfälle zu entsorgen. Entsprechend den Abfallarten fallen voraussichtlich folgende Abfallmengen an:

Tabelle 14: Gefährliche Abfälle

Abfallschlüssel-Nr.	Abfallart	Herkunft
170503*	Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten	kontaminierter Boden aus Bereich ehem. Tanklager
170106*	Gemische aus oder getrennte Fraktionen von Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik, die gefährliche Stoffe enthalten	kontaminierter Bauschutt aus Bereich ehem. Tanklager

Für kontaminierten Boden stehen in Brandenburg bzw. Berlin mehrere biologische Bodenreinigungs- und Bodenwaschanlagen zur Verfügung.

Aufgrund der vorliegenden abfallbestimmenden MKW-Kontamination mit vergleichsweise geringen BTEX-Konzentrationen ist die Reinigung in einer biologischen Sanierungsanlage voraussichtlich die wirtschaftlichere Variante.

Die Andienung bei der SBB mittels elektronischen Entsorgungsnachweises (inkl. Verantwortlicher Erklärung des Abfallerzeugers und der Annahmeerklärung des Entsorgers) erfolgt innerhalb des elektronischen Nachweisverfahrens, idealerweise auf der Provider-Plattform ZEDAL. Der Abfallerzeuger muss Teilnehmer am der elektronischen Abfallnachweisverfahren (eANV) sein.

9.4 Schema zum Umgang mit Massenabfällen

Der Ablauf der Entsorgungsarbeiten für die Massenabfälle (im wesentlichen Boden) erfolgt in den Schritten:

- Bereitstellung als Haufwerke
- Probenahme und Analytik zur Deklaration
- Beantragung eANV (Elektronisches Abfall-Nachweis-Verfahren)
- Erstellung elektronischer Begleitschein, Vorlage zur Unterschrift bei AG bzw. dessen Bevollmächtigtem
- Beladung der bereitgestellten Transporteinheiten und der Transport zur Entsorgungsanlage einschl. Verwiegung
- Verwertung bzw. Entsorgung

Die Zuordnung der Abfälle zu den Entsorgungswegen erfolgt auf Basis der Deklarationsanalytik, gemäß LAGA M20.

9.5 Sonstige Abfälle

Gebrauchte, kontaminierte Arbeitsbekleidung und Arbeitsschutzausrüstung sind im Schwarzbereich in verschlossenen Behältern, die aufgrund ihrer Bauart für die Aufnahme schadstoffbehafteten Materials geeignet sind, bis zur ordnungsgemäßen Entsorgung aufzubewahren. Sind die Behälter gefüllt, erfolgt die Abholung durch ein Entsorgungsunternehmen.

Weitere Abfälle aus dem Baustellenbetrieb sind im Rahmen der Baustelleneinrichtung zu entsorgen.

10 KUBATUREN UND MASSEN

Zur Umrechnung der Kubaturen in Tonnagen wurden - da Bestimmungen von Rohwichten am Standort nicht durchgeführt wurden - Erfahrungswerte des Gutachters hinzugezogen:

- Dichte Boden Auskofferung ∅ 1,8 t/m³
- Füllmaterial nach Verdichtung auf 98 % D_{Pr} 2,0 t/m³

Tabelle 15 Aushub- und Verfüllvolumen und -massen

Bereich	Art	Volumen	ca. Masse
BG1			
Voraushub	unbelasteter Boden (0 -2,0 m u. GOK)	2.281,6 m³	4.106,88 t*
Aushubebene 1	kontaminierter Boden (2,0 - 3,0 m u. GOK)	1.140,8 m³	2.053,44 t*
Verfüllung	BG1	3.422,4 m³	6.844,80 t**
BG2			
Voraushub	unbelasteter Boden (0 -2,0 m u. GOK)	2.334,8 m³	4.202,64 t*
Aushubebene 1	kontaminierter Boden (2,0 - 3,0 m u. GOK)	1.167,4 m³	2.101,32 t*
Verfüllung	BG2	3.502,2 m²	7.004,4 t**
Böschung BG1 und BG 2			
Voraushub	unbelasteter Boden (0 -2,0 m u. GOK)	892,0 m³	1.605,60 t*
Aushubebene 1	kontaminierter Boden (2,0 - 3,0 m u. GOK)	446,0 m³	802,80 t*
Verfüllung	Böschung BG1 und BG 2	1.338,0 m³	2.676,0 t**

*) t = m³x1,8 **) t = m³*2,0

Die Darstellung der Aushubbereiche ist der Anlage 5.4 zu entnehmen.

11 QUALITÄTSSICHERUNG / SANIERUNGSBEGLEITUNG

11.1 Eigenüberwachung

Zur Eigenüberwachung durch den bauausführenden Betrieb sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Beweissicherung zur Erfassung des Zustandes vor und nach der Sanierung (vgl. Kap. 8.2.9)
- Vermessung zur Absteckung der Baugruben und für Aufmaße
- Messungen der sanierungsbedingten Emissionen gemäß Immissionsschutzkonzept und Dokumentation im Bautagebuch. Diese Messungen sind von der ausführenden Firma durchzuführen. Eine Fremdüberwachung erfolgt im Rahmen der örtlichen Bauüberwachung durch Kontrolle der ordnungsgemäßen Ausführung.
- tägliche Erfassung von Klimadaten (Temperaturverlauf, Windrichtung und -stärke, Bewölkung und Niederschlag) und Dokumentation im Bautagebuch.
- Durchführung von Aufmaßen zusammen mit der örtlichen Bauüberwachung
- Durchführung von Verdichtungskontrollen

11.2 Fremdüberwachung

Generell sind sämtliche durch die bauausführende Firma vorzunehmenden Aushub-, Umlagerungs- und Abbrucharbeiten fachgutachterlich zu überwachen und zu begleiten.

Grundsätzlich hat diese Sanierungsbegleitung / Fachbauleitung folgende Tätigkeiten zu umfassen:

1. Einschätzung der kontaminierten Aushubmassen durch Organoleptik / anhand Laboranalytik und Zuweisung entsprechender Entsorgungs- bzw. Behandlungsverfahren.

   Die Entnahme von Proben erfolgt zur:

   a) stichprobenartigen Kontrolle und qualitativen Charakterisierung der Aushubmaterialien zur Abfalldeklaration und Beweissicherung; Veranlassung von Analysen, die Ausführung erfolgt durch beauftragtes Prüfinstitut

   b) Gewinnung von Rückstellproben zur Beweissicherung;

2. Sanierungsendkontrolle: Freigabe Aushubbereiche zur Verfüllung, Dokumentation verbleibender Restbelastungen

3. Vor-Ort-Überwachung aller Boden- und Bausubstanzumlagerungen, inkl. der Vorhalteflächen / Entsorgungswege und Kontrolle der durch den Sanierungsaus-führenden vorzunehmende Mengenermittlung der Aushub-, Abbruch- und Wiedereinbaumassen auf Plausibilität:

- Überprüfung der Verdichtungskontrollen

- Überprüfung und Bestätigung aller abrechnungsrelevanten Aufmaße.

4. Überwachung der ordnungsgemäßen Entsorgung durch Kontrolle der Begleitscheine auf Vollständigkeit und Richtigkeit, Durchführung des elektronischen Abfallnachweisverfahrens durch Signatur (Unterschriftsleistung) im Auftrag des Abfallerzeugers (Terraplan) auf den Begleitscheinen, Führen des Abfallnachweisbuches auf der Baustelle für den Abfallerzeuger (Terraplan).

5. Veranlassung der Grundwasserprobenahme und -analytik, Ausführung erfolgt durch ein beauftragtes Prüfinstitut.

6. Kontrolle und Beurteilung der während der Bauarbeiten permanent durchzuführenden PID-Messungen; ggf. Veranlassung von Maßnahmen (z.B. Tragen des Atemschutzes im Schwarzbereich, Inbetriebsetzung der Baugrubenluftabsaugung bzw. Benebelung).

7. Überprüfung der Einhaltung arbeitsschutzrechtlicher Anforderungen (Koordinator nach DGUV-R 101-004).

   Die Unterweisung der vor Ort Beschäftigten und die Einhaltung der Arbeitssicherheitsanforderungen hat das ausführende Unternehmen eigenverantwortlich durchzuführen bzw. zu kontrollieren.

   Die Aufgabe des Sanierungsbegleiters besteht darin, beobachtete Verletzungen der Arbeitssicherheitsanordnungen die Bauherren mitzuteilen. Die Notwendigkeit der messtechnischen Arbeitsschutzüberwachung ergibt sich aus der Verantwortung des Bauherrn, die Beschäftigten vor Gefahren für Leben und Gesundheit zu schützen, sowie sie zu sicherheitsgerechtem Verhalten zu veranlassen. Diese Forderungen sind in staatlichen und berufsgenossenschaftlichen Vorschriften verankert.

8. Laufende Dokumentation des Sanierungsfortschrittes zur lückenlosen Erfassung des Sanierungsablaufes und -endstandes nach Abschluss der Arbeiten einschließlich der Erstellung eines Berichtes zur Sanierungsdurchführung.

12 ARBEITSSCHUTZ

Bei dem Standort handelt es sich um kontaminierte Bereiche, für die ein Arbeitsschutz- und Sicherheitsplan (A+S-Plan) gemäß DGUV-Regel 101-004 zu erstellen ist. Dieser bewertet die Risiken für die Arbeitnehmer auf der Baustelle und legt Maßnahmen zum Umgang mit der jeweiligen Gefährdungssituation fest. Grundsätzlich ist der Sanierungsbereich unbedingt so zu sichern, dass ein Betreten Unbefugter verhindert wird.

Ein Arbeits- und Sicherheitsplan ist als Anlage 7.1 beigefügt und wird dem Ausführenden Unternehmen zur Verfügung gestellt. Dieser ist zwingend für diese Sanierungsmaßnahme anzuwenden!

Eine entsprechende Anzeige bei der Berufsgenossenschaft ist vor Sanierungsbeginn zustellen, da es sich hier um Arbeiten in kontaminierten Bereichen handelt (s. DGUV Regel 101-004).

13 NACHSORGEKONZEPT UND GRUNDWASSERMONITORING

Nach Abschluss der Sanierung soll mittels eines Grundwassermonitorings die weitere Schadstoffentwicklung am Standort überwacht werden, um anhand der Ergebnisse den Sanierungserfolg zu dokumentieren.

Geplant ist die Errichtung von insgesamt vier Grundwassermessstellen im Rahmen der Nachsorge. Die Lage der neuen GWM ist hierbei abhängig von der zukünftigen Bebauung des ehem. Sanierungsbereiches, eine GWM soll hierbei möglichst nah im Umfeld des ehem. Sanierungsbereich errichtet werden. Eine GWM ist im Grundwasser-Anstrombereich außerhalb der Sanierungszone und zwei weitere hydraulischen Abstrom des Sanierungsbereiches sind zu errichten.

Vorgesehen sind diesbezüglich insgesamt vier halbjährlich durchzuführende Beprobungskampagnen beginnend ab Herbst 2022 (bis Frühjahr 2024).

Grundwassermessstellen

Nach derzeitigem Planungsstand sind folgende GWM zu errichten und in das Grundwassermonitoring einzubeziehen:

- GWM 1/2022 Anstrom (ggf. neu zu errichten)
- GWM 2/2022 innerhalb Sanierungsbereich (ggf. neu zu errichten)
- GWM 3/2022 Abstrom (ggf. neu zu errichten)
- GWM 4/2022 Abstrom (ggf. neu zu errichten)

Beprobungskampagnen

Folgende Kampagnen sind zunächst vorgesehen:

- 1. Monitoring-Kampagne u. Statusermittlung nach Sanierung (vorauss. Herbst 2022)
- 2. Monitoring-Kampagne Frühjahr 2023
- 3. Monitoring Kampagne Herbst 2023
- 2. Monitoring-Kampagne Frühjahr 2024

Probennahme

Als Kriterium der Qualitätssicherung der Probenahme wird definiert, dass mindestens das 3-fache grundwassergesättigte Rohrvolumen abgepumpt werden muss. Die Probenahme erfolgt aus dem Grundwasserfluss nach Erreichen der Trübungsfreiheit und Leitfähigkeitskonstanz. Das mit der Probennahme beauftragte Labor ist angehalten, sämtliche Probenentnahmen durch Protokolle vollständig und nachvollziehbar zu dokumentieren. Eine GW-Entnahme mit möglichst kontinuierlichem Volumenstrom wird angestrebt. Pumpenmaterial

sowie das verwendete Schlauchmaterial dürfen nicht zur Beeinflussung der Grundwasserproben hinsichtlich der zu untersuchenden Parameter führen.

Während des Abpump- und Probenahmevorgangs gemäß DIN 38402-13 sind folgende Messungen vorzunehmen und zu dokumentieren:

- Lage des Wasserspiegels vor und nach dem Abpumpvorgang (bezogen auf Rohroberkante (ROK) bei geöffneter SEBA-Kappe, ist keine SEBA-Kappe vorhanden stellt die ROK den Bezug dar)
- Uhrzeit Beginn und Ende des Pumpvorgangs, der Probenahme sowie Wasserstandmessung nach Beendigung des Abpumpvorgangs
- Förderstrom, Fördervolumen und Pumpdauer
- Tiefenlage der Pumpe bezogen auf ROK
- Messstellentiefe bezogen auf ROK
- Bestimmung der Vor-Ort-Parameter (Farbe, Geruch, Trübung, Bodensatz, pH-Wert, Temperatur, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, Redoxpotential)

Das Probenmaterial wird vor Ort vor Sonneneinstrahlung geschützt und gekühlt (2-5°C) noch am Tag der PN (Probenahme) dem Labor zu übergeben. Der Probeneingang ist für jede Probe im Prüfbericht zu vermerken. Probenahmeblätter sind mit Datum der PN zu versehen und durch Probennehmer zu unterschreiben.

Die Reihenfolge der Probenahme soll grundsätzlich von gering zu hoch kontaminiert erfolgen, um Verschleppungen / Verfälschungen zu vermeiden.

Alle Arbeiten (auch eine ggf. erforderliche Messnetzertüchtigung) werden zuvor mit der Terraplan als Grundstückseigentümer und der zuständigen Umweltbehörde abgestimmt. Probenahmetermine werden spätestens 1 Woche vorher bei der Terraplan angemeldet.

Analyseparameter:

Folgender Parameterumfang ist an den beprobten Messstellen zu untersuchen:

Tabelle 16 Parameterumfang zum Grundwassermonitoring

Feldparameter	Laborparameter
Grundwasserstand in m u. ROK und ü. NHN	MKW (C10-C40)
Organoleptische Ansprache	BTEX
Temperatur	PAK (EPA 15)
Leitfähigkeit	
pH-Wert	
Redoxpotential	
Sauerstoffgehalt	

Die Durchführung der GW-Probenahme und GW-Analytik ist ausschließlich durch akkreditierte Untersuchungsstellen vorzunehmen.

Entsorgung:

Das während der Probenahme geförderte Grundwasser ist über eine mobiles Aktivkohlebehältnis auf dem Gelände abzuleiten.

Dokumentation:

Das GW-Monitoring wird ingenieurtechnisch betreut und gutachterlich ausgewertet. Dabei sind folgende Aufgaben durchzuführen:

1. Veranlassung der Probenahmen und Analysen.
2. Kontrolle der ordnungsgemäßen Durchführung der Probenahme und Analysen.
3. Erstellen jeweils eines Kurzberichtes zu jeder Messkampagne.

   Dieser enthält:

   - eine Beschreibung der durchgeführten Arbeiten,
   - die Darstellung der gemessenen Grundwasserstände in einem Grundwassergleichenplan und eine grafische Darstellung der Schadstoffverteilung,
   - eine tabellarische und graphische Darstellung der Analysenergebnisse im Vergleich mit den vorangegangenen Monitoringmessungen und
   - ab der zweiten Stichtagsmessung des nachlaufenden Monitorings eine Beschreibung und Darstellung erkennbarer Trends.
4. Erstellen eines Abschlussberichtes im Frühjahr 2024. In dem Bericht werden die bis dahin gewonnenen Daten umfassend dargestellt. Beobachtete Trends werden interpretierend beschreiben. Der erreichte Status wird bewertet. Abschließend sind Empfehlungen zum weiteren Vorgehen zu geben.

14 GENEHMIGUNGSERFORDERNISSE

Notwendig werden voraussichtlich folgende Genehmigungsprozesse.

- Sanierungsplan § 13 BBodSchG - mit TÖB-Beteiligung (Empfehlung)
- Auskofferung - BbgBO (Baurecht) wird im Rahmen der Verbindlichkeitserklärung bearbeitet (Untere Bauaufsichtsbehörde)
- Eine grundsätzliche Genehmigungspflicht seitens des Arbeits- und Immissionsschutzes besteht nicht. Die Baumaßnahme als solche ist durch den bauausführenden Betrieb bei den zuständigen Stellen anzuzeigen (Amt für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik, Berufsgenossenschaft)
- Ein für verbindlich erklärter Sanierungsplan nach §13 BBodSchG schließt andere die Sanierung betreffende behördliche Entscheidungen mit bestimmten Ausnahmen (UVP-pflichtige Vorhaben) ein und weist damit eine konzentrierende Wirkung auf

Tabelle 17 Genehmigungs- /Zustimmungserfordernisse für die geplante Sanierungsmaßnahme

lfd. Nr.:	geplantes Sanierungs- / Entsorgungsverfahren	rechtliche Grundlagen	voraussichtliche Dauer des Genehmigungsverfahrens	bearbeitende Stelle bzw. Zustimmungserfordernis:
1	Auskofferung	§§ 54; 55 Abs. 10 Nr. 3 BbgBO (Baurecht).	wird im Rahmen des Gesamtbauvorhabens abgewickelt	Untere Bauaufsichtsbehörde
2	Sanierungsplan	§ 13, Abs. 6 BBodSchG	6 – 8 Wochen	Untere Bodenschutz-behörde /TÖB
3	Boden und Bauschutt, biologische Bodenbehandlung (off-site)	§ 4 Abs. 1 SAbfEV	EVN-Verfahren 4 – 6 Wochen	Sonderabfallgesellschaft Brandenburg-Berlin (SBB)
4	Boden und Bauschutt, Bodenwäsche (off-site)	§ 4 Abs. 1 SAbfEV	EVN-Verfahren 4 – 6 Wochen	Sonderabfallgesellschaft Brandenburg-Berlin (SBB)

15 LITERATURVERZEICHNIS

/1/ BBodSchV: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) - Auf Grund der §§ 6, 8 Abs. 1 und 2 und des § 13 Abs. 1 Satz 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502)

/2/ LAGA 2004 TR Boden: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung - 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand 05.11.2004

/3/ LAGA 1997 Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln - Stand: 6. November 1997,

/4/ LAWA 2004: Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser, 2016

/5/ Brandenburg Viewer© GeoBasis-DE/LGB/BKG: https://bb-viewer.geobasis-bb.de/ (zuletzt abgerufen am 22.05.2019)

/6/ LfU - Wasserschutzgebiete: http://maps.brandenburg.de/apps/Wasserschutzgebiete (zuletzt abgerufen am 22.05.2019)

/7/ MetaVer – Metadatenverbund ©Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung: https://www.metaver.de/kartendienste?lang=de&topic=themen&bgLayer=webatlasde_light&layers_visibility (zuletzt abgerufen am 09.11.2022)

/8/ Karten des LBGR: http://www.geo.brandenburg.de/lbgr/bergbau (zuletzt abgerufen am 24.05.2019)

/9/ Förderverein Bücker-Museum e.V.: http://www.buecker-museum.de (zuletzt abgerufen am 24.05.2019)

/10/ Bebauungsplan RA9-7 „Bücker-Werke Rangsdorf“, Abwägungsprotokoll zum Vorentwurf, Teil I - Stellungnahmen der Behörden und Träger öffentlicher Belange, Stand: 04.12.2019 (Eingang SI)

/11/ Wietstruck, Siegfried: Flugplatz Rangsdorf bei Berlin - Von Rühmann bis Morosow, Rangsdorf; 2014

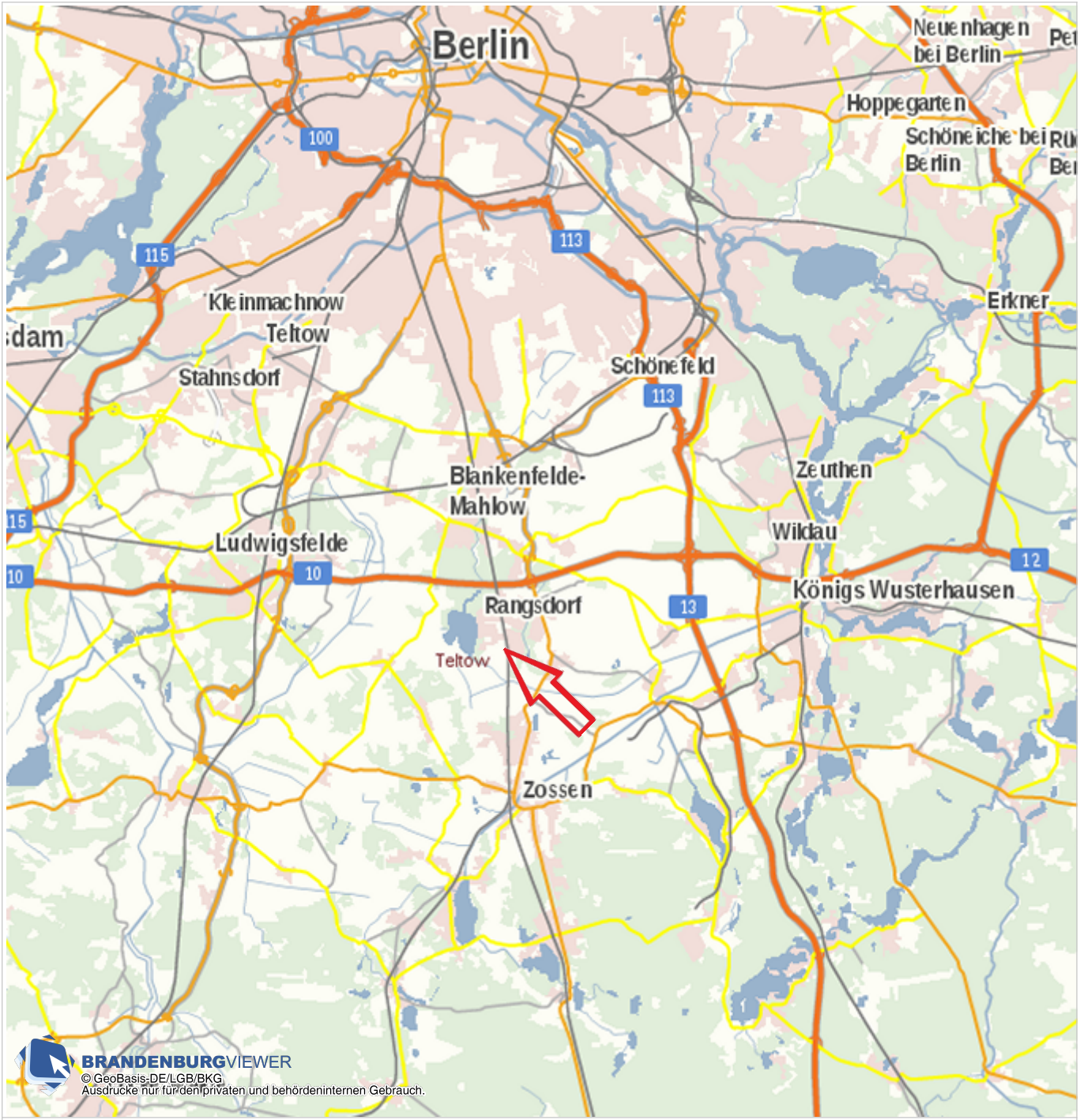
/12/ Land Baden-Württemberg: Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, 14. März 2007

BRANDENBURGVIEWER

LGB
Landesvermessung und
Geobasisinformation Brandenburg

Folgende WMS-Dienste sind im Ausdruck enthalten: WebAtlasDE BE/BB halbton

E:419406.04 N:5822678.01



E:370267.96 N:5771901.99

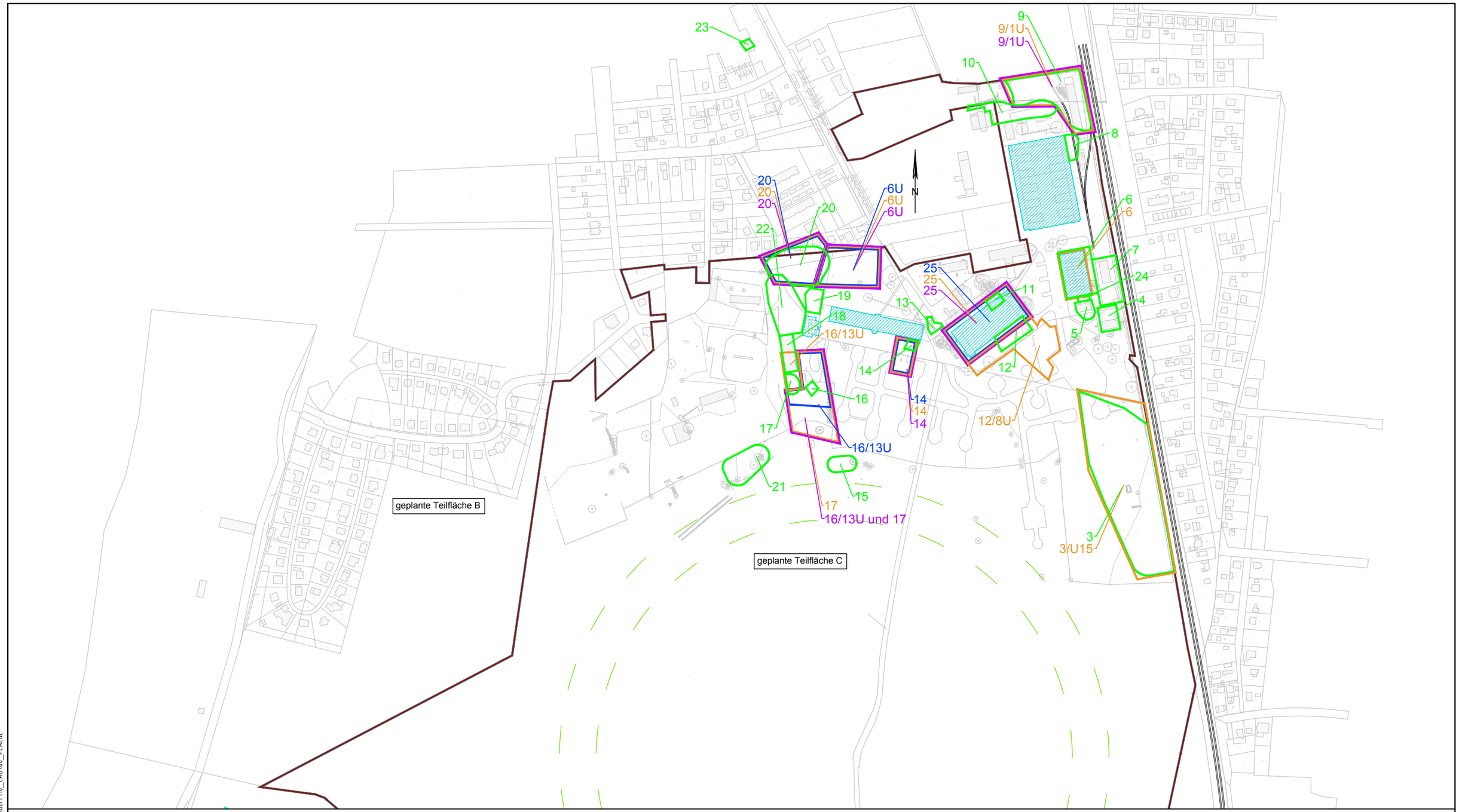
0 5 10 15 20km

Geodätische Grundlagen: UTM-Koordinaten der Zone 33, bezogen auf das Europäische Terrestrische Referenzsystem (ETRS89).

! Dieser Kartenauszug stellt keine rechtsverbindliche Auskunft dar und darf nicht als amtlicher Auszug verwendet werden.
Dieser Ausdruck ist urheberrechtlich geschützt. Er kann zur internen Verwendung oder zum eigenen Gebrauch kostenfrei genutzt werden. Vervielfältigung, Umarbeitung, Veröffentlichung, Weitergabe an Dritte sowie jede kommerzielle Nutzung bedürfen der Zustimmung der LGB.

Ihr Ansprechpartner für Fragen zur Nutzung der Geobasisdaten (Kartengrundlagen) ist die Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg
kundenservice@geobasis-bb.de , Tel: 0331/8844-123

Dieser Ausdruck wurde am 22. Mai 2019 aus dem **BRANDENBURG**VIEWER erstellt.



LEGENDE

- Altlastenverdachtsfläche 1994 (IABG - A)
- Altlastenverdachtsfläche 2001 (ISAC GmbH)
- Altlastenverdachtsfläche 2007 (WESSLING)
- Altlastenverdachtsfläche 2009 (WESSLING)
- Umriss Terraplan-Gelände "ehem. Bückerwerke"
- denkmalgeschützter Bereich - ehem. Flugfeld
- Gebäude unter Denkmalschutz
- Gebäude unter Denkmalschutz - offen

DATEI: SI_LP-Verdachtsflaechen.dwg
LAYOUT: T-2
FORMAT: DIN A3
PLOTDATUM: 08.07.2019 - von: Berger.Katleen
PFAD: S:\06_UD\UD1912_Terraplan_Rangsdorf\10_CAD\00_PLAENE

Entwurf:

spiekermann
spiekermann ingenieure gmbh
Storkower Str. 207A | 10369 Berlin
Telefon +49 30 446693-0

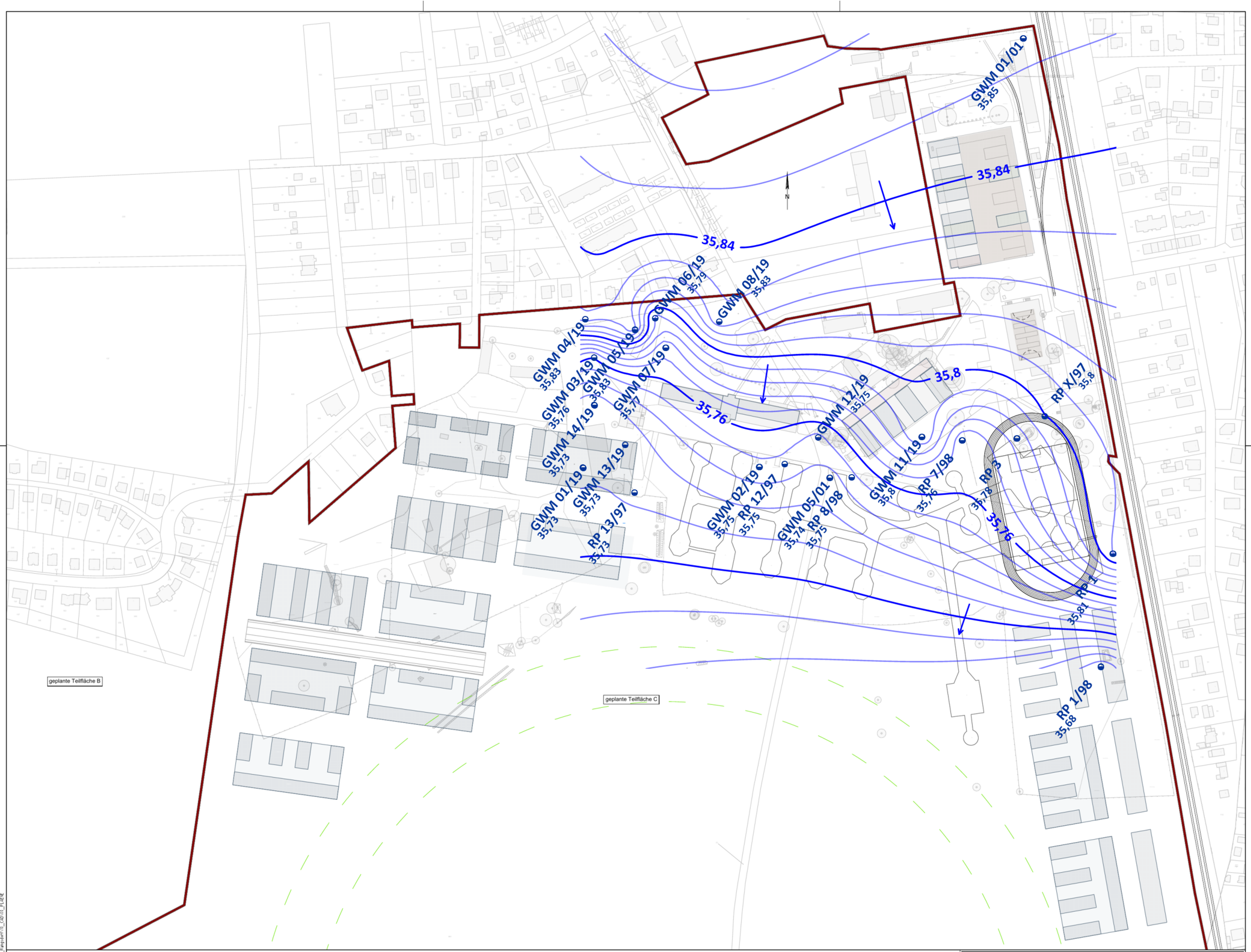
Ergänzende Erkundung BUC-36, Rangsdorf

Titel:
Hubschraubereparaturwerk
Altlastenverdachtsflächen 1994 - 2009

Maßstab:	SI - Nr.:	Anlage - Nr.:
1 : 5.000	UD1912	1.2.1

AG:
Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin
Entwicklungsgesellschaft mbH & Co.KG
Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet	06/2019	Welkisch
gezeichnet	06/2019	Berger
geprüft	06/2019	Hofmann



LEGENDE

- RP / GWM — Grundwassermessstellen
- Isolinien
- Grundwasserließrichtung
- Umriss Terraplan-Gelände "ehem. Bückerwerke"
- Neuplanung Bebauung
- denkmalgeschützter Bereich - ehem. Flugfeld

Entwurf:

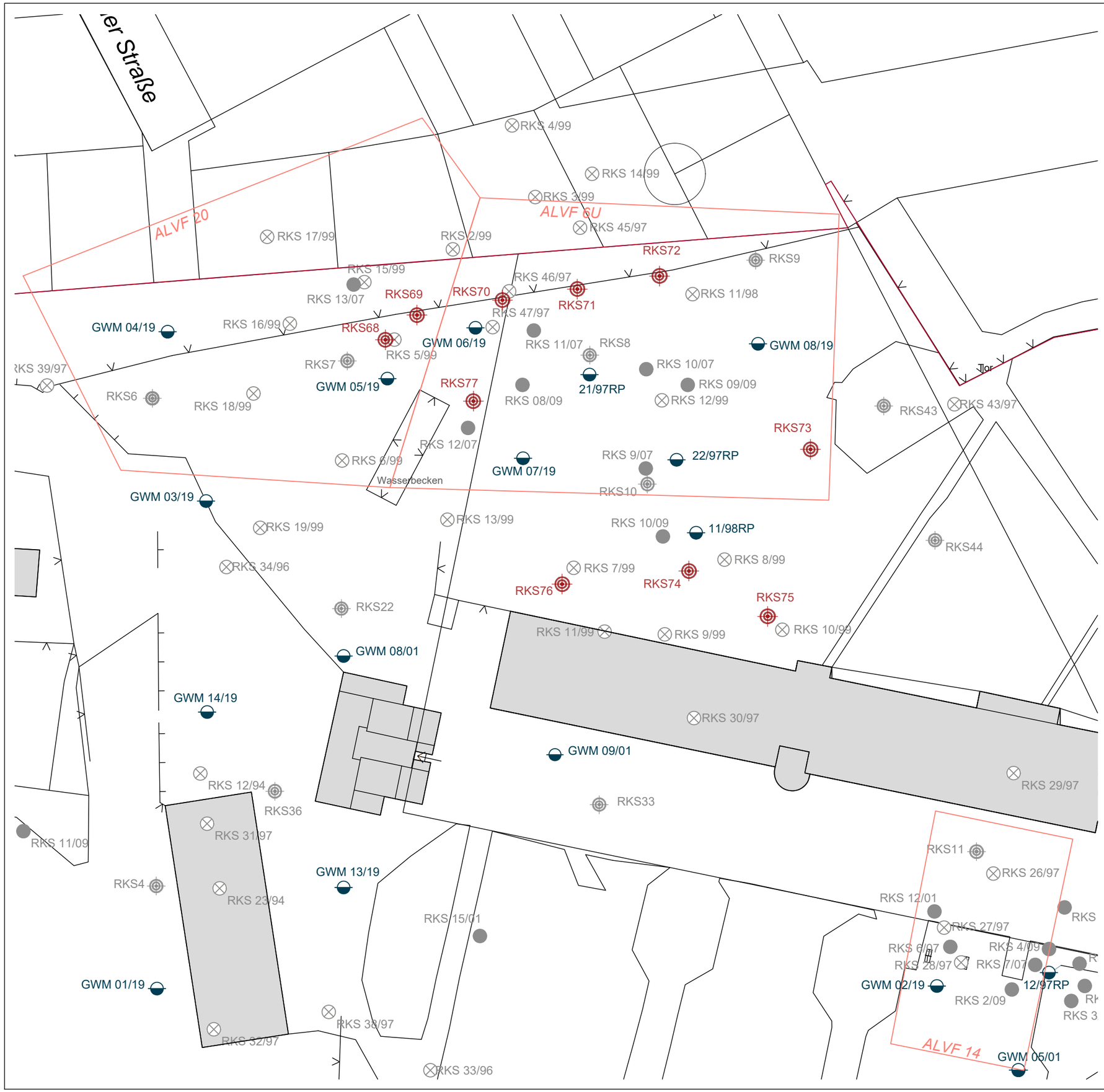
spiekermann ingenieure gmbh
Storkower Str. 207A | 10369 Berlin
Telefon +49 30 446693-0

Ergänzende Erkundung BUC-36, Rangsdorf

Titel: Isohypsenplan (Stichtagsmessung 01.10.2019)

Maßstab: 1 : 2.000	SI - Nr.: UD1912	Anlage - Nr.: 1.6	
AG: Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co.KG Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg		Datum	Bearbeiter
	bearbeitet	10/2019	Welkisch
	gezeichnet	10/2019	Berger
	geprüft	10/2019	Hofmann

DATEI: SI_LP-Antrichlinie.dwg
LAYOUT: Grundwasser
PLOTTAG: 15.10.2019 - von: Berger Kathrin
PLOTSTIFT: ACAD.ctb
PFAD: S:\AK_UD\UD1912_Terraplan_Rangsdorf\1_CAD\01_PLAENE



LEGENDE

- Grundstücksgrenze BUC-36
- Altlastenverdachtsfläche
- 22/97RP — Rammpegel 1996 - 1999
- GWM 07/19 — Grundwassermessstelle 2019 (SI)
- RKS 47/97 — RKS 1994 - 1999
- RKS 9/07 — RKS 2001 - 2009
- RKS8 — RKS 2019 (SI)
- RKS73 — RKS 2020 (SI) zur Eingrenzung

Entwurf:

spiekermann
spiekermann ingenieure gmbh
Storkower Straße 207A | D-10369 Berlin
Telefon +49 30 446693-0 | Fax +49 30 446603-53

BUC-36 (ehem. Bückerwerke Rangsdorf)
Sanierungskonzept

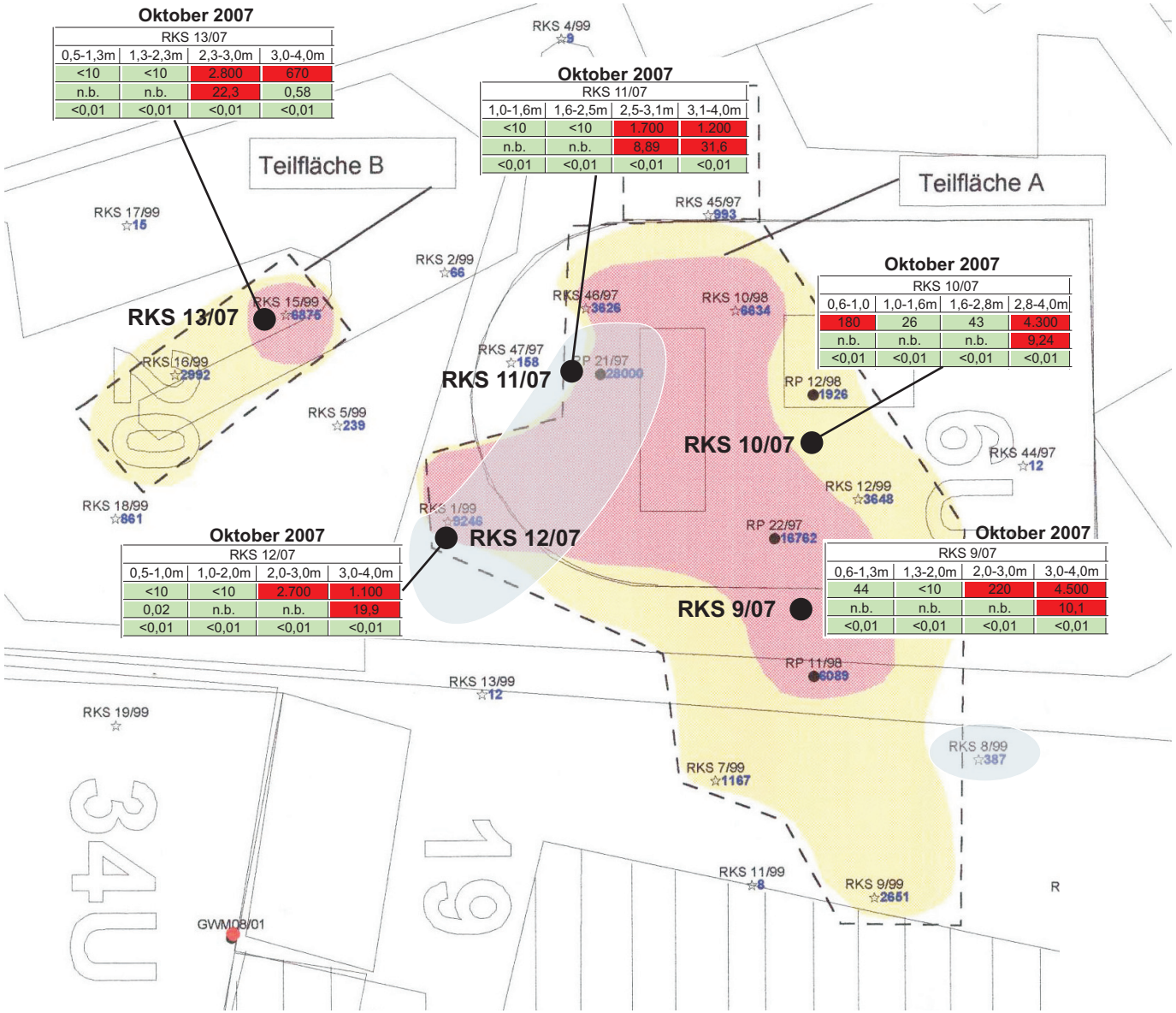
Titel: ehem. zentrales Tanklager
Arbeitsplan - RKS zur Eingrenzung der Kontamination

Maßstab: 1 : 2.000	SI - Nr.: UD1912	Anlage - Nr.: 1.4

AG:

Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin
Entwicklungsgesellschaft mbH & Co.KG
Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet	09/2020	Welkisch
gezeichnet	09/2020	Welkisch
geprüft	09/2020	Hofmann



Ergebnisse Erkundung 2007

● RKS 9/07 bis RKS 13/07

Z 0 bzw. nicht nachweisbar / nicht bestimmbar

> Z 0

Ergebnisse Erkundung 1996-2001[1]

Bodenbelastung im GW-Schwankungsbereich und in der gesättigten Bodenzone (2-3 m)

MKW-Gehalt > 1000 mg/kg TS

MKW-Gehalt > 5000 mg/kg TS

BTEX-Gehalt > 30 mg/kg TS

Farblich hervorgehobene Darstellung der früheren Ergebnisse stammt aus der eingescannten Planunterlage[1]

[1] Ergänzende Untersuchungen, abschließende Gefahrenbewertung und Sanierungskonzept, Projekt: WGT-Liegenschaft Rangsdorf (PM 102), ISAC GmbH, 28.09.2001

WESSLING www.wessling.de

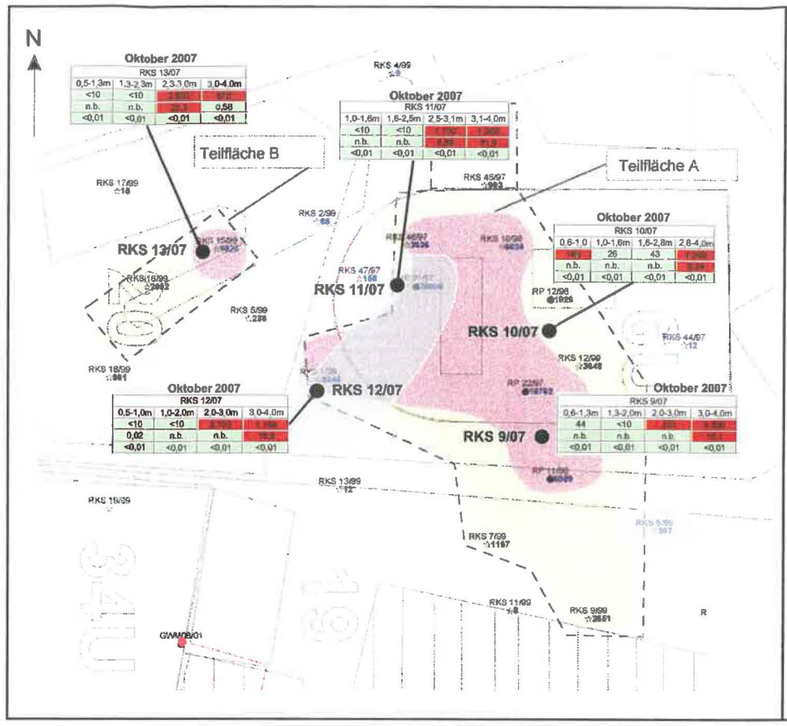
WESSLING Consult GmbH
Haynauer Strasse 67a, 12249 Berlin
Tel.: 030 / 775 07 540
Fax: 030 / 775 07 530

ALF 6U: Lage der Bohransatzpunkte

Ergänzende Kontaminationserkundung Rangsdorf /PM102

Projekt-Nr.: IBE-07-0109	Maßstab 1:ca. 630	**Anlage 1.2.2**
Bearb.: gro	Datum: 17.10.2007	





Ergebnisse Erkundung 2007

- RKS 9/07 bis RKS 13/07
- Z 0 bzw. nicht nachweisbar / nicht bestimmbar
- > Z 0

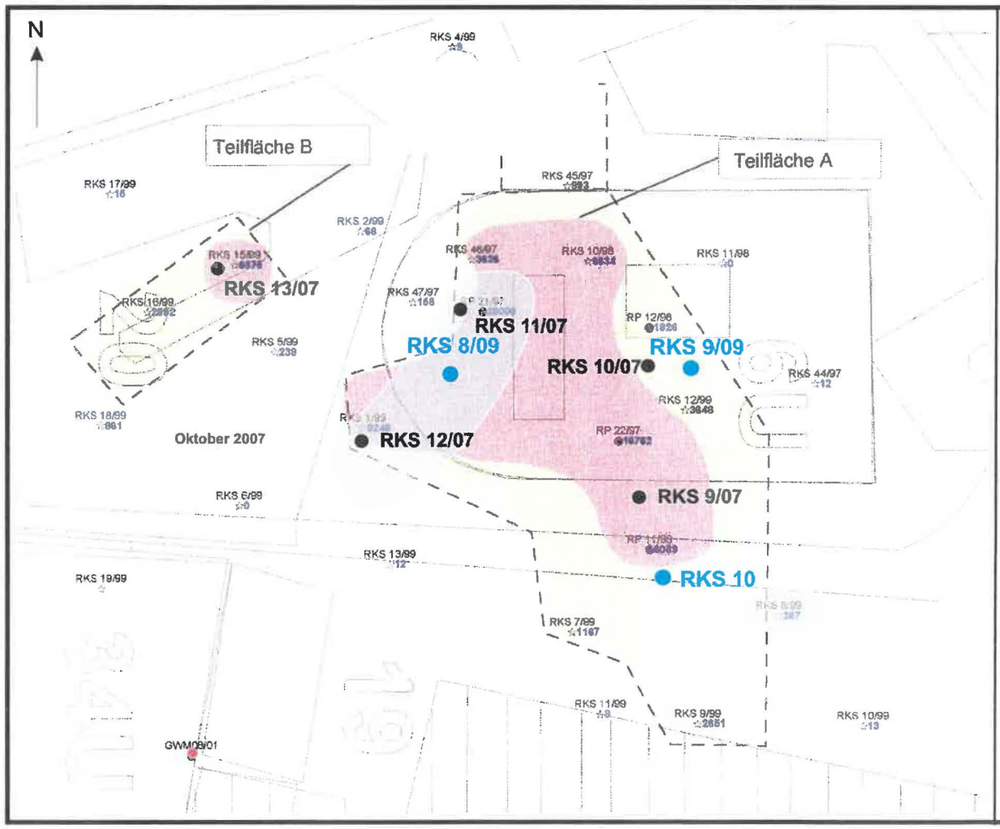
Ergebnisse Erkundung 1996-2001 [1]

Bodenbelastung im GW-Schwankungsbereich und in der gesättigten Bodenzone (2-3 m)

- MKW-Gehalt > 1000 mg/kg TS
- MKW-Gehalt > 5000 mg/kg TS
- BTEX-Gehalt > 30 mg/kg TS

Farblich hervorgehobene Darstellung der früheren Ergebnisse stammt aus der eingescannten Planunterlage [1]

[1] Ergänzende Untersuchungen, abschließende Gefahrenbewertung und Sanierungskonzept, Projekt: WGT-Liegenschaft Rangsdorf (PM 102), ISAC GmbH, 28.09.2001



Ergebnisse Erkundung 2009

- RKS 8/09 bis 10/09
  Rammkernsondierungen bis 4 m uGOK

  - ungesättigter Bodenbereich
    MKW und BTEX im Feststoff: keine Auffälligkeiten

  - GW-Schwankungs- / gesättigter Bodenbereich
    MKW und BTEX im Eluat: hohe Belastungen

    RKS 8/09: MKW 780 µg/l; BTEX 341 µg/l

    RKS 9/09: BTEX 104 µg/l

    RKS 10/09: MKW 4.900 µg/l; BTEX 124 µg/l

Sanierungsfläche ISAC 2001

WESSLING www.wessling.de
WESSLING Consult GmbH
Haynauer Strasse 67a, 12249 Berlin
Tel.: 030 / 775 07 540
Fax: 030 / 775 07 530

ALF 6U

Vertiefende Kontaminationserkundung ehem. WGT-Liegenschaft Rangsdorf (PM 102)

Projekt-Nr.: IBE-09-0056	Maßstab 1:750	Anlage 1.2.4
Bearb.: gro	Datum: 03.06.2009	

spiekermann

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 2.3.1

Seite: 1

Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf

Datum: 02.10.2019

Bohrung: RKS 6

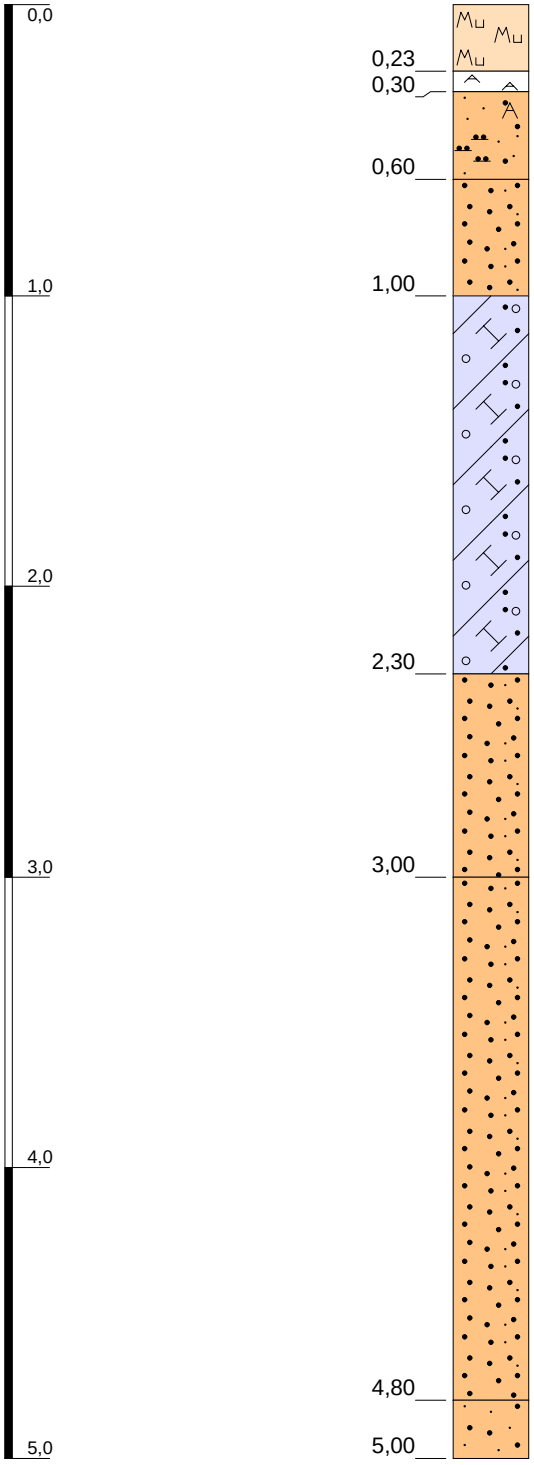
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,23	**a)**							
	b) humos (Laubauflage)							
	c)	**d)**	**e)** schwarzbraun					
	f) Mutterboden	**g)**	**h)**	**i)**				
0,30	**a)**							
	b) Ziegelschicht							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
0,60	**a)** Feinsand, Schluff, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
1,00	**a)** Mittelsand, feinsandig, humos							
	b) Moorsand							
	c)	**d)**	**e)** braun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
2,30	**a)** Schluff, Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig							
	b) Sandlage bei 1,20 - 1,25 m.u.GOK							
	c) dicht gelagert, halbfest bis fest	**d)**	**e)** grau					
	f) Geschiebemergel	**g)**	**h)**	**i)**				

spiekermann	Schichtenverzeichnis **für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben**	**Anlage:** **2.3.1** **Seite: 2**
Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf		**Datum: 02.10.2019**
Bohrung: RKS 6		

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** **Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges**	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
3,00	**a)** Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig							
	b)							
	c)	**d)**	**e)** graubraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
4,80	**a)** Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig							
	b)							
	c)	**d)**	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
5,00	**a)** Feinsand, Mittelsand							
	b)							
	c)	**d)**	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

RKS 6

m u. GOK (38,23 m NN)



0,23	0,23 Mutterboden, schwarzbraun, humos (Laubauflage)
0,30	0,30 Auffüllung, Ziegelschicht
0,60	0,60 Auffüllung, Feinsand, Schluff, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig
1,00	1,00 Mittelsand, feinsandig, humos, braun, Moorsand
2,30	2,30 Geschiebemergel, Schluff, Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, grau, Sandlage bei 1,20 - 1,25 m.u.GOK, dicht gelagert, halbfest bis fest
3,00	3,00 Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, graubraun
4,80	4,80 Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, grau
5,00	5,00 Feinsand, Mittelsand, grau

Höhenmaßstab: 1:26

Projekt:	**UD1912 Bückerwerke Rangsdorf**		
Bohrung:	**RKS 6**		
Auftraggeber:	Terraplan	Ostwert:	33392722
Bohrfirma:	LWU GmbH	Nordwert:	5793770
Bearbeiter:	Reck & Richter	Ansatzhöhe:	38,23m
Datum:	02.10.2019 Anlage 2.3.1	Endtiefe:	33,23 m

spiekermann

spiekermann

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 2.3.1

Seite: 1

Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf

Datum: 01.10.2019

Bohrung: RKS 7

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen**	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen				**Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges**	**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,05	**a)**							
	b) humos (Laubauflage)							
	c)	**d)**	**e)** grau					
	f) Beton	**g)**	**h)**	**i)**				
0,20	**a)**							
	b) durchwurzelt							
	c)	**d)**	**e)** braun					
	f) Asche	**g)**	**h)**	**i)**				
0,25	**a)**							
	b) Koks							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
0,30	**a)**							
	b) Ziegelbruch							
	c)	**d)**	**e)** rotgrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
0,90	**a)** Schluff, Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig							
	b) Kokslage bei 0,85 m.u.GOK							
	c) dicht gelagert	**d)**	**e)** grau bis braun					
	f) Geschiebemergel	**g)**	**h)**	**i)**				

spiekermann

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 4.3

Seite: 2

Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf

Datum: 01.10.2019

Bohrung: RKS 7

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
1,00	**a)** Feinsand, Schluff, schwach mittelsandig							
	b)							
	c) dicht gelagert	**d)**	**e)** graubraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
1,80	**a)**							
	b) Kernverlust (Nachfall)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
2,10	**a)** Schluff, Feinsand, schwach mittelsandig							
	b)							
	c)	**d)**	**e)** grüngrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
2,80	**a)** Feinsand bis Mittelsand				feucht			
	b)							
	c) dicht gelagert	**d)**	**e)** hellgrau bis hellbraungrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
2,90	**a)** Bänderschluff							
	b)							
	c)	**d)**	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

spiekermann

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 2.3.1

Seite: 3

Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf

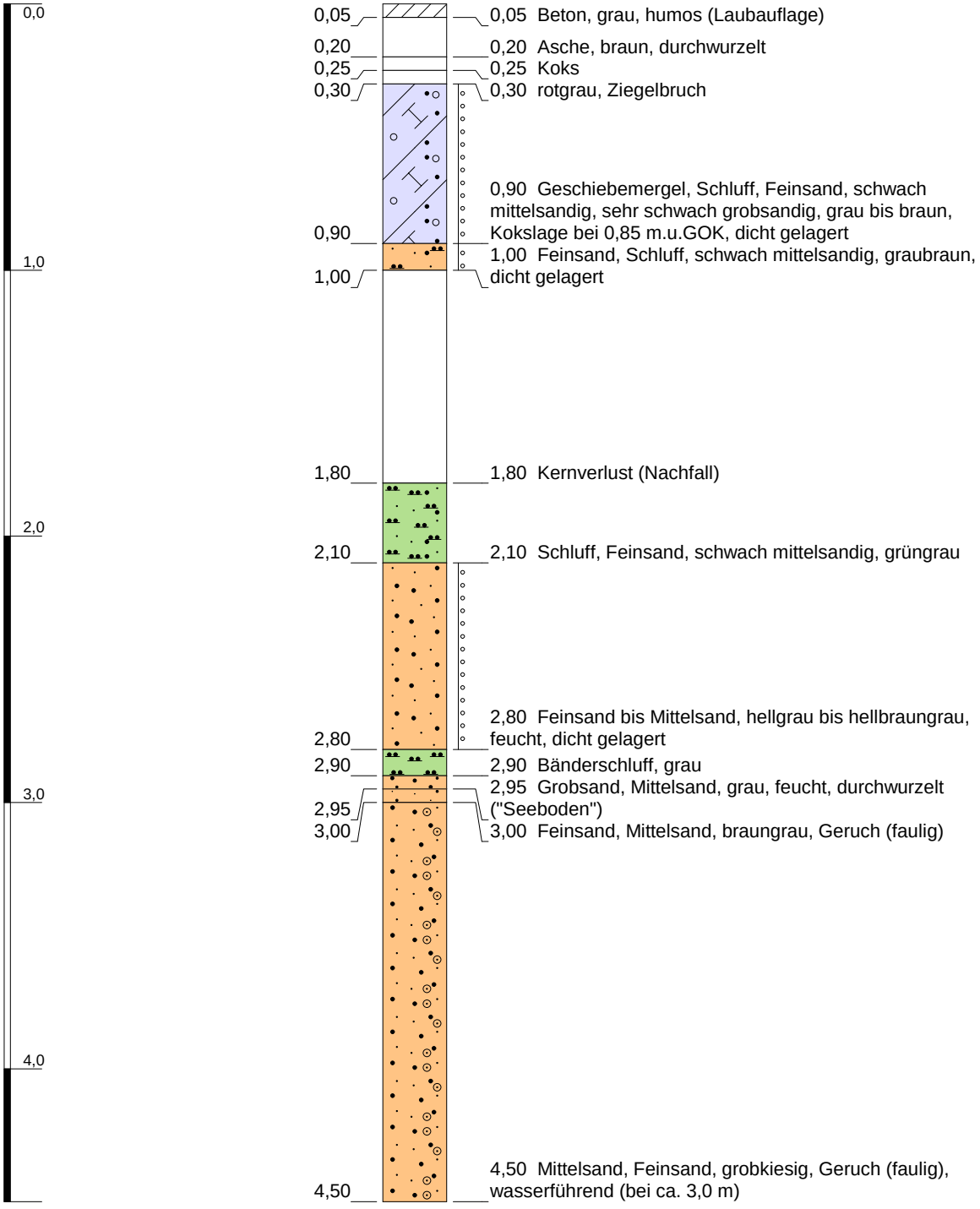
Datum: 01.10.2019

Bohrung: RKS 7

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
2,95	**a)** Grobsand, Mittelsand				feucht			
	b) durchwurzelt ("Seeboden")							
	c)	**d)**	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
3,00	**a)** Feinsand, Mittelsand							
	b)							
	c)	**d)**	**e)** braungrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
4,50	**a)** Mittelsand, Feinsand, grobkiesig				wasserführend (bei ca. 3, 0 m)			
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

RKS 7

m u. GOK (38,88 m NN)



Höhenmaßstab: 1:24

Projekt:	**UD1912 Bückerwerke Rangsdorf**			
Bohrung:	**RKS 7**			
Auftraggeber:	Terraplan		Ostwert:	33392763
Bohrfirma:	LWU GmbH		Nordwert:	5793778
Bearbeiter:	Reck & Richter		Ansatzhöhe:	38,88m
Datum:	01.10.2019	Anlage 2.3.1	Endtiefe:	34,38 m

spiekermann

spiekermann

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 2.3.1

Seite: 1

Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf

Datum: 01.10.2019

Bohrung: RKS 8

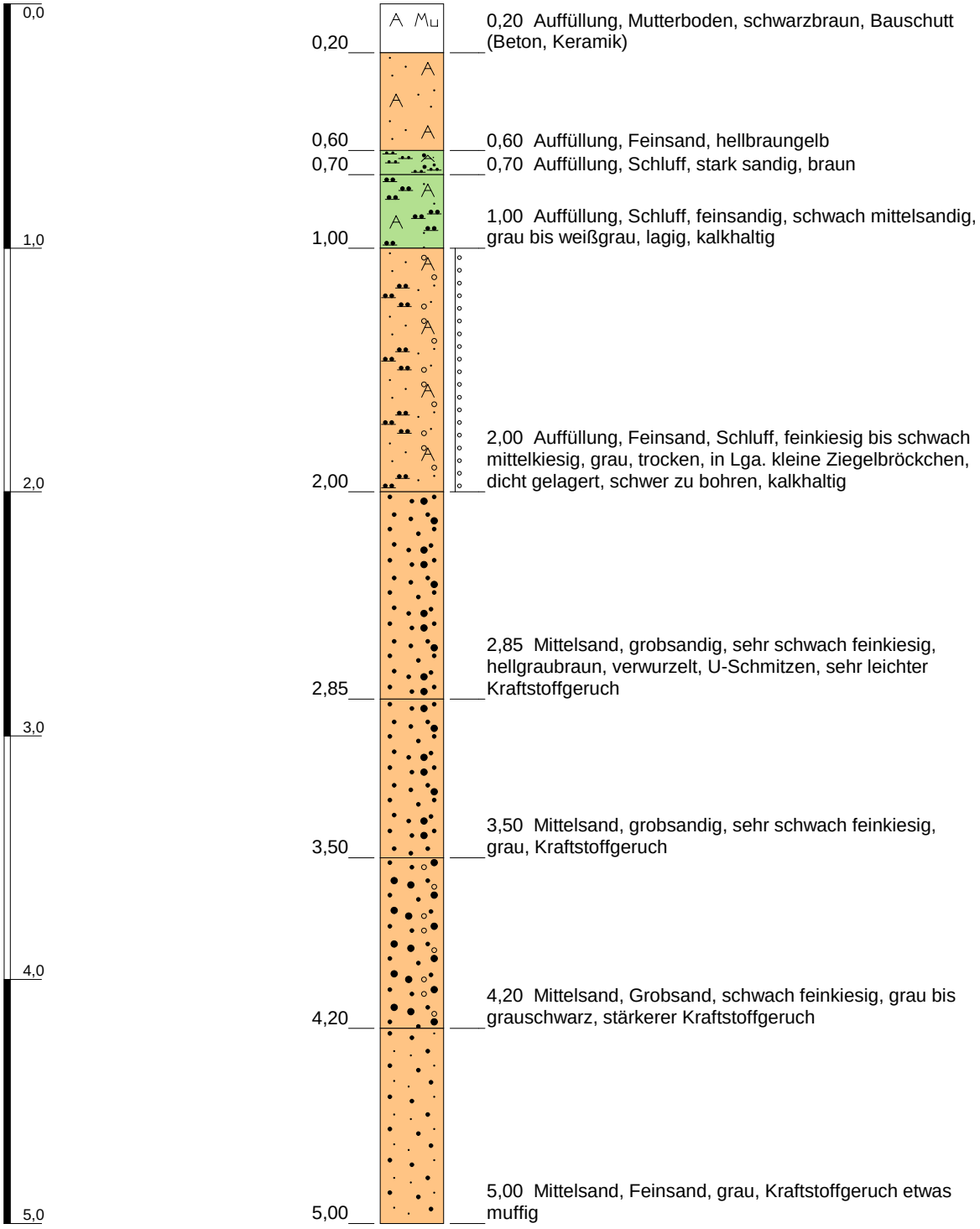
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,20	**a)**							
	b) Bauschutt (Beton, Keramik)							
	c)	**d)**	**e)** schwarzbraun					
	f) Mutterboden	**g)**	**h)**	**i)**				
0,60	**a)** Feinsand							
	b)							
	c)	**d)**	**e)** hellbraungelb					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
0,70	**a)** Schluff, stark sandig							
	b)							
	c)	**d)**	**e)** braun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
1,00	**a)** Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig							
	b) lagig							
	c)	**d)**	**e)** grau bis weißgrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** +				
2,00	**a)** Feinsand, Schluff, feinkiesig bis schwach mittelkiesig				trocken			
	b) in Lga. kleine Ziegelbröckchen							
	c) dicht gelagert	**d)** schwer zu bohren	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)** +				

spiekermann	Schichtenverzeichnis **für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben**	**Anlage:** **2.3.1** **Seite: 2**
Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf		**Datum: 01.10.2019**
Bohrung: RKS 8		

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** **Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges**	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
2,85	**a)** Mittelsand, grobsandig, sehr schwach feinkiesig				sehr leichter Kraftstoffgeruch			
	b) verwurzelt, U-Schmitzen							
	c)	**d)**	**e)** hellgraubraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
3,50	**a)** Mittelsand, grobsandig, sehr schwach feinkiesig				Kraftstoffgeruch			
	b)							
	c)	**d)**	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
4,20	**a)** Mittelsand, Grobsand, schwach feinkiesig				stärkerer Kraftstoffgeruch			
	b)							
	c)	**d)**	**e)** grau bis grauschwarz					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
5,00	**a)** Mittelsand, Feinsand				Kraftstoffgeruch etwas muffig			
	b)							
	c)	**d)**	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

RKS 8

m u. GOK (39,14 m NN)



Höhenmaßstab: 1:26

Blatt 1 von 1

Projekt:	**UD1912 Bückerwerke Rangsdorf**			
Bohrung:	**RKS 8**			
Auftraggeber:	Terraplan		Ostwert:	33392813
Bohrfirma:	LWU GmbH		Nordwert:	5793779
Bearbeiter:	Reck & Richter		Ansatzhöhe:	39,14m
Datum:	01.10.2019	Anlage 2.3.1	Endtiefe:	34,14 m

spiekermann

spiekermann

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 2.3.1

Seite: 1

Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf

Datum: 01.10.2019

Bohrung: RKS 9

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen**	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen				**Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges**	**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,30	**a)** Feinsand, humos							
	b)							
	c)	**d)**	**e)** dunkelbraun					
	f) Mutterboden	**g)**	**h)**	**i)**				
0,50	**a)** Feinsand, Mittelsand, schwach grobsandig, schwach feinkiesig							
	b) U-Schmitzen							
	c)	**d)**	**e)** braun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
0,70	**a)** Feinsand, schwach mittelsandig							
	b) staubig							
	c)	**d)**	**e)** hellgelbgrau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
1,00	**a)** Schluff, stark sandig							
	b) im Hangenden gK							
	c)	**d)** schwer zu bohren	**e)** braun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
2,70	**a)** Mittelsand, Feinsand, feinkiesig bis mittelkiesig				feucht			
	b)							
	c)	**d)**	**e)** braun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

spiekermann

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 2.3.1

Seite: 2

Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf

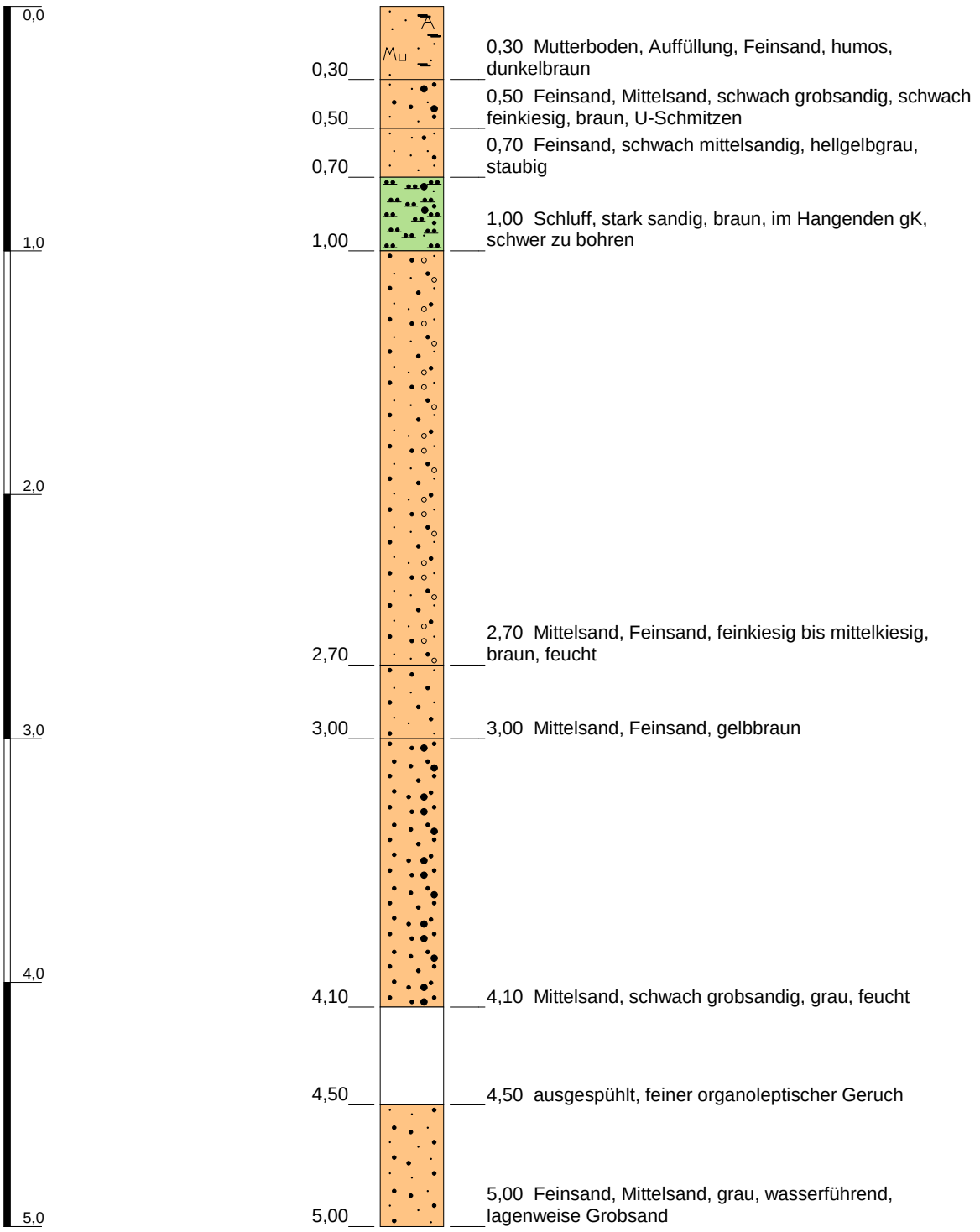
Datum: 01.10.2019

Bohrung: RKS 9

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen**	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen				**Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges**	**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
3,00	**a)** Mittelsand, Feinsand							
	b)							
	c)	**d)**	**e)** gelbbraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
4,10	**a)** Mittelsand, schwach grobsandig				feucht			
	b)							
	c)	**d)**	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
4,50	**a)**				feiner organoleptischer Geruch			
	b) ausgespühlt							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
5,00	**a)** Feinsand, Mittelsand							
	b) lagenweise Grobsand							
	c)	**d)**	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

RKS 9

m u. GOK (39,60 m NN)



Höhenmaßstab: 1:26

Projekt:	**UD1912 Bückerwerke Rangsdorf**			
Bohrung:	**RKS 9**			
Auftraggeber:	Terraplan		Ostwert:	33392847
Bohrfirma:	LWU GmbH		Nordwert:	5793799
Bearbeiter:	Reck & Richter		Ansatzhöhe:	39,60m
Datum:	01.10.2019	Anlage 2.3.1	Endtiefe:	34,60 m

spiekermann

spiekermann

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 2.3.1

Seite: 1

Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf

Datum: 01.10.2019

Bohrung: RKS 10

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen**	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen				**Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges**	**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
0,10	**a)**							
	b) durchwurzelt							
	c)	**d)**	**e)** dunkelbraun					
	f) Mutterboden	**g)**	**h)**	**i)**				
0,30	**a)** Feinsand, schwach mittelsandig, humos							
	b) kohlige Lage							
	c)	**d)**	**e)** braun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
0,80	**a)** Feinsand, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach feinkiesig							
	b) "Dünensand", bei 0.5 m und 0.6 m U-Lagen (ca. 1cm)							
	c)	**d)**	**e)** hellgraubraun bis beige					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
1,00	**a)** Schluff, stark sandig				trocken			
	b) Sand-Lage bei 0,80 bis 0,85 ("Dünensand")							
	c) fest bis halbfest	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
1,60	**a)** Schluff				trocken			
	b) weiße Schmitzen							
	c) fest, dicht gelagert	**d)**	**e)** grau bis beige					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

spiekermann

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 2.3.1

Seite: 2

Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf

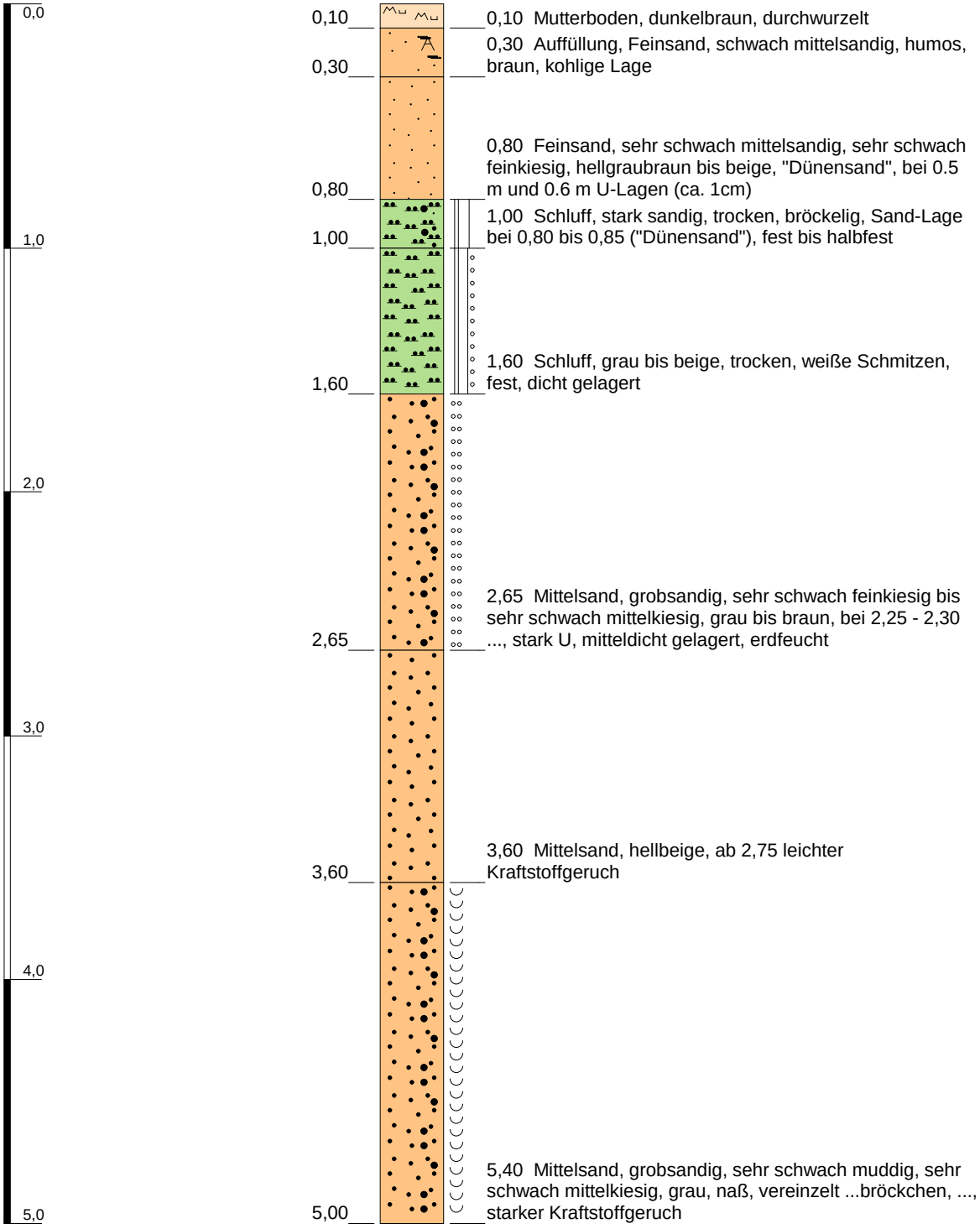
Datum: 01.10.2019

Bohrung: RKS 10

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen**	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen				**Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges**	**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
2,65	**a)** Mittelsand, grobsandig, sehr schwach feinkiesig bis sehr schwach mittelkiesig				erdfeucht			
	b) bei 2,25 - 2,30 ..., stark U							
	c) mitteldicht gelagert	**d)**	**e)** grau bis braun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
3,60	**a)** Mittelsand				ab 2, 75 leichter Kraftstoffgeruch			
	b)							
	c)	**d)**	**e)** hellbeige					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
5,40	**a)** Mittelsand, grobsandig, sehr schwach muddig, sehr schwach mittelkiesig				starker Kraftstoffgeruch naß			
	b) vereinzelt ...bröckchen, ...							
	c)	**d)**	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
5,70	**a)** Feinsand, Mittelsand				starker Kraftstoffgeruch			
	b)							
	c)	**d)**	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
6,20	**a)** Mittelsand, Feinsand				starker Kraftstoffgeruch			
	b)							
	c)	**d)**	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				

RKS 10

m u. GOK (39,35 m NN)



Höhenmaßstab: 1:26

Projekt:	**UD1912 Bückerwerke Rangsdorf**			
Bohrung:	**RKS 10**			
Auftraggeber:	Terraplan		Ostwert:	33392825
Bohrfirma:	LWU GmbH		Nordwert:	5793752
Bearbeiter:	Reck & Richter		Ansatzhöhe:	39,35m
Datum:	01.10.2019	Anlage 2.3.1	Endtiefe:	32,35 m

spiekermann

spiekermann

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage: 2.3.1

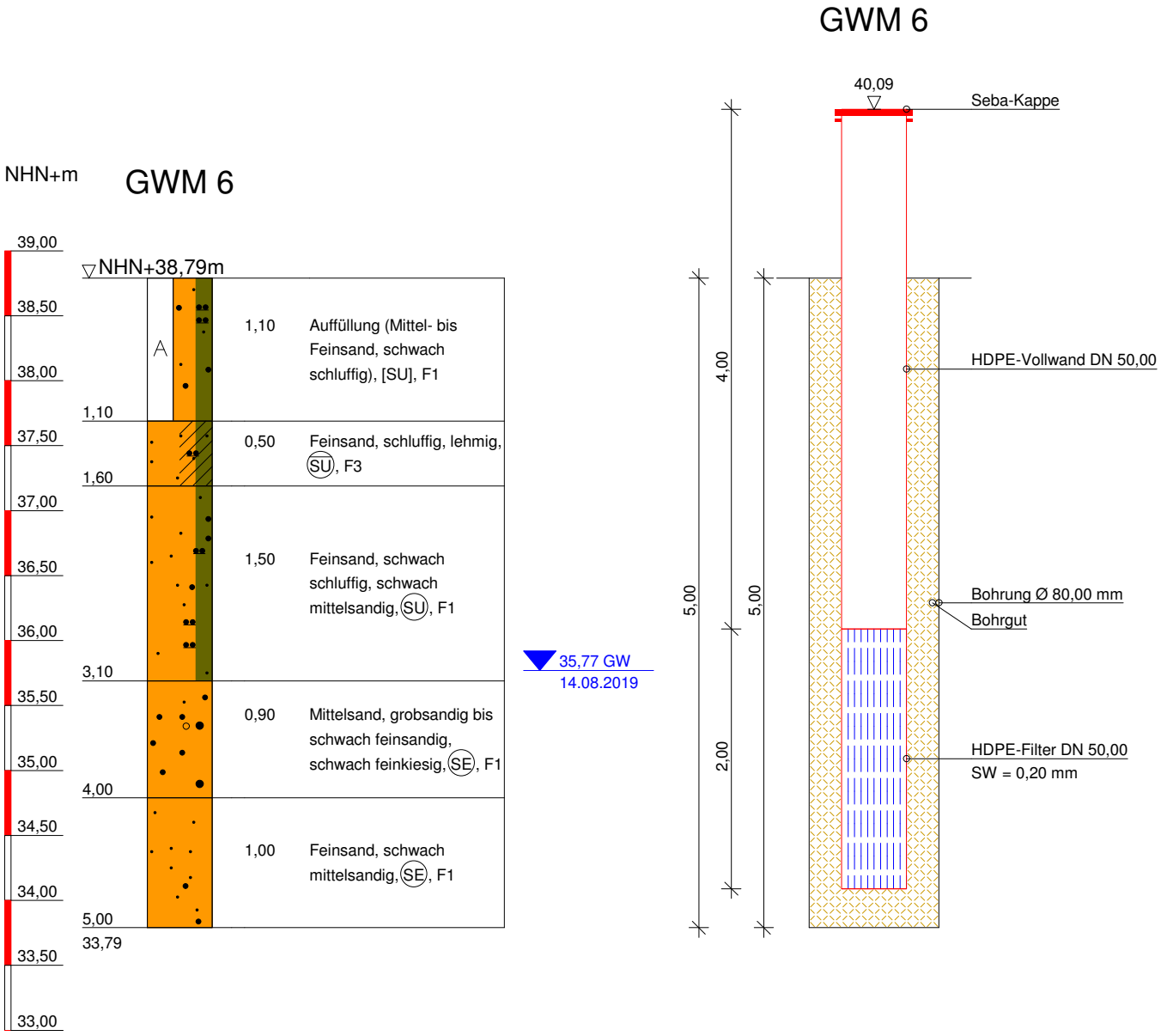
Seite: 1

Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf

Datum: 02.08.2019

Bohrung: GWM 06/19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges**	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
1,10	**a)** Feinsand bis Mittelsand, schwach schluffig						P2	1,00
	b)							
	c)	**d)**	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
1,60	**a)** Feinsand, schluffig, lehmig							
	b)							
	c)	**d)**	**e)** ocker					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
3,10	**a)** Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig							
	b)							
	c)	**d)**	**e)** gelb					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
4,00	**a)** Mittelsand, grobsandig bis schwach feinsandig, schwach feinkiesig							
	b)							
	c)	**d)**	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
5,00	**a)** Feinsand, schwach mittelsandig							
	b)							
	c)	**d)**	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

GWM Grundwassermeßstelle

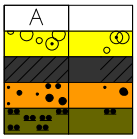
PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

▼ Ruhewasserstand

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Kies	kiesig	G	g
Lehm	lehmig	L	l
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u



KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

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

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. UL = leicht plastische Schluffe

BBiG

Brandenburger Baugrundingenieure und Geotechniker GmbH

14469 Potsdam - Am Neuen Palais 2A
Tel.: 0331/972460 | Fax: 0331/972343

Bauvorhaben:
Bückerwerke Rangsdorf
15834 Rangsdorf

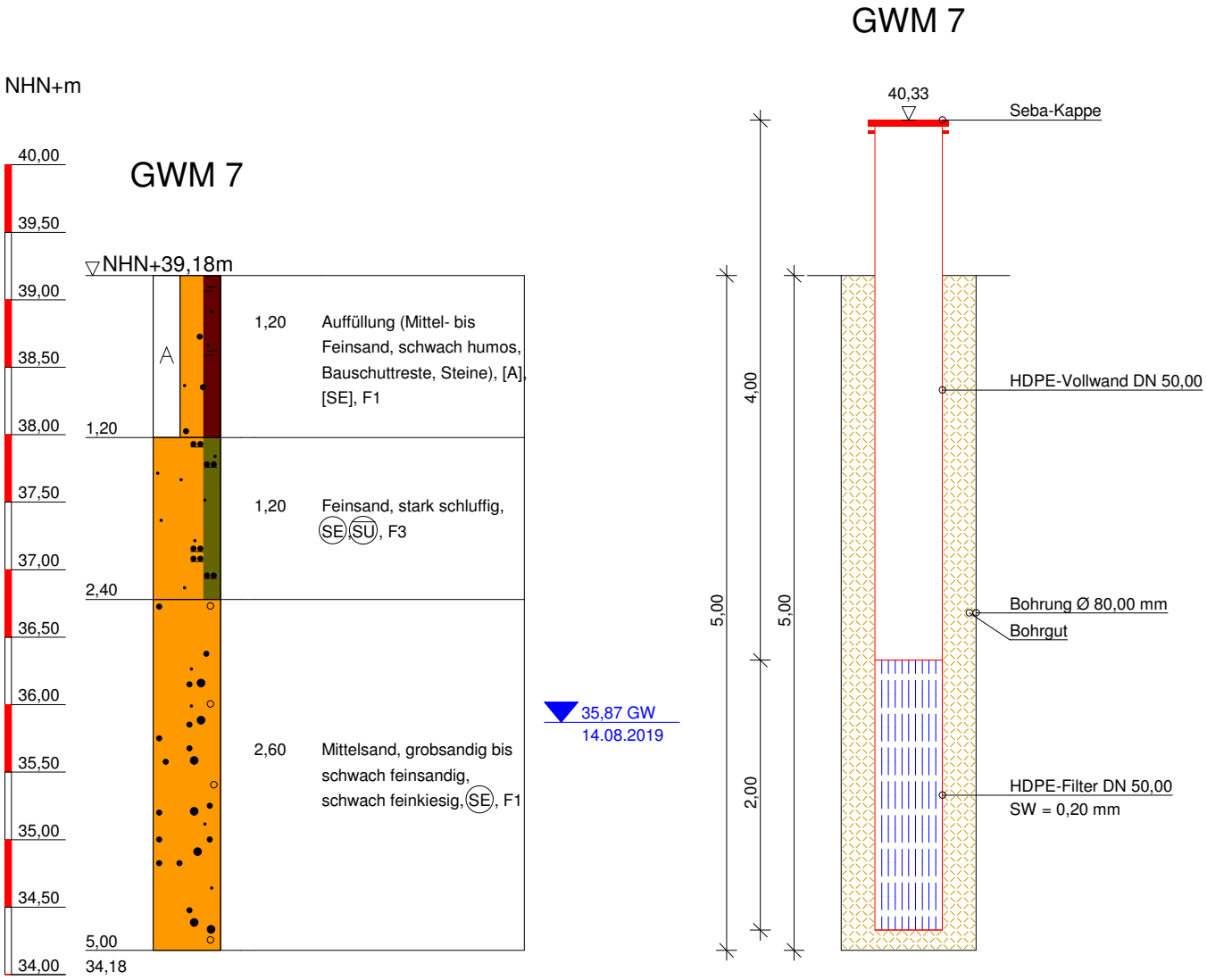
Planbezeichnung:
Bodenprofil mit Pegelausbau

Plan-Nr:	2.3.1
Projekt-Nr:	G17067/2019
Datum:	30.08.2019
Maßstab:	H 1:50
Bearbeiter:	EE

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2019 - C:\Bohr\Daten\2019\G17067-2019 Rangsdorf Bückerwerke.bop

spiekermann	Schichtenverzeichnis **für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben**	**Anlage:** **2.3.1** **Seite: 1**
Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf		**Datum: 02.08.2019**
Bohrung: GWM 07/19		

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	**a) Benennung der Bodenart und Beimengungen**				**Bemerkungen** **Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges**	**Entnommene Proben**		
	b) Ergänzende Bemerkungen					**Art**	**Nr**	**Tiefe in m (Unterkante)**
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	**d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang**	**e) Farbe**					
	f) Übliche Benennung	**g) Geologische Benennung**	**h) Gruppe**	**i) Kalkgehalt**				
1,20	**a)** Feinsand bis Mittelsand, schwach humos, Stein						P2	1,00
	b) Bauschuttreste							
	c)	**d)**	**e)** graubraun					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
2,40	**a)** Feinsand, stark schluffig							
	b)							
	c)	**d)**	**e)** ocker					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
5,00	**a)** Mittelsand, grobsandig bis schwach feinsandig, schwach feinkiesig							
	b)							
	c)	**d)**	**e)** grau					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				
	a)							
	b)							
	c)	**d)**	**e)**					
	f)	**g)**	**h)**	**i)**				



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

GWM Grundwassermeßstelle

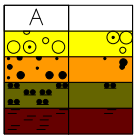
PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

Ruhewasserstand

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Torf	humos	H	h



KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

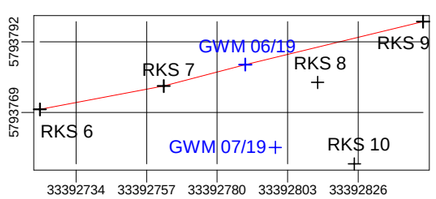
NEBENANTEILE

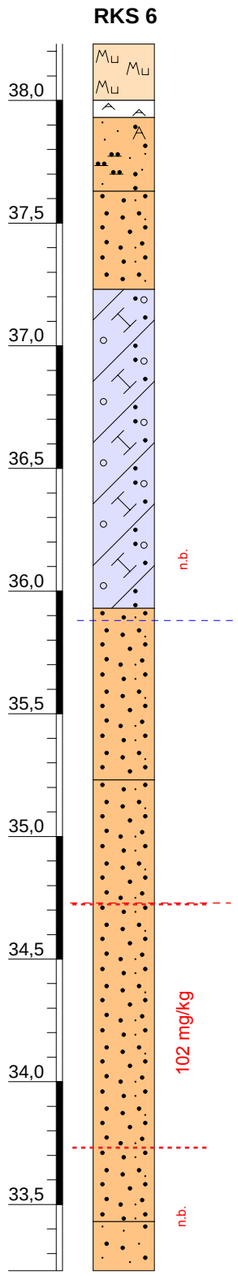
' schwach (< 15 %)
_ stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; = sehr stark

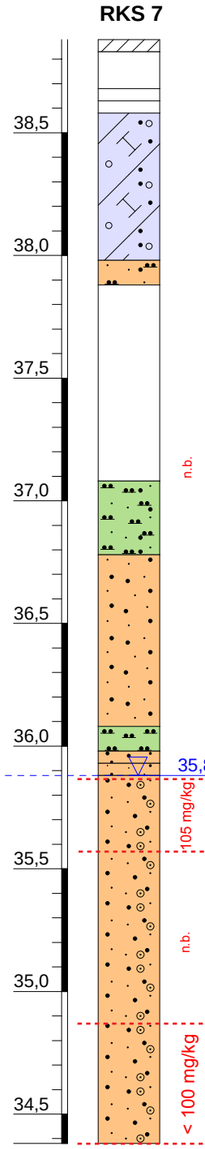
BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. UL = leicht plastische Schluffe

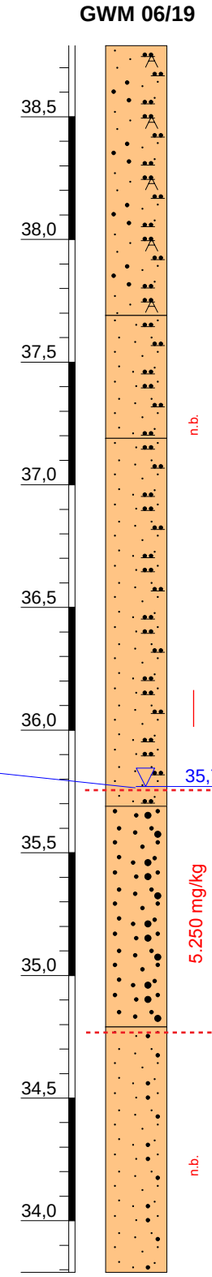
BBiG Brandenburger Baugrundingenieure und Geotechniker GmbH 14469 Potsdam - Am Neuen Palais 2A Tel.: 0331/972460 | Fax: 0331/972343	Bauvorhaben: Bückerwerke Rangsdorf 15834 Rangsdorf Planbezeichnung: Bodenprofil mit Pegelausbau	Plan-Nr: 2.3.1 Projekt-Nr: G17067/2019 Datum: 30.08.2019 Maßstab: H 1:50 Bearbeiter: EE

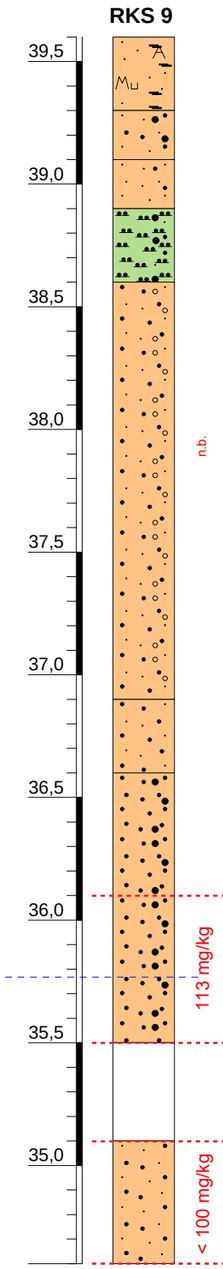
Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2019 - C:\Bohr\Daten\2019\G17067-2019 Rangsdorf Bückerwerke.bop









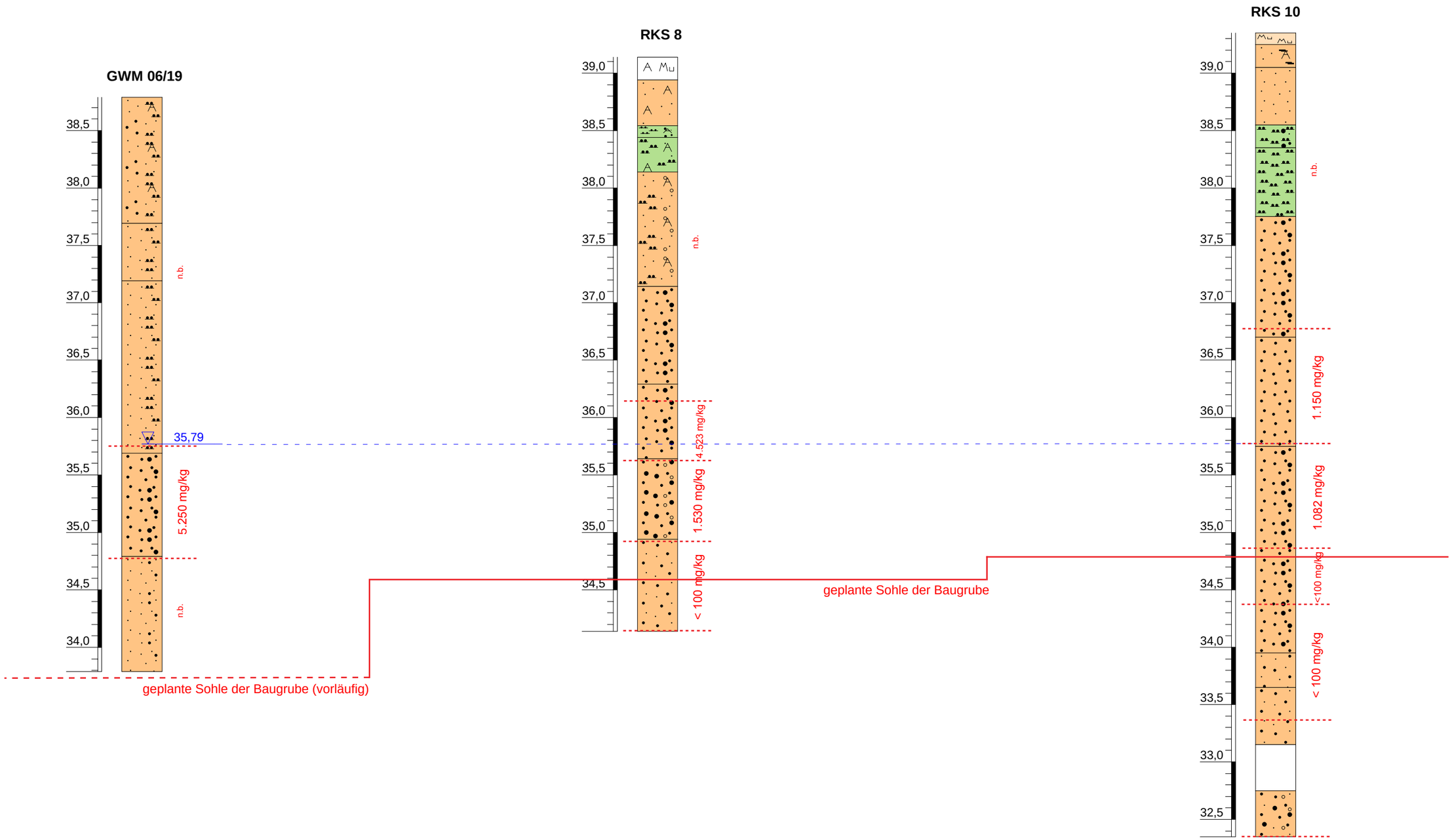


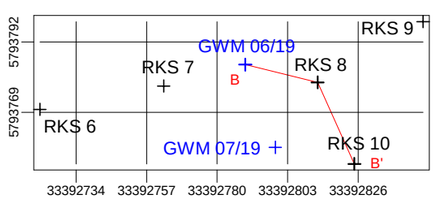
geplante Sohle der Baugrube (vorläufig)

Höhenmaßstab: 1 : 25

Projekt:	**BUC-36 Rangsdorf**		
Projekt-Nr.:	**UD1912**		
Auftraggeber:	Terraplan		
Bohrfirma:	LWU GmbH		
Schnitt:	A - A'		
Datum:	02.10.2019	Anlage	2.3.2

spiekermann





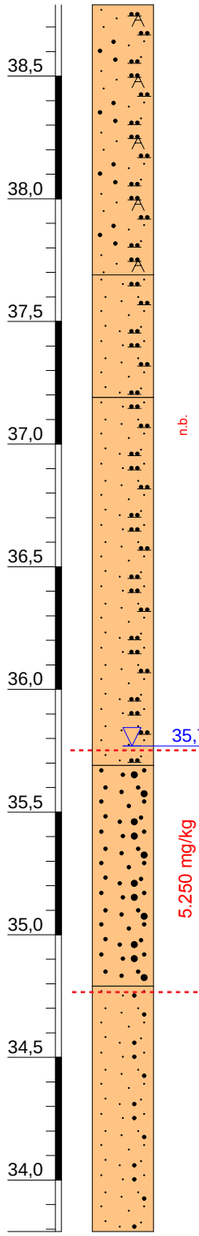
Höhenmaßstab: 1 : 35

Blatt 1 von 1

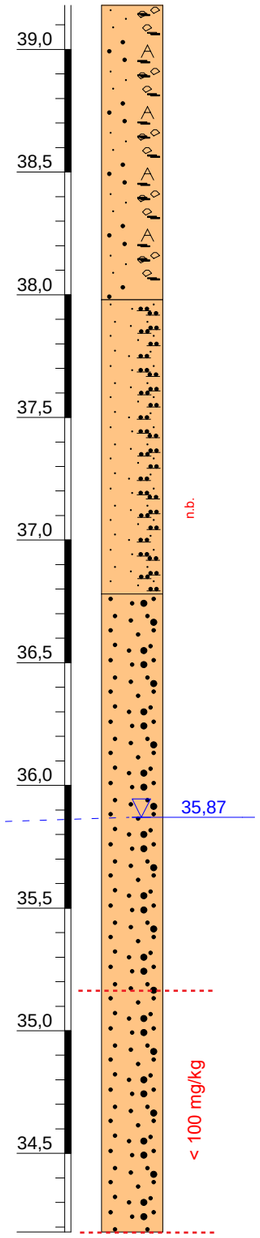
Projekt:	**BUC-36 Rangsdorf**		
Projekt-Nr.:	**UD1912**		
Auftraggeber:	Terraplan		
Bohrfirma:	Geotechnik Stahnsdorf		
Schnitt:	B - B'		
Datum:	02.08.2019	Anlage	2.3.3

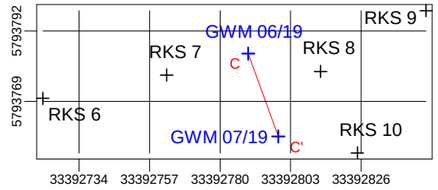
spiekermann

GWM 06/19



GWM 07/19





geplante Sohle der Baugrube (vorläufig)

Höhenmaßstab: 1 : 25

Blatt 1 von 1

Projekt:	**BUC-36 Rangsdorf**		
Projekt-Nr.:	**UD1912**		
Auftraggeber:	Terraplan		
Bohrfirma:	Geotechnik Stahnsdorf		
Schnitt:	C - C'		
Datum:	02.08.2019	Anlage	2.3.4

spiekermann

Untersuchungsergebnisse Boden 1997 -2019

spiekermann

RKS	Probe	Entnahme-tiefe	Quelle	Jahr	KW C10-C40	KW C10-C22	∑ BTEX	∑ PAK	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom ges.	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink
					mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
LAGA Boden (Z2)					100		1	30	150	700	10	600	400	500	5	1.500
ALVF 6U																
43/97/1		0,30 - 0,50	ISAC 2002	1997	30											
43/97/2		3,20 - 3,30	ISAC 2002	1997	13											
44/97/1		3,20 - 3,50	ISAC 2002	1997	12											
44/97/2		5,50 - 5,90	ISAC 2002	1997	26											
45/97/1		1,00 - 1,30	ISAC 2002	1997	**648**		0,23									
45/97/2		2,50 - 2,80	ISAC 2002	1997	**993**											
46/97/1		1,10 - 1,40	ISAC 2002	1997	**2.963**		**4,7**									
46/97/2		2,40 - 2,80	ISAC 2002	1997	**3.626**											
47/97/1		0,70 - 1,10	ISAC 2002	1997	98											
47/97/2		2,40 - 2,70	ISAC 2002	1997	**158**		0,2									
RP 21/97		2,60 - 2,90	ISAC 2002	1997	**28.000**		**132,01**									
RP 22/97		2,60 - 2,90	ISAC 2002	1997	**16.762**		**28,04**									
10/98/1		0,60 - 1,20	ISAC 2002	1998	**462**		0,03									
10/98/2		2,40-3,30	ISAC 2002	1998	**6.634**		**1,28**									
11/98/1		0,60 -1,10	ISAC 2002	1998	38		n.b.									
RP 11/98/2		2,70 - 3,00	ISAC 2002	1998	< 5		n.b.									
RP 11/98/1		2,60 - 3,20	ISAC 2002	1998	**6.089**		0,61									
RP 12/98/1		2,60 - 3,20	ISAC 2002	1998	**1.926**		0,21									
1/99/1		0,00 - 0,40	ISAC 2002	1999	17		n.b.									
1/99 /2		2,10 - 2,80	ISAC 2002	1999	**9.246**		**146**									
2/99/1		0,20 - 1,00	ISAC 2002	1999	15		n.b.									
2/99/3		1,80 - 3,00	ISAC 2002	1999	66		**7,06**									
3/99/1		0,30 - 0,60	ISAC 2002	1999	7		**3,79**									
3/99/2		2,30 - 3,00	ISAC 2002	1999	**537**		**2,35**									
4/99/1		1,70 - 2,30	ISAC 2002	1999	17		n.b.									
4/99/2		2,60 - 3,00	ISAC 2002	1999	9		n.b.									
5/99/1		1,90 - 2,30	ISAC 2002	1999	7		n.b.									
5/99/2		2,30 - 2,70	ISAC 2002	1999	**239**		n.b.									
6 /99/1		0,60 - 1,20	ISAC 2002	1999	10		n.b.									
6/99/2		2,50 - 3,00	ISAC 2002	1999	< 5		n.b.									
7/99/ 1		2,70 - 3,10	ISAC 2002	1999	**1.167**		**8,49**									
7/99/2		4,40 - 5,00	ISAC 2002	1999	7		n.b.									
8/99/1		2,00 - 3,00	ISAC 2002	1999	387		**38,7**									
8/99/2		4,20 - 5,00	ISAC 2002	1999	8		n.b.									
9/99/1		2,40 - 3,00	ISAC 2002	1999	**2.651**		**8,82**									
9/99/2		3,00 -4,00	ISAC 2002	1999	**1.710**		**3,15**									
10/99/1		2,50 - 3,30	ISAC 2002	1999	13		n.b.									
10 /99/2		3,30 - 3,80	ISAC 2002	1999	12		n.b.									
11/99/1		2,00 - 3,00	ISAC 2002	1999	8		n.b.									
11/99/2		3,00 - 4,00	ISAC 2002	1999	29		n.b.									
12/99/1		2,60 - 3,50	ISAC 2002	1999	**3.648**		**14,6**									
12 /99/2		3,50 - 3,80	ISAC 2002	1999	**1.146**		**4,47**									
13 /99/1		2,40 - 3,00	ISAC 2002	1999	12		n.b.									

Untersuchungsergebnisse Boden 1997 -2019

spiekermann

RKS	Probe	Entnahme-tiefe	Quelle	Jahr	KW C10-C40	KW C10-C22	∑ BTEX	∑ PAK	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom ges.	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink
					mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
LAGA Boden (Z2)					100		1	30	150	700	10	600	400	500	5	1.500
13/99/2		3,80 -4,20	ISAC 2002	1999	11		n.b.									
14/99/1		2,70 - 3,20	ISAC 2002	1999	**708**		n.b.									
14 /99/2		3,20 -4,00	ISAC 2002	1999	**7.683**		0,36									
15/99/1		0,95 - 1,60	ISAC 2002	1999	**5.545**		n.b.									
15 /99/2		2,30 - 3,00	ISAC 2002	1999	**6.875**		**21**									
16/99/1		2,20 - 2,60	ISAC 2002	1999	**471**		n.b.									
16/99/2		2,60 -3,00	ISAC 2002	1999	**2.992**		**8,07**									
17/99/1		2,50 - 2,70	ISAC 2002	1999	15		n.b.									
17/99/2		2,70 - 3,50	ISAC 2002	1999	< 5		n.b.									
18/99/1		2,40 - 2,70	ISAC 2002	1999	29		n.b.									
18/99/2		2,70 -3,30	ISAC 2002	1999	**861**		0,09									
19/99/2		2,50 -3,10	ISAC 2002	1999	59		**3,98**									
19/99/3		3,10 -3,50	ISAC 2002	1999	**249**		0,43									
RP 15/99		2,3 - 3,0	ISAC 2002	1999	**6.875**		**21**									
MP 1		0,0 - 0,1	Wessling 2007	2007	28		0,01									
MP 2		0,1 - 0,3	Wessling 2007	2007	60		0,02									
RKS 9/07		2,0 - 3,0	Wessling 2007	2007	**220**		n.b.									
RKS 9/07		3,0 - 4,0	Wessling 2007	2007	**4.500**		10,1									
RKS 10/07		1,6 - 2,8	Wessling 2007	2007	43		n.b.									
RKS 10/07		2,8 - 4	Wessling 2007	2007	**4.300**		**9,2**									
RKS 11/07		2,5 - 3,1	Wessling 2007	2007	**1.700**		**8,9**									
RKS 11/07		3,1 - 4	Wessling 2007	2007	**1.200**		**32**									
RKS 12/07		2,0 - 3,0	Wessling 2007	2007	**2.700**		n.b.									
RKS 12/07		3,0 - 4,0	Wessling 2007	2007	**1.100**		**20**									
RKS 9/07		0,6 - 1,3	Wessling 2007	2007	44		n.b.									
RKS 9/07		1,3 - 2	Wessling 2007	2007	< 10		n.b.									
RKS 10/07		0,6 - 1	Wessling 2007	2007	**180**		n.b.									
RKS 10/07		1 - 1,6	Wessling 2007	2007	26		n.b.									
RKS 11/07		1 - 1,6	Wessling 2007	2007	< 10		n.b.									
RKS 11/07		1,6 - 2,5	Wessling 2007	2007	< 10		n.b.									
RKS 12/07		0,5 - 1,0	Wessling 2007	2007	< 10		n.b.									
RKS 12/07		1,0 - 2,0	Wessling 2007	2007	< 10		n.b.									
RKS 13/07		0,5 - 1,3	Wessling 2007	2007	< 10		n.b.									
RKS 13/07		1,3 - 2,3	Wessling 2007	2007	< 10		n.b.									
RKS 13/07		2,3 - 3,0	Wessling 2007	2007	**2.800**		**22,3**									
RKS 13/07		3,0 - 4,0	Wessling 2007	2007	**670**		0,58									
RKS 8/09		0,0 - 1,6	Wessling 2009	2009	< 20		n.b.									
RKS 8/09		1,6 - 4,0	Wessling 2009	2009	***780***		***341***									
RKS 9/09		0,0 - 1,5	Wessling 2009	2009	< 20		n.b.									
RKS 9/09		1,5 - 4,0	Wessling 2009	2009	***150***		***104***									
RKS 10/09		0,0 - 1,5	Wessling 2009	2009	< 20		n.b.									
RKS 10/09		1,5 - 4,0	Wessling 2009	2009	***4.900***		***124***									
RKS 08	P4	2,85 - 3,5	Spiekermann	2019	**4.523**	4.226										
RKS 08	P5	3,5 - 4,2	Spiekermann	2019	**1.530**	1.356	**9,26**									
RKS 08	P6	4,2 - 5,0	Spiekermann	2019	< 100	< 100	0,836									

Untersuchungsergebnisse Boden 1997 -2019

RKS	Probe	Entnahme-tiefe	Quelle	Jahr	KW C10-C40	KW C10-C22	∑ BTEX	∑ PAK	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom ges.	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink
					mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
LAGA Boden (Z2)					100		1	30	150	700	10	600	400	500	5	1.500
RKS 09	P1		Spiekermann	2019				2,54								
RKS 09	P2	3,5 - 4,1	Spiekermann	2019	**113**	< 100	**3,42**	< 0,010								
RKS 09	P3	4,5 - 5,0	Spiekermann	2019	< 100	< 100	0,442	0,103								
RKS 10	P1-A	0,1 - 0,3	Spiekermann	2019				2,74								
RKS 10	P5	2,6 - 3,6	Spiekermann	2019	**1.150**	1.098										
RKS 10	P6	3,6 - 4,5	Spiekermann	2019	**1.082**	1.063	**36,8**									
RKS 10	P7	4,5 - 5,0	Spiekermann	2019	< 100	< 100	< 0,250									
RKS 10	P8	5,0 - 6,0	Spiekermann	2019	< 100	< 100	< 0,250									
RKS 10	P9	6,0 - 7,0	Spiekermann	2019	**274**	245										
RKS 43	P1-A	0,32 - 0,7	Spiekermann	2019				**30,1**	2,60	21,9	0,72	7,10	15,6	4,60	0,089	87,9
GWM 06/19	P1	3,0 - 4,0	Spiekermann	2019	**5.250**	4.980	**23,7**									
GWM 07/19	P1	4,0 - 5,0	Spiekermann	2019	< 100	< 100	< 0,250									
ALVF 20																
MP 1		0,0 - 0,1	Wessling 2007	2007	190		0,04	96,1								
MP 2		0,1 - 0,3	Wessling 2007	2007	130		0,04	112								
MP 2/09		0,0 - 0,3	Wessling 2009	2009	177			77,6	6,7	180	1,4	14	41	12	0,6	660
RKS 06	P1-A	0,2 - 1,0	Spiekermann	2019				0,031								
RKS 06	P4	3,5 - 4,5	Spiekermann	2019	**102**	< 100	< 0,250									
RKS 07	P5	3,0 - 3,3	Spiekermann	2019	**105**	< 100	0,646									
RKS 07	P6	4,0 - 4,5	Spiekermann	2019	< 100	< 100	< 0,250									

GWM 04/19 0
GWM 06/19 2,5
RP 21/97 22,2
GWM 08/19 0
GWM 05/19 2,52
GWM 03/19 2,53
GWM 07/19 3,03
RP 22/97 4,48
GWM 14/19 1,82
GWM 12/19 0
GWM 13/19 1,62
GWM 11/19 0
RP 7/98 0
GWM 01/19 0
GWM 02/19 0
RP 12/97 1,57
GWM 05/01 0
RP 8/98 0
RP 3/96 OP 0
RP 13/97 1,76

geplante Teilfläche C

LEGENDE

GWM / RP
43,3
Grundwassermessstelle beprobt
Benzol-Konzentration in µg/l
Schadstofffahne

Benzol [µg/l] > GFS 2016
1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25

Umriss Terraplan-Gelände "ehem. Bückerwerke"
Neuplanung Bebauung
denkmalgeschützter Bereich - ehem. Flugfeld

Entwurf:
spiekermann consulting engineers
Spiekermann GmbH Consulting Engineers
Prenzlauer Promenade 28a | 13089 Berlin | Telefon +49 30 446693-0

Ergänzende Erkundung BUC-36, Rangsdorf

Titel:
Schadstoffplan - Grundwasser
Benzol

Maßstab: 1 : 2.000
SI - Nr.: UD1912
Anlage - Nr.: 3.1

AG:
Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co.KG
Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet	10/2019	Welkisch
gezeichnet	10/2019	Berger
geprüft	10/2019	Hofmann

DATEI: SI_LP-Antrag_Schadstoffplan_Grundwasser_Benzol_595x500.mm
LAYOUT: Grundwasser
PLOTSIZE: 595x500 mm
PLOTTED: 04.10.2019 - von: Berger Kathrin
PFAD: S:\UD\UD1912_Terraplan_Rangsdorf\SI_CAD\SI_PLAENE

GWM 04/19 0
GWM 05/19 17,3
GWM 06/19 31
RP 21/97 3587
GWM 08/19 0
GWM 03/19 15,4
GWM 07/19 43,4
RP 22/97 325
GWM 14/19 12,2
GWM 12/19 0
GWM 13/19 13,1
GWM 01/19 0
GWM 11/19 0
RP 7/98 0
GWM 02/19 0
RP 12/97 37,9
GWM 05/01 40,3
RP 8/98 0
RP 3/96 OP 0
RP 13/97 6,43

geplante Teilfläche C

LEGENDE

GWM / RP
43,3
Grundwassermessstelle beprobt
BTEX-Konzentration in µg/l
Schadstofffahne

BTEX [µg/l] > GFS 2016
20 420 820 1.220 1.620 2.020 2.420 2.820 3.220

Umriss Terraplan-Gelände "ehem. Bückerwerke"
Neuplanung Bebauung
denkmalgeschützter Bereich - ehem. Flugfeld

Entwurf:
spiekermann consulting engineers
Spiekermann GmbH Consulting Engineers
Prenzlauer Promenade 28a | 13089 Berlin | Telefon +49 30 446693-0

Ergänzende Erkundung BUC-36, Rangsdorf

Titel:
Schadstoffplan - Grundwasser
BTEX

Maßstab: 1 : 2.000
SI - Nr.: UD1912
Anlage - Nr.: 3.2

AG:
Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co.KG
Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet	10/2019	Welkisch
gezeichnet	10/2019	Berger
geprüft	10/2019	Hofmann

DATEI: SI_LP-Antrichtswiederaufbau
LAYOUT: Grundwasser
FORMAT: 594x500 mm
PLOTTER: HP DesignJet T1700dr PS - von: Berger Kathrin
PFAD: S:\UD_UD1912\Terraplan_Rangsdorf\10_CAD\03_PLAENE

GWM 04/19 0
GWM 05/19 140
GWM 06/19 450
RP 21/97 7.140
GWM 08/19 0
GWM 03/19 0
GWM 07/19 590
RP 22/97 2270
GWM 14/19 0
GWM 12/19 0
GWM 13/19 0
GWM 01/19 0
RP 13/97 0
GWM 02/19 0
RP 12/97 1590
GWM 05/01 4460
RP 8/98 0
RP 3/96 OP 0
GWM 11/19 0
RP 7/98 0

geplante Teilfläche C

LEGENDE

GWM / RP
43,3
Grundwassermessstelle beprobt
MKW-Konzentration in µg/l
Schadstofffahne

MKW [µg/l] > GFS 2016
100 1100 2100 3100 4100 5100 6100 7100

Umriss Terraplan-Gelände "ehem. Bückerwerke"
Neuplanung Bebauung
denkmalgeschützter Bereich - ehem. Flugfeld

DATEI: SI_LP-Antragsunterlagen
LAYOUT: Grundwasser
FORMAT: 594x500 mm
PLOTTED: 15.10.2019 - von: Berger Kathrin
PFAD: S:\UD\UD1912_Terraplan_Rangsdorf\Ib_CAD\03_PLAENE

Entwurf:
spiekermann consulting engineers
Spiekermann GmbH Consulting Engineers
Prenzlauer Promenade 28a | 13089 Berlin | Telefon +49 30 446693-0

Ergänzende Erkundung BUC-36, Rangsdorf

Titel:
Schadstoffplan - Grundwasser
MKW

Maßstab: 1 : 2.000
SI - Nr.: UD1912
Anlage - Nr.: 3.3

AG:
Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co.KG
Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet	10/2019	Welkisch
gezeichnet	10/2019	Berger
geprüft	10/2019	Hofmann

GWM 04/19 0
GWM 05/19 0,11
GWM 06/19 23,5
RP 21/97 386
GWM 08/19 0,06
GWM 03/19 0
GWM 07/19 62,8
RP 22/97 38,8
GWM 14/19 0
GWM 12/19 0,02
GWM 13/19 0,03
GWM 11/19 0
RP 7/98 0
GWM 01/19 0,06
GWM 02/19 0
RP 12/97 0,74
GWM 05/01 0,06
RP 8/98 0
RP 3/96 OP 0,08
RP 13/97 0

geplante Teilfläche C

LEGENDE

GWM / RP
43,3
Grundwassermessstelle beprobt
PAK-Konzentration in µg/l
Schadstofffahne

Umriss Terraplan-Gelände "ehem. Bückerwerke"
Neuplanung Bebauung
denkmalgeschützter Bereich - ehem. Flugfeld

PAK [µg/l] > GFS 2016
0,2 | 50,2 | 100,2 | 150,2 | 200,2 | 250,2 | 300,2 | 350,2

DATEI: SI_LP-Antrag_Schadstoffplan_Grundwasser_PAK.dwg
LAYOUT: Grundwasser
FORMAT: 594x500 mm
PLOTTED: 15. Oktober 2019 - von: Berger Kathrin
PFAD: S:\UD\UD1912_Terraplan_Rangsdorf\SI_CAD\03_PLAENE

Entwurf:
spiekermann consulting engineers
Spiekermann GmbH Consulting Engineers
Prenzlauer Promenade 28a | 13089 Berlin | Telefon +49 30 446693-0

Ergänzende Erkundung BUC-36, Rangsdorf

Titel:
Schadstoffplan - Grundwasser
PAK

Maßstab:	SI - Nr.:	Anlage - Nr.:
1 : 2.000	UD1912	3.4

AG:
Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co.KG
Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet	10/2019	Welkisch
gezeichnet	10/2019	Berger
geprüft	10/2019	Hofmann

Untersuchungsergebnisse Grundwasser 1997 -2019

spiekermann

			organische Parameter				anorganische Parameter / Schwermetalle							
Pegel	**Quelle**	**Jahr**	**KW-Index**	**∑ PAK**	**∑ BTEX**	**Benzen**	**Arsen**	**Blei**	**Cadmium**	**Chrom ges.**	**Kupfer**	**Nickel**	**Quecksilber**	**Zink**
			mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
GFS 2016			0,1	0,2	20,0	1,0	3,2	1,2	0,3	3,4	5,4	7,0	0,1	60,0
ALVF 6U														
RP 21/97	ISAC 2001	1997	**0,90**		**683,31**									
RP 21/97	ISAC 2001	1997	**1,49**		**446**									
RP 22/97	ISAC 2001	1997	**0,90**		**416,66**									
RP 11/98	ISAC 2001	1998	**2,03**		**12,75**									
RP 11/98	ISAC 2001	1998	**1,66**		**101,75**									
RP 12/98	ISAC 2001	1998	**1,85**		**10,46**									
GWM 08/01	ISAC 2002	2001	< 0,10		12									
GWM 09/01	ISAC 2002	2001	< 0,10		n.b.									
RP 21/97	ISAC 2002	2001	**0,26**		**810**									
RP 22/97	ISAC 2002	2001	**0,26**		**1.100**									
RP 11/98	ISAC 2002	2001	**0,17**		**380**									
RP 12/98	ISAC 2002	2001	**0,11**		**200**									
RP21/97	Spiekermann	2019	**7,14**	**386**	**3.587**	**22,2**	< 10,0	< 20,0	< 1,00	< 10,0	**6,00**	< 10,0	< 0,10	7,00
RP22/97	Spiekermann	2019	**2,27**	**38,8**	**325**	**4,48**	< 10,0	< 20,0	< 1,00	< 10,0	< 5,00	< 10,0	< 0,10	5,00
GWM 06/19	Spiekermann	2019	**0,45**	**23,5**	**31,0**	**2,5**	< 10,0	< 20,0	< 1,00	< 10,0	< 5,00	< 10,0	< 0,10	< 5,00
GWM 07/19	Spiekermann	2019	**0,59**	**62,8**	**43,4**	**3,03**	**11,0**	< 20,0	< 1,00	< 10,0	< 5,00	< 10,0	< 0,10	7,00
GWM 08/19	Spiekermann	2019	< 0,10	0,06	< 1,00	< 1,00	< 10,0	< 20,0	< 1,00	< 10,0	< 5,00	< 10,0	< 0,10	< 5,00
ALVF 20														
GWM 03/19	Spiekermann	2019	< 0,10	< 0,01	15,4	**2,53**	**44,0**	< 20,0	< 1,00	< 10,0	< 5,00	< 10,0	< 0,10	8,00
GWM 04/19	Spiekermann	2019	< 0,10	< 0,01	< 1,00	< 1,00	**21,0**	< 20,0	< 1,00	< 10,0	< 5,00	< 10,0	< 0,10	6,00
GWM 05/19	Spiekermann	2019	**0,14**	0,11	17,3	**2,52**	< 10,0	< 20,0	< 1,00	< 10,0	< 5,00	< 10,0	< 0,10	7,00

Probenahme- und Analyseplan
(Stand 09.11.2020)

spiekermann

Bohrung	Proben-Nr.	Tiefe [m]	LWU-Nr.	Datum PN	Beschreibung	Organoleptik	MKW	BTEX	LAGA Boden
RKS 68	P1	0,50 - 0,85	41555	06.11.2020	Boden	unauffällig			MP Grenze 1
	P2	1,20 - 2,30	41556	06.11.2020	Boden	unauffällig			MP Grenze 2
	P3	2,30 - 2,55	41557	06.11.2020	Boden	auffällig			MP Grenze 2
	P4	2,55 - 3,50	41558	06.11.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Grenze 3
	P5	3,50 - 4,50	41559	06.11.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Grenze 3
	P6	4,50 - 5,50	41560	06.11.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Grenze 3
	P7	5,50 - 6,25	41561	06.11.2020	Boden	auffällig	1	1	
	P8	6,25 - 7,00	41562	06.11.2020	Boden	auffällig	1	1	
RKS 69	P1	0,55 - 1,00	41544	06.11.2020	Boden	unauffällig			MP Grenze 1
	P2	1,00 - 2,00	41545	06.11.2020	Boden	unauffällig			MP Grenze 2
	P3	2,00 - 2,40	41546	06.11.2020	Boden	unauffällig			MP Grenze 2
	P4	2,40 - 2,55	41547	06.11.2020	Boden	auffällig			MP Grenze 3
	P5	2,55 - 3,70	41548	06.11.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Grenze 3
	P6	3,70 - 5,00	41549	06.11.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Grenze 3
	P7	5,00 - 5,45	41550	06.11.2020	Boden	auffällig	1	1	
	P8	5,45 - 6,00	41551	06.11.2020	Boden	auffällig	1	1	
	P9	6,00 - 7,00	41552	06.11.2020	Boden	auffällig	1	1	
	P10	700 - 8,50	41553	06.11.2020	Boden	auffällig	1	1	
	P11	8,50 - 9,00	41554	06.11.2020	Boden	auffällig	1	1	
RKS 70	P1	0,15 - 1,00	41539	06.11.2020	Boden	unauffällig			MP Grenze 1
	P2	1,00 - 1,60	41540	06.11.2020	Boden	unauffällig			MP Grenze 2
	P3	1,90 - 3,00	41541	06.11.2020	Boden	auffällig			MP Grenze 3
	P4	3,50 - 4,20	41542	06.11.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Grenze 3
	P5	4,20 - 5,00	41543	06.11.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Grenze 3
RKS 71	P1	0,15 - 0,45	41532	06.11.2020	Boden	unauffällig			MP Grenze 1
	P2	0,45 - 1,10	41533	06.11.2020	Boden	unauffällig			MP Grenze 1
	P3	1,10 - 1,50	41534	06.11.2020	Boden	unauffällig			MP Grenze 2
	P4	1,50 - 2,10	41535	06.11.2020	Boden	unauffällig			MP Grenze 2
	P5	2,10 - 3,00	41536	06.11.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Grenze 3
	P6	3,25 - 4,20	41537	06.11.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Grenze 3
	P7	4,20 - 5,00	41538	06.11.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Grenze 3
RKS 72	P1	0,20 - 1,00	41526	06.11.2020	Boden	unauffällig			MP Grenze 1
	P2	1,00 - 1,60	41527	06.11.2020	Boden	unauffällig			MP Grenze 2
	P3	1,60 - 2,30	41528	06.11.2020	Boden	unauffällig			MP Grenze 2
	P4	2,30 - 3,00	41529	06.11.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Grenze 3
	P5	3,60 - 3,90	41530	06.11.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Grenze 3
	P6	3,90 - 4,80	41531	06.11.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Grenze 3
RKS 73	P1	0,50 - 1,10	40596	30.10.2020	Boden	unauffällig			MP Halle 1
	P2	1,10 - 1,50	40597	30.10.2020	Boden	unauffällig			MP Halle 2
	P3	1,50 - 2,70	40598	30.10.2020	Boden	unauffällig			MP Halle 2
	P4	2,70 - 3,85	40599	30.10.2020	Boden	unauffällig	1	1	
	P5	3,85 - 5,00	40600	30.10.2020	Boden	unauffällig	1	1	
RKS 74	P1	0,50 - 0,85	40581	30.10.2020	Boden	unauffällig			MP Halle 1
	P2	0,85 - 1,30	40582	30.10.2020	Boden	unauffällig			MP Halle 2
	P3	1,30 - 2,40	40583	30.10.2020	Boden	unauffällig			MP Halle 2
	P4	2,40 - 3,50	40584	30.10.2020	Boden	unauffällig	1	1	
	P5	3,50 - 5,50	40585	30.10.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Halle 3
	P6	5,50 - 6,20	40586	30.10.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Halle 3
	P7	6,20 - 7,00	40587	30.10.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Halle 3
RKS 75	P1	0,60 - 1,35	40576	30.10.2020	Boden	unauffällig			MP Halle 1
	P2	1,35 - 1,75	40577	30.10.2020	Boden	unauffällig			MP Halle 2
	P3	1,75 - 2,20	40578	30.10.2020	Boden	unauffällig			MP Halle 2
	P4	2,20 - 3,00	40579	30.10.2020	Boden	unauffällig	1	1	
	P5	3,00 - 3,50	40580	30.10.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Halle 3
RKS 76	P1	0,30 - 0,75	40588	30.10.2020	Boden	unauffällig			MP Halle 1
	P2	0,75 - 1,00	40589	30.10.2020	Boden	unauffällig			MP Halle 2
	P3	1,00 - 1,70	40590	30.10.2020	Boden	unauffällig			MP Halle 2
	P4	1,70 - 2,30	40591	30.10.2020	Boden	unauffällig			MP Halle 2
	P5	2,30 - 3,00	40592	30.10.2020	Boden	unauffällig			
	P6	3,00 - 3,60	40593	30.10.2020	Boden	unauffällig	1	1	
	P7	3,60 - 4,30	40594	30.10.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Halle 3

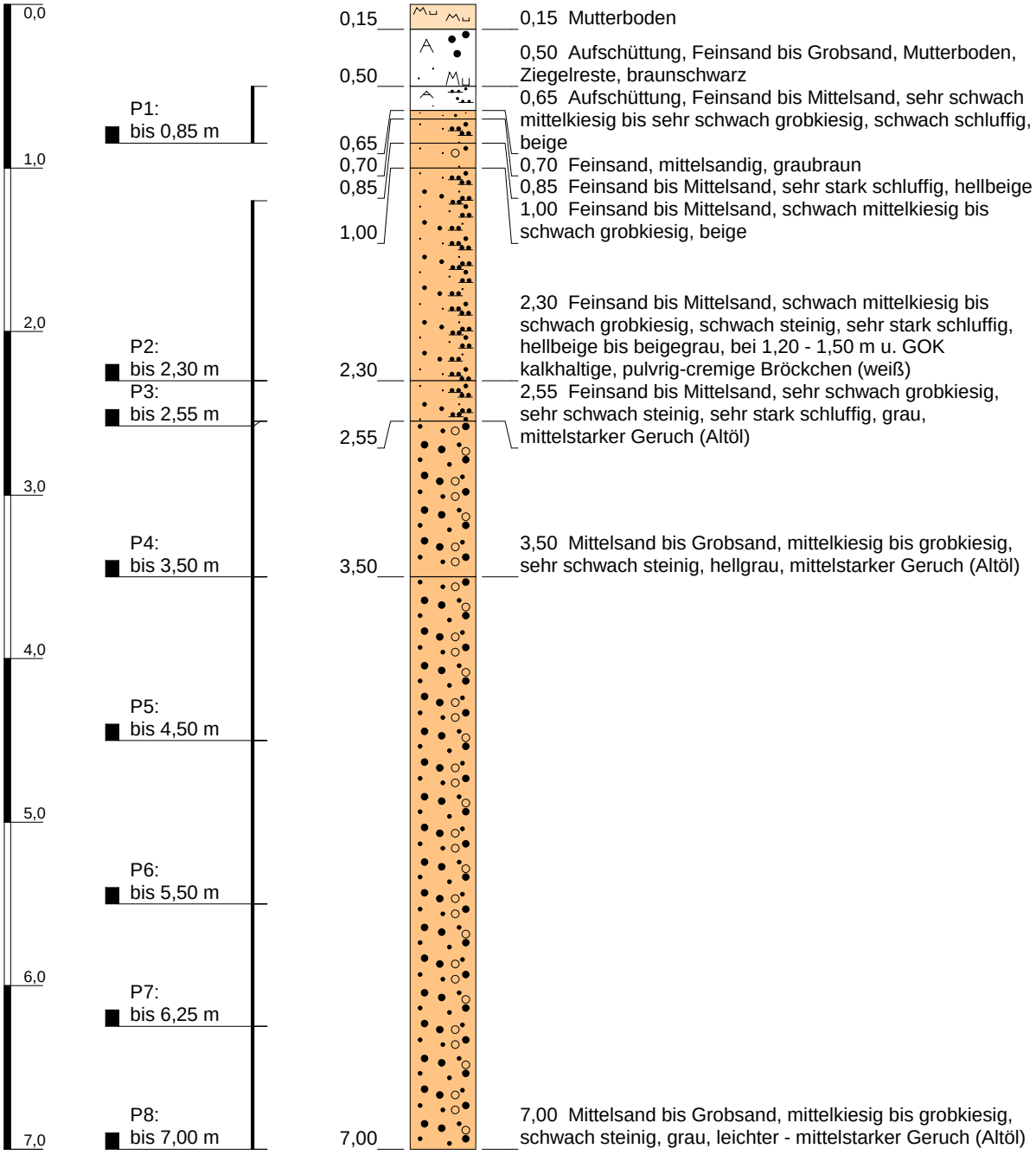
Probenahme- und Analyseplan
(Stand 09.11.2020)

spiekermann

Bohrung	Proben-Nr.	Tiefe [m]	LWU-Nr.	Datum PN	Beschreibung	Organoleptik	MKW	BTEX	LAGA Boden
	P8	4,30 - 5,00	40595	30.10.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Halle 3
RKS 77	P1	0,10 - 0,55	40601	30.10.2020	Boden	unauffällig			MP Grenze 1
	P2	0,55 - 1,00	40602	30.10.2020	Boden	unauffällig			MP Grenze 1
	P3	1,00 - 1,80	40603	30.10.2020	Boden	unauffällig			MP Grenze 2
	P4	1,80 - 2,70	40604	30.10.2020	Boden	auffällig			MP Grenze 2
	P5	2,70 - 4,00	40605	30.10.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Grenze 3
	P6	4,00 - 5,00	40606	30.10.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Grenze 3
	P7	5,00 - 6,00	40607	30.10.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Grenze 3
	P8	6,00 - 7,00	40608	30.10.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Grenze 3
							35	**35**	**6x MP**

m u. GOK (0,00 m NN)

RKS 68



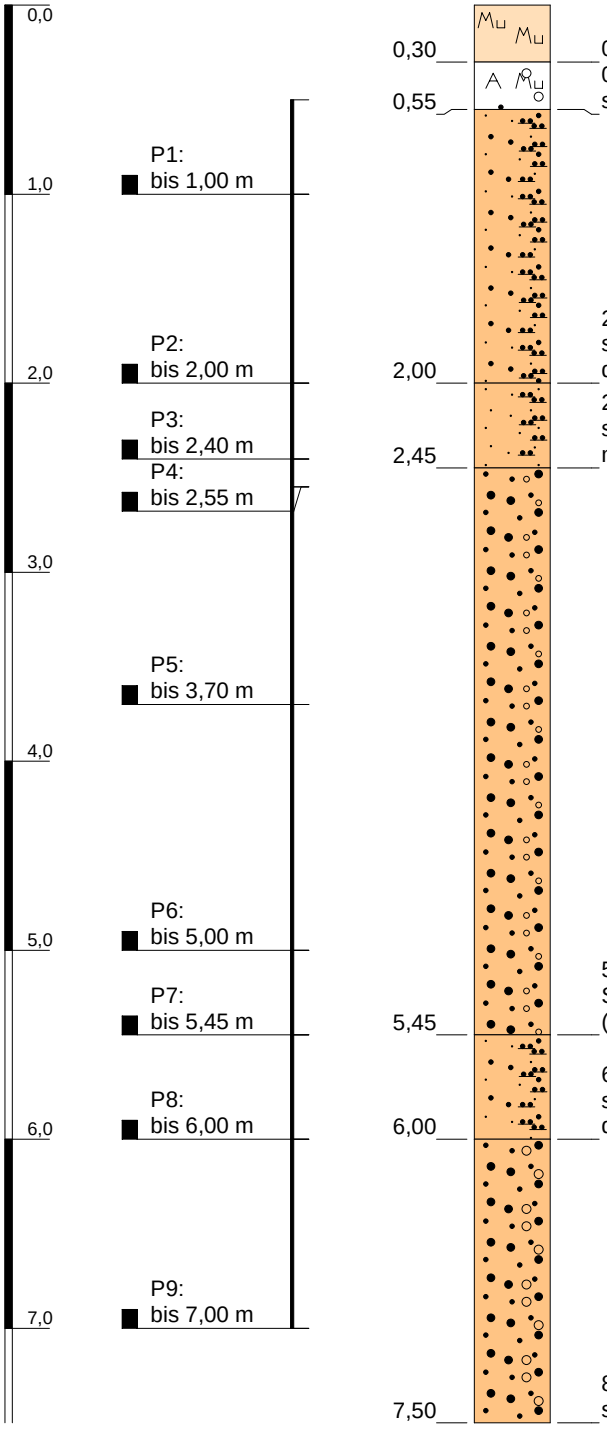
Höhenmaßstab: 1:40

Projekt:	**BUC-36 Rangsdorf**			
Bohrung:	**RKS 68**			
Auftraggeber:	Terraplan		Ostwert:	0
Bohrfirma:	LWU GmbH		Nordwert:	0
Bearbeiter:	D. Pausch		Ansatzhöhe:	0,00m
Datum:	06.11.2020	Anlage 4.2	Endtiefe:	7,00 m

spiekermann

m u. GOK (0,00 m NN)

RKS 69



0,30	0,30 Mutterboden 0,55 Aufschüttung, Mittelsand, mittelkiesig bis grobkiesig, steinig, Mutterboden, Ziegelreste, braunschwarz
0,55	
2,00	2,00 Feinsand bis Mittelsand, schwach feinkiesig bis sehr schwach mittelkiesig, schluffig bis sehr stark schluffig, dunkelbeige bis beige
2,45	2,45 Feinsand, mittelsandig, sehr schwach mittelkiesig, sehr schwach steinig, sehr stark schluffig, beigegrau, mittelstarker Geruch (Altöl)
5,45	5,45 Mittelsand bis Grobsand, feinkiesig bis grobkiesig, Schmitzen (schluffig), hellgrau bis grau, starker Geruch (Altöl)
6,00	6,00 Feinsand bis Mittelsand, schwach mittelkiesig bis schwach grobkiesig, stark schluffig (tonig), grau bis dunkelgrau, leichter Geruch (Altöl)
7,50	8,50 Mittelsand bis Grobsand, mittelkiesig bis grobkiesig, schwach steinig, grau, starker Geruch (Altöl)

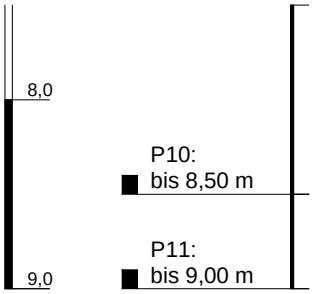
Höhenmaßstab: 1:40

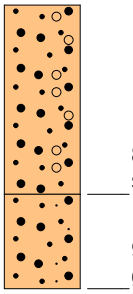
Projekt:	**BUC-36 Rangsdorf**			
Bohrung:	**RKS 69**			
Auftraggeber:	Terraplan		Ostwert:	0
Bohrfirma:	LWU GmbH		Nordwert:	0
Bearbeiter:	D. Pausch		Ansatzhöhe:	0,00m
Datum:	06.11.2020	Anlage 4.2	Endtiefe:	9,00 m

spiekermann

m u. GOK (0,00 m NN)

RKS 69





8,50 Mittelsand bis Grobsand, mittelkiesig bis grobkiesig, schwach steinig, grau, starker Geruch (Altöl)

9,00 Mittelsand bis Grobsand, feinsandig, mittelkiesig bis grobkiesig, beigegrau, leichter - mittelstarker Geruch (Altöl)

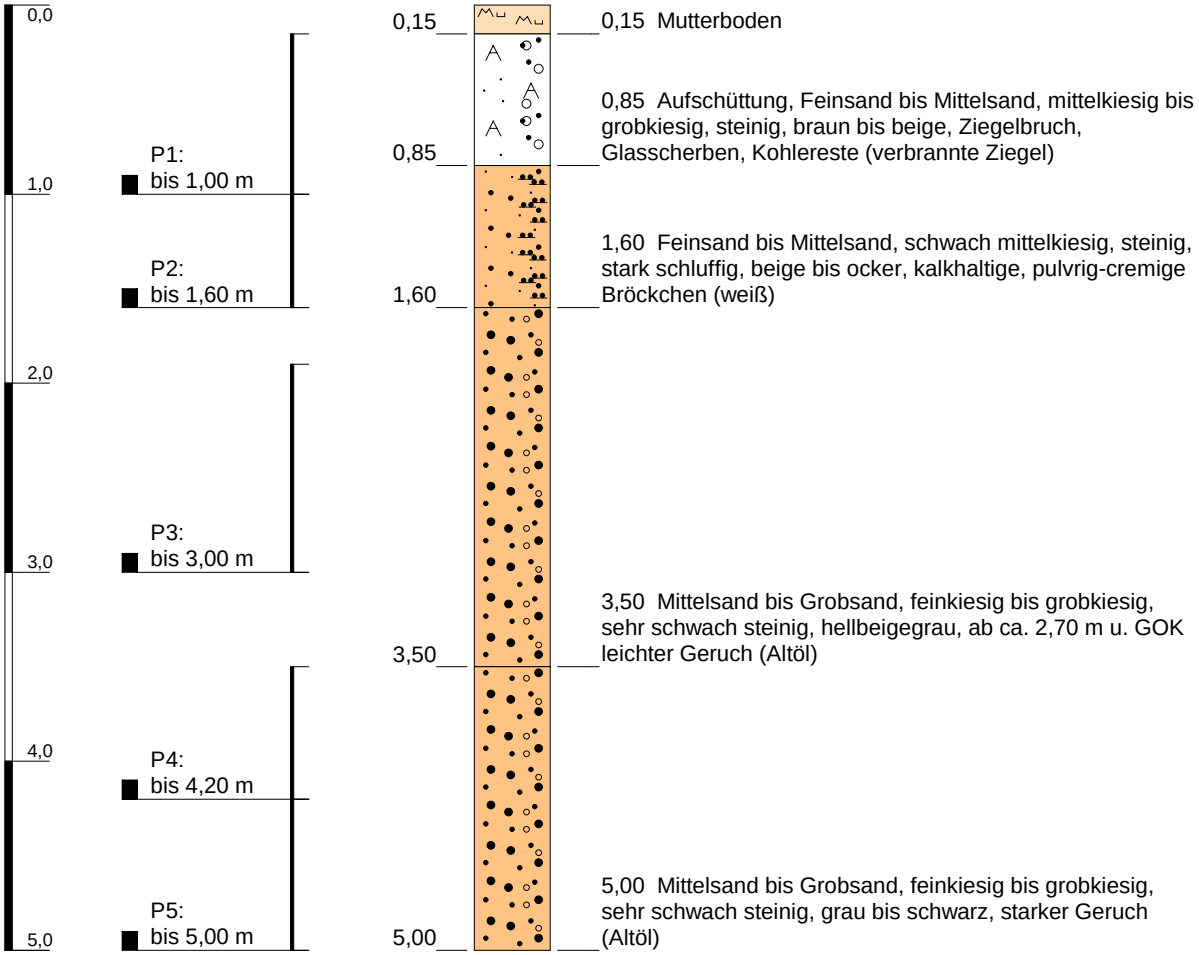
Höhenmaßstab: 1:40

Projekt:	**BUC-36 Rangsdorf**			
Bohrung:	**RKS 69**			
Auftraggeber:	Terraplan		Ostwert:	0
Bohrfirma:	LWU GmbH		Nordwert:	0
Bearbeiter:	D. Pausch		Ansatzhöhe:	0,00m
Datum:	06.11.2020	Anlage 4.2	Endtiefe:	9,00 m

spiekermann

m u. GOK (0,00 m NN)

RKS 70



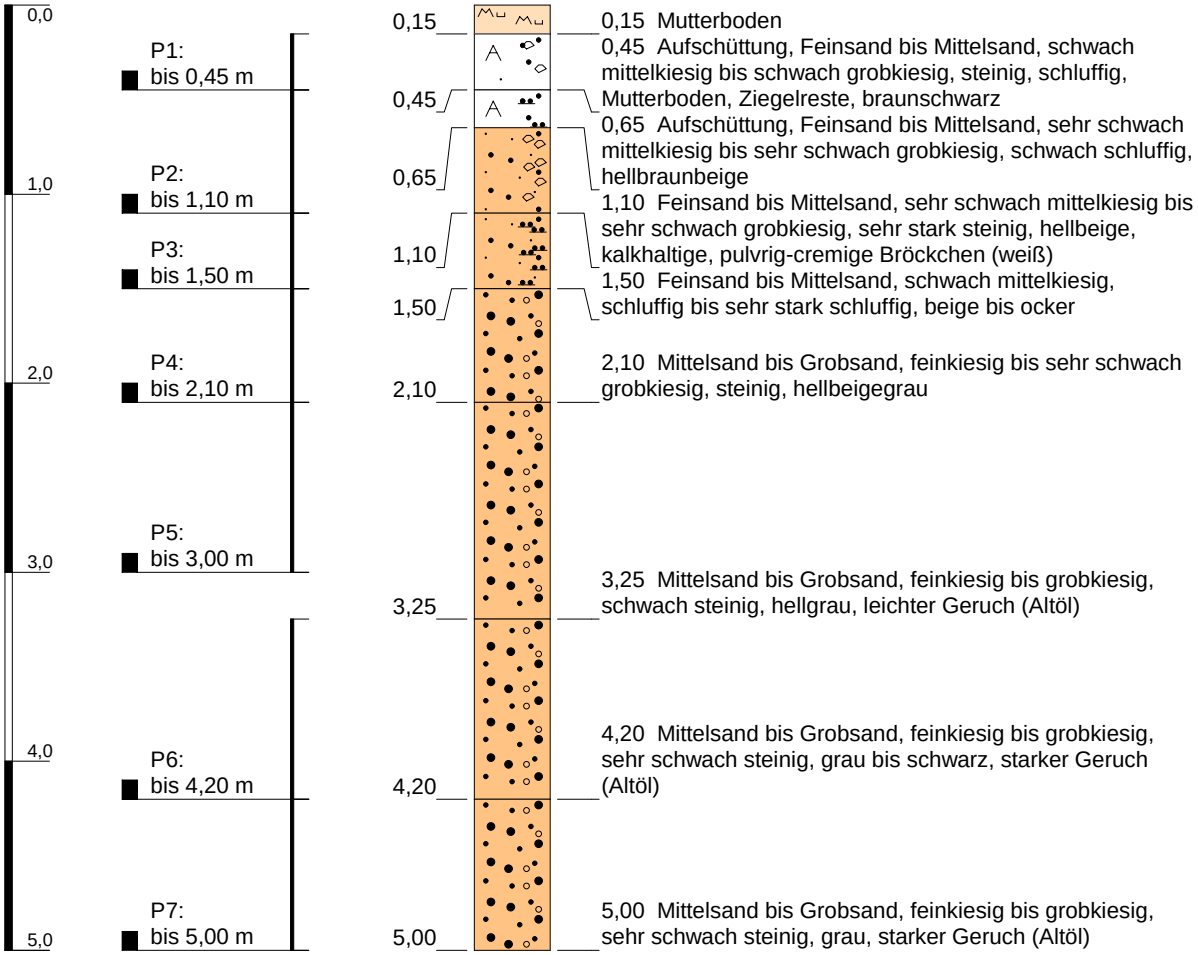
Höhenmaßstab: 1:40

Projekt:	**BUC-36 Rangsdorf**			
Bohrung:	**RKS 70**			
Auftraggeber:	Terraplan		Ostwert:	0
Bohrfirma:	LWU GmbH		Nordwert:	0
Bearbeiter:	D. Pausch		Ansatzhöhe:	0,00m
Datum:	06.11.2020	Anlage 4.2	Endtiefe:	5,00 m

spiekermann

m u. GOK (0,00 m NN)

RKS 71



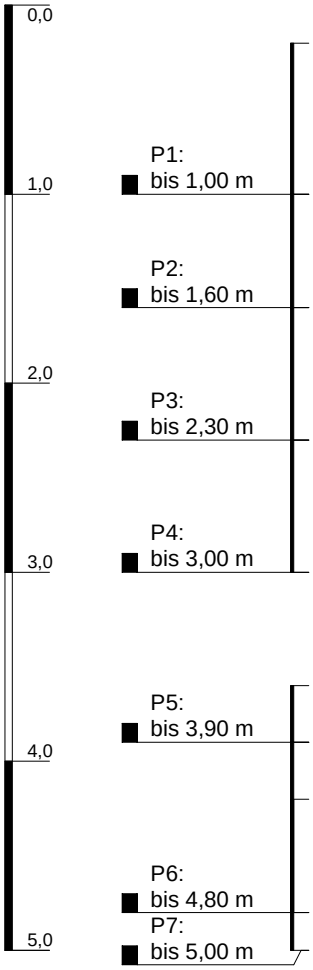
Höhenmaßstab: 1:40

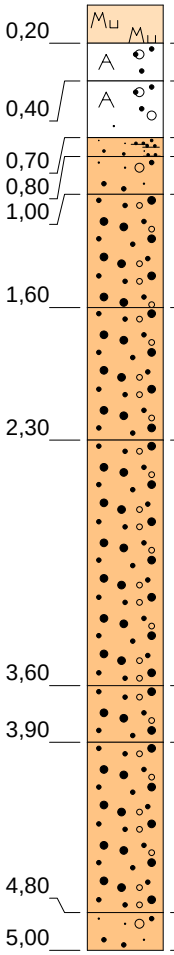
Projekt:	**BUC-36 Rangsdorf**			
Bohrung:	**RKS 71**			
Auftraggeber:	Terraplan		Ostwert:	0
Bohrfirma:	LWU GmbH		Nordwert:	0
Bearbeiter:	D. Pausch		Ansatzhöhe:	0,00m
Datum:	06.11.2020	Anlage 4.2	Endtiefe:	5,00 m

spiekermann

m u. GOK (0,00 m NN)

RKS 72





0,20 Mutterboden
0,40 Aufschüttung, Feinsand bis Mittelsand, mittelkiesig bis schwach grobkiesig, sehr schwach schluffig, dunkelbeige bis braun
0,70 Aufschüttung, Feinsand bis Mittelsand, mittelkiesig, sehr schwach steinig, schluffig, beige
0,80 Feinsand bis Mittelsand, sehr stark schluffig, grau
1,00 Feinsand bis Mittelsand, mittelkiesig, schluffig, beige
1,60 Mittelsand bis Grobsand, feinkiesig bis grobkiesig, schwach steinig, hellbeige
2,30 Mittelsand bis Grobsand, feinkiesig bis grobkiesig, schwach steinig, Schmitzen (schluffig), beige
3,60 Mittelsand bis Grobsand, feinkiesig bis grobkiesig, steinig, hellgrau, ab ca. 2,70 m u. GOK leichter Geruch (Altöl)
3,90 Mittelsand bis Grobsand, feinkiesig bis grobkiesig, grau bis schwarz, starker Geruch (Altöl)
4,80 Mittelsand bis Grobsand, feinkiesig bis grobkiesig, schwach steinig, hellgrau bis grau, leichter Geruch (Altöl)
5,00 Feinsand bis Mittelsand, mittelkiesig bis grobkiesig, schwach steinig, hellgrau bis grau

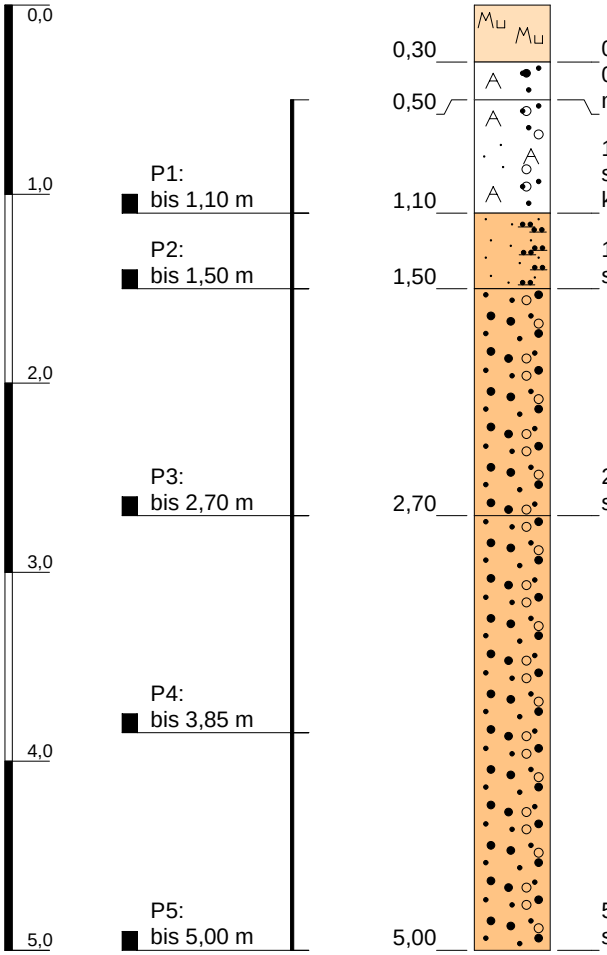
Höhenmaßstab: 1:40

Projekt:	**BUC-36 Rangsdorf**		
Bohrung:	**RKS 72**		
Auftraggeber:	Terraplan	Ostwert:	0
Bohrfirma:	LWU GmbH	Nordwert:	0
Bearbeiter:	D. Pausch	Ansatzhöhe:	0,00m
Datum:	06.11.2020 Anlage 4.2	Endtiefe:	5,00 m

spiekermann

m u. GOK (0,00 m NN)

RKS 73



0,30 Mutterboden

0,50 Aufschüttung, Mittelsand, grobsandig, schwach mittelkiesig, braunschwarz

1,10 Aufschüttung, Feinsand bis Mittelsand, mittelkiesig bis schwach grobkiesig, sehr schwach schluffig, hellbeige, kalkhaltige, pulvrig-cremige Bröckchen (weiß)

1,50 Feinsand, schwach mittelsandig, mittelkiesig, schwach steinig, stark schluffig, beige bis ocker

2,70 Mittelsand bis Grobsand, schwach mittelkiesig, schwach steinig, hellgrau bis hellbeige

5,00 Mittelsand bis Grobsand, mittelkiesig bis grobkiesig, schwach steinig, hellgrau

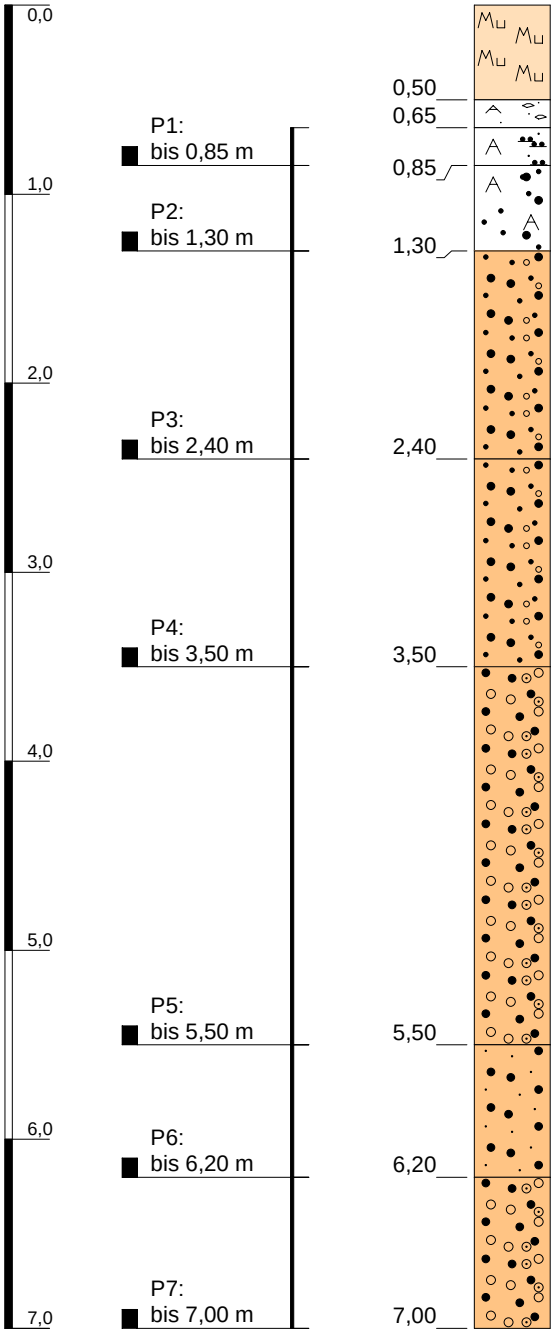
Höhenmaßstab: 1:40

Projekt:	**BUC-36 Rangsdorf**			
Bohrung:	**RKS 73**			
Auftraggeber:	Terraplan		Ostwert:	0
Bohrfirma:	LWU GmbH		Nordwert:	0
Bearbeiter:	D. Pausch		Ansatzhöhe:	0,00m
Datum:	30.10.2020	Anlage 4.2	Endtiefe:	5,00 m

spiekermann

m u. GOK (0,00 m NN)

RKS 74



0,50	0,50 Mutterboden
0,65	0,65 Aufschüttung, Feinsand, schwach steinig, beige
0,85	0,85 Aufschüttung, Feinsand, sehr stark schluffig, steinig, ocker
1,30	1,30 Aufschüttung, Mittelsand, schwach grobsandig, sehr schwach schluffig, hellbeige bis hellgrau, kalkhaltige, pulvrig-cremige Bröckchen (weiß)
2,40	2,40 Mittelsand bis Grobsand, feinkiesig bis schwach grobkiesig, wechsellagernd, hellbeigegrau, ocker
3,50	3,50 Mittelsand bis Grobsand, feinkiesig bis schwach mittelkiesig, hellbeige bis grau
5,50	5,50 Grobsand bis Mittelkies, grobkiesig, steinig, hellgrau, starker Geruch (Altöl)
6,20	6,20 Feinsand bis Grobsand, Schmitzen (tonig bis schluffig), grau, starker Geruch (Altöl)
7,00	7,00 Grobsand bis Mittelkies, grobkiesig, schwach steinig, hellgrau, starker Geruch (Altöl)

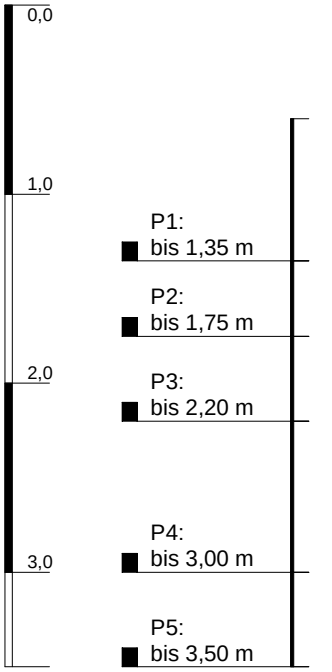
Höhenmaßstab: 1:40

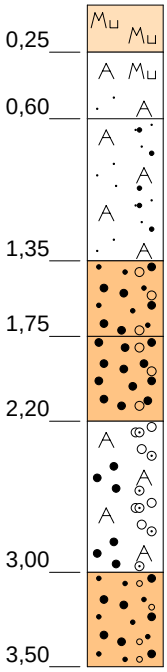
Projekt:	**BUC-36 Rangsdorf**		
Bohrung:	**RKS 74**		
Auftraggeber:	Terraplan	Ostwert:	0
Bohrfirma:	LWU GmbH	Nordwert:	0
Bearbeiter:	D. Pausch	Ansatzhöhe:	0,00m
Datum:	30.10.2020 Anlage 4.2	Endtiefe:	7,00 m

spiekermann

m u. GOK (0,00 m NN)

RKS 75





0,25 Mutterboden

0,60 Aufschüttung, Feinsand, Mutterboden, dunkelbraun bis schwarz

1,35 Aufschüttung, Feinsand, mittelsandig, mittelkiesig bis grobkiesig, schluffig, hellbeige bis beige

1,75 Mittelsand bis Grobsand, mittelkiesig bis grobkiesig, schwach steinig, hellbeige

2,20 Grobsand, mittelkiesig bis grobkiesig, schwach steinig, Schmitzen (schluffig), hellgrau bis beige

3,00 Aufschüttung, Grobsand bis Mittelkies, grobkiesig, steinig, beige, Kabelreste

3,50 Mittelsand bis Grobsand, feinkiesig bis schwach grobkiesig, schwach steinig, starker Geruch (Altöl) ab 3,5 m, Bohrhindernis

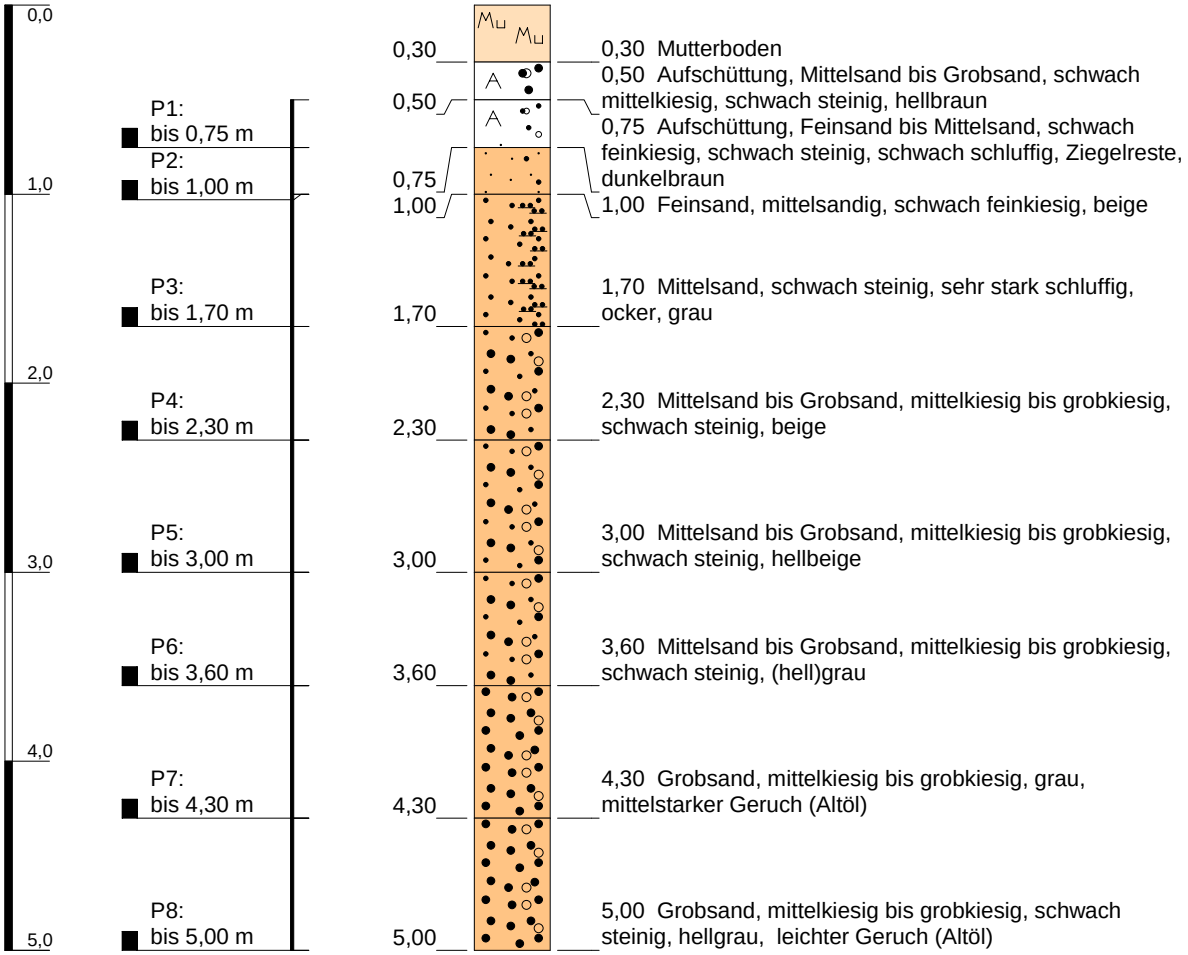
Höhenmaßstab: 1:40

Projekt:	**BUC-36 Rangsdorf**			
Bohrung:	**RKS 75**			
Auftraggeber:	Terraplan		Ostwert:	0
Bohrfirma:	LWU GmbH		Nordwert:	0
Bearbeiter:	D. Pausch		Ansatzhöhe:	0,00m
Datum:	30.10.2020	Anlage 4.2	Endtiefe:	3,50 m

spiekermann

m u. GOK (0,00 m NN)

RKS 76



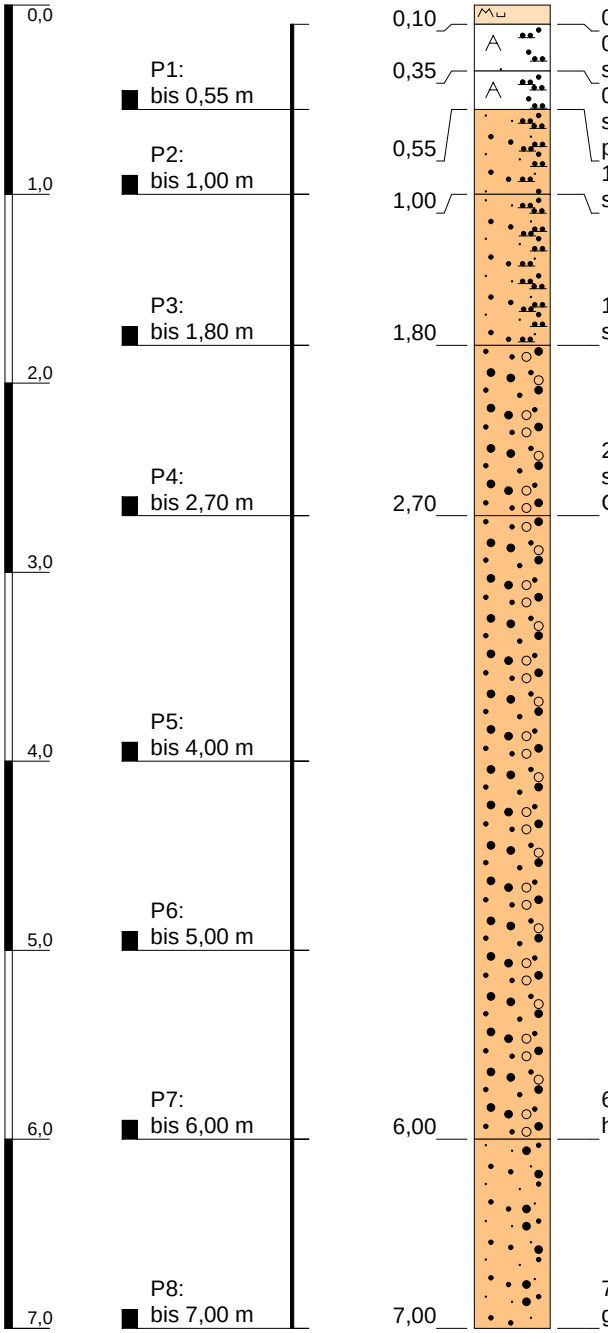
Höhenmaßstab: 1:40

Projekt:	**BUC-36 Rangsdorf**			
Bohrung:	**RKS 76**			
Auftraggeber:	Terraplan		Ostwert:	0
Bohrfirma:	LWU GmbH		Nordwert:	0
Bearbeiter:	D. Pausch		Ansatzhöhe:	0,00m
Datum:	30.10.2020	Anlage 4.2	Endtiefe:	5,00 m

spiekermann

m u. GOK (0,00 m NN)

RKS 77



0,10 Mutterboden
0,35 Aufschüttung, Feinsand bis Mittelsand, schwach schluffig, Mutterboden, Ziegelreste, braungrau bis schwarz
0,55 Aufschüttung, Feinsand bis Mittelsand, mittelkiesig, stark schluffig, dunkelbeige bis ocker, kalkhaltige, pulvrig-cremige Bröckchen (weiß)
1,00 Feinsand bis Mittelsand, schwach steinig, sehr stark schluffig, dunkelgraubeige

1,80 Feinsand bis Mittelsand, mittelkiesig bis grobkiesig, schwach steinig, sehr stark schluffig, grau, ocker

2,70 Mittelsand bis Grobsand, mittelkiesig bis grobkiesig, schwach steinig, hellbeigegrau, leichter bis mittelstarker Geruch (Altöl)

6,00 Mittelsand bis Grobsand, mittelkiesig bis grobkiesig, hellgrau, sehr starker Geruch (Altöl)

7,00 Feinsand bis Mittelsand, grobsandig, mittelkiesig bis grobkiesig, grau, starker Geruch (Altöl), sichtbarer Ölfilm

Höhenmaßstab: 1:40

Projekt:	**BUC-36 Rangsdorf**			
Bohrung:	**RKS 77**			
Auftraggeber:	Terraplan		Ostwert:	0
Bohrfirma:	LWU GmbH		Nordwert:	0
Bearbeiter:	D. Pausch		Ansatzhöhe:	0,00m
Datum:	30.10.2020	Anlage 4.2	Endtiefe:	7,00 m

spiekermann

Untersuchungsergebnisse

spiekermann

Bohrung	Proben-Nr.	Tiefe [m]	LWU-Nr.	Datum PN	Organoleptik	KW C10-C40	KW C10-C22	Benzen	BTEX	LAGA Boden
RKS 68	P1	0,50 - 0,85	41555	06.11.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Grenze 1
	P2	1,20 - 2,30	41556	06.11.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Grenze 2
	P3	2,30 - 2,55	41557	06.11.2020	auffällig	-	-	-	-	MP Grenze 2
	P4	2,55 - 3,50	41558	06.11.2020	auffällig	< 100	< 100	< 0,050	< 0,250	MP Grenze 3
	P5	3,50 - 4,50	41559	06.11.2020	auffällig	< 100	< 100	< 0,050	< 0,250	MP Grenze 3
	P6	4,50 - 5,50	41560	06.11.2020	auffällig	< 100	< 100	< 0,050	< 0,250	MP Grenze 3
	P7	5,50 - 6,25	41561	06.11.2020	auffällig	< 100	< 100	< 0,050	< 0,250	-
	P8	6,25 - 7,00	41562	06.11.2020	auffällig	< 100	< 100	< 0,050	< 0,250	-
RKS 69	P1	0,55 - 1,00	41544	06.11.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Grenze 1
	P2	1,00 - 2,00	41545	06.11.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Grenze 2
	P3	2,00 - 2,40	41546	06.11.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Grenze 2
	P4	2,40 - 2,55	41547	06.11.2020	auffällig	-	-	-	-	MP Grenze 3
	P5	2,55 - 3,70	41548	06.11.2020	auffällig	**471***	**442**	< 0,050	**1,80**	MP Grenze 3
	P6	3,70 - 5,00	41549	06.11.2020	auffällig	**563**	**552**	< 0,050	< 0,250	MP Grenze 3
	P7	5,00 - 5,45	41550	06.11.2020	auffällig	**237**	**215**	< 0,050	< 0,250	-
	P8	5,45 - 6,00	41551	06.11.2020	auffällig	< 100	< 100	< 0,050	< 0,250	-
	P9	6,00 - 7,00	41552	06.11.2020	auffällig	**870**	**863**	< 0,050	< 0,250	-
	P10	700 - 8,50	41553	06.11.2020	auffällig	**4.010**	**3.830**	**0,103**	**8,25**	-
	P11	8,50 - 9,00	41554	06.11.2020	auffällig	**806**	**788**	< 0,050	< 0,250	-
RKS 70	P1	0,15 - 1,00	41539	06.11.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Grenze 1
	P2	1,00 - 1,60	41540	06.11.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Grenze 2
	P3	1,90 - 3,00	41541	06.11.2020	auffällig	-	-	-	-	MP Grenze 3
	P4	3,50 - 4,20	41542	06.11.2020	auffällig	**1.390**	**1.360**	**0,206**	**10,90**	MP Grenze 3
	P5	4,20 - 5,00	41543	06.11.2020	auffällig	**111**	< 100	< 0,050	0,836	MP Grenze 3
RKS 71	P1	0,15 - 0,45	41532	06.11.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Grenze 1
	P2	0,45 - 1,10	41533	06.11.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Grenze 1
	P3	1,10 - 1,50	41534	06.11.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Grenze 2
	P4	1,50 - 2,10	41535	06.11.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Grenze 2
	P5	2,10 - 3,00	41536	06.11.2020	auffällig	**609**	**601**	< 0,050	**0,545**	MP Grenze 3
	P6	3,25 - 4,20	41537	06.11.2020	auffällig	**3.450**	**2.950**	**0,169**	**11,50**	MP Grenze 3
	P7	4,20 - 5,00	41538	06.11.2020	auffällig	< 100	< 100	< 0,050	< 0,250	MP Grenze 3
RKS 72	P1	0,20 - 1,00	41526	06.11.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Grenze 1
	P2	1,00 - 1,60	41527	06.11.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Grenze 2
	P3	1,60 - 2,30	41528	06.11.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Grenze 2
	P4	2,30 - 3,00	41529	06.11.2020	auffällig	**107**	< 100	< 0,050	< 0,250	MP Grenze 3
	P5	3,60 - 3,90	41530	06.11.2020	auffällig	**231**	**212**	< 0,050	**4,75**	MP Grenze 3
	P6	3,90 - 4,80	41531	06.11.2020	auffällig	< 100	< 100	< 0,050	< 0,250	MP Grenze 3
RKS 73	P1	0,50 - 1,10	40596	30.10.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Halle 1
	P2	1,10 - 1,50	40597	30.10.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Halle 2
	P3	1,50 - 2,70	40598	30.10.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Halle 2
	P4	2,70 - 3,85	40599	30.10.2020	unauffällig	< 100	< 100	< 0,050	< 0,250	-
	P5	3,85 - 5,00	40600	30.10.2020	unauffällig	< 100	< 100	< 0,050	< 0,250	-
RKS 74	P1	0,50 - 0,85	40581	30.10.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Halle 1
	P2	0,85 - 1,30	40582	30.10.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Halle 2
	P3	1,30 - 2,40	40583	30.10.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Halle 2
	P4	2,40 - 3,50	40584	30.10.2020	unauffällig	< 100	< 100	< 0,050	< 0,250	-
	P5	3,50 - 5,50	40585	30.10.2020	auffällig	< 100	< 100	< 0,050	< 0,250	MP Halle 3
	P6	5,50 - 6,20	40586	30.10.2020	auffällig	< 100	< 100	< 0,050	< 0,250	MP Halle 3
	P7	6,20 - 7,00	40587	30.10.2020	auffällig					MP Halle 3
RKS 75	P1	0,60 - 1,35	40576	30.10.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Halle 1
	P2	1,35 - 1,75	40577	30.10.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Halle 2
	P3	1,75 - 2,20	40578	30.10.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Halle 2
	P4	2,20 - 3,00	40579	30.10.2020	unauffällig	< 100	< 100	< 0,050	< 0,250	-
	P5	3,00 - 3,50	40580	30.10.2020	auffällig	< 100	< 100	< 0,050	< 0,250	MP Halle 3
RKS 76	P1	0,30 - 0,75	40588	30.10.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Halle 1
	P2	0,75 - 1,00	40589	30.10.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Halle 2
	P3	1,00 - 1,70	40590	30.10.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Halle 2
	P4	1,70 - 2,30	40591	30.10.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Halle 2
	P5	2,30 - 3,00	40592	30.10.2020	unauffällig	-	-	-	-	-
	P6	3,00 - 3,60	40593	30.10.2020	unauffällig	< 100	< 100	< 0,050	< 0,250	-
	P7	3,60 - 4,30	40594	30.10.2020	auffällig	< 100	< 100	< 0,050	< 0,250	MP Halle 3
	P8	4,30 - 5,00	40595	30.10.2020	auffällig	< 100	< 100	< 0,050	< 0,250	MP Halle 3
RKS 77	P1	0,10 - 0,55	40601	30.10.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Grenze 1
	P2	0,55 - 1,00	40602	30.10.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Grenze 1
	P3	1,00 - 1,80	40603	30.10.2020	unauffällig	-	-	-	-	MP Grenze 2
	P4	1,80 - 2,70	40604	30.10.2020	auffällig	-	-	-	-	MP Grenze 2
	P5	2,70 - 4,00	40605	30.10.2020	auffällig					MP Grenze 3
	P6	4,00 - 5,00	40606	30.10.2020	auffällig					MP Grenze 3
	P7	5,00 - 6,00	40607	30.10.2020	auffällig					MP Grenze 3
	P8	6,00 - 7,00	40608	30.10.2020	auffällig					MP Grenze 3

*** Wert** einstufungsrelevanter Parameter bzw. LAGA-Einstufung

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

Spiekermann Ingenieure GmbH

Prenzlauer Promenade 28a

13089 Berlin

LWU Bad Liebenwerda
Berliner Str. 13
04924 Bad Liebenwerda

Bad Liebenwerda,03.12.2020

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Auftraggeber: Spiekermann Ingenieure GmbH
Projekt: BV: UD 1912 BUC-36 (ehem Bückerwerke Rangsdorf)
Probenbezeichnung: RKS 73, P 4
LWU-Nummer: 40599/10/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 28876**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 30.10.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 02.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	94,9
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 73, P 5
LWU-Nummer: 40600/10/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 28877**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 30.10.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 02.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	90,0
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 74, P 4
LWU-Nummer: 40584/10/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 28878**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 30.10.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 02.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	97,8
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 74, P 5
LWU-Nummer: 40585/10/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 28879**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 30.10.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 02.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	85,8
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 74, P 6
LWU-Nummer: 40586/10/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 28880**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 30.10.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 02.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	85,0
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 74, P 7
LWU-Nummer: 40587/10/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 28881**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 30.10.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 02.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	90,0
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 75, P 4
LWU-Nummer: 40579/10/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 28882**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 30.10.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 02.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	98,5
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 75, P 5
LWU-Nummer: 40580/10/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 28883**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 30.10.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 02.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	97,8
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 76, P 6
LWU-Nummer: 40593/10/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 28884**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 30.10.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 02.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	93,2
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 76, P 7
LWU-Nummer: 40594/10/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 28885**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 30.10.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 02.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	87,0
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 76, P 8
LWU-Nummer: 40595/10/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 28886**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 30.10.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 02.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	81,2
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 68, P 4
LWU-Nummer: 41558/11/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 29828**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 06.11.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 09.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	92,0
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 68, P 5
LWU-Nummer: 41559/11/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 29829**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 06.11.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 09.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	88,5
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 68, P 6
LWU-Nummer: 41560/11/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 29830**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 06.11.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 09.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	84,4
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 68, P 7
LWU-Nummer: 41561/11/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 29831**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 06.11.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 09.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	84,0
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 68, P 8
LWU-Nummer: 41562/11/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 29832**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 06.11.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 09.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	80,0
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 69, P 5
LWU-Nummer: 41548/11/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 29833**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 06.11.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 09.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	91,1
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	471
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	442
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	0,651
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	0,362
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	0,786
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	1,80

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 69, P 6
LWU-Nummer: 41549/11/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 29834**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 06.11.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 09.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	83,7
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	563
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	552
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 69, P 7
LWU-Nummer: 41550/11/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 29835**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 06.11.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 09.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	87,8
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	237
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	215
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 69, P 8
LWU-Nummer: 41551/11/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 29836**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 06.11.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 09.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	90,1
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 69, P 9
LWU-Nummer: 41552/11/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 29837**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 06.11.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 09.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	83,7
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	870
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	863
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 69, P 10
LWU-Nummer: 41553/11/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 29838**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 06.11.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 09.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	83,0
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	4010
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	3830
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	0,103
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	0,113
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	3,79
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	2,15
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	2,09
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	8,25

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 69, P 11
LWU-Nummer: 41554/11/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 29839**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 06.11.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 09.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	81,3
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	806
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	788
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 70, P 4
LWU-Nummer: 41542/11/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 29840**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 06.11.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 09.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	92,8
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	1390
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	1360
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	0,206
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	0,162
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	5,46
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	2,72
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	2,31
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	10,9

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 70, P 5
LWU-Nummer: 41543/11/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 29841**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 06.11.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 09.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	83,9
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	111
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	0,456
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	0,113
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	0,267
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	0,836

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 71, P 5
LWU-Nummer: 41536/11/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 29842**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 06.11.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 09.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	97,9
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	609
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	601
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	0,100
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	0,445
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	0,545

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 71, P 6
LWU-Nummer: 41537/11/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 29843**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 06.11.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 09.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	92,8
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	3450
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	2950
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	0,169
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	0,169
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	6,10
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	2,36
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	2,69
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	11,5

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 71, P 7
LWU-Nummer: 41538/11/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 29844**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 06.11.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 09.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	83,1
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 72, P 4
LWU-Nummer: 41529/11/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 29845**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 06.11.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 09.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	97,5
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	107
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 72, P 5
LWU-Nummer: 41530/11/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 29846**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 06.11.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 09.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	90,3
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	231
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	212
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	2,60
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	0,459
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	1,69
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	4,75

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 72, P 6
LWU-Nummer: 41531/11/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 29847**

Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 06.11.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 09.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	88,8
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 77, P 5
LWU-Nummer: 40605/10/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 32318**

Probenahme: 30.10.2020
Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 30.10.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 02.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	90,3
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	0,077
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 77, P 6
LWU-Nummer: 40606/10/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 32319**

Probenahme: 30.10.2020
Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 30.10.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 02.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	91,3
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 77, P 7
LWU-Nummer: 40607/10/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 32320**

Probenahme: 30.10.2020
Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 30.10.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 02.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	82,2
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472610, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T : 2020-12682

Probenbezeichnung: RKS 77, P 8
LWU-Nummer: 40608/10/20 **Proben-Nr.:** **2020-12682 / 32321**

Probenahme: 30.10.2020
Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 30.10.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe auf MKW und BTEX
Untersuchungsbeginn: 02.11.2020 **Untersuchungsende:** 03.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	83,9
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250

Bemerkung:

Archivierung: Bericht 5 Jahre, Rückstellproben: 1/12 Jahre

Die in den Prüfverfahren angegebenen Messunsicherheiten wurden eingehalten. Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den Prüfgegenstand. Falls nicht anders angegeben, handelt es sich um akkreditierte Verfahren deren Bearbeitung am Standort Bad Liebenwerda erfolgte.

WB - ausführender Standort Wittenberg B - ausführender Standort Bellwitz § nicht akkreditierter Parameter

Ohne Genehmigung des Labores für Wasser und Umwelt GmbH darf der Prüfbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden.

Dipl.- Chem. Wittstock [redacted] ipl.- Chem. Prause
verantw. Prüfer eschäftsführer

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/47260, Fax 472629

Spiekermann GmbH

Prenzlauer Promenade 28a

13089 Berlin

LWU Bad Liebenwerda
Berliner Str. 13
04924 Bad Liebenwerda

Bad Liebenwerda, 13.11.2020

P R Ü F B E R I C H T: 2020-12683

Auftraggeber: Spiekermann GmbH
Projekt: BV: UD 1912 BUC-36 (ehem Bückerwerke Rangsdorf)
Probenbezeichnung: **MP Halle 1**
LWU-Nummer: 40608A/10/20 **Proben-Nummer:** **2020-12683 / 28887**
Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 30.10.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe nach LAGA 2004 Tab. II. 1.2-2 und 1.2-3
Untersuchungsbeginn: 02.11.2020 **Untersuchungsende:** 13.11.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis	Z-Wert
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)			
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	94,2	
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100	Z0
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100	Z0
EOX	DIN 38414, S 17 (2017-01)	mg/kg TS	< 1,00	Z0
TOC	DIN ISO 10694 (1996-08)	% TS	0,25	Z0
Naphthalen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Acenaphthylen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Acenaphthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Fluoren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Phenanthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,011	
Anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Fluoranthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,018	
Pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Chrysen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(b)fluoranthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(k)fluoranthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	Z0
D benzo(a,h)anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(g,h,i)perylen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Summe PAK	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,029	Z0
PCB-28	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-52	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-101	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-153	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-138	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-180	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
Summe PCB	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	Z0
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472600, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T: 2020-12683

Probenbezeichnung: **MP Halle 1**
LWU-Nummer: 40608A/10/20 **Proben-Nummer:** **2020-12683 / 28887**
Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 30.10.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe nach LAGA 2004 Tab. II. 1.2-2 und 1.2-3
Untersuchungsbeginn: 02.11.2020 **Untersuchungsende:** 13.11.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis	Z-Wert
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250	Z0
Dichlormethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Trichlormethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Tetrachlormethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
1,1,1-Trichlorethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Trichlorethen	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Tetrachlorethen	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Summe LHKW	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,060	Z0
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466 (1997-06)			
Arsen	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	2,20	Z0
Blei	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	5,50	Z0
Cadmium	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	< 0,10	Z0
Chrom (gesamt)	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	5,40	Z0
Kupfer	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	4,30	Z0
Nickel	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	4,30	Z0
Quecksilber	DIN EN ISO 17852, E 35 (2008-04)	mg/kg TS	< 0,050	Z0
Thallium	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	< 0,40	Z0
Zink	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	15,3	Z0
Eluatherstellung	DIN EN 12457-4, (2003-01)			
pH-Wert (Eluat)	DIN EN ISO 10523, C 5 (2012-04)	keine	8,00	Z0
elektrische Leitfähigkeit (25°C)	DIN EN 27888, C 8 (1993-11)	µS/cm	49,8	Z0
Arsen	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0	Z0
Blei	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 20,0	Z0
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 1,00	Z0
Chrom ges.	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0	Z0
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 5,00	Z0
Nickel	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0	Z0
Quecksilber	DIN EN ISO 17852, E 35 (2008-04)	µg/l	< 0,10	Z0
Zink	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	7,00	Z0
Chlorid	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	< 1,00	Z0
Sulfat	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	5,08	Z0
Cyanid ges.	DIN EN ISO 14403-1, D 2 (2012-10)	mg/l	< 0,0050	Z0
Phenolindex	DIN 38409, H 16 (1984-06)	mg/l	< 0,0050	Z0

Das Material ist in die Zuordnungsklasse Z 0 nach LAGA 2004 (Sand) einzuordnen. Eine verbindliche Einstufung des Materials erfolgt durch die zuständige Abfallbehörde.

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472600, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T: 2020-12683

Probenbezeichnung: **MP Halle 2**
LWU-Nummer: 40608B/10/20 **Proben-Nummer:** **2020-12683 / 28888**
Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 30.10.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe nach LAGA 2004 Tab. II. 1.2-2 und 1.2-3
Untersuchungsbeginn: 02.11.2020 **Untersuchungsende:** 13.11.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis	Z-Wert
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)			
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	97,2	
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100	Z0
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100	Z0
EOX	DIN 38414, S 17 (2017-01)	mg/kg TS	< 1,00	Z0
TOC	DIN ISO 10694 (1996-08)	% TS	0,055	Z0
Naphthalen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Acenaphthylen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Acenaphthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Fluoren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Phenanthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Fluoranthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,016	
Pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Chrysen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(b)fluoranthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(k)fluoranthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	Z0
D benzo(a,h)anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(g,h,i)perylen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Summe PAK	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,016	Z0
PCB-28	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-52	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-101	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-153	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-138	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-180	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
Summe PCB	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	Z0
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250	Z0
Dichlormethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Trichlormethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Tetrachlormethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
1,1,1-Trichlorethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Trichlorethen	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Tetrachlorethen	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Summe LHKW	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,060	Z0
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466 (1997-06)			

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472600, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T: 2020-12683

Probenbezeichnung: **MP Halle 2**
LWU-Nummer: 40608B/10/20 **Proben-Nummer:** **2020-12683 / 28888**
Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 30.10.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe nach LAGA 2004 Tab. II. 1.2-2 und 1.2-3
Untersuchungsbeginn: 02.11.2020 **Untersuchungsende:** 13.11.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis	Z-Wert
Arsen	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	1,80	Z0
Blei	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	2,25	Z0
Cadmium	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	< 0,10	Z0
Chrom (gesamt)	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	3,40	Z0
Kupfer	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	2,50	Z0
Nickel	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	3,00	Z0
Quecksilber	DIN EN ISO 17852, E 35 (2008-04)	mg/kg TS	< 0,050	Z0
Thallium	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	< 0,40	Z0
Zink	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	9,20	Z0
Eluatherstellung	DIN EN 12457-4, (2003-01)			
pH-Wert (Eluat)	DIN EN ISO 10523, C 5 (2012-04)	keine	7,40	Z0
elektrische Leitfähigkeit (25°C)	DIN EN 27888, C 8 (1993-11)	µS/cm	43,0	Z0
Arsen	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0	Z0
Blei	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 20,0	Z0
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 1,00	Z0
Chrom ges.	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0	Z0
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	8,00	Z0
Nickel	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0	Z0
Quecksilber	DIN EN ISO 17852, E 35 (2008-04)	µg/l	< 0,10	Z0
Zink	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 5,00	Z0
Chlorid	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	< 1,00	Z0
Sulfat	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	5,56	Z0
Cyanid ges.	DIN EN ISO 14403-1, D 2 (2012-10)	mg/l	< 0,0050	Z0
Phenolindex	DIN 38409, H 16 (1984-06)	mg/l	< 0,0050	Z0

Das Material ist in die Zuordnungsklasse Z 0 nach LAGA 2004 (Sand) einzuordnen. Eine verbindliche Einstufung des Materials erfolgt durch die zuständige Abfallbehörde.

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472600, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T: 2020-12683

Probenbezeichnung: **MP Halle 3**
LWU-Nummer: 40608C/10/20 **Proben-Nummer:** **2020-12683 / 28889**
Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 30.10.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe nach LAGA 2004 Tab. II. 1.2-2 und 1.2-3
Untersuchungsbeginn: 02.11.2020 **Untersuchungsende:** 13.11.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis	Z-Wert
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)			
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	88,4	
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100	Z0
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100	Z0
EOX	DIN 38414, S 17 (2017-01)	mg/kg TS	< 1,00	Z0
TOC	DIN ISO 10694 (1996-08)	% TS	0,047	Z0
Naphthalen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Acenaphthylen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Acenaphthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Fluoren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Phenanthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Fluoranthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,014	
Pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Chrysen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(b)fluoranthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(k)fluoranthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	Z0
D benzo(a,h)anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(g,h,i)perylen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Summe PAK	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,014	Z0
PCB-28	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-52	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-101	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-153	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-138	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-180	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
Summe PCB	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	Z0
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250	Z0
Dichlormethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Trichlormethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Tetrachlormethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
1,1,1-Trichlorethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Trichlorethen	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Tetrachlorethen	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Summe LHKW	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,060	Z0
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466 (1997-06)			

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472600, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T: 2020-12683

Probenbezeichnung: **MP Halle 3**
LWU-Nummer: 40608C/10/20 **Proben-Nummer:** **2020-12683 / 28889**
Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 30.10.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe nach LAGA 2004 Tab. II. 1.2-2 und 1.2-3
Untersuchungsbeginn: 02.11.2020 **Untersuchungsende:** 13.11.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis	Z-Wert
Arsen	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	< 0,50	Z0
Blei	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	1,10	Z0
Cadmium	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	< 0,10	Z0
Chrom (gesamt)	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	1,10	Z0
Kupfer	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	0,70	Z0
Nickel	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	1,00	Z0
Quecksilber	DIN EN ISO 17852, E 35 (2008-04)	mg/kg TS	< 0,050	Z0
Thallium	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	< 0,40	Z0
Zink	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	3,80	Z0
Eluatherstellung	DIN EN 12457-4, (2003-01)			
pH-Wert (Eluat)	DIN EN ISO 10523, C 5 (2012-04)	keine	8,90	Z0
elektrische Leitfähigkeit (25°C)	DIN EN 27888, C 8 (1993-11)	µS/cm	35,6	Z0
Arsen	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0	Z0
Blei	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 20,0	Z0
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 1,00	Z0
Chrom ges.	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0	Z0
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	23,0	Z1.2
Nickel	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0	Z0
Quecksilber	DIN EN ISO 17852, E 35 (2008-04)	µg/l	< 0,10	Z0
Zink	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 5,00	Z0
Chlorid	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	< 1,00	Z0
Sulfat	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	5,34	Z0
Cyanid ges.	DIN EN ISO 14403-1, D 2 (2012-10)	mg/l	< 0,0050	Z0
Phenolindex	DIN 38409, H 16 (1984-06)	mg/l	< 0,0050	Z0

Das Material ist in die Zuordnungsklasse Z 1.2 nach LAGA 2004 (Sand) einzuordnen. Eine verbindliche Einstufung des Materials erfolgt durch die zuständige Abfallbehörde.

Bemerkung:

Archivierung: Bericht 5 Jahre, Rückstellproben: 1/12 Jahre

Die in den Prüfverfahren angegebenen Messunsicherheiten wurden eingehalten. Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den Prüfgegenstand. Falls nicht anders angegeben, handelt es sich um akkreditierte Verfahren deren Bearbeitung am Standort Bad Liebenwerda erfolgte.
WB - ausführender Standort Wittenberg B - ausführender Standort Bellwitz § nicht akkreditierter Parameter
Ohne Genehmigung des Labores für Wasser und Umwelt GmbH darf der Prüfbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden.

Dipl.- Chem. Wittstock
verantw. Prüfer

[redacted]

ipl.- Chem. Prause
eschäftsführer

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/47260, Fax 472629

Spiekermann Ingenieure GmbH

Prenzlauer Promenade 28a

13089 Berlin

LWU Bad Liebenwerda
Berliner Str. 13
04924 Bad Liebenwerda

Bad Liebenwerda, 17.12.2020

P R Ü F B E R I C H T: 2020-14446

Auftraggeber: Spiekermann Ingenieure GmbH
Projekt: BV: UD 1912 BUC-36 (ehem Bückerwerke Rangsdorf)
Probenbezeichnung: **MP Grenze 1**
LWU-Nummer: 43829/12/20 **Proben-Nummer:** **2020-14446 / 32969**
Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 07.12.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe nach LAGA 2004 Tab. II. 1.2-2 und 1.2-3
Untersuchungsbeginn: 07.12.2020 **Untersuchungsende:** 17.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis	Z-Wert
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)			
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	93,8	
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	154	Z1
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100	Z0
EOX	DIN 38414, S 17 (2017-01)	mg/kg TS	< 1,00	Z0
TOC	DIN ISO 10694 (1996-08)	% TS	0,40	Z0
Naphthalen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Acenaphthylen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Acenaphthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Fluoren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Phenanthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,079	
Anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,025	
Fluoranthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,270	
Pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,120	
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,110	
Chrysen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,092	
Benzo(b)fluoranthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,094	
Benzo(k)fluoranthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,046	
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,100	Z0
D benzo(a,h)anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,026	
Benzo(g,h,i)perylen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,140	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,056	
Summe PAK	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	1,16	Z0
PCB-28	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-52	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-101	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-153	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-138	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-180	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
Summe PCB	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	Z0
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472600, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T: 2020-14446

Probenbezeichnung: **MP Grenze 1**
LWU-Nummer: 43829/12/20 **Proben-Nummer:** **2020-14446 / 32969**
Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 07.12.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe nach LAGA 2004 Tab. II. 1.2-2 und 1.2-3
Untersuchungsbeginn: 07.12.2020 **Untersuchungsende:** 17.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis	Z-Wert
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250	Z0
Dichlormethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Trichlormethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Tetrachlormethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
1,1,1-Trichlorethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Trichlorethen	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Tetrachlorethen	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Summe LHKW	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,060	Z0
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466 (1997-06)			
Arsen	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	2,10	Z0
Blei	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	5,50	Z0
Cadmium	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	< 0,10	Z0
Chrom (gesamt)	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	5,10	Z0
Kupfer	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	4,30	Z0
Nickel	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	4,20	Z0
Quecksilber	DIN EN ISO 17852, E 35 (2008-04)	mg/kg TS	< 0,050	Z0
Thallium	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	< 0,40	Z0
Zink	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	14,6	Z0
Eluatherstellung	DIN EN 12457-4, (2003-01)			
pH-Wert (Eluat)	DIN EN ISO 10523, C 5 (2012-04)	keine	7,70	Z0
elektrische Leitfähigkeit (25°C)	DIN EN 27888, C 8 (1993-11)	µS/cm	72,7	Z0
Arsen	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0	Z0
Blei	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 20,0	Z0
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 1,00	Z0
Chrom ges.	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0	Z0
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	7,00	Z0
Nickel	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0	Z0
Quecksilber	DIN EN ISO 17852, E 35 (2008-04)	µg/l	< 0,10	Z0
Zink	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	5,00	Z0
Chlorid	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	1,15	Z0
Sulfat	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	5,95	Z0
Cyanid ges.	DIN EN ISO 14403-1, D 2 (2012-10)	mg/l	< 0,0050	Z0
Phenolindex	DIN 38409, H 16 (1984-06)	mg/l	< 0,0050	Z0

Das Material ist in die Zuordnungsklasse Z 1 nach LAGA 2004 (Sand) einzuordnen. Eine verbindliche Einstufung des Materials erfolgt durch die zuständige Abfallbehörde.

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472600, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T: 2020-14446

Probenbezeichnung: **MP Grenze 2**
LWU-Nummer: 43830/12/20 **Proben-Nummer:** **2020-14446 / 32971**
Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 07.12.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe nach LAGA 2004 Tab. II. 1.2-2 und 1.2-3
Untersuchungsbeginn: 07.12.2020 **Untersuchungsende:** 17.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis	Z-Wert
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)			
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	96,0	
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	138	Z1
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100	Z0
EOX	DIN 38414, S 17 (2017-01)	mg/kg TS	< 1,00	Z0
TOC	DIN ISO 10694 (1996-08)	% TS	0,13	Z0
Naphthalen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Acenaphthylen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Acenaphthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Fluoren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Phenanthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Fluoranthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,014	
Pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Chrysen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(b)fluoranthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(k)fluoranthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	Z0
D benzo(a,h)anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(g,h,i)perylen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Summe PAK	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,014	Z0
PCB-28	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-52	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-101	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-153	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-138	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-180	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
Summe PCB	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	Z0
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250	Z0
Dichlormethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Trichlormethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Tetrachlormethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
1,1,1-Trichlorethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Trichlorethen	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Tetrachlorethen	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Summe LHKW	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,060	Z0
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466 (1997-06)			

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472600, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T: 2020-14446

Probenbezeichnung: **MP Grenze 2**
LWU-Nummer: 43830/12/20 **Proben-Nummer:** **2020-14446 / 32971**
Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 07.12.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe nach LAGA 2004 Tab. II. 1.2-2 und 1.2-3
Untersuchungsbeginn: 07.12.2020 **Untersuchungsende:** 17.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis	Z-Wert
Arsen	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	1,70	Z0
Blei	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	2,90	Z0
Cadmium	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	< 0,10	Z0
Chrom (gesamt)	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	4,10	Z0
Kupfer	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	3,10	Z0
Nickel	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	3,70	Z0
Quecksilber	DIN EN ISO 17852, E 35 (2008-04)	mg/kg TS	< 0,050	Z0
Thallium	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	< 0,40	Z0
Zink	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	11,1	Z0
Eluatherstellung	DIN EN 12457-4, (2003-01)			
pH-Wert (Eluat)	DIN EN ISO 10523, C 5 (2012-04)	keine	7,10	Z0
elektrische Leitfähigkeit (25°C)	DIN EN 27888, C 8 (1993-11)	µS/cm	60,9	Z0
Arsen	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0	Z0
Blei	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 20,0	Z0
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 1,00	Z0
Chrom ges.	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0	Z0
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	10,0	Z0
Nickel	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0	Z0
Quecksilber	DIN EN ISO 17852, E 35 (2008-04)	µg/l	< 0,10	Z0
Zink	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 5,00	Z0
Chlorid	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	< 1,00	Z0
Sulfat	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	6,57	Z0
Cyanid ges.	DIN EN ISO 14403-1, D 2 (2012-10)	mg/l	< 0,0050	Z0
Phenolindex	DIN 38409, H 16 (1984-06)	mg/l	< 0,0050	Z0

Das Material ist in die Zuordnungsklasse Z 1 nach LAGA 2004 (Sand) einzuordnen. Eine verbindliche Einstufung des Materials erfolgt durch die zuständige Abfallbehörde.

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472600, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T: 2020-14446

Probenbezeichnung: **MP Grenze 3**
LWU-Nummer: 43831/12/20 **Proben-Nummer:** **2020-14446 / 32972**
Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 07.12.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe nach LAGA 2004 Tab. II. 1.2-2 und 1.2-3
Untersuchungsbeginn: 07.12.2020 **Untersuchungsende:** 17.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis	Z-Wert
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)			
Trockenmasse	DIN ISO 11465 (1996-12)	%	92,0	
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	292	Z1
KW C10-C22	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100	Z0
EOX	DIN 38414, S 17 (2017-01)	mg/kg TS	< 1,00	Z0
TOC	DIN ISO 10694 (1996-08)	% TS	0,055	Z0
Naphthalen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Acenaphthylen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Acenaphthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,027	
Fluoren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Phenanthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,013	
Anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Fluoranthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,040	
Pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,015	
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,014	
Chrysen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,015	
Benzo(b)fluoranthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,093	
Benzo(k)fluoranthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,017	
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,023	Z0
D benzo(a,h)anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(g,h,i)perylen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Summe PAK	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,257	Z0
PCB-28	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-52	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-101	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-153	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-138	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
PCB-180	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	
Summe PCB	DIN ISO 10382 (2003-05)	mg/kg TS	< 0,010	Z0
Benzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
Toluen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
Ethylbenzen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
m,p-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
o-Xylen	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,050	
Summe BTEX	DIN 38407, F 9 (1991-05)	mg/kg TS	< 0,250	Z0
Dichlormethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Trichlormethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Tetrachlormethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
1,1,1-Trichlorethan	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Trichlorethen	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Tetrachlorethen	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,010	
Summe LHKW	DIN 38407, F 43 (2014-10)	mg/kg TS	< 0,060	Z0
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466 (1997-06)			

Labor für Wasser und Umwelt GmbH
Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14586-01-00
Geschäftsführer Dipl.-Chem. C. Prause, Dipl.-Chem. S. Prause

LWU Bad Liebenwerda, Berliner Straße 13, 04924 Bad Liebenwerda, Tel. 035341/472600, Fax 472629

P R Ü F B E R I C H T: 2020-14446

Probenbezeichnung: **MP Grenze 3**
LWU-Nummer: 43831/12/20 **Proben-Nummer:** **2020-14446 / 32972**
Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 07.12.2020
Prüfziel: Untersuchung einer Feststoffprobe nach LAGA 2004 Tab. II. 1.2-2 und 1.2-3
Untersuchungsbeginn: 07.12.2020 **Untersuchungsende:** 17.12.2020

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis	Z-Wert
Arsen	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	0,58	Z0
Blei	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	1,10	Z0
Cadmium	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	< 0,10	Z0
Chrom (gesamt)	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	1,20	Z0
Kupfer	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	1,00	Z0
Nickel	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	1,50	Z0
Quecksilber	DIN EN ISO 17852, E 35 (2008-04)	mg/kg TS	< 0,050	Z0
Thallium	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	< 0,40	Z0
Zink	DIN ISO 22036 (2009-06)	mg/kg TS	4,80	Z0
Eluatherstellung	DIN EN 12457-4, (2003-01)			
pH-Wert (Eluat)	DIN EN ISO 10523, C 5 (2012-04)	keine	7,20	Z0
elektrische Leitfähigkeit (25°C)	DIN EN 27888, C 8 (1993-11)	µS/cm	51,8	Z0
Arsen	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0	Z0
Blei	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 20,0	Z0
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 1,00	Z0
Chrom ges.	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0	Z0
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	6,00	Z0
Nickel	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0	Z0
Quecksilber	DIN EN ISO 17852, E 35 (2008-04)	µg/l	< 0,10	Z0
Zink	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 5,00	Z0
Chlorid	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	< 1,00	Z0
Sulfat	DIN EN ISO 10304, D 20 (2009-07)	mg/l	5,42	Z0
Cyanid ges.	DIN EN ISO 14403-1, D 2 (2012-10)	mg/l	< 0,0050	Z0
Phenolindex	DIN 38409, H 16 (1984-06)	mg/l	< 0,0050	Z0

Das Material ist in die Zuordnungsklasse Z 1 nach LAGA 2004 (Sand) einzuordnen. Eine verbindliche Einstufung des Materials erfolgt durch die zuständige Abfallbehörde.

Bemerkung:

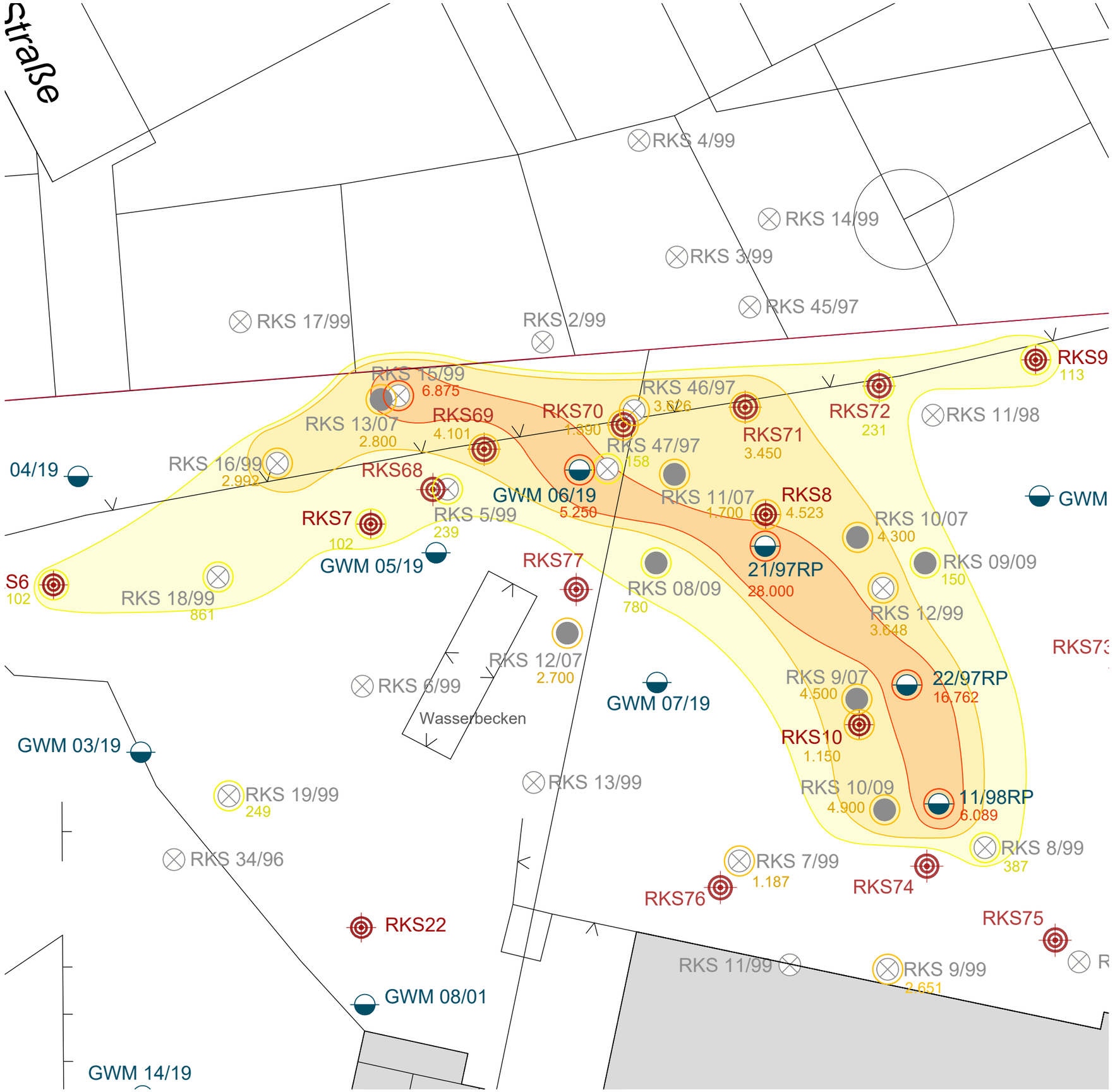
Archivierung: Bericht 5 Jahre, Rückstellproben: 1/12 Jahre

Die in den Prüfverfahren angegebenen Messunsicherheiten wurden eingehalten. Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den Prüfgegenstand. Falls nicht anders angegeben, handelt es sich um akkreditierte Verfahren deren Bearbeitung am Standort Bad Liebenwerda erfolgte.
WB - ausführender Standort Wittenberg B - ausführender Standort Bellwitz § nicht akkreditierter Parameter
Ohne Genehmigung des Labores für Wasser und Umwelt GmbH darf der Prüfbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden.

Dipl.- Chem. Wittstock
verantw. Prüfer

[redacted]

pl.- Chem. Prause
eschäftsführer



LEGENDE

- Grundstücksgrenze BUC-36
- 22/97RP — Rammpegel 1996 - 1999
- GWM 07/19 — Grundwassermessstelle 2019 (SI)
- RKS 47/97 — RKS 1994 - 1999
- RKS 9/07 — RKS 2001 - 2009
- RKS73 — RKS 2019 - 2020 (SI)

MKW-Konzentrationen (Ergebnise aus jeweiligem Bohrjahr (1997 - 2020))

- 780 — > 100 mg/kg
- 1.150 — > 1.000 mg/kg
- 5.250 — > 5.000 mg/kg

Eingrenzung des Kontaminationsbereichs auf Grundlage aller im Tanklager nachgewiesenen MKW-Konzentrationen und dem jeweiligen Untersuchungsjahr (daher wurden manche Schadstoffkonzentrationen aus vergangenen Untersuchungen (1999 & 2007) nicht mit in den, nach heutigem Stand vorliegenden, kontaminierten Bereich einbezogen)

DATEI:BUC_20210412_Tanklager_Baugrube.dwg
LAYOUT:Kontaminationsbereich
PLOTMAßSTAB:1:200
PLOTDATUM:06.08.2021 von Welkisch, Arlett
PFADS: \\06_UD\UD1912_Terraplan_Rangsdorf\10_CAD\Sanierungskonzept

Entwurf:

spiekermann
spiekermann ingenieure gmbh
Storkower Straße 207A | D-10369 Berlin
Telefon +49 30 446693-0 | Fax +49 30 446603-53

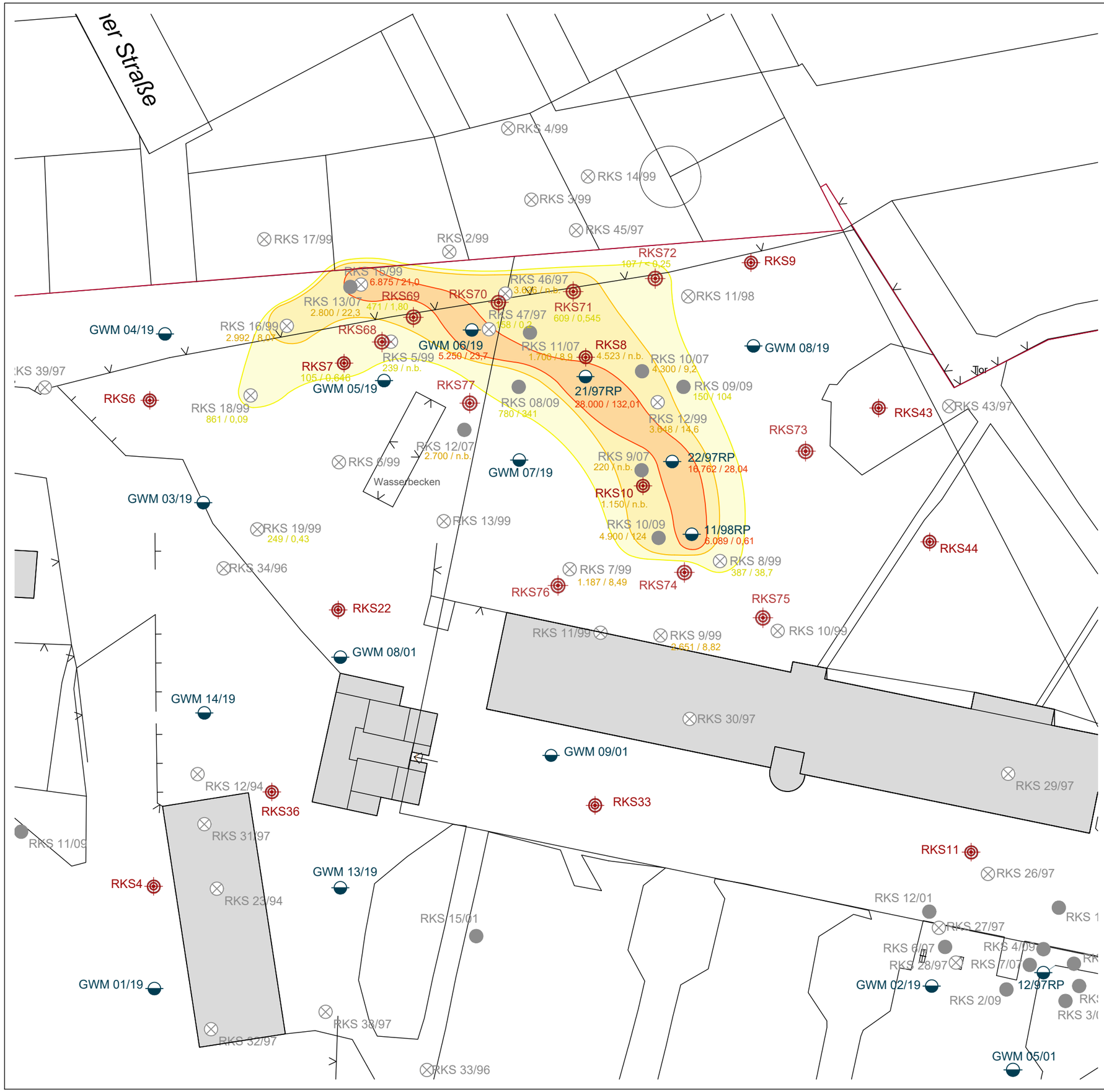
BUC-36 (ehem. Bückerwerke Rangsdorf)
Sanierungskonzept

Titel: Kontaminationsbereich

Maßstab:	SI - Nr.:	Anlage - Nr.:
1 : 200	UD1912	4.5

AG: terraplan
Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co.KG
Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet	04/2021	Welkisch
gezeichnet	04/2021	Welkisch
geprüft	04/2021	Hofmann



LEGENDE

Grundstücksgrenze BUC-36

22/97RP — Rammpegel 1996 - 1999

GWM 07/19 — Grundwassermessstelle 2019 (SI)

RKS 47/97 — RKS 1994 - 1999

RKS 9/07 — RKS 2001 - 2009

RKS73 — RKS 2019 - 2020 (SI)

MKW- / BTEX-Konzentrationen in mg/kg bzw. µg/kg im Tiefenbereich 2,5 - 3,5 m (Ergebnise aus jeweiligem Bohrjahr (1997 - 2020))

150 / 104	MKW > 100 mg/kg
2.800 / 22,3	MKW > 1.000 mg/kg
5.250 / 23,7	MKW > 5.000 mg/kg
	n.b. = nicht bestimmt

Eingrenzung des Kontaminationsbereichs auf Grundlage aller im Tanklager nachgewiesenen MKW-Konzentrationen und dem jeweiligen Untersuchungsjahr im dargestellten Tiefenbereich

Entwurf:

spiekermann ingenieure gmbh
Storkower Straße 207A | D-10369 Berlin
Telefon +49 30 446693-0 | Fax +49 30 446603-53

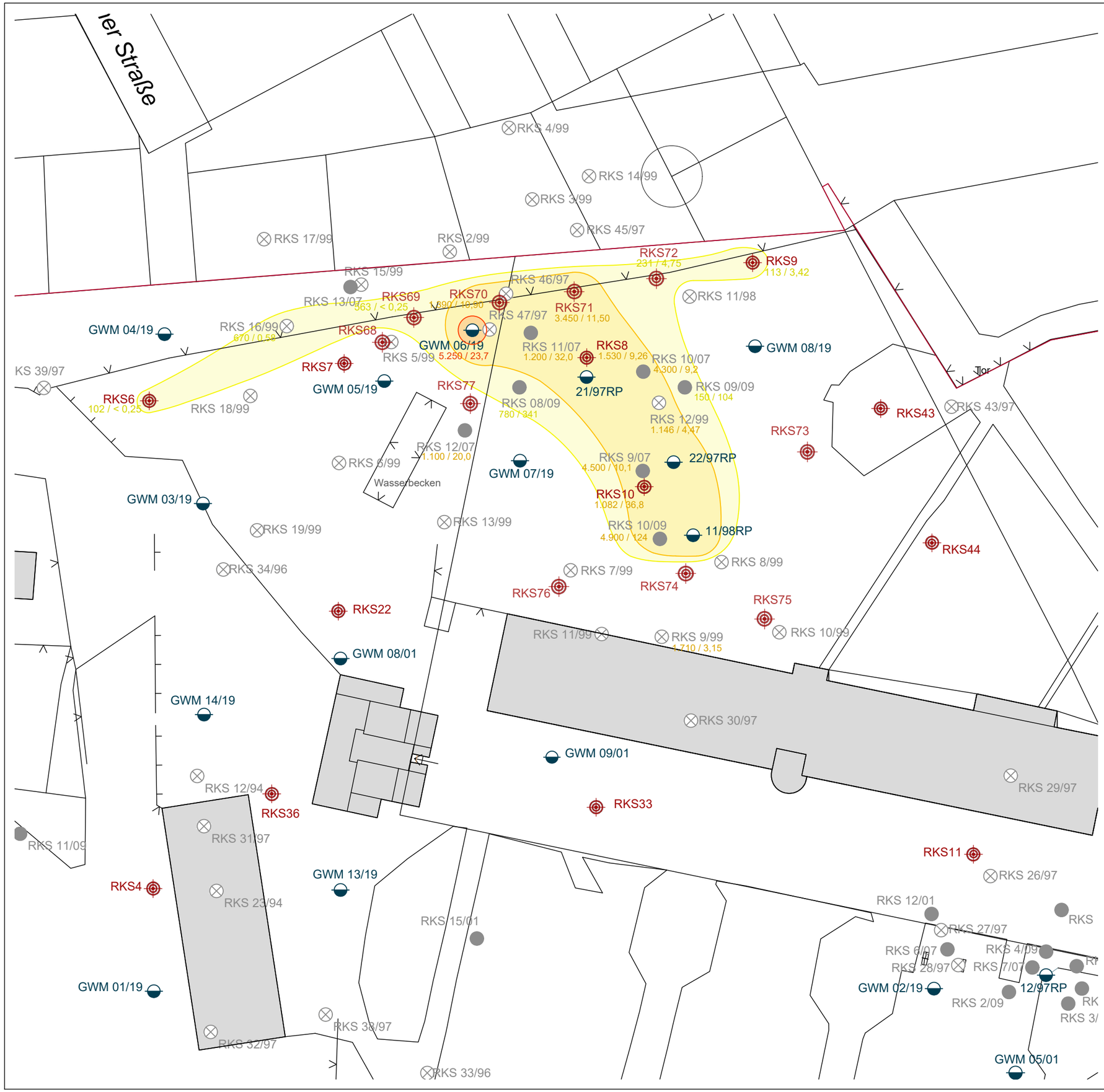
BUC-36 (ehem. Bückerwerke Rangsdorf)
Sanierungskonzept

Titel: MKW- / BTEX-Belastung (Teufe 2,5 - 3,5 m)

Maßstab: 1 : 2.000 | SI - Nr.: UD1912 | Anlage - Nr.: 4.6.1

AG: Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co.KG Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet	04/2021	Welkisch
gezeichnet	04/2021	Welkisch
geprüft	04/2021	Hofmann



LEGENDE

- Grundstücksgrenze BUC-36
- 22/97RP — Rammpegel 1996 - 1999
- GWM 07/19 — Grundwassermessstelle 2019 (SI)
- RKS 47/97 — RKS 1994 - 1999
- RKS 9/07 — RKS 2001 - 2009
- RKS73 — RKS 2019 - 2020 (SI)

MKW- / BTEX-Konzentrationen in mg/kg bzw. µg/kg im Tiefenbereich 3,5 - 4,5 m (Ergebnise aus jeweiligem Bohrjahr (1997 - 2020))

- 150 / 104 — MKW > 100 mg/kg
- 2.800 / 22,3 — MKW > 1.000 mg/kg
- 5.250 / 23,7 — MKW > 5.000 mg/kg
- n.b. = nicht bestimmt

Eingrenzung des Kontaminationsbereichs auf Grundlage aller im Tanklager nachgewiesenen MKW-Konzentrationen und dem jeweiligen Untersuchungsjahr im dargestellten Tiefenbereich

Entwurf:

spiekermann ingenieure gmbh
Storkower Straße 207A | D-10369 Berlin
Telefon +49 30 446693-0 | Fax +49 30 446603-53

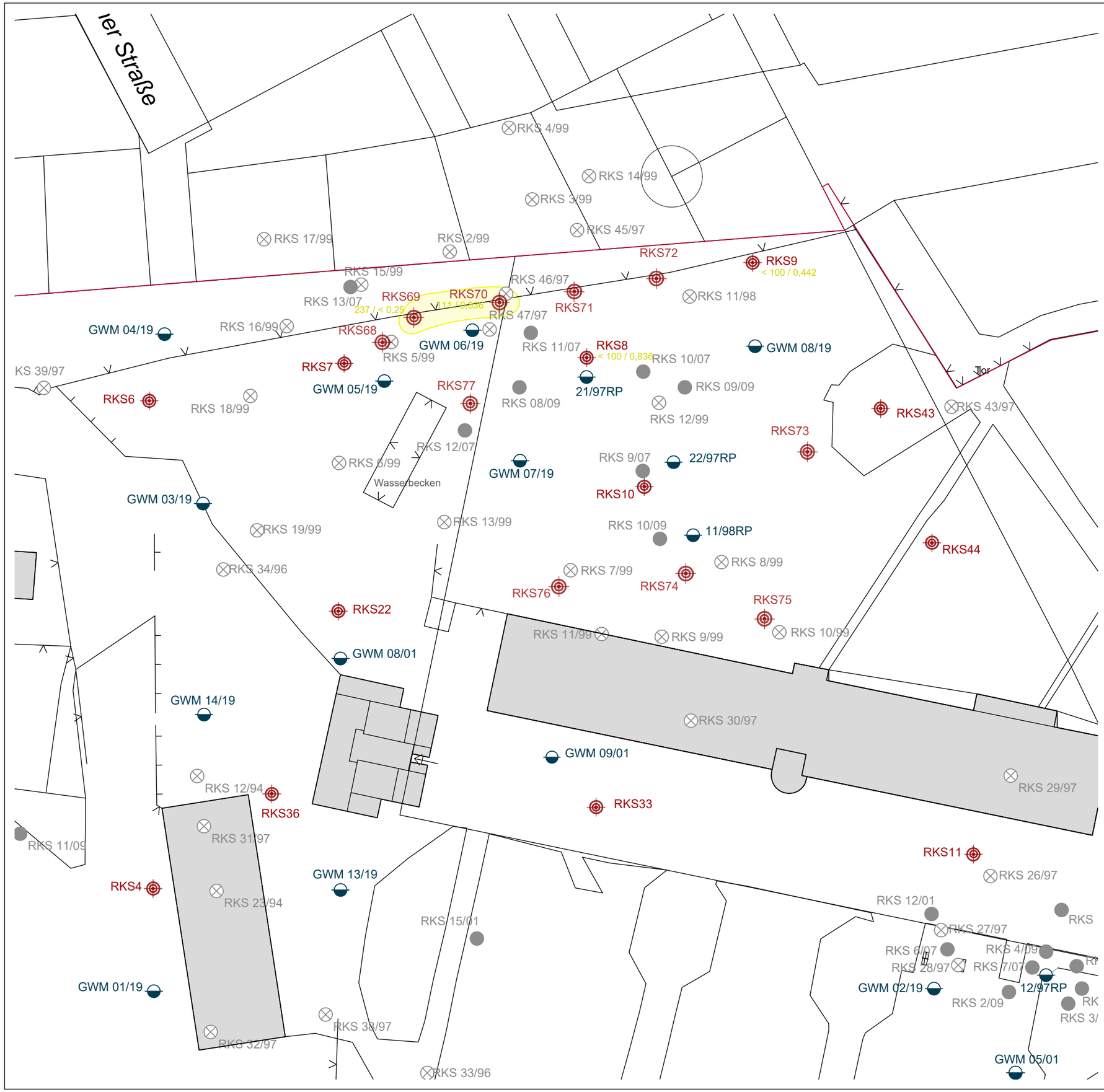
BUC-36 (ehem. Bückerwerke Rangsdorf)
Sanierungskonzept

Titel: MKW- / BTEX-Belastung (Teufe 3,5 - 4,5 m)

Maßstab: 1 : 2.000 | SI - Nr.: UD1912 | Anlage - Nr.: 4.6.2

AG: Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co.KG Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet	04/2021	Welkisch
gezeichnet	04/2021	Welkisch
geprüft	04/2021	Hofmann



LEGENDE

Grundstücksgrenze BUC-36

22/97RP — Rammpegel 1996 - 1999

GWM 07/19 — Grundwassermessstelle 2019 (SI)

RKS 47/97 — RKS 1994 - 1999

RKS 9/07 — RKS 2001 - 2009

RKS73 — RKS 2019 - 2020 (SI)

MKW- / BTEX-Konzentrationen in mg/kg bzw. µg/kg im Tiefenbereich 4,5 - 5,5 m (Ergebnise aus jeweiligem Bohrjahr (1997 - 2020))

150 / 104 — MKW > 100 mg/kg

2.800 / 22,3 — MKW > 1.000 mg/kg

5.250 / 23,7 — MKW > 5.000 mg/kg

n.b. = nicht bestimmt

Eingrenzung des Kontaminationsbereichs auf Grundlage aller im Tanklager nachgewiesenen MKW-Konzentrationen und dem jeweiligen Untersuchungsjahr im dargestellten Tiefenbereich

Entwurf:

spiekermann ingenieure gmbh
Storkower Straße 207A | D-10369 Berlin
Telefon +49 30 446693-0 | Fax +49 30 446603-53

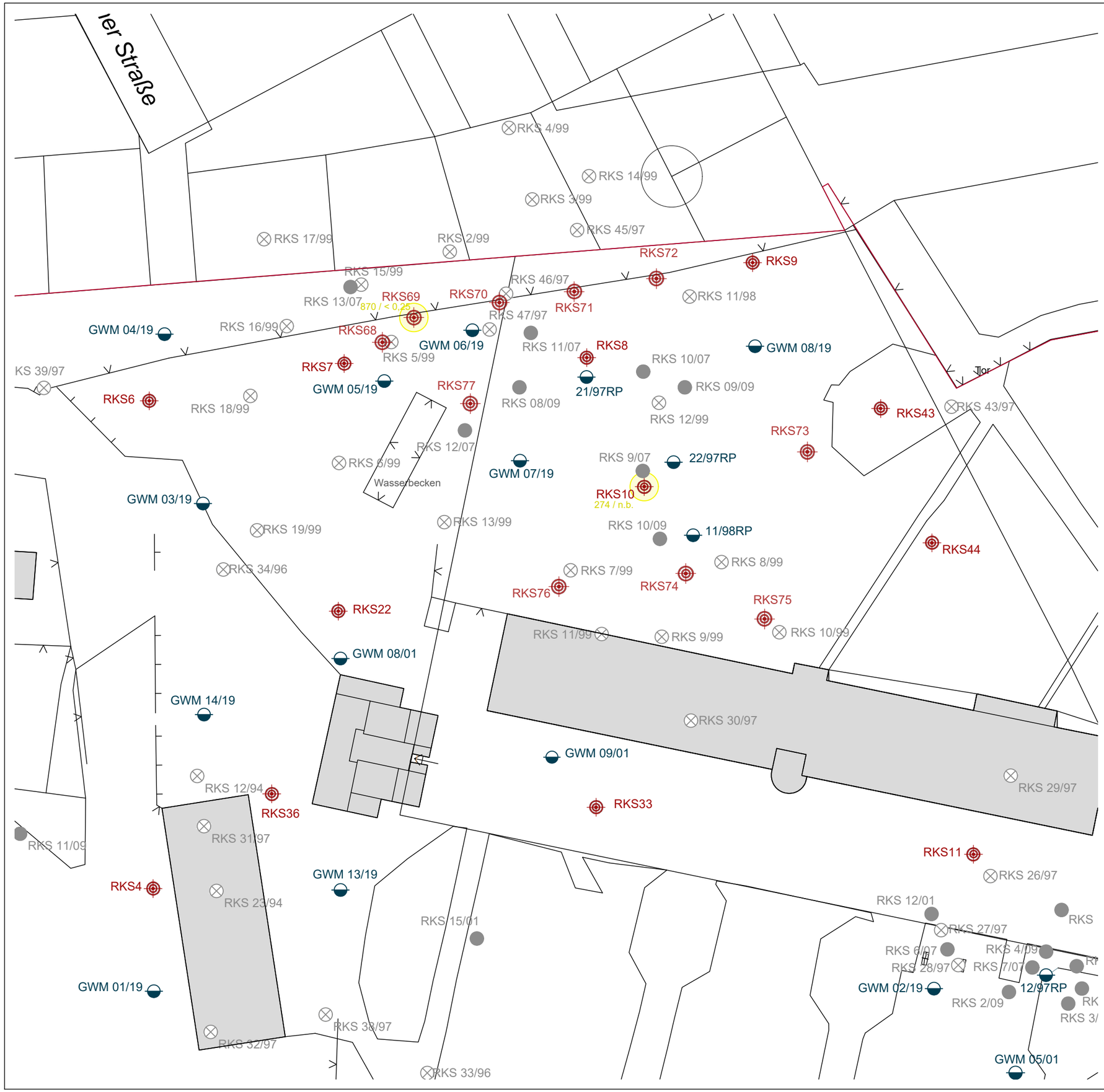
BUC-36 (ehem. Bückerwerke Rangsdorf)
Sanierungskonzept

Titel: MKW- / BTEX-Belastung (Teufe 4,5 - 5,5 m)

Maßstab: 1 : 2.000 | SI - Nr.: UD1912 | Anlage - Nr.: 4.6.3

AG: Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co.KG Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet	04/2021	Welkisch
gezeichnet	04/2021	Welkisch
geprüft	04/2021	Hofmann



LEGENDE

- Grundstücksgrenze BUC-36
- 22/97RP — Rammpegel 1996 - 1999
- GWM 07/19 — Grundwassermessstelle 2019 (SI)
- RKS 47/97 — RKS 1994 - 1999
- RKS 9/07 — RKS 2001 - 2009
- RKS73 — RKS 2019 - 2020 (SI)

MKW- / BTEX-Konzentrationen in mg/kg bzw. µg/kg im Tiefenbereich 6,0 - 7,0 m (Bohrjahr (1997 - 2020))

150 / 104	MKW > 100 mg/kg
2.800 / 22,3	MKW > 1.000 mg/kg
5.250 / 23,7	MKW > 5.000 mg/kg
	n.b. = nicht bestimmt

Eingrenzung des Kontaminationsbereichs auf Grundlage aller im Tanklager nachgewiesenen MKW-Konzentrationen und dem jeweiligen Untersuchungsjahr im dargestellten Tiefenbereich

Entwurf:

spiekermann ingenieure gmbh
Storkower Straße 207A | D-10369 Berlin
Telefon +49 30 446693-0 | Fax +49 30 446603-53

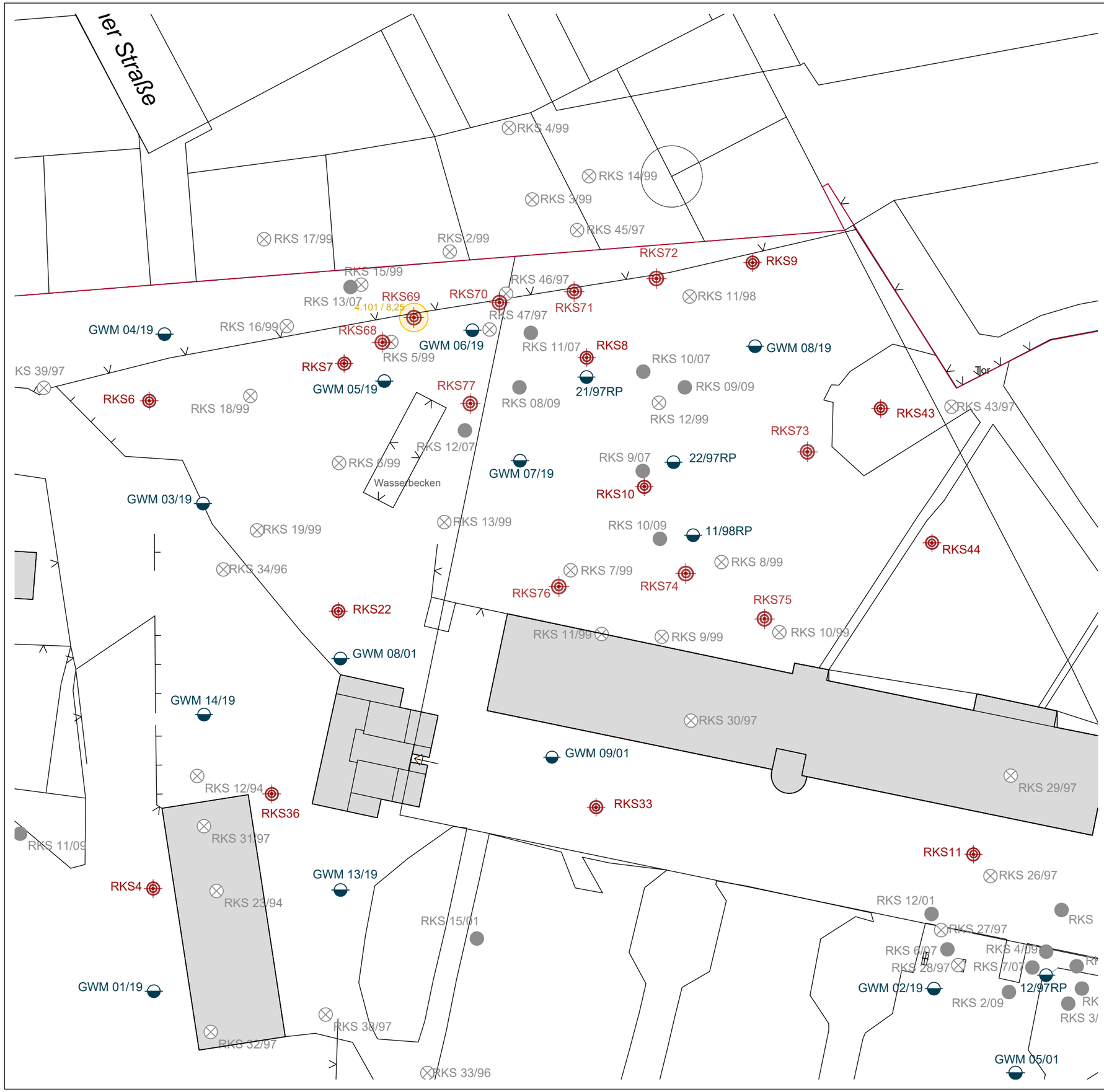
BUC-36 (ehem. Bückerwerke Rangsdorf)
Sanierungskonzept

Titel: MKW- / BTEX-Belastung (Teufe 6,0 - 7,0 m)

Maßstab: 1 : 2.000 | SI - Nr.: UD1912 | Anlage - Nr.: 4.6.4

AG: Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co.KG Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet	04/2021	Welkisch
gezeichnet	04/2021	Welkisch
geprüft	04/2021	Hofmann



LEGENDE

- Grundstücksgrenze BUC-36
- 22/97RP — Rammpegel 1996 - 1999
- GWM 07/19 — Grundwassermessstelle 2019 (SI)
- RKS 47/97 — RKS 1994 - 1999
- RKS 9/07 — RKS 2001 - 2009
- RKS73 — RKS 2019 - 2020 (SI)

MKW- / BTEX-Konzentrationen in mg/kg bzw. µg/kg im Tiefenbereich 7,0 - 8,0 m (Ergebnisse aus jeweiligem Bohrjahr (1997 - 2020))

- 150 / 104 — MKW > 100 mg/kg
- 2.800 / 22,3 — MKW > 1.000 mg/kg
- 5.250 / 23,7 — MKW > 5.000 mg/kg
- n.b. = nicht bestimmt
- Eingrenzung des Kontaminationsbereichs auf Grundlage aller im Tanklager nachgewiesenen MKW-Konzentrationen und dem jeweiligen Untersuchungsjahr im dargestellten Tiefenbereich

Entwurf:

spiekermann
spiekermann ingenieure gmbh
Storkower Straße 207A | D-10369 Berlin
Telefon +49 30 446693-0 | Fax +49 30 446603-53

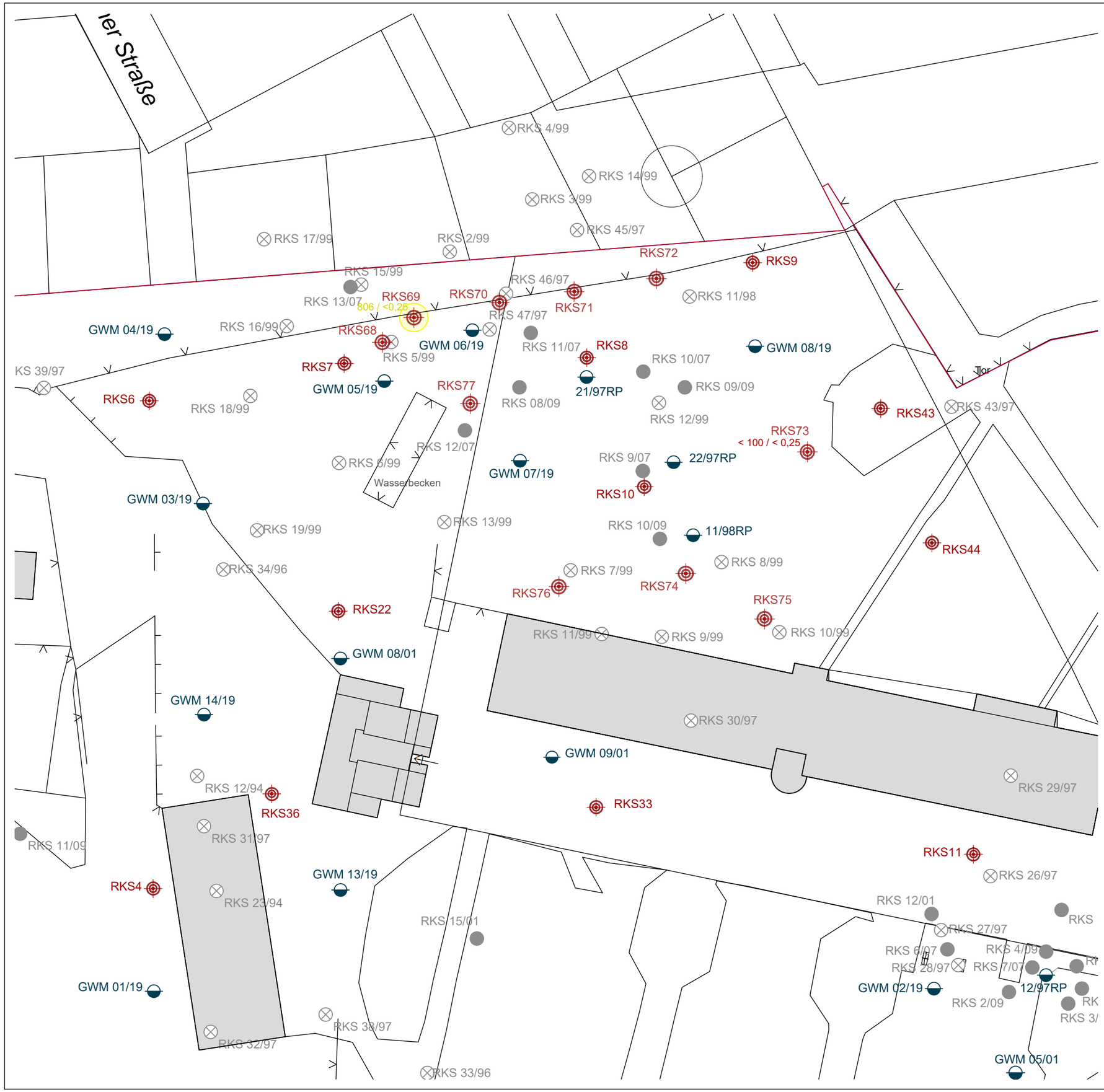
BUC-36 (ehem. Bückerwerke Rangsdorf)
Sanierungskonzept

Titel: MKW- / BTEX-Belastung (Teufe 7,0 - 8,0 m)

Maßstab: 1 : 2.000	SI - Nr.: UD1912	Anlage - Nr.: 4.6.5

AG:
Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co.KG
Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet	04/2021	Welkisch
gezeichnet	04/2021	Welkisch
geprüft	04/2021	Hofmann



LEGENDE

Grundstücksgrenze BUC-36

22/97RP — Rammpegel 1996 - 1999

GWM 07/19 — Grundwassermessstelle 2019 (SI)

RKS 47/97 — RKS 1994 - 1999

RKS 9/07 — RKS 2001 - 2009

RKS73 — RKS 2019 - 2020 (SI)

MKW- / BTEX-Konzentrationen in mg/kg bzw. µg/kg im Tiefenbereich 8,0 - 9,0 m (Ergebnise aus jeweiligem Bohrjahr (1997 - 2020))

150 / 104 — MKW > 100 mg/kg

2.800 / 22,3 — MKW > 1.000 mg/kg

5.250 / 23,7 — MKW > 5.000 mg/kg

n.b. = nicht bestimmt

Eingrenzung des Kontaminationsbereichs auf Grundlage aller im Tanklager nachgewiesenen MKW-Konzentrationen und dem jeweiligen Untersuchungsjahr im dargestellten Tiefenbereich

Entwurf:

spiekermann ingenieure gmbh
Storkower Straße 207A | D-10369 Berlin
Telefon +49 30 446693-0 | Fax +49 30 446603-53

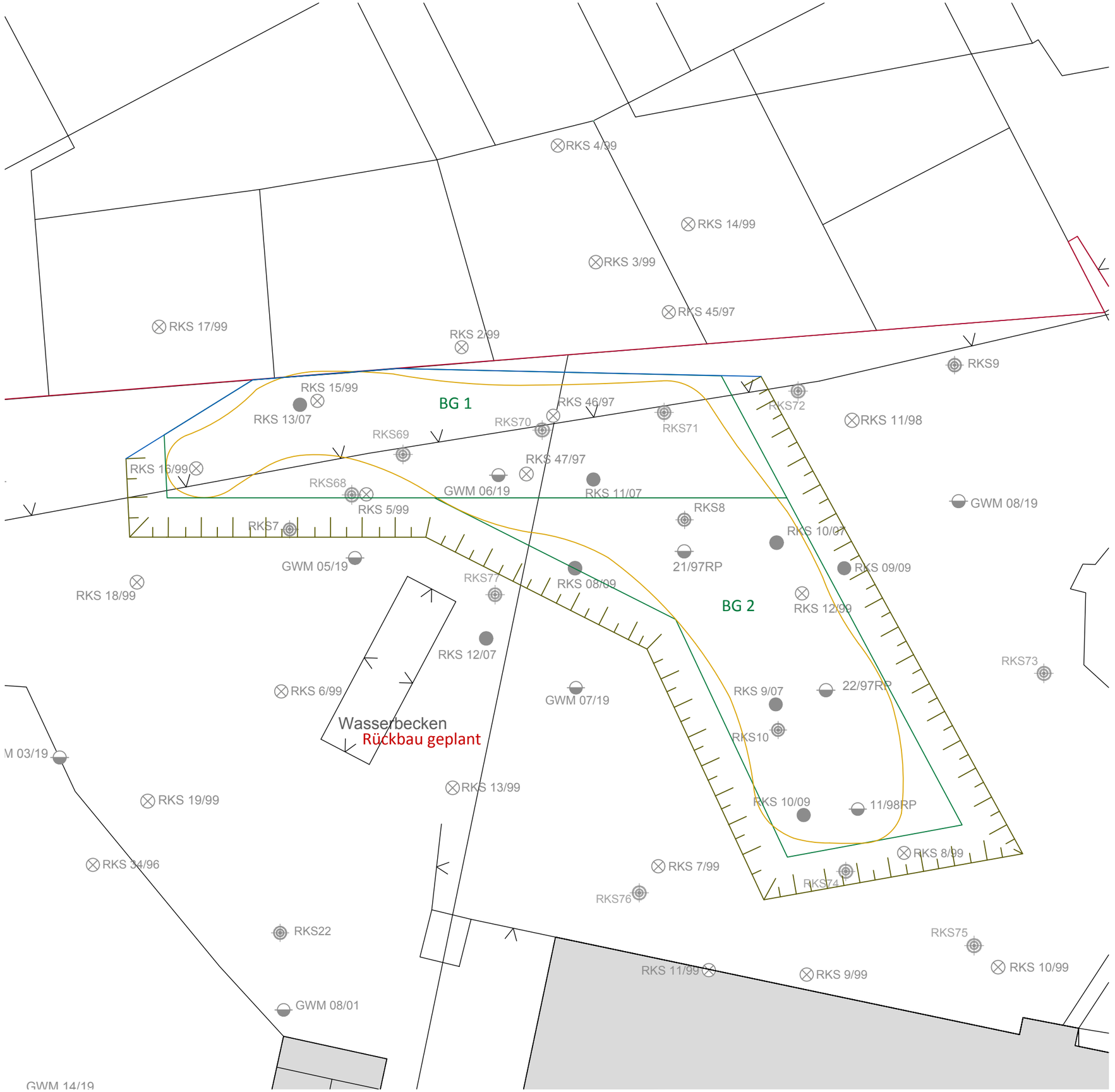
BUC-36 (ehem. Bückerwerke Rangsdorf)
Sanierungskonzept

Titel: MKW- / BTEX-Belastung (Teufe 8,0 - 9,0 m)

Maßstab: 1 : 2.000 | SI - Nr.: UD1912 | Anlage - Nr.: 4.6.6

AG: Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co.KG Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet	04/2021	Welkisch
gezeichnet	04/2021	Welkisch
geprüft	04/2021	Hofmann



LEGENDE

- Grundstücksgrenze BUC-36
- 22/97RP — Rammpegel 1996 - 1999
- GWM 07/19 — Grundwassermessstelle 2019 (SI)
- RKS 47/97 — RKS 1994 - 1999
- RKS 9/07 — RKS 2001 - 2009
- RKS73 — RKS 2019 - 2020 (SI)
- äußere Begrenzung Kontamination
- Baugrube
  BG 1: 1.365,5 m²
  BG 2: 1.167,4 m²

DATEI: BUC_20210412_Tanklager_Baugrube.dwg
LAYOUT: Baugrube_Variante2
KOORDINATEN: ETRS89 - UTM33
PLOTDATUM: 11.02.2022 - von Pyritz, Norman
PFAD: S:\06_UD\UD1912_Terraplan_Rangsdorf\10_CAD\Sanierungskonzept

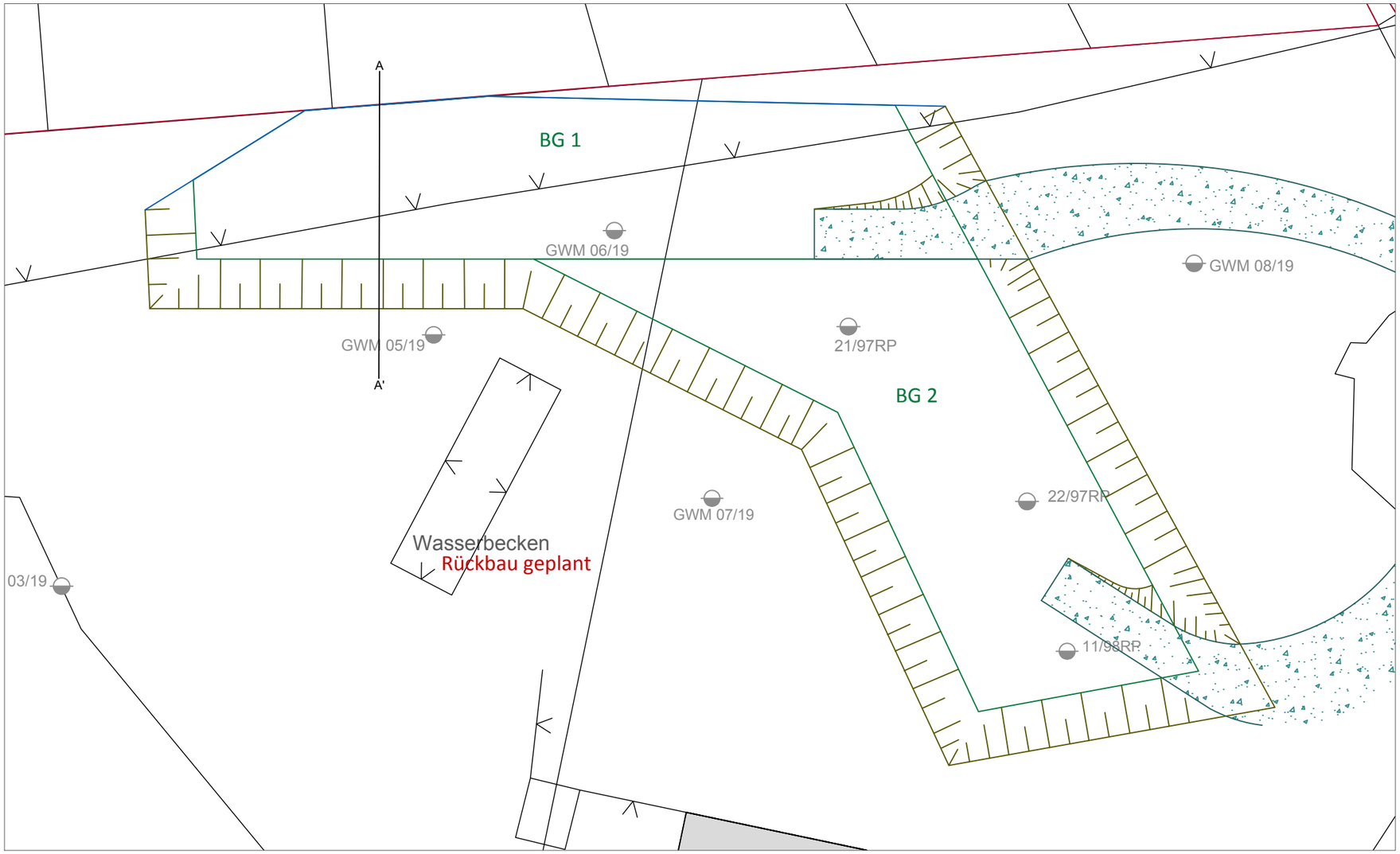
Entwurf:
spiekermann
spiekermann ingenieure gmbh
Storkower Straße 207A | D-10369 Berlin
Telefon +49 30 446693-0 | Fax +49 30 446603-53

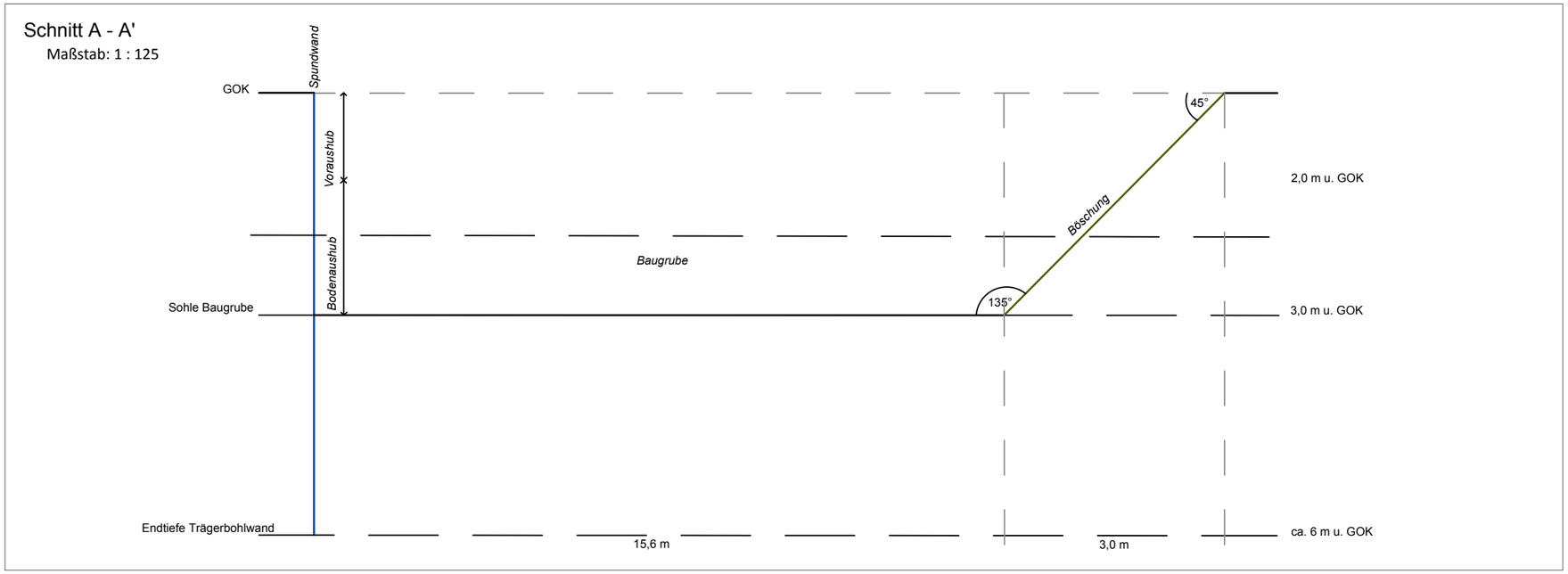
Projekt: **BUC-36 (ehem. Bückerwerke Rangsdorf) Sanierungskonzept**

Darstellung: Sanierungsvariante

AG:
ferraplan
Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co KG
Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg

Maßstab: 1:500	Projekt-Nr.: UD1912	Anlage-Nr.: 5.1
	Datum	Bearbeiter
bearbeitet	06/2021	Pieske
gezeichnet	06/2021	Welkisch
geprüft	06/2021	Hofmann





LEGENDE

Grundstücksgrenze BUC-36

Rückbau Altpegel

22/97RP — Rammpegel 1996 - 1999

GWM 07/19 — Grundwassermessstelle 2019 (SI)

äußere Begrenzung Kontamination

Böschung
Voraushub:
2,0 m Tiefe / 892,0 m³
Bodenaushub:
3,0 m Tiefe / 1.338,0 m³

Trägerbohlwand
6 m Tiefe ab GOK
84 m Länge

Baugrube

BG 1: 1.140,8 m² Fläche
Voraushub:
2,0 m Tiefe / 2.281,6 m³
Bodenaushub:
3,0 m Tiefe / 3.422,4 m³

BG 2: 1.167,4 m² Fläche
Voraushub:
2,0 m Tiefe / 2.334,8 m³
Bodenaushub:
3,0 m Tiefe / 3.502,2 m³

DATEI: BUC_20210412_Tanklager_Baugrube1_NP.dwg
LAYOUT: Baugrube_Vorzugsvariante
HORIZ.: 1:500 VERT.: 1:500
PLOTDATUM: 17.02.2022 - von: Pyritz_Norman
PFAD: S:\06_UD\UD1912_Terraplan_Rangsdorf\10_CAD\Sanierungskonzept

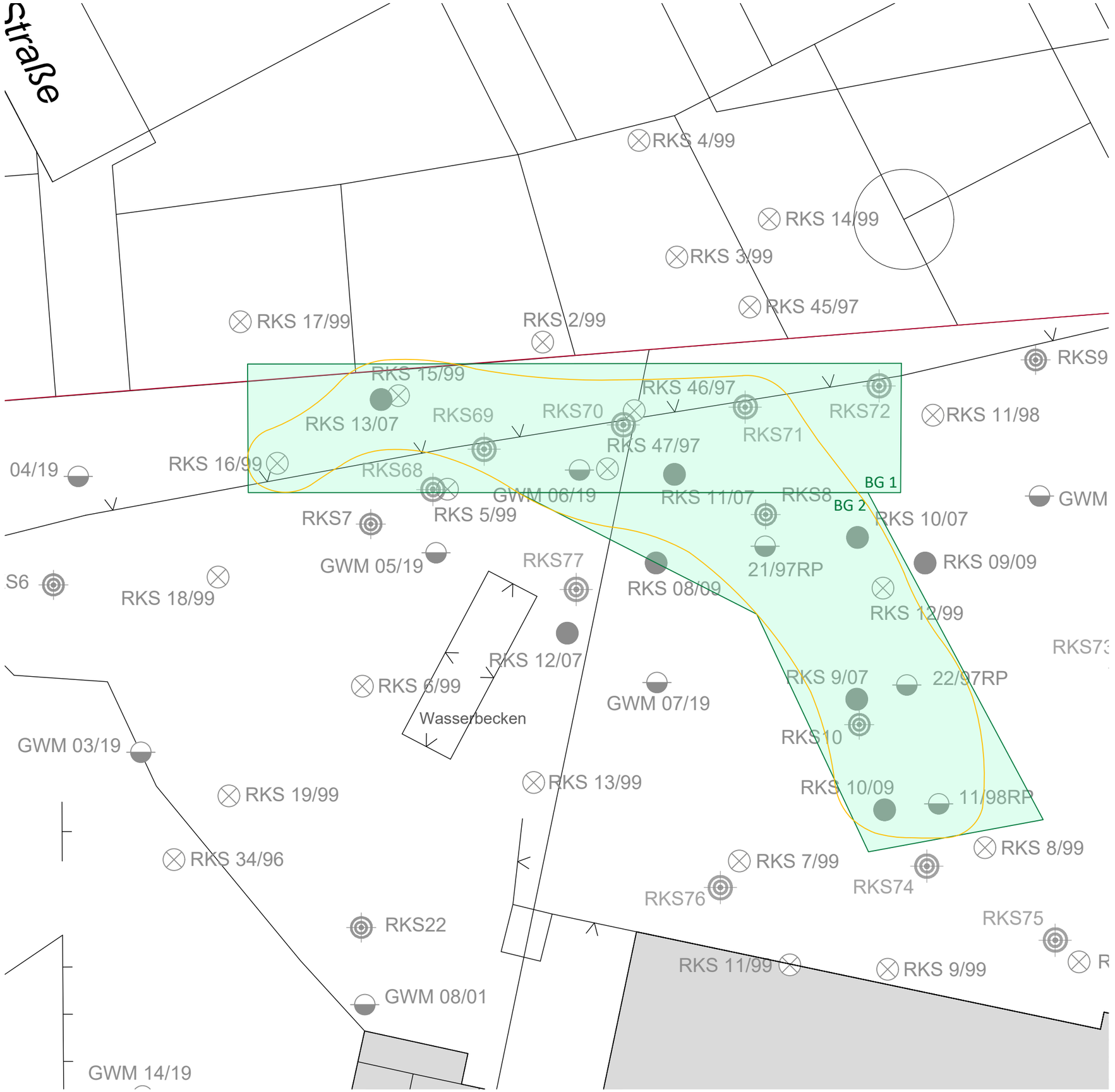
Entwurf:
spiekermann
spiekermann ingenieure gmbh
Storkower Straße 207A | D-10369 Berlin
Telefon +49 30 446693-0 | Fax +49 30 446603-53

Projekt:
BUC-36 (ehem. Brückerwerke Rangsdorf)
Sanierungskonzept

Darstellung:
Maßnahmeplan - Sanierungsvariante

AG:
ferraplan
Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co KG
Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg

Maßstab: 1:500	Projekt-Nr.: UD1912	Anlage-Nr.: 5.2
	Datum	Bearbeiter
bearbeitet	06/2021	Pieske
gezeichnet	06/2021	Welkisch
geprüft	06/2021	Hofmann



LEGENDE

- Grundstücksgrenze BUC-36
- 22/97RP — Rammpegel 1996 - 1999
- GWM 07/19 — Grundwassermessstelle 2019 (SI)
- RKS 47/97 — RKS 1994 - 1999
- RKS 9/07 — RKS 2001 - 2009
- RKS73 — RKS 2019 - 2020 (SI)
- äußere Begrenzung Kontamination
- Baugrube Variante 2
  BG 1: 1.365,5 m²
  BG 2: 1.167,4 m²

DATEI:BUC_20210412_Tonklager_Baugrube.dwg
LAYOUT:Baugrube_Variante2
FORMAT:DIN A4 quer
PLOTDATUM:06.09.2021 von Welkisch, Arlett
PFADS: \\06_UD\UD1912_Terraplan_Rangsdorf\10_CAD\Sanierungskonzept

spiekermann

Entwurf:

spiekermann
spiekermann ingenieure gmbh
Storkower Straße 207A | D-10369 Berlin
Telefon +49 30 446693-0 | Fax +49 30 446603-53

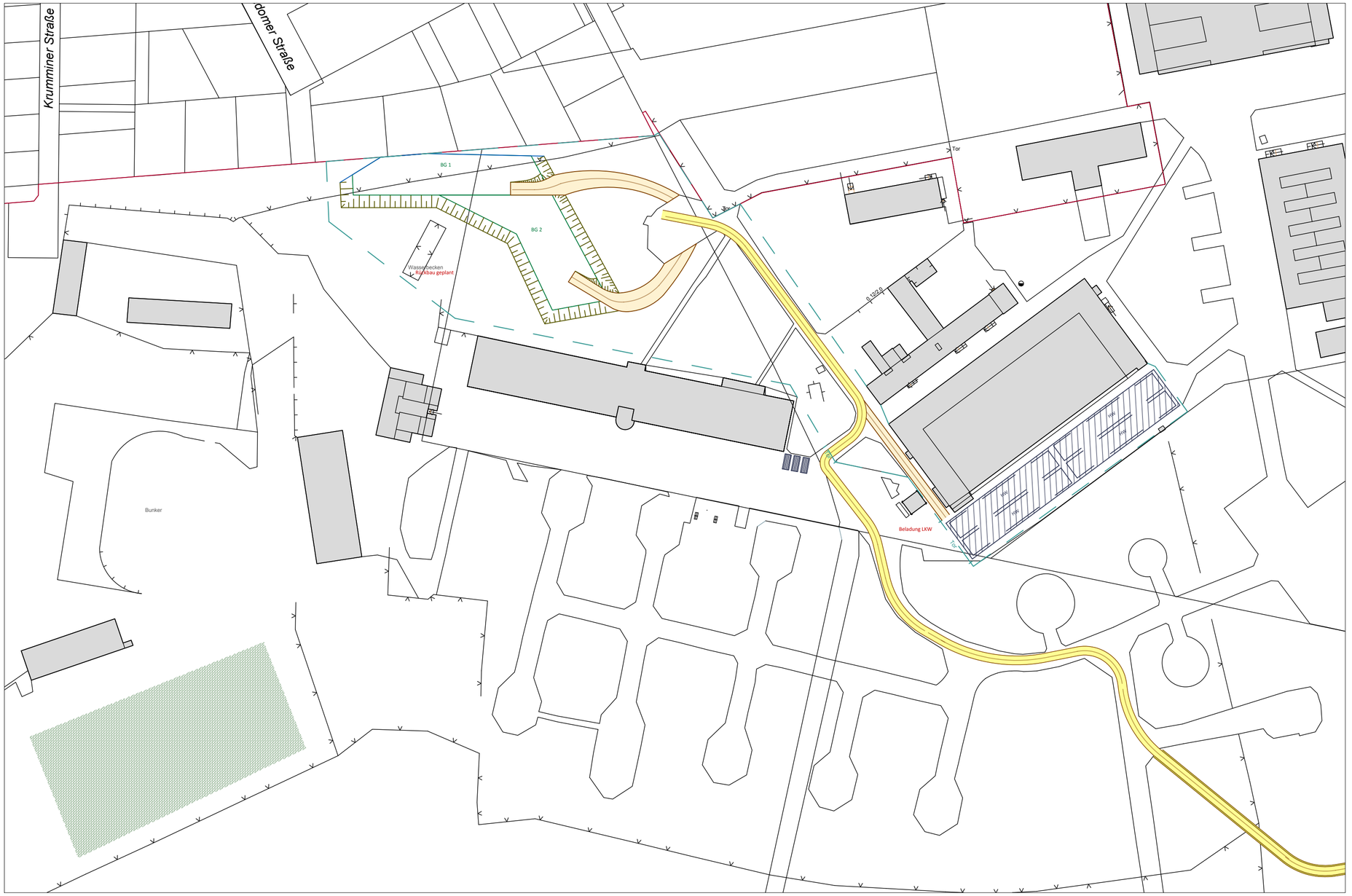
BUC-36 (ehem. Bückerwerke Rangsdorf)
Sanierungskonzept

Titel:
Variantenvergleich
Variante 2 - zwei Baugruben im Sanierungsbereich

Maßstab: 1 : 200	SI - Nr.: UD1912	Anlage - Nr.: 5.2

AG:
ferraplan
Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co.KG
Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet	06/2021	Pieske
gezeichnet	06/2021	Welkisch
geprüft	06/2021	Hofmann



LEGENDE

- Grundstücksgrenze BUC-36
- Böschung
  Voraushub: 2,0 m Tiefe / 892,0 m³
  Bodenaushub bis GW-Anschnitt: 1,0 m Tiefe / 446,0 m³
- Trägerbohlwand
  6 m Tiefe ab GOK
  84 m Länge
- Baugrube

  BG 1: 1.140,8 m² Fläche
  Voraushub: 2,0 m Tiefe / 2.281,6 m³
  Bodenaushub bis GW-Anschnitt: 1,0 m Tiefe / 1.140,8 m³

  BG 2: 1.167,4 m² Fläche
  Voraushub: 2,0 m Tiefe / 2.334,8 m³
  Bodenaushub bis GW-Anschnitt: 1,0 m Tiefe / 1.167,4 m³
- Baustraße SI
  Rampe ca. 5 x 16,5 m (~30 % Steigung)
- Baustraße PST
- HW-Lagerfläche ca. 1.800 m²
  (kontaminiertes Aushubmaterial)
- Container (Stellfläche) ca. 200 m²
- Umzäunung Schwarzbereich
- HW-Lagerfläche ca.4.860 m²
  (wiedereinbaufähiges Material)

Anmerkung:
Massenermittlung bis GW-Anschnitt bei 36,35 m NHN (prognostizierter bauzeitlicher Bemessungswasserstand), entspricht 3,0 m u. GOK

Entwurf:

spiekermann
spiekermann ingenieure gmbh
Storkower Straße 207A | D-10369 Berlin
Telefon +49 30 446693-0 | Fax +49 30 446603-53

Projekt:

BUC-36 (ehem. Bückerwerke Rangsdorf)

Darstellung:

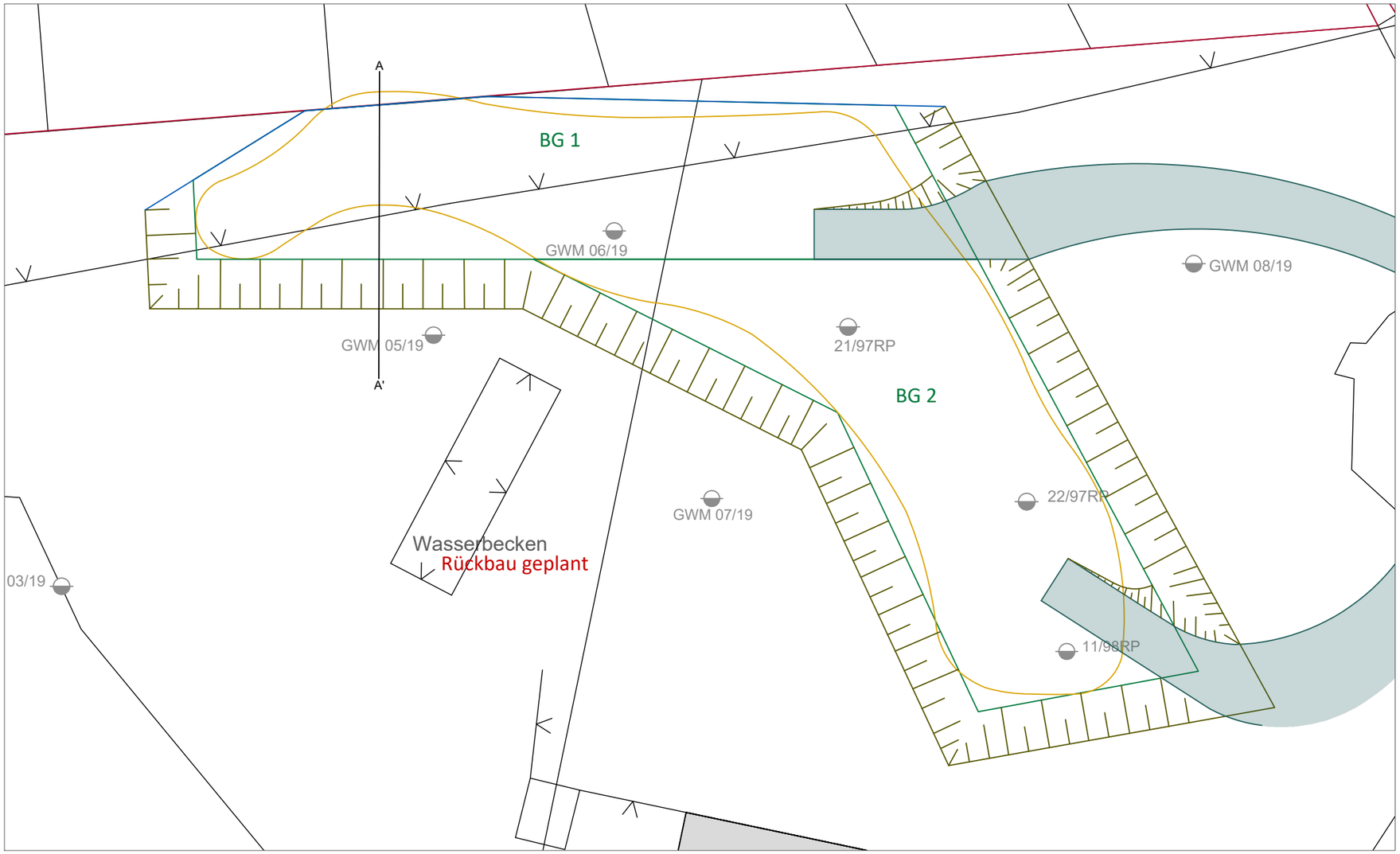
Sanierungsplanung ehem. Zentrales Tanklager
Baustelleinrichtungsplan

AG:

terraplan
Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co KG
Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg

Maßstab: 1 : 1.250	Projekt-Nr.: UD1912	Anlage-Nr.: 5.3
	Datum	Bearbeiter
bearbeitet	12/2021	Welkisch
gezeichnet	12/2021	Welkisch
geprüft	12/2021	Hofmann

DATEI: BUC_20211026_Tanklager_BE-Fläche_SI-WP.dwg
LAYOUT: BE-Fläche_WP_Plan
ZEICHNER: Welkisch, Prof. Dr. Steiner
PLOT: 1:500, UD1912, Terraplan_Rangsdorf15_CAD\Genehmigungsvorlage\



LEGENDE

- Grundstücksgrenze BUC-36

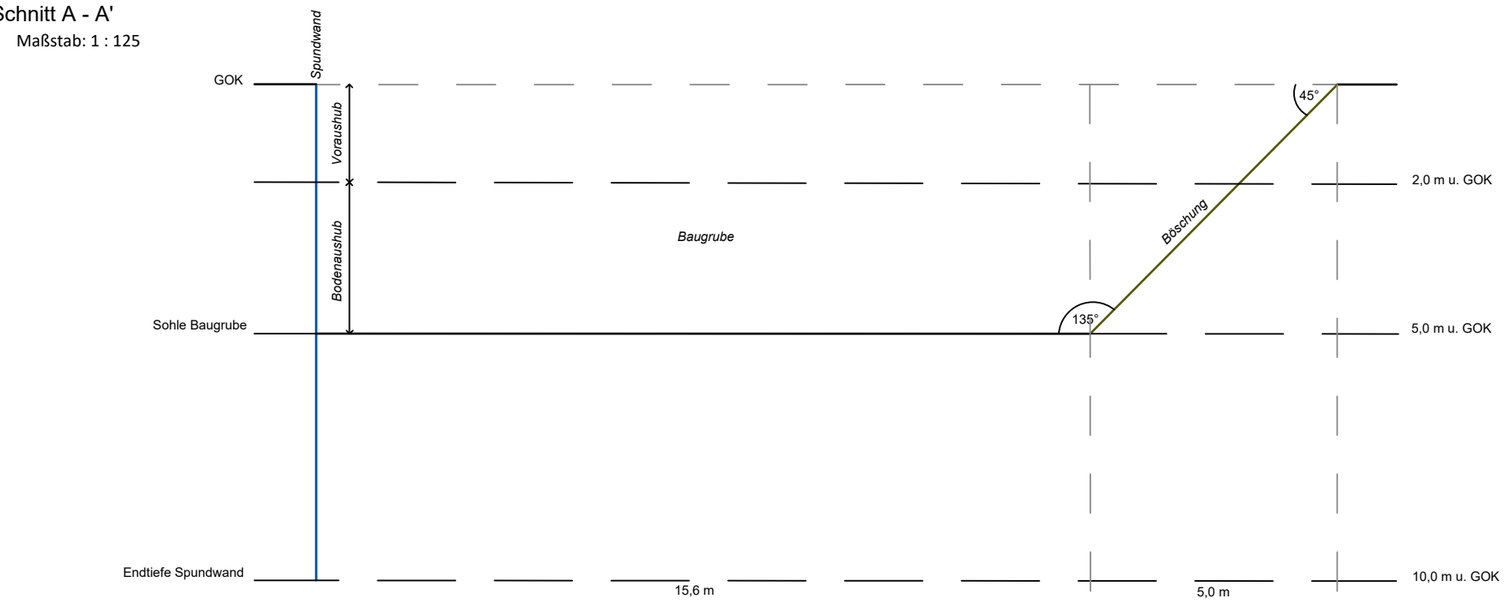
Rückbau Altpegel

- 22/97RP — Rammpegel 1996 - 1999
- GWM 07/19 — Grundwassermessstelle 2019 (SI)
- äußere Begrenzung Kontamination
- Böschung
  Voraushub:
  2,0 m Tiefe / 892,0 m³
  Bodenaushub:
  3,0 m Tiefe / 1.338,0 m³
- Spundwand
  10 m Tiefe ab GOK
  84 m Länge
- Baugrube Variante 2

BG 1: 1.140,8 m² Fläche
Voraushub:
2,0 m Tiefe / 2.281,6 m³
Bodenaushub:
3,0 m Tiefe / 3.422,4 m³

BG 2: 1.167,4 m² Fläche
Voraushub:
2,0 m Tiefe / 2.334,8 m³
Bodenaushub:
3,0 m Tiefe / 3.502,2 m³

Schnitt A - A'
Maßstab: 1 : 125



DATEI:BUC_20210412_Tonkloger_Baugrube2.dwg
LAYOUT:Baugrube_Vorzugsvariante
FORMAT:DIN A3 quer
PLOTDATUM:06.06.2021 von Welkisch, Arlett
PFADS:\\06_UD\UD1912_Terraplan_Rangsdorf\10_CAD\Sanierungskonzept

spiekermann

Entwurf:

spiekermann ingenieure gmbh
Storkower Straße 207A | D-10369 Berlin
Telefon +49 30 446693-0 | Fax +49 30 446603-53

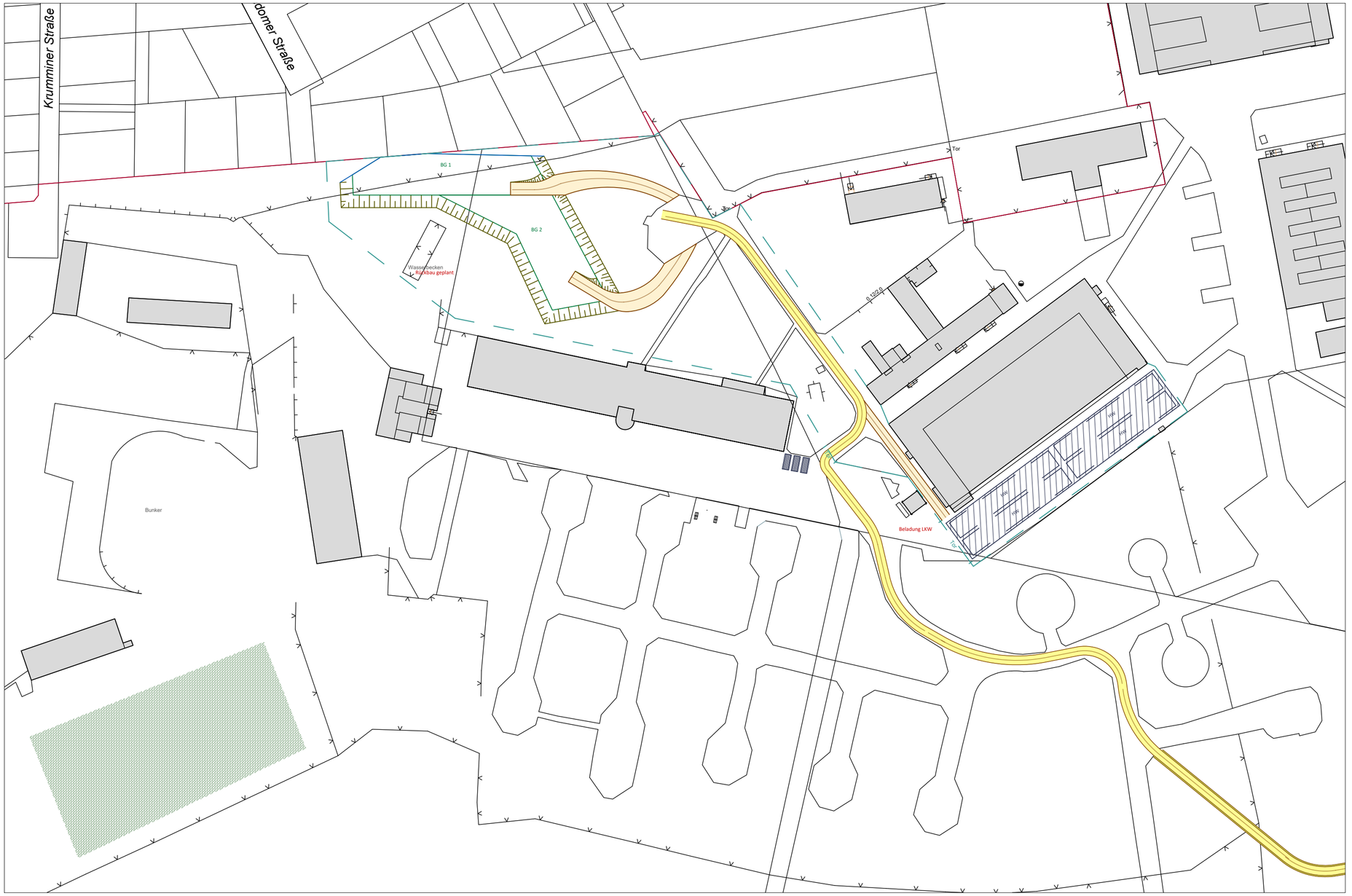
BUC-36 (ehem. Bückerwerke Rangsdorf)
Sanierungskonzept

Titel:
Maßnahmeplan - Vorzugsvariante

Maßstab: 1 : 500	SI - Nr.: UD1912	Anlage - Nr.: 5.3

AG:
ferraplan
Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co.KG
Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet	06/2021	Pieske
gezeichnet	06/2021	Welkisch
geprüft	06/2021	Hofmann



LEGENDE

Grundstücksgrenze BUC-36

Böschung
Voraushub: 2,0 m Tiefe / 892,0 m³
Bodenaushub bis GW-Anschnitt: 1,0 m Tiefe / 446,0 m³

Trägerbohlwand
6 m Tiefe ab GOK
84 m Länge

Baugrube Variante 2

BG 1: 1.140,8 m² Fläche
Voraushub: 2,0 m Tiefe / 2.281,6 m³
Bodenaushub bis GW-Anschnitt: 1,0 m Tiefe / 1.140,8 m³

BG 2: 1.167,4 m² Fläche
Voraushub: 2,0 m Tiefe / 2.334,8 m³
Bodenaushub bis GW-Anschnitt: 1,0 m Tiefe / 1.167,4 m³

Baustraße SI
Rampe ca. 5 x 16,5 m (~30 % Steigung)

Baustraße PST

HW-Lagerfläche ca. 1.800 m²
(kontaminiertes Aushubmaterial)

Container (Stellfläche) ca. 200 m²

Umzäunung Schwarzbereich

HW-Lagerfläche ca.4.860 m²
(wiedereinbaufähiges Material)

Anmerkung:
Massenermittlung bis GW-Anschnitt bei 36,35 m NHN (prognostizierter bauzeitlicher Bemessungswasserstand), entspricht 3,0 m u. GOK

Entwurf:
spiekermann
spiekermann ingenieure gmbh
Storkower Straße 207A | D-10369 Berlin
Telefon +49 30 446693-0 | Fax +49 30 446603-53

Projekt:
BUC-36 (ehem. Bückerwerke Rangsdorf)

Darstellung:
Sanierungsplanung ehem. Zentrales Tanklager
Baustelleinrichtungsplan

AG:
terraplan
Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co KG
Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg

Maßstab: 1 : 1.250	Projekt-Nr.: UD1912	Anlage-Nr.: 5.4
	Datum	Bearbeiter
bearbeitet	12/2021	Welkisch
gezeichnet	12/2021	Welkisch
geprüft	12/2021	Hofmann

DATEI: BUC_20211208_Tanklager_BE-Fläche_SI.dwg
LAYOUT: Layout1 - Plot
CREATED: 08.12.2021 - 09:22 - Welkisch, Kirsti
PFADE: \\DE-UD1912_Terraplan_Rangsdorf\10_CAD\Sanierungskonzept

Entwurfsstatik

UD 1912 - BUC-36 Rangsdorf (Ehem. Bücker-Werke)

Bauteil:	Statische Berechnung Verbau
Auftraggeber:	Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg
Aufsteller :	spiekermann ingeniuere gmbh Strokower Straße 207A, 10369 Berlin

Berlin , 21.09.2021

[redacted]

Bearbeiter

[redacted]

M.Sc. Prafull Tiwari

I. Inhaltsverzeichnis

I. Inhaltsverzeichnis 1

II. Vorbemerkungen 1

1. Allgemeine 1

2. Skizzen 2

III. Vorschriften, Literatur, gutachten, Unterlagen und Richtlinien 1

III.1: Entwurfsgrundlagen ,Vorschriften und Pläne 1

III.2. Programmbeschreibungen 1

IV. Abweichungen sowie ergänzende und/ oder zusätzliche Regelungen zu den Vorschriften einschließlich Erläuterungen 1

V. Statische Berechnungen 1

V.1 Bodengutachten 1

V.2 Lastannahmen 3

V.3 Berechnungen: 4

V.3.2 Bemessung 5

II. Vorbemerkungen

1. Allgemeine

Die Terraplan - Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG hat die Areale der ehemaligen Bücker-Werke und des angrenzenden ehem. Flugplatzes in der Gemeinde Rangsdorf erworben und plant dieses zu entwickeln. Neben dem denkmalgerechten Umbau der bestehenden Produktionshallen und der sogenannten „Einfliegerhalle“ der früheren Bücker-Werke sind Neubauten von Mehrfamilienhäusern und Doppelhaushälften geplant.

Bei Bodenuntersuchungen wurden im Bereich des ehem. Haupttanklagers erhebliche Boden- und Grundwasserverunreinigungen durch MKW, PAK (nur im GW) und BTEX festgestellt. Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen sowie entsprechende Handlungsempfehlungen sind im Bericht „Bücker-Werke Rangsdorf - Ergänzende Erkundung“ der Spiekermann Ingenieure GmbH vom 30.06.2020 zusammengefasst.

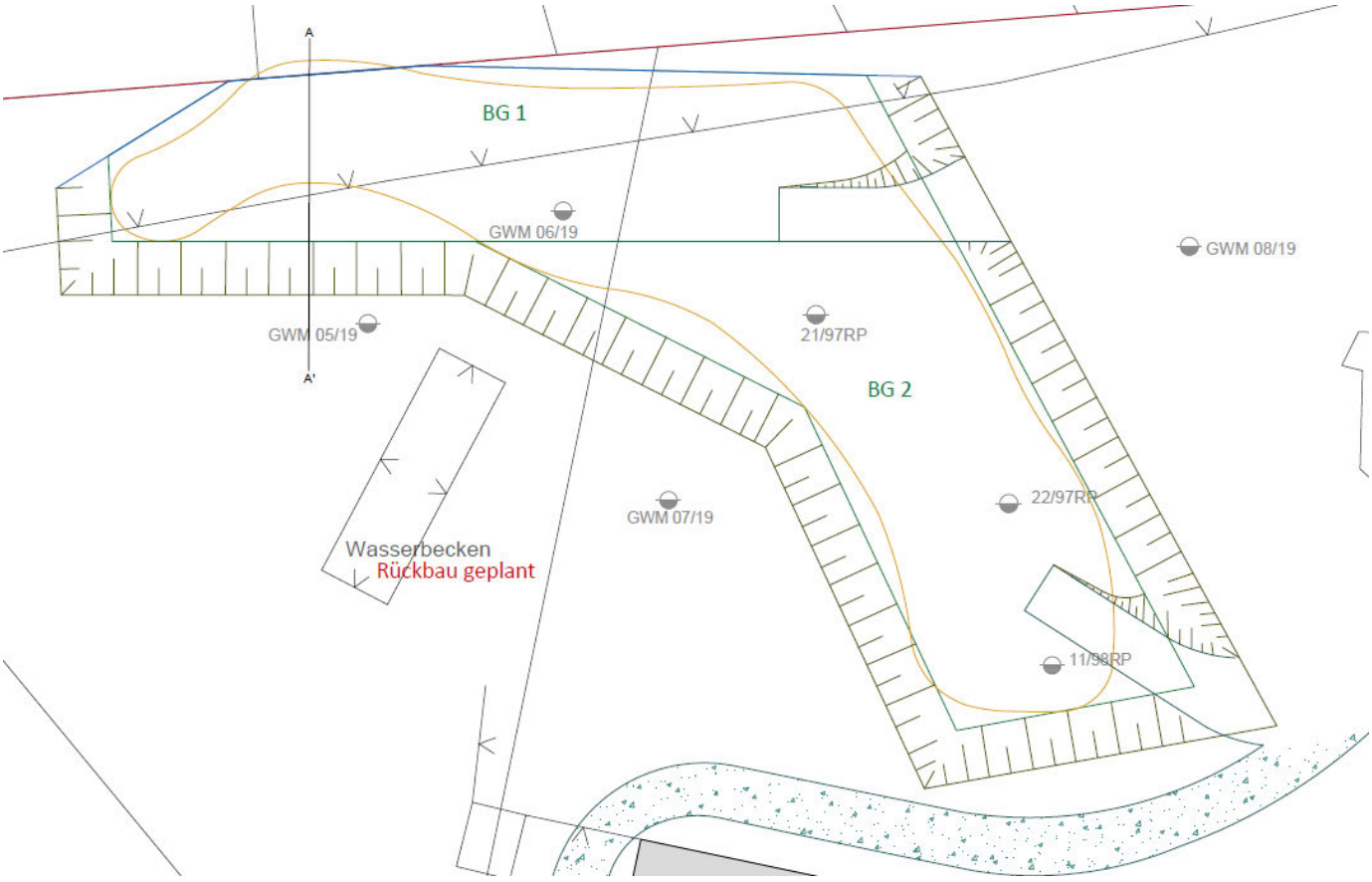
Die Terraplan hat die spiekermann ingenieure gmbh mit Datum vom 02.09.2020 mit der Sanierungsplanung einschließlich dem Sanierungskonzept (Vorplanung) sowie der Entwurfs- und Genehmigungsplanung zur Altlastensanierung beauftragt.

Die Sanierung soll die Grundlagen für einen öffentlich-rechtlichen Vertrag zwischen dem Eigentümer und der Stadt Rangsdorf zur Beseitigung von Bodenkontamination schaffen

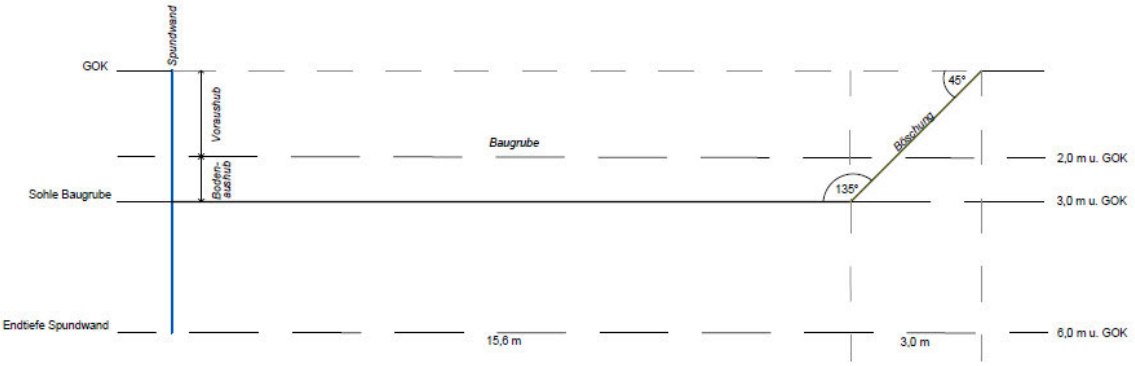
Im vorliegenden Sanierungskonzept für den Bereich der ehem. Tankanlage werden Art und Lage der Bodenbelastungen ausgewiesen, Sanierungsziele definiert und die technischen Möglichkeiten zur Erreichung der Sanierungsziele aufgezeigt. Verschiedene Varianten der Dekontamination mittels Bodenaustausch werden gegenübergestellt und eine Vorzugsvariante herausgearbeitet.

Die geplanten Baugruben BG 1 und BG 2 erfordern einen Verbau zum Schutz der bestehenden Grundstücke im nördlichen Teil, der im Plan 2. als blau markiert ist. Der berechnete Verbau wurde als Trägerbohlwand berechnet.

2. Skizzen



Schnitt A - A'
Maßstab: 1 : 125



III. Vorschriften, Literatur, gutachten, Unterlagen und Richtlinien

III.1: Entwurfsgrundlagen, Vorschriften und Pläne

[1] EAB: Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“, Auflage 4.

[2] DIN EN 1997-1 Sicherheitsnachweis im Erd und Grundbau Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1, 1997.

[3] DIN EN 1991-2:2010-12 Einwirkungen auf Trägwerke - Teil 2 : Verkehrsöasten auf Brücken

[4] Baugutachten Bücker-werke, 15843 Rangsdorf Projekt Nr – G 17067/2020 Potsdam den 13.11.2020

[5] BUC-36 (Bückerwerke Rangsdorf) Maßnahme Katalog SI-Nr : UD1912

[6] Sanierungskonzept Tanklager, BUC-36 Rangsdorf

III.2. Programmbeschreibungen

RT Walls Version 18 - RIB Software AG, Stuttgart

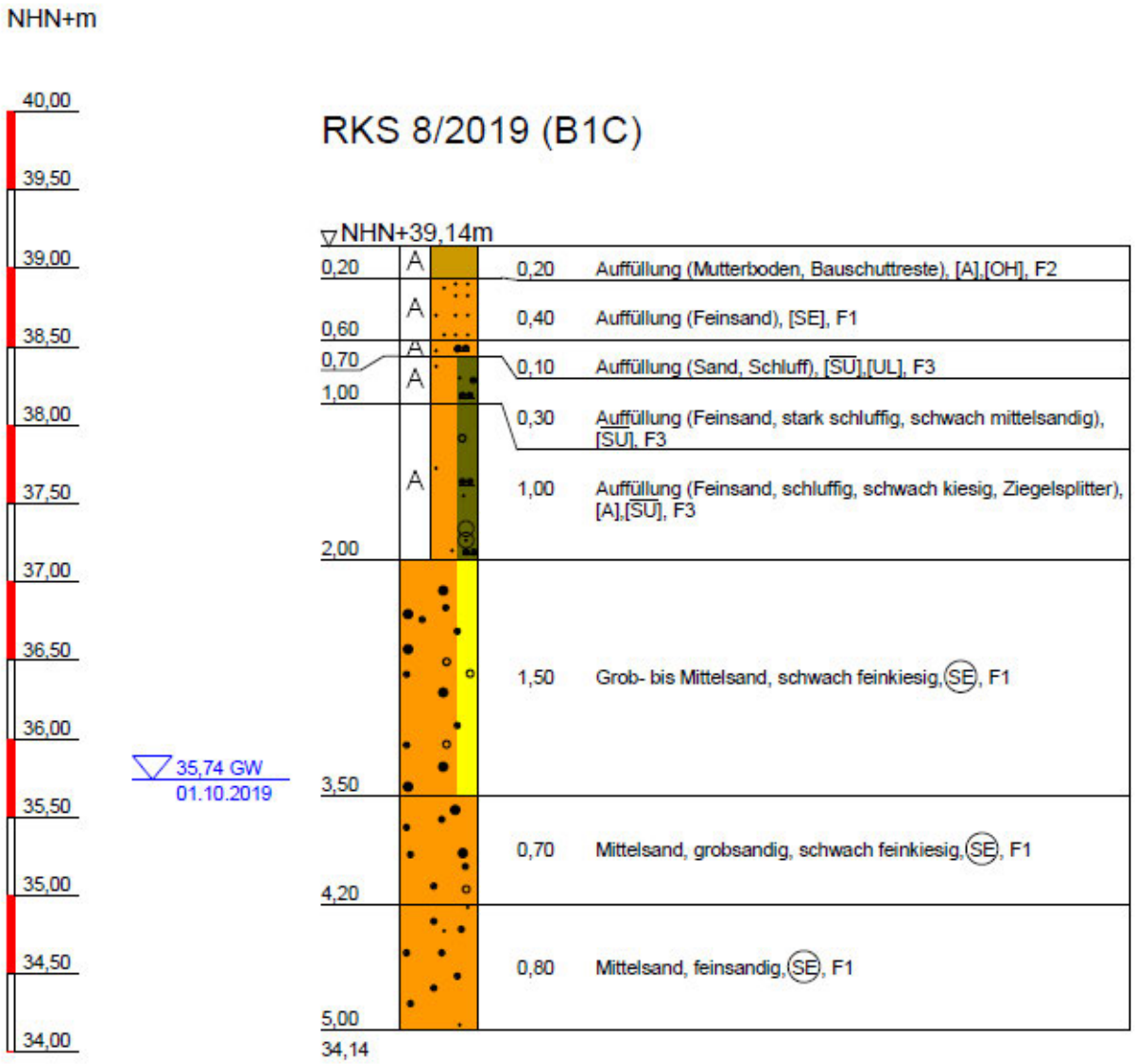
IV. Abweichungen sowie ergänzende und/ oder zusätzliche Regelungen zu den Vorschriften einschließlich Erläuterungen

-- keine –

V. Statische Berechnungen

V.1 Bodengutachten

Die Bodeneigenschaften für das betreffende Gebiet wurden nach [4] wie folgt:



Bodenart	Auffüllung	Sand	Geschiebemergel
Eigenschaften			
Reibungswinkel y'_k [°]	30 – 32,5	30 – 35	27,5
Wichte (erdfeucht) y_k [kN/m3]	17 - 18	18 - 19	19 - 20
Wichte (unter Auftrieb) y'_k [kN/m3]	9 - 10	10 - 11	10 - 11
Kohäsion c_k [kN/m²]	0	0	0 - 5
undränierte Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m2]	0	0	20 - 30
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m2]	15 - 25	30 - 50	10 - 15
Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]	$5 \times 10^{-5} – 1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-3} – 1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6} – 1 \times 10^{-7}$

V.2 Lastannahmen

Eigengewicht:

- wurde von der Software automatisch berechnet.

Verkehrslast nach [1]

- Allgemeine großflächige lasten = 10 kN/m^2
- Die Baumaschinenbelastung, nach Berücksichtigung der Größen- und Breitenbegrenzung gemäß EB 24
  Blocklasten = 40kN/m^2 (abstand 0.6m von der Wand)
  Breite der Lasten = 2,00 m

Geländereinwirkung nach [3]

- Eigengewicht = 0,5 kN/m^2
- Horizontale Einwirkung = 1 kN/m

V.3 Berechnungen:

V.3.1. Baustoffe Verbauträger

Trägerbohlwand

Bohlen: C24

Träger: HEB 400 S355 GP

HEB 500 S355 GP

Wandtiefe ausgaben:

Geländroberkante GOK : 39,44 m NHN.

i) Ohne schwerer Baggerlast last

Wandlänge = 6,0 m

Aushubtiefe = 3,0 m

Einbindtiefe = 6,0 – 3 = 3,0 m

i) Mit schwer Baggerlast Geräte last

Wandlänge = 6,6 m

Aushubtiefe = 3 m

Einbindtiefe = 6,6 – 3 = 3,3 m

V.3.2 Bemessung

Die Berechnung wurde für folgende zwei Varianten durchgeführt. Im ersten Fall wurde die normale Belastung von 10 kN/m2 berücksichtigt, während im zweiten Fall auch die Lasten der schweren Geräte gemäß [1] betrachtet wurden.

V.3.2.1 - Variante 1: Berechnung ohne Gerätlasten:

- Dieser Fall ohne Betrachtung der Belastung durch Baggerlast auf der aktiven Seite der geplanten Baugrube

---

Gewählt Trägerprofil	**HEB 400 S355 GP**
Trägerhöhe	**5,8 m**
Aushubtiefe	**3,0 m**
Trägerabstand	**2,0 m**
Bohlenbreite	**6 cm**
Holzklasse	**C24**

RIB Programm RTwalls

Version: 18.0 02082018

Protokoll der Eingabe:

Alle Angaben beziehen sich auf pro lfd.m Wandlänge.

Verwendete Norm: DIN EN 1997-1

Wand:

Systemkoordinaten des Wandkopfes: x= 0.00 m z= 0.00 m

Wandtyp: Trägerbohlwand, Profil: HE-B_400

Bohlabstand a:2.00 Bohlbreite:0.30

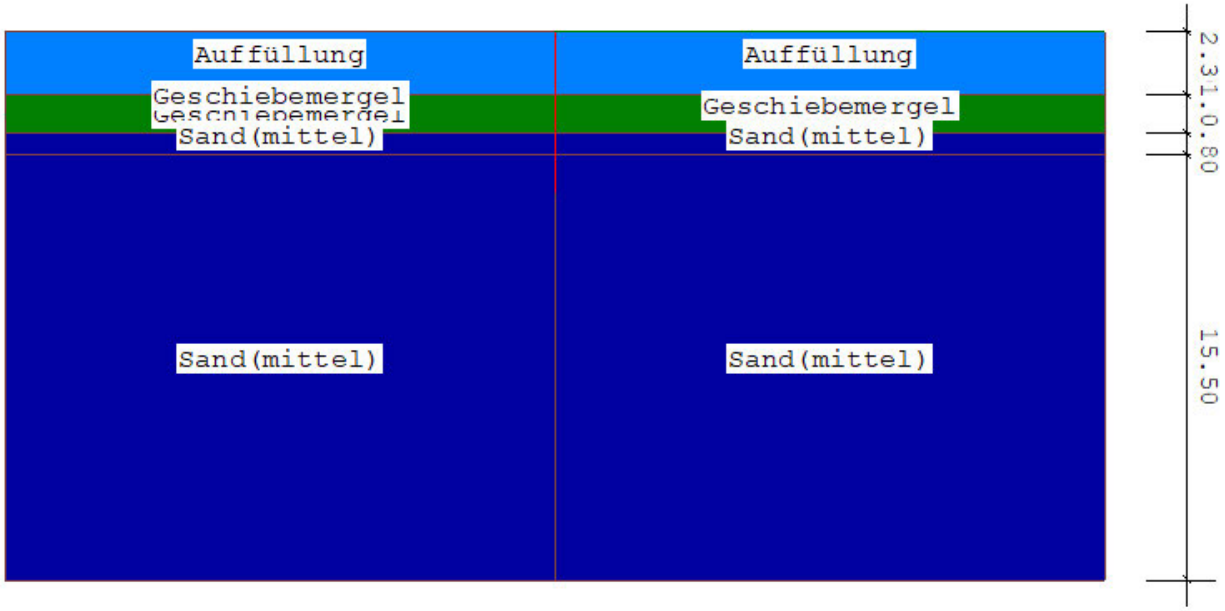
Material: S355

Trägheitsmoment I = 28840 cm4

Querschnittsfläche A = 99 cm2

Schubfläche Aq = 99 cm2

Erdschichtwerte:



Legende:

phi[°] ...Winkel der inneren Reibung

delta.a[°] ...Wandreibungswinkel aktiv

delta.p[°] ...Wandreibungswinkel passiv

c'[kN/m2] ...Kohäsion

Wichte[kN/m3] ...Gewicht des Bodens ohne Auftrieb

Wichte'[kN/m3] ...Gewicht des Bodens unter Auftrieb

delta.c[°] ...Wandreibungswinkel der Ersatzkraft.

delta.Av[°] ...Wandreibungswinkel V-Nachweis

vor.kah,k0h ...vorgegebener aktiver Erddruckbeiwert (Ruhedruck)

vor.kph ...vorgegebener passiver Erddruckbeiwert

vor.kach ...vorgegebener aktiver Erddruckbeiwert Kohäsion

vor.kpch ...vorgegebener passiver Erddruckbeiwert Kohäsion

durchlässig ...Schicht ist wasserdurchlässig

kStroem[cm/s] ...Durchlässigkeitsbeiwert

WasserHUK[mWS] ...Wasserdruckhöhe an UK einer undurchl. Schicht

Erdschichtparameter:

Name	phi	delta.a	delta.p	c'	Wichte	Wichte'
Auffüllung	32.50	21.67	-21.67	0.00	18.00	9.00
Sand(mittel)	35.00	23.33	-13.00	0.00	19.00	9.00
Sand(mittel)	35.00	23.33	-13.00	0.00	19.00	11.00
Sand(mittel)	35.00	23.33	-23.33	0.00	19.00	11.00
Geschiebemer	27.50	18.33	-13.00	5.00	20.00	11.00
Geschiebemer	27.50	18.33	-18.33	5.00	20.00	11.00

Name	delta.c	delta.Av	vor.kah	vor.kph	vor.kach	vor.kpch
Auffüllung	10.83	21.67	---	---	---	---
Sand(mittel)	11.67	23.33	---	---	---	---
Sand(mittel)	11.67	23.33	---	---	---	---
Sand(mittel)	11.67	23.33	---	---	---	---
Geschiebemer	9.17	18.33	---	---	---	---
Geschiebemer	9.17	18.33	---	---	---	---

Name	durchlässig	kStroem	WasserHUK
Auffüllung	Ja	0.002550	---
Sand(mittel)	Ja	0.050005	---
Sand(mittel)	Ja	0.050005	---
Sand(mittel)	Ja	0.050005	---
Geschiebemer	Ja	0.000050	---
Geschiebemer	Ja	0.000050	---

Berechnung Optionen:

Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite.

Stabwerk Berechnung Optionen

Maximale Anzahl von Iterationsschritten: 30

Genauigkeit eps für Konvergenz 0.10 m

Verwendete Norm: DIN EN 1997-1

Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen und Beanspruchungen:

Bemessungslastfall 2

Bemessungssituationen: BS-P(1) BS-T(2) BS-T(2)/3 BS-A(3)

STR/GEO-2: Nachweis in den konstruktiven Grenzzuständen:

ständig, allgemein:	1.35	1.20	1.15	1.10
ständige Einwirkungen Wasser (EAU):	1.35	1.20	1.18	1.10
ungünstig veränderlich:	1.50	1.30	1.20	1.10
ständig, Erdruhedruck:	1.20	1.10	1.07	1.00

EQU: Nachweis des Gleichgewichtzustandes

günstig, ständig:	0.90	0.90	1.07	0.95
ungünstig, ständig	1.10	1.05	1.00	
günstig, veränderlich:	0.00	0.00	0.00	
ungünstig, veränderlich:	1.50	1.25	1.00	
Strömungskraft ungünstiger Untergrund:	1.80	1.60	1.50	1.35

GEO-3: Gebrauchstauglichkeit (Gleitkreis)

ständig: 1.00 1.00 1.00 1.00

ungünstig, veränderlich: 1.30 1.20 1.10 1.00

STR,GEO-2: Widerstände(Gleiten, Grundbruch, Bemessung)

Erdwiderstand: 1.40 1.30 1.25 1.20

Widerstand des Stahlzuggliedes: 1.15 1.15 1.15 1.15

Widerstand des Verpresskörpers: 1.10 1.10 1.10 1.10

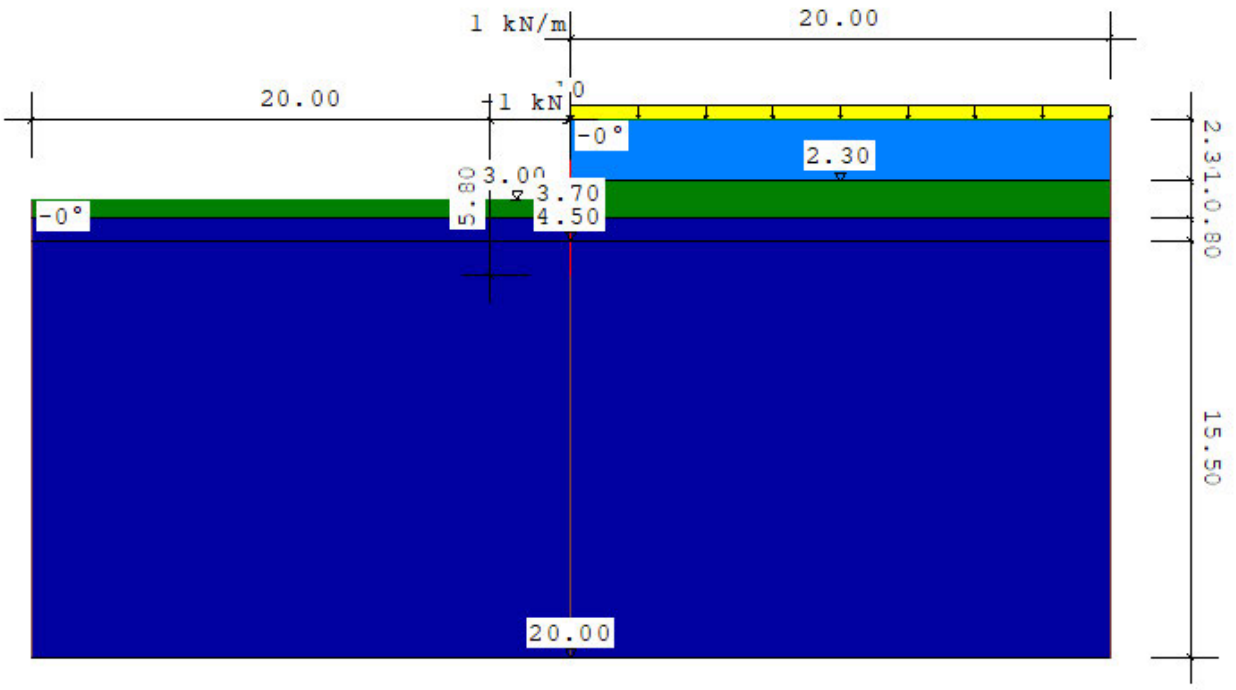
Widerstand Anker ohne Verpresskörper: 1.40 1.30 1.25 1.20

GEO-3: Geotechnische Kenngrößen (Gleitkreis)

tan phi': 1.25 1.15 1.13 1.10

Kohäsion c': 1.25 1.15 1.13 1.10

Bauzustand A:



Aushubtiefe zs= 3.00 m

Belastung:

Belastung auf das System.

Einzellasten wirkend auf die Mauer:

x[m]	z[m]	Q[kN]	Neigung	Verkehr	Reibung	g.GZ1B	g.GZ1C
0.00	0.00	-1.00	270.00	Nein	Ja	1.20	1.00

Unendliche Streifenlasten:

	passiv	x[m]	z[m]	q[kN/m2]	Verkehr	Reibung
1	Nein	0.00	0.00	10.00	Nein	Ja

Linienlasten:

	x[m]	z[m]	q[kN/m]	Neig.	Verkehr	Reibung
1	0.00	0.00	0.50	0.00	Nein	Ja

Berechnungsoptionen Bauzust. A

Allgemein:

Fußtiefe wird iterativ ermittelt.

Art der Konvergenz: Fußeinspannung nach BLUM.

Art der Kopflagerung: frei

Starttiefe für Iteration vorgeben: Nein

Erddruckumlagerung:

Es erfolgt keine Veränderung der Erddruckkurve.

Einwirkung b.Aushubsohle, darunter wirkt kein Erddruck (aufgelöste Wand).

Gleitkreisberechnung:

Gleitkreisberechnung wird durchgeführt.

Rechteck der Kreismittelpunkte:

Breite: 15.00 m Höhe: 15.00 m x-Abstand: 0.00 m z-Abstand: 0.00 m

Wandfuß=Zwangspunkt, Zuschlag zum Wandfuß: 0.00 m

Ergebnis:

Bauzustand A BS-T(2):

Aushubtiefe zs= 3.00 m

Berechnete Wandlänge = 5.80 m

Einbindetiefe ts= 2.80 m

Berechnung (Ermittlung der Einbindelänge):

Schritt	Tiefe[m]	M[kNm]
1	3.100	-44.275
2	5.100	-27.421
3	7.100	405.149
4	5.285	-6.204
5	5.315	-2.226
6	5.346	1.007
7	5.329	-0.679
8	5.350	2.119
9	5.327	-0.808
10	5.335	-0.436
11	5.343	0.839
12	5.330	-0.597

Rammtiefenzuschlag:

Art der Fußlagerung: Einspannung nach Blum.

Sohltiefe zs[m]: 3.00 m

Wandfuß zF[m] (ohne Längenzuschlag): 5.33 m

Einbindelänge t (ohne Längenzuschlag): 2.33 m

Rammtiefenzuschlag nach EAB:

Zuschlag delta t= 0.2*t= 0.47 m

Neuer Fußpunkt Wand: zF+delta_t=5.33+0.47= 5.80 m

Es wird der Rammtiefenzuschlag nach EAB verwendet.

Erddruck und Erdwiderstand:

Erddruck Optionen

Bodenart: nicht bindiger Boden.

Art der Erddruckberechnung: aktiv

Erddruck durch Lasten wird bei horiz.Blocklasten nicht iterativ ermittelt.

Berücksichtigung der Kohäsion nach klassischen Ansatz

negative Erddruckanteile aus Bodeneigengewicht und Auflasten werden zu Null gesetzt.

Vertikalanteil des Erddruckes berücksichtigen: Ja

Gleitflächenwinkel: 45+phi/2

Culmann Annäherung bei klassischer Erdwiderstandsberechnung (Böschung):Nein

Erdwiderstand Optionen

Art der Erdwiderstandsberechnung: klassisch

Schrittweite bei passiver Gudehus Berechnung: 0.50 m

Erdwiderstandsbeiwerte nach Pregl/Sokolovsky

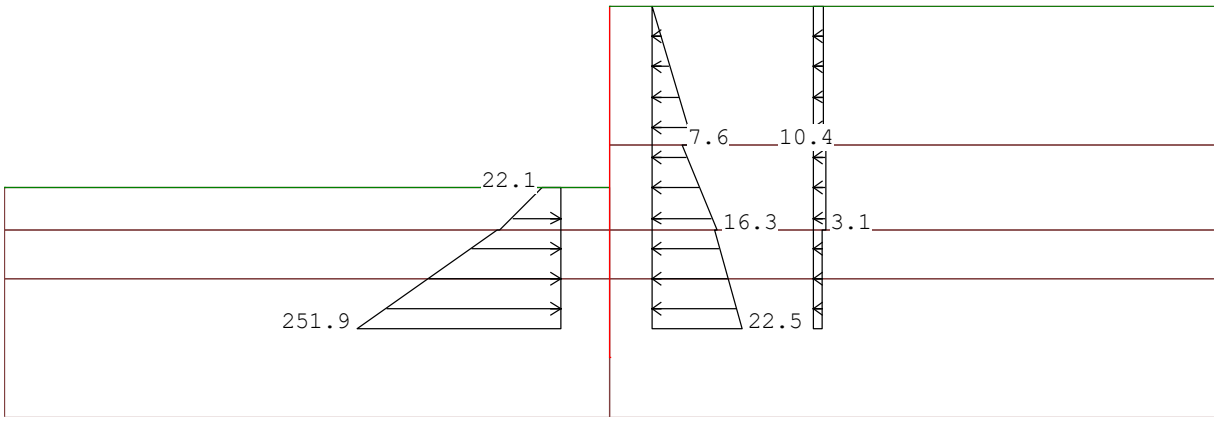


Bild... Erddruck und Erdwiderstand

Erddruckbeiwerte:

berechnete Erddruckbeiwerte:

Name	delta	beta	thetaA	thetaP	Kah	K0h	Kach
Geschiebemerg	13.00	0.00	--	--	--	0.5383	--
Sand(mittel)	13.00	0.00	--	--	--	0.4264	--
Geschiebemerg	-13.00	0.00	--	--	--	--	--
Sand(mittel)	-13.00	0.00	--	--	--	--	--
Auffüllung	-21.67	0.00	--	--	--	--	--
Auffüllung	21.67	0.00	61.2500	--	0.2506	0.4627	--
Geschiebemerg	18.33	0.00	58.7500	--	0.3109	0.5383	--
Sand(mittel)	23.33	0.00	62.5000	--	0.2244	0.4264	--

Name	delta	beta	Kph	Kpch	Pregl	Kpph
Geschiebemerg	13.00	0.00	--	--	--	--
Sand(mittel)	13.00	0.00	--	--	--	--
Geschiebemerg	-13.00	0.00	3.9691	4.4274	3.7714	3.6480
Sand(mittel)	-13.00	0.00	5.8530	--	5.5994	5.3796
Auffüllung	-21.67	0.00	7.1518	--	6.0044	5.5165
Auffüllung	21.67	0.00	--	--	--	--
Geschiebemerg	18.33	0.00	--	--	--	--
Sand(mittel)	23.33	0.00	--	--	--	--

Erddruck infolge Bodeneigengewicht:

Ergebnis aktiver Erddruck:

Fläche d.Kurve=59.695 ... charakteristischer Erddruck Ehk

Sicherheitsfaktor gamma= 1.20

Nr.	z-pos[m]	eh[kN/m]	eh*gamma
1	0.000	0.000	0.000
2	2.300	10.376	12.452
3	2.300	7.580	9.096
4	3.700	16.286	19.543
5	3.700	15.575	18.690
6	5.330	22.530	27.036

Erddruck infolge ständiger Belastung:

Ergebnis Erddruck durch ständige Lasten:

Fläche d.Kurve=13.782

Sicherheitsfaktor gamma= 1.20

Nr.	z-pos[m]	eh[kN/m]	eh*gamma
1	0.000	0.000	0.000
2	0.000	2.506	3.008
3	2.300	2.507	3.009
4	2.300	3.110	3.733
5	3.700	3.111	3.733
6	3.700	2.246	2.695
7	5.330	2.247	2.696

Erdwiderstand infolge Bodeneigengewicht (geschlossene Wand):

Ergebnis Erdwiderstand durch Bodeneigengewicht:

Fläche d.Kurve=303.192 ... charakteristischer Erdwiderstand Ephk

Widerstandsbeiwert = 1.30

Nr.	z-pos[m]	eh[kN/m]	eh*1/gamma
1	3.000	-0.000	-0.000
2	3.000	-22.137	-17.028
3	3.700	-74.937	-57.644

4	3.700	-78.392	-60.301
5	5.330	-251.935	-193.796

Erdwiderstand vor schmalen Druckflächen:

Nachweis nach Weißenbach pro m Wandbreite

Bohlabstand a: a= 2.00 m

Bohlbreite b0: b0= 0.30 m

Lichte Bohlbreite bl: bl= 1.70 m

Einbindetiefe t0: t0= 2.33 m

Erdwiderstandsbeiwert für den Reibungsanteil KR: KR= 6.37

Erdwiderstandsbeiwert für den Kohäsionsanteil KK: KK= 0.76

Erdwiderstandsbeiwert mit delta=0 KR0: KR0= 3.41

Erdwiderstandsbeiwert mit delta=0 KK0: KK0= 0.50

Ersatzbreite infolge Reibung bsR:

0.6*tan(phi)*t0= 0.6*tan(32.75)*2.33= bsR= 0.90 m

Ersatzbreite infolge Kohäsion bsk:

0.9*(1+tan(phi)*t0=0.9*(1+tan(32.75))*2.33= bsk= 3.45 m

bsk=3.45 > bl=1.70 => bsk=bl= 1.70 m

Kritische Druckwandbreite bKR:

0.3*t0 = 0.3*2.33= bKR= 0.70 m

Breite der Druckfläche bt: bt= 0.70 m

Gesamterdwiderstand v.schmalen Druckflächen EKR:

(bt+bsk)=(0.70+1.70)=2.40 > a=2.00 m => bt+bsk= 2.00 m

EKR=(0.5*gamma*KR*(bt+bsR)*t0*t0+

Pp*KR*t0*(bt+bsR)+2*cp*KK*t0*(bt+bsk))/a=

(0.5*19.30*6.37*(1.60)*2.33*2.33+

0.00*3.02*1.60*(2.33)+ 2*1.50*3.02*2.33*(2.00))/2.00=

EKR= 288.35 kN/lfm

b0=0.30 < bKR=0.70

=> E= EKR*sqrt(b0/bKR)= 288.35*sqrt(0.30/0.70)= 188.85 kN/lfm

zul.E= E/gammaEp = 188.85 / (1.30)= zul.E= 145.27 kN/m

Die lichte Bohlbreite bl=1.70 ist kleiner als die Einbindetiefe t0=2.33 m.

Es muss der Erdwiderstand der sich überschneidenden Seitenwiderstände errechnet werden Edu.

Edu= [[0.5*gamma*KR0*t0*t0*bl+ 0.5*gamma*KR*t0*t0*b0]/a+

[2*c*KK0*t0*bl+ 2*c*KK*t0*b0]/a]

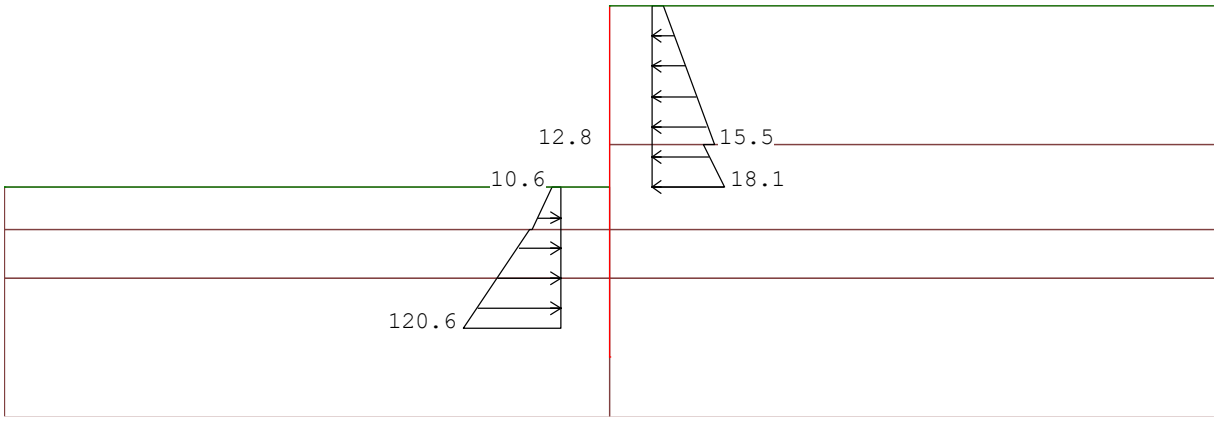
[(0.5*19.30*3.38*2.33*2.33*1.70 + 0.5*19.30*6.37*2.33*2.33*0.30) / 2.00 +

(2*1.50*1.83*2.33*1.70+ 2*1.50*3.02*2.33*0.30) / 2.00)]

Edu= 215.10/1.30= Edu= 165.46 kN/lfm

E= min(E,Edu)= E= 145.27 kN/lfm

Erddruck und Erdwiderstand umgelagert:



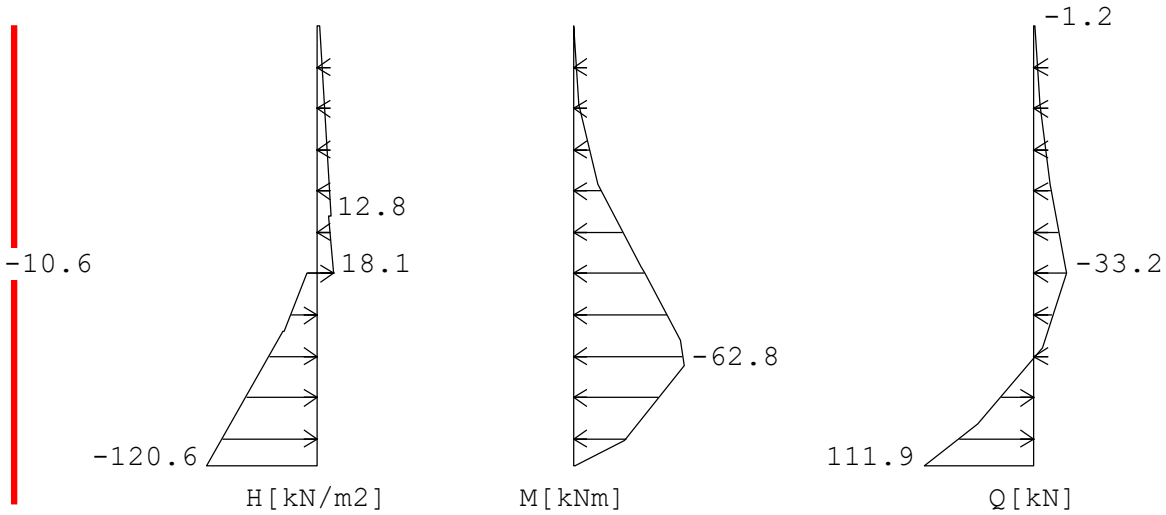
Erddruck auf aktiver Seite (Bemessung)

Nr.	z-pos[m]	eh[kN/m]
1	0.000	0.000
2	0.000	3.008
3	2.300	15.461
4	2.300	12.828
5	3.000	18.053

Erdwiderstand v.schmalen Druckflächen (design Kräfte):

1	3.000	-0.000
2	3.000	-10.600
3	3.700	-35.881
4	3.700	-37.536
5	5.330	-120.632
6	5.330	-0.000

Horizontalbelastung und Schnittkräfte (Iteration):



Aushubtiefe zs= 3.00 m

Abstützung: x:0.00 m z:5.33 m ... Abstützung eingespannt, horizontal

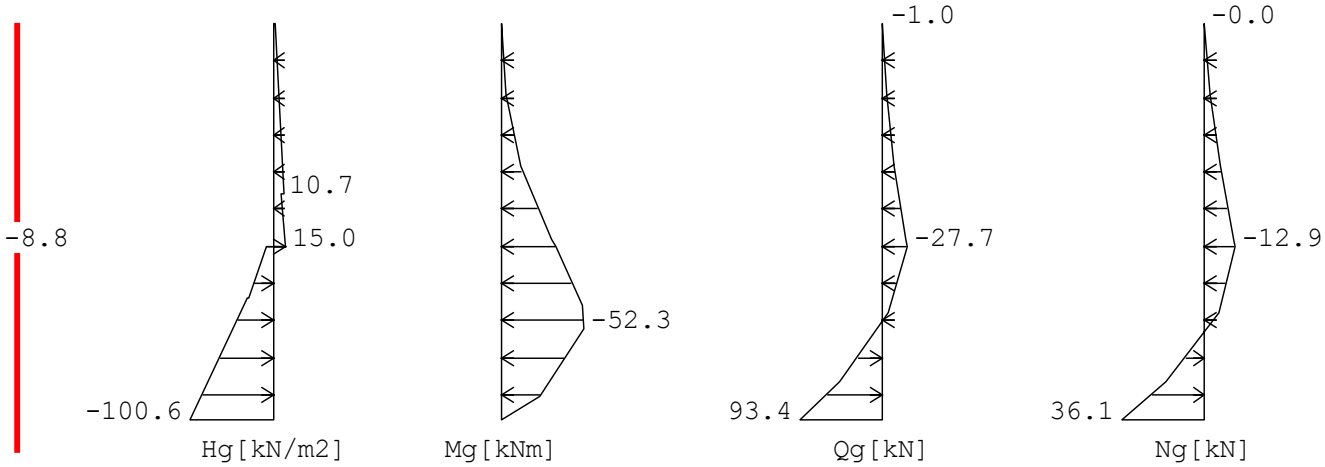
Fx:111.928 kN Fz:0.000 kN M:-0.597 kNm

Wertetabelle:

Tiefe z [m]	H-Druck [kN/m2]	Durchbie. [mm]	Moment [kNm]	Querkr. [kN]	A-H [kN/m2]	Bettung
0.00	0.00	-8.978	0.00	-1.20	0.00	
0.00	3.01	0.00	-1.20	0.00		
2.30	15.46	-3.375	-21.69	-22.44	0.00	
2.30	12.83	-23.71	-23.59	0.00		
3.00	-10.60	-38.13	-31.70	0.00		
3.00	18.05	-40.97	-33.25	0.00		
3.70	-35.88	-0.754	-59.58	-16.98	0.00	

3.70	-37.54		-61.11	-12.89	0.00
4.11		-0.311	-62.81 M	2.55	0.00
5.33	-120.63	0.035	-0.60	111.93	111.93 C 0.00

Horizontalbelastung und Schnittkräfte (charakteristisch, ständig):



Aushubtiefe zs= 3.00 m

Abstützung: x:0.00 m z:5.33 m ... Abstützung eingespannt, horizontal

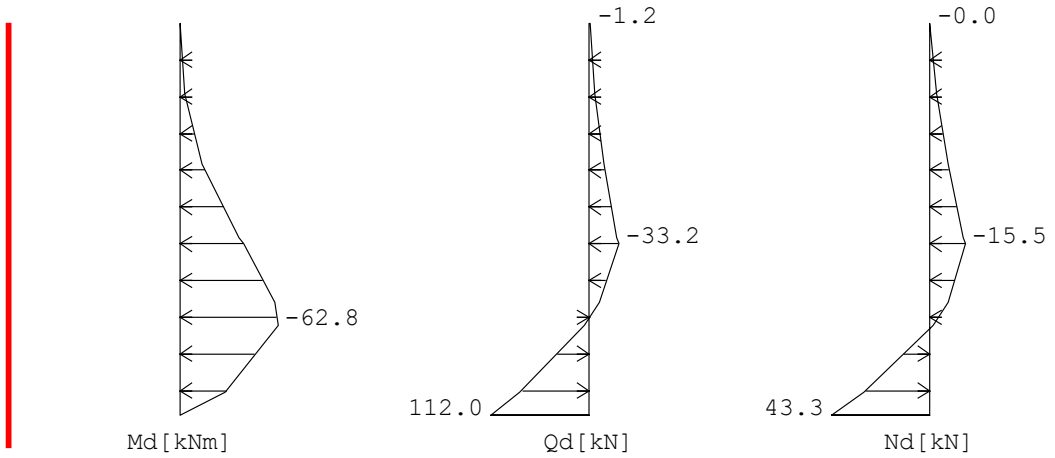
Fx:93.354 kN Fz:0.000 kN M:-0.432 kNm

Wertetabelle:

Tiefe z [m]	H-Druck [kN/m2]	Durchbie. [mm]	Moment [kNm]	Querkr. [kN]	A-H [kN/m2]	Bettung
0.00	0.00	-7.478	0.00	-1.00	0.00	
0.00	2.51		0.00	-1.00	0.00	
2.30	12.88	-2.811	-18.08	-18.70	0.00	
2.30	10.69		-19.76	-19.66	0.00	

3.00	-8.84		-31.78	-26.41	0.00
3.00	15.04		-34.14	-27.71	0.00
3.70	-29.92	-0.627	-49.65	-14.14	0.00
3.70	-31.30		-50.92	-10.73	0.00
4.11		-0.258	-52.33 M	2.14	0.00
5.33	-100.59	0.029	-0.43	93.35	93.35 C 0.00

Bemessungsschnittkräfte:



Wertetabelle der Bemessungsschnittgrößen:

z[m]	Md[kNm]	Qd[kN]	Nd[kN]
0.00	0.00	-1.20	-0.00
2.30	-23.40	-22.60	-10.65
3.00	-40.97	-33.25	-15.53

3.70	-58.55	-13.89	-9.09
4.11	-62.80	6.28	-1.14
5.33	-0.52	112.02	43.33
5.33	0.00	0.00	-0.00

Extremalwerte:

z [m] = 0.00 maxM [kNm] = 0.00 zughQ [kN] = -1.20

z [m] = 5.33 maxQ [kN] = 112.02 zughM [kNm] = -0.52

z [m] = 4.11 minM [kNm] = -62.80 zughQ [kN] = 6.28

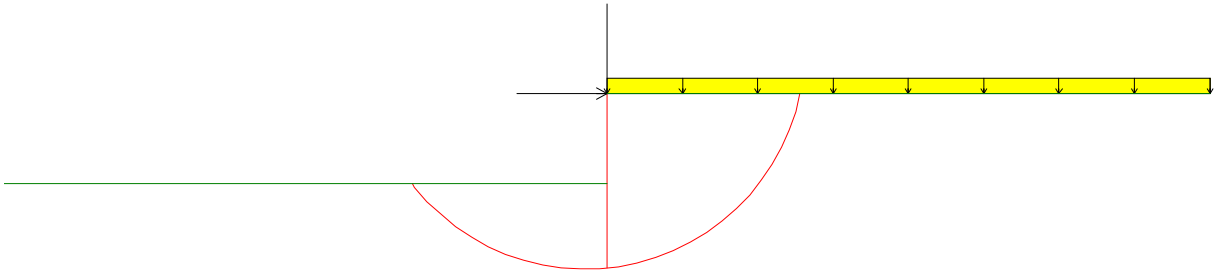
z [m] = 3.00 minQ [kN] = -33.25 zughM [kNm] = -40.97

Ankerberechnung (Standsicherheit i.d.tiefen Gleitfuge):

Wandfuß eingespannt, Drehpunkt= Querkraftnulldurchgang

Drehpunkt in der Wand: zPos= 5.33 m

Gleitkreisberechnung: (Verfahren Krey-Bishop) GEO-3:



Ergebnis:

Kreis mit kleinster Sicherheit:

x:-0.71 m z:-1.43 m Radius:7.26 m

Ed(Treibkraft): 202.54 kN Rd(Haltekraft): 546.65 kN

Ed<=Rd .. NW erfüllt.

Erdstatische Nachweise GEO-2:

Tragfähigkeit des Erdauflagers GEO-2:

	Einwirkung [kN]	Widerstand [kN]
gG*Ugh,k=	1.20*121.06= 145.27	188.85/1.30= 145.27
gQ*Uqh,k=	1.30* 0.00= 0.00	
Summe	Uh,d= 145.27	Ephwid,d= 145.27

Ephwid,d >= Uh,d ... 145.27 >= 145.27 ... NW erfüllt

Eph,d>= d.Eah*lw/a+Uhd 337.72>=(70.55*0.85+145.27=205.24)...erfüllt

Eph,d ... Bemessungswert des Erdwiderstandes der geschlossenen Wand

d.Eah ... aktiver Erddruck zwischen Aushubsohle und Fuß

Uh,d ... Bemessungswert des rechnerischen Erdauflagers

Ephwid ... Erdwiderstand vor schmalen Druckflächen

lw ... lichte Weite zwischen den Pfählen (Bohlen)

a ... Pfahlabstand (Bohlabstand)

Horizontal - Vertikalnachweis nach EB9:

'*'... Anteil aus Verkehr wirkt günstig (nach unten), deshalb keine Berücksichtigung

Position	H-Kraft	V-Kraft	Vk,g	Vk,q
Auf d.rechten Seite gibt es mehrere Erdschichten:				
1: z1/z2=0.00/2.30 delta=21.67°	17.70	7.03	7.03	0.00
2: z1/z2=2.30/3.00 delta=18.33°	9.01	2.98	2.98	0.00
Wandgewicht Gk:	4.51			
Wandlasten:				
Wandlast 1: x/z=0.00/0.00 m Neigung=270.00°		1.00	0.00	
Horizontale charakt. Ersatzkraft Chk rechts:				
|Chk|=|CGhk+CQhk+CWhk|=|93.35+0.00+0.00|=	93.35			
Vertikale Ersatzkraft Cvk:				
tan(deltaC)*Chk=		19.28	19.28	0.00*
Summe Vk:		33.80		

Horizontale charakt. Auflagerkraft Bhk links:

Bhk= BGhk+BQhk+BWhk= 121.06+ 0.00+ 0.00= -121.06

Relevantes deltap = 13.00°

Bvk= Bhk*tan(deltap)= 121.06*tan(13.00°)= -27.95

Summe: 0.00 5.85

(nach unten)

Einfacher Nachweis:

Summe Vk >=Bvk ... 33.80 >= 27.95 ... NW erfüllt

Genauer Nachweis nach Weißenbach:

Gk+Summe Vk(ohne Cvk) + 0.5*Cvk >= (Bhk-0.5*Chk)*tan deltapk

4.51+10.02+0.5*19.28 >= (121.06-0.5*93.35)*tan(13.00) =

24.16 >=17.17

NW erfüllt

Abtragung der Vertikalkräfte nach EB 85:

Hinweis: Der Nachweis wird pro laufenden Meter geführt!

Vd ... Bemessungswert der lotrechten Beanspruchungen am Wandfuß

Rd ... Bemessungswert des Widerstandes der Wand in axialer Richtung

Vk,g ... charakteristisch, ständiger Anteil der Vertikallast

Vk,q ... charakteristisch, Anteil der Vertikallast aus Verkehr

'*' ... Verkehrslast wirkt günstig (nach oben), deshalb keine Berücksichtigung

gammaG = 1.20

gammaQ = 1.30

Ermittlung Vd:

Position	Vk,g	Vk,q	Vd
Erddruck	7.03	0.00	8.44
Erddruck	2.98	0.00	3.58
Einzellast	0.00	0.00	0.00
Eigengewicht Mauer	4.50	0.00	5.41
Vertikale Ersatzkraft Cv	-9.64	0.00	-11.57
Summe	4.88	0.00	5.86

Ermittlung Rd:

Trägerbohlwand

ausgewähltes Wandprofil: HE-B_400

Aufstandsfläche Ab= 0.0600 m2

wirksame Einbindetiefe tw = (2.33+0.47) - 0.5 = 2.30 m

zulässiger Spitzendruck qs ... benutzerdefiniert zul qs= 15000 kN/m2

Charakt.Spitzendruck Rb,k:

Rb,k= Ab*qs= 0.0600*15000.00= 900.00 [kN/m]

Erdauflagerkraft Bv,k= (Bh,k-0.5*Ch,k)*tan(delta_p)=

(121.06-0.5*93.35)*tan(13.00)= 17.17 kN/m

Nachweis nach EB 84/85:

Cv,k= 0.5*Ch,k * tan(delta,C)= (0.5*93.35 * tan(11.67)= 9.64 kN/m

Rd= (Rb,k/gamma.b +Bv,k/gamma.s= 900.00/1.40+17.17/1.10= 658.47 kN/m

Vd <= Rd ... 5.86 <= 658.47... erfüllt

Nachweis der C-Kraft (Widerstand d. Ersatzkraft) GEO-2:

z-Position der Ersatzkraft: 5.33 m

Bemessungswert der C-Kraft Chd:

|Chd|=|CGhk*gamma_g+CQhk*gamma_Q+CWhk*gamma_W|=

93.35*1.20+0.00*1.30+0.00*1.20= 112.02 kN

Erdwiderstandsbeiwert kphC:

im Bereich von C,bei phi=35.00° deltaC=11.67° kphC= 2.497

epghCk=(gamma_boden*zs+ gamma_boden*t+ pk)*kphC+2*c*sqrt(kphC)=

(18.47*3.00+19.30*2.33+10.00)*2.50+2*0.00*1.58= 275.68 kN/m

Wirksamer Bereich delta t von C:

delta t= 0.2*Einbindetiefe= 0.2*2.33= 0.47 m

Resultierender Widerstand:

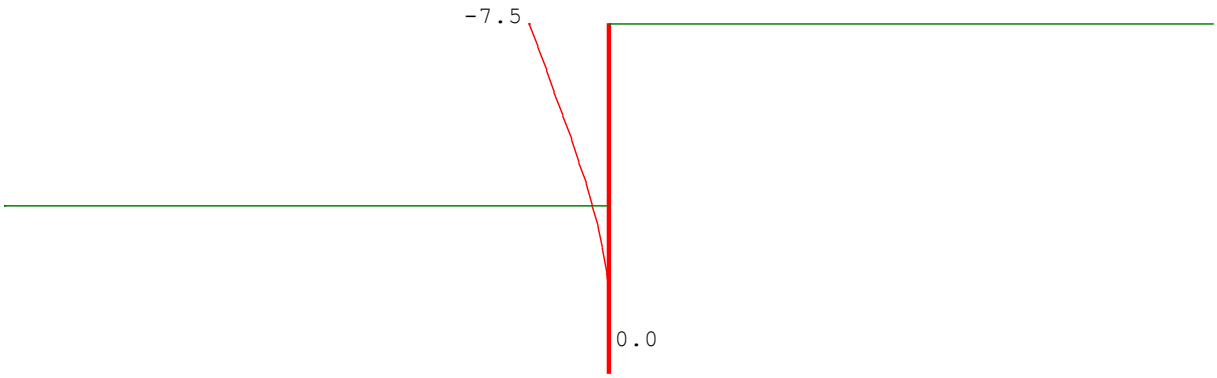
Rd=EphCd= 2*delta_t*epghCk/gamma_Ep=2*0.47*275.68/1.30= 197.74 kN

Ausnutzungsgrad:

Chd/Rd= 112.02/197.74= 0.57

0.57 <= 1.0 ... NW erfüllt

Gebrauchstauglichkeitsnachweis (Verformung unter charakt. Volllast):



Verformung der Wand:

Nr.	z-pos[m]	x-Verf.[mm]
1	0.000	-7.478
2	5.330	0.029
3	5.330	0.029

Übersicht der Nachweise Bauzustand A BS-T(2):

Fußtiefe wird iterativ ermittelt.

Art der Konvergenz: Fußeinspannung nach BLUM.

Art der Kopflagerung: frei

Aushubtiefe zs= 3.00 m

Berechnete Wandlänge = 5.80 m

Einbindetiefe ts= 2.80 m

Bemessungsschnittkräfte:

z [m] = 0.00 maxM [kNm] = 0.00 zughQ [kN] = -1.20

z [m] = 5.33 maxQ [kN] = 112.02 zughM [kNm] = -0.52

z [m] = 4.11 minM [kNm] = -62.80 zughQ [kN] = 6.28

z [m] = 3.00 minQ [kN] = -33.25 zughM [kNm] = -40.97

Gleitkreisberechnung: (Verfahren Krey-Bishop) GEO-3:

Kreis mit kleinster Sicherheit:

x:-0.71 m z:-1.43 m Radius:7.26 m

Ed(Treibkraft): 202.54 kN Rd(Haltekraft): 546.65 kN

Ed<=Rd .. NW erfüllt.

Tragfähigkeit des Erdauflagers GEO-2:

Ephwid,d >= Uh,d ... 145.27 >= 145.27 ... NW erfüllt

Eph,d>= d.Eah*lw/a+Uhd 337.72>=(70.55*0.85+145.27=205.24)...erfüllt

Eph,d ... Bemessungswert des Erdwiderstandes der geschlossenen Wand

d.Eah ... aktiver Erddruck zwischen Aushubsohle und Fuß

Uh,d ... Bemessungswert des rechnerischen Erdauflagers

Ephwid ... Erdwiderstand vor schmalen Druckflächen

lw ... lichte Weite zwischen den Pfählen (Bohlen)

a ... Pfahlabstand (Bohlabstand)

Horizontal - Vertikalnachweis nach EB9:

'*'... Anteil aus Verkehr wirkt günstig (nach unten), deshalb keine Berücksichtigung

Summe: H= 0.00 kN V=5.85 kN

Einfacher Nachweis:

Summe Vk >=Bvk ... 33.80 >= 27.95 ... NW erfüllt

Genauer Nachweis nach Weißenbach:

Gk+Summe Vk(ohne Cvk) + 0.5*Cvk >= (Bhk-0.5*Chk)*tan deltapk

4.51+10.02+0.5*19.28 >= (121.06-0.5*93.35)*tan(13.00) =

24.16 >=17.17

NW erfüllt

Abtragung der Vertikalkräfte nach EB 85:

Vd ... Bemessungswert der lotrechten Beanspruchungen am Wandfuß

Rd ... Bemessungswert des Widerstandes der Wand in axialer Richtung

Vk,g ... charakteristisch, ständiger Anteil der Vertikallast

Vk,q ... charakteristisch, Anteil der Vertikallast aus Verkehr

'*' ... Verkehrslast wirkt günstig (nach oben), deshalb keine Berücksichtigung

	Vk,g	Vk,q	Vd
Summe	4.88	0.00	5.86

Nachweis nach EB 84/85:

Cv,k= 0.5*Ch,k * tan(delta,C)= (0.5*93.35 * tan(11.67)= 9.64 kN/m

Rd= (Rb,k/gamma.b +Bv,k/gamma.s= 900.00/1.40+17.17/1.10= 658.47 kN/m

Vd <= Rd ... 5.86 <= 658.47... erfüllt

Nachweis der C-Kraft (Widerstand d. Ersatzkraft) GEO-2:

Rd=EphCd= 2*delta_t*epghCk/gamma_Ep=2*0.47*275.68/1.30= 197.74 kN

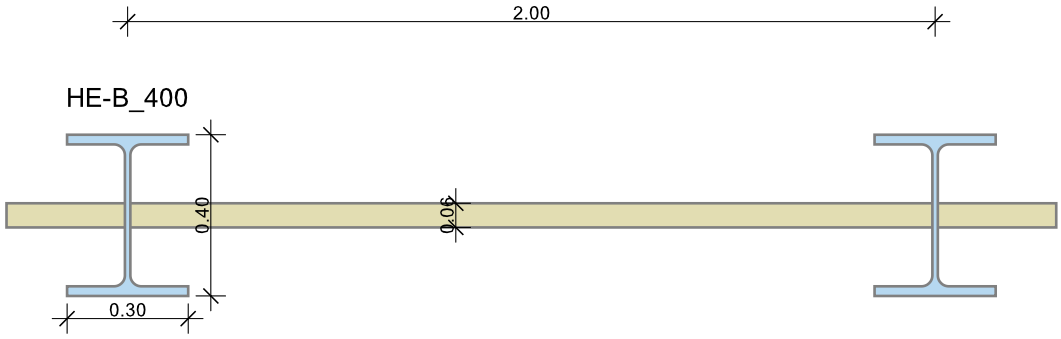
Ausnutzungsgrad:

Chd/Rd= 112.02/197.74= 0.57

0.57 <= 1.0 ... NW erfüllt

Anker(A)- und Stützkräfte(S) über alle Bauzustände:

Bemessung der Trägerbohlwand



Bemessung der Träger

Maßgebende Bemessungsschnittgrößen für die maximale Ausnutzung

Aushub 'A' MEd = 1.04 kNm (= 2.00 m * 0.52 kNm/m)

(z = 5.33 m) NEd = 86.67 kN (= 2.00 m * 43.33 kN/m)

VEd = 224.05 kN (= 2.00 m * 112.02 kN/m)

Trägerabstand = 2.00 m

Bemessungsnorm: DIN EN 1993-1-1

Sicherheiten:

gM0 = 1.00 gM1 = 1.10

Material:

S355: E = 210000 N/mm²; fy = 355 N/mm²; e = 0.814

Stahlprofil: (alle Werte gelten je Profil)

Profil: 1 x HE-B_400

A = 198.0 cm²; Iy = 57680.0 cm4; Wy,el = 2884.0 cm³; Wy,pl = 3231.7 cm³

tf = 24.0 mm; tw = 13.5 mm; h = 400 mm; b = 300 mm

Querschnittsklasse 0 (Flansch: 0, Steg: 0) (ohne Abrostung)

Biegung: (6.2.5)

Mc,Rd = 1147.3 kNm > MEd [Mc,Rd = Wpl * fy/gM0]

Ausnutzung = 0.1% => Nachweis erfüllt

Querkraft: (6.2.6)

Vpl,Rd = 1438.8 kN > VEd [Vpl,Rd = (Av * fy)/(SQRT(3)*gM0)]

Ausnutzung = 15.6% => Nachweis erfüllt

Biegung und Querkraft: (6.2.8)

Vpl,Rd = 1438.8 kN > VEd [Vpl,Rd = (Av * fy)/(SQRT(3)*gM0)]

0.5*Vpl,Rd = 719.41 kN > VEd => keine Interaktion zwischen M und V

Ausnutzung = 15.6% => Nachweis erfüllt

Stegbeulen: (EN 1993-1-5, 5)

(hw/t)/(e/h) = 32.6 < 72 => kein weiterer Nachweis erforderlich

Biegung und Normalkraft: (6.2.9.1)

Npl,Rd = 7029.0 kN > NEd [Npl,Rd = A * fy/gM0]

0.25*Npl,Rd = 1757.3 kN > NEd => kein weiterer Nachweis erforderlich

Stabilitätsnachweis:

Der Stabilitätsnachweis erfolgt näherungsweise pro Feld an einem aus dem System herausgelösten Ersatzstab mit Gabellagerung an den Stabenden.

Maximale Beanspruchung in Aushub 'A' im Feld von z = 0.00 m bis 5.33 m.

Bemessung nach Abschnitt 6.3.3, Verfahren 2, Gl. 6.61 (Biegung und Druck).

sk	KL	Mcr	NEd	MEd	lLT	kyy	cy	cLT,mod	NRk	MRk	IAB
[m]		[kNm]	[kN]	[kNm]					[kN]	[kNm]	
10.66	b	2370.7	-31.1	125.6	0.696	0.953	0.786	0.912	7029.0	1147.3	0.13

Ausnutzung = 13.2% => Nachweis erfüllt

Holzausfachung

Einfeldträger l = 1.76 m

Abminderungsfaktor für g (EB 47-1) G.factor = 0.667

q = Hg*G.factor+Hq= (18.05*0.667+0.00) = 12.04 kN/m²

M.max = q*l²/8 = 12.04*1.76²/8 = 4.66 kNm/m, Vd = 10.60 kN/m

Holzklasse: C24

Festigkeitswerte mit kmod = 1.00 und gM = 1.30

Biegung: fmd = 18.46 N/mm² Schub: fvd = 3.08 N/mm²

gewählt: dBohle = 6.00 cm, A = 600.00 cm², Wy = 600.00 cm³

GzT-Nachweis:

Biegung: sd/fmd = 7.77/18.46 = 0.421 < 1.0 Nachweis erfüllt

Schub: td/fvd = 0.18/3.08 = 0.057 < 1.0 Nachweis erfüllt

V3.2.2 – Variante 2: Berechnung mit Gerätlasten:

- Dieser Fall Betrachtung der Belastung durch Baggerlast auf der aktiven Seite der geplanten Baugrube

---

Gewählt Trägerprofil	**HEB 500 S355 GP**
Trägerhöhe	**6,6 m**
Aushubtiefe	**3,0 m**
Trägerabstand	**2,0 m**
Bohlenbreite	**6 cm**
Holzklasse	**C24**

RIB Programm RTwalls

Version: 18.0 02082018

Protokoll der Eingabe:

Alle Angaben beziehen sich auf pro lfd.m Wandlänge.
Verwendete Norm: DIN EN 1997-1

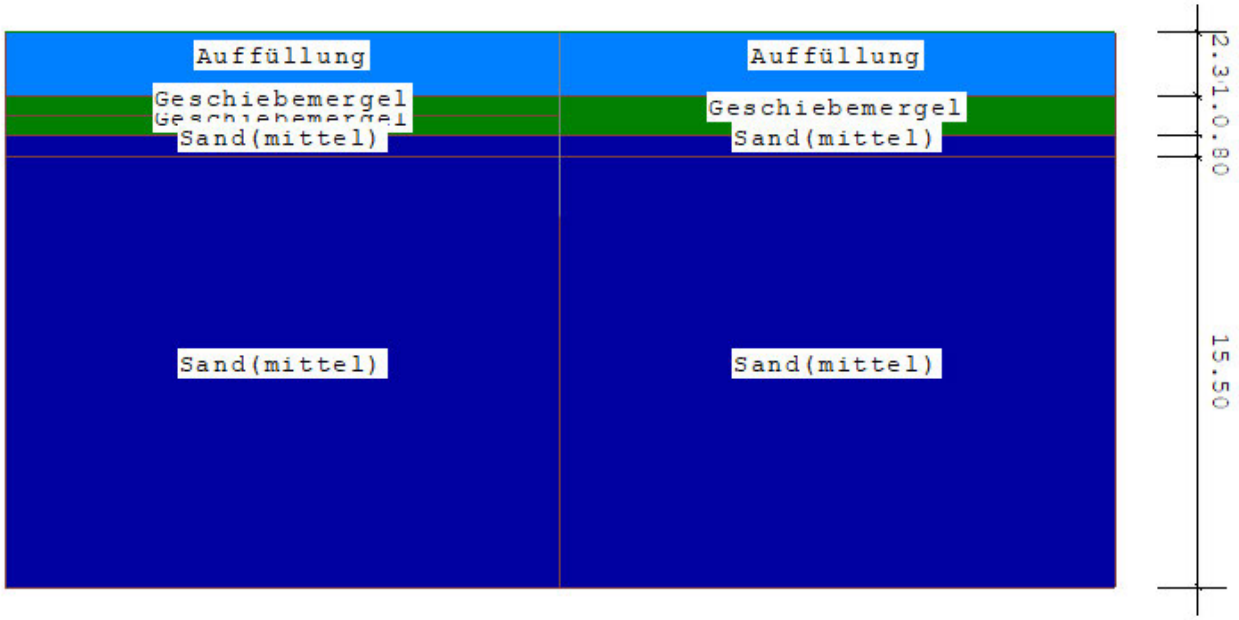
Wand:

Systemkoordinaten des Wandkopfes: x= 0.00 m z= 0.00 m
Wandtyp: Trägerbohlwand, Profil: HE-B_500
Bohlabstand a:2.00 Bohlbreite:0.30
Material: S355
Trägheitsmoment I = 53600 cm4

Querschnittsfläche A = 120 cm2

Schubfläche Aq = 120 cm2

Erdschichtwerte:



Legende:

phi[°] ...Winkel der inneren Reibung

delta.a[°] ...Wandreibungswinkel aktiv

delta.p[°] ...Wandreibungswinkel passiv

c'[kN/m2] ...Kohäsion

Wichte[kN/m3] ...Gewicht des Bodens ohne Auftrieb

Wichte'[kN/m3] ...Gewicht des Bodens unter Auftrieb

delta.c[°] ...Wandreibungswinkel der Ersatzkraft.

delta.Av[°] ...Wandreibungswinkel V-Nachweis

vor.kah,k0h ...vorgegebener aktiver Erddruckbeiwert (Ruhedruck)

vor.kph ...vorgegebener passiver Erddruckbeiwert

vor.kach ...vorgegebener aktiver Erddruckbeiwert Kohäsion

vor.kpch ...vorgegebener passiver Erddruckbeiwert Kohäsion

durchlässig ...Schicht ist wasserdurchlässig

kStroem[cm/s] ...Durchlässigkeitsbeiwert

WasserHUK[mWS] ...Wasserdruckhöhe an UK einer undurchl. Schicht

Erdschichtparameter:

Name	phi	delta.a	delta.p	c'	Wichte	Wichte'
Auffüllung	32.50	21.67	-21.67	0.00	18.00	9.00
Geschiebemer	27.50	18.33	-13.00	5.00	20.00	11.00
Geschiebemer	27.50	18.33	-18.33	5.00	20.00	11.00
Sand(mittel)	35.00	23.33	-13.00	0.00	19.00	11.00
Sand(mittel)	35.00	23.33	-23.33	0.00	19.00	11.00
Sand(mittel)	35.00	23.33	-13.00	0.00	19.00	9.00

Name	delta.c	delta.Av	vor.kah	vor.kph	vor.kach	vor.kpch
Auffüllung	10.83	21.67	---	---	---	---
Geschiebemer	9.17	18.33	---	---	---	---
Geschiebemer	9.17	18.33	---	---	---	---
Sand(mittel)	11.67	23.33	---	---	---	---
Sand(mittel)	11.67	23.33	---	---	---	---
Sand(mittel)	11.67	23.33	---	---	---	---

Name	durchlässig	kStroem	WasserHUK
Auffüllung	Ja	0.002550	---
Geschiebemer	Ja	0.000050	---
Geschiebemer	Ja	0.000050	---
Sand(mittel)	Ja	0.050005	---
Sand(mittel)	Ja	0.050005	---
Sand(mittel)	Ja	0.050005	---

Berechnung Optionen:

Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite.

Stabwerk Berechnung Optionen

Maximale Anzahl von Iterationsschritten: 30

Genauigkeit eps für Konvergenz 0.10 m

Verwendete Norm: DIN EN 1997-1

Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen und Beanspruchungen:

Bemessungslastfall 2

Bemessungssituationen: BS-P(1) BS-T(2) BS-T(2)/3 BS-A(3)

STR/GEO-2: Nachweis in den konstruktiven Grenzzuständen:

ständig, allgemein:	1.35	1.20	1.15	1.10
ständige Einwirkungen Wasser (EAU):	1.35	1.20	1.18	1.10
ungünstig veränderlich:	1.50	1.30	1.20	1.10
ständig, Erdruhedruck:	1.20	1.10	1.07	1.00

EQU: Nachweis des Gleichgewichtzustandes

günstig, ständig:	0.90	0.90	1.07	0.95
ungünstig, ständig	1.10	1.05	1.00	
günstig, veränderlich:	0.00	0.00	0.00	
ungünstig, veränderlich:	1.50	1.25	1.00	

Strömungskraft ungünstiger Untergrund:	1.80	1.60	1.50	1.35

GEO-3: Gebrauchstauglichkeit (Gleitkreis)

ständig:	1.00	1.00	1.00	1.00
ungünstig, veränderlich:	1.30	1.20	1.10	1.00

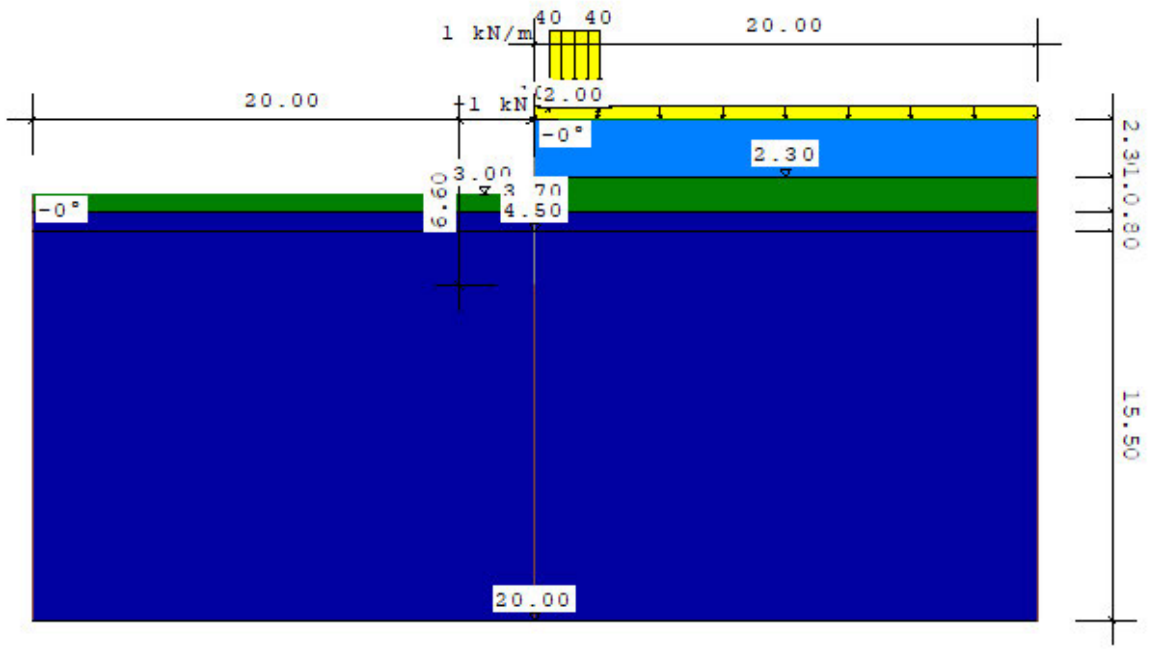
STR,GEO-2: Widerstände(Gleiten, Grundbruch, Bemessung)

Erdwiderstand:	1.40	1.30	1.25	1.20
Widerstand des Stahlzuggliedes:	1.15	1.15	1.15	1.15
Widerstand des Verpresskörpers:	1.10	1.10	1.10	1.10
Widerstand Anker ohne Verpresskörper:	1.40	1.30	1.25	1.20

GEO-3: Geotechnische Kenngrößen (Gleitkreis)

tan phi':	1.25	1.15	1.13	1.10
Kohäsion c':	1.25	1.15	1.13	1.10

Bauzustand A:



Aushubtiefe zs= 3.00 m

Belastung:

Belastung auf das System.

Einzellasten wirkend auf die Mauer:

	x[m]	z[m]	Q[kN]	Neigung	Verkehr	Reibung	g.GZ1B	g.GZ1C
1	0.00	0.00	-1.00	270.00	Nein	Ja	1.20	1.00

Blocklasten auf das Gelände:

	x[m]	z[m]	q1[kN/m2]	q2[kN/m2]	dx[m]	dz[m]	Verkehr	Reibung
1	0.60	0.00	40.00	40.00	2.00	0.00	Ja	Ja

Unendliche Streifenlasten:

	passiv	x[m]	z[m]	q[kN/m2]	Verkehr	Reibung
1	Nein	0.00	0.00	10.00	Nein	Ja

Linienlasten:

	x[m]	z[m]	q[kN/m]	Neig.	Verkehr	Reibung
1	0.00	0.00	0.50	0.00	Nein	Ja

Berechnungsoptionen Bauzust. A

Allgemein:

Fußtiefe wird iterativ ermittelt.

Art der Konvergenz: Fußeinspannung nach BLUM.

Art der Kopflagerung: frei

Starttiefe für Iteration vorgeben: Nein

Erddruckumlagerung:

Es erfolgt keine Veränderung der Erddruckkurve.

Einwirkung b.Aushubsohle, darunter wirkt kein Erddruck (aufgelöste Wand).

Gleitkreisberechnung:

Gleitkreisberechnung wird durchgeführt.

Rechteck der Kreismittelpunkte:

Breite: 15.00 m Höhe: 15.00 m x-Abstand: 0.00 m z-Abstand: 0.00 m

Wandfuß=Zwangspunkt, Zuschlag zum Wandfuß: 0.00 m

Ergebnis:

Bauzustand A BS-T(2):

Aushubtiefe zs= 3.00 m

Berechnete Wandlänge = 6.60 m

Einbindetiefe ts= 3.60 m

Berechnung (Ermittlung der Einbindelänge):

Schritt	Tiefe[m]	M[kNm]
1	3.100	-86.001
2	5.100	-128.346
3	7.100	244.858
4	6.130	21.994
5	6.310	54.807
6	6.010	2.179
7	6.017	3.836
8	6.000	0.586

Rammtiefenzuschlag:

Art der Fußlagerung: Einspannung nach Blum.

Sohltiefe zs[m]: 3.00 m

Wandfuß zF[m] (ohne Längenzuschlag): 6.00 m

Einbindelänge t (ohne Längenzuschlag): 3.00 m

Rammtiefenzuschlag nach EAB:

Zuschlag delta t= 0.2*t= 0.60 m

Neuer Fußpunkt Wand: zF+delta_t=6.00+0.60= 6.60 m

Es wird der Rammtiefenzuschlag nach EAB verwendet.

Erddruck und Erdwiderstand:

Erddruck Optionen

Bodenart: nicht bindiger Boden.

Art der Erddruckberechnung: aktiv

Erddruck durch Lasten wird bei horiz.Blocklasten nicht iterativ ermittelt.

Berücksichtigung der Kohäsion nach klassischen Ansatz

negative Erddruckanteile aus Bodeneigengewicht und Auflasten werden zu Null gesetzt.

Vertikalanteil des Erddruckes berücksichtigen: Ja

Gleitflächenwinkel: 45+phi/2

Culmann Annäherung bei klassischer Erdwiderstandsberechnung (Böschung): Nein

Erdwiderstand Optionen

Art der Erdwiderstandsberechnung: klassisch

Schrittweite bei passiver Gudehus Berechnung: 0.50 m

Erdwiderstandsbeiwerte nach Pregl/Sokolovsky

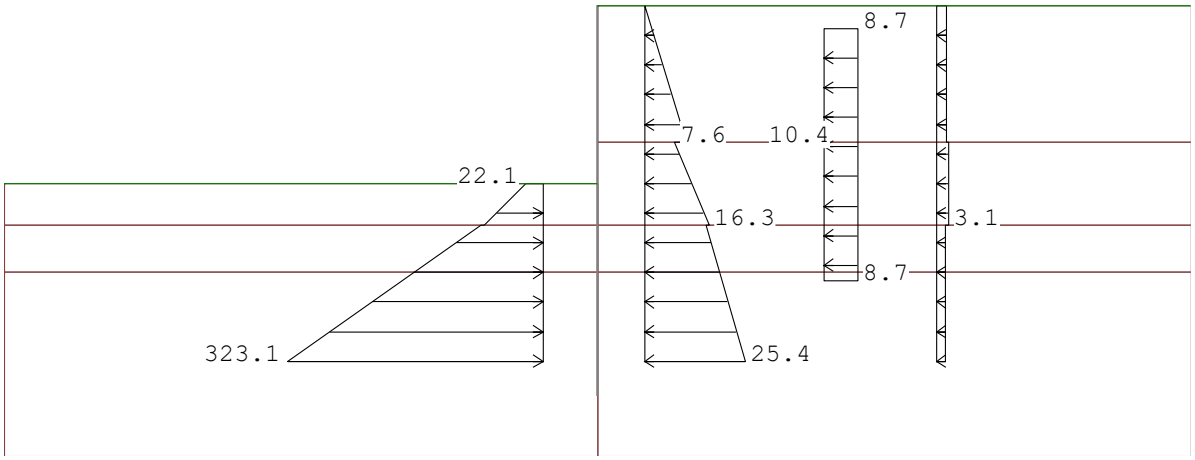


Bild... Erddruck und Erdwiderstand

Erddruckbeiwerte:

berechnete Erddruckbeiwerte:

Name	delta	beta	thetaA	thetaP	Kah	K0h	Kach
Geschiebemerg	13.00	0.00	--	--	--	0.5383	--
Sand(mittel)	13.00	0.00	--	--	--	0.4264	--
Geschiebemerg	-13.00	0.00	--	--	--	--	--
Sand(mittel)	-13.00	0.00	--	--	--	--	--
Auffüllung	-21.67	0.00	--	--	--	--	--
Auffüllung	21.67	0.00	61.2500	--	0.2506	0.4627	--
Geschiebemerg	18.33	0.00	58.7500	--	0.3109	0.5383	--
Sand(mittel)	23.33	0.00	62.5000	--	0.2244	0.4264	--

Name	delta	beta	Kph	Kpch	Pregl	Kpph
Geschiebemerg	13.00	0.00	--	--	--	--
Sand(mittel)	13.00	0.00	--	--	--	--

Geschiebemerg -13.00 0.00 3.9691 4.4274 3.7714 3.6480
Sand(mittel) -13.00 0.00 5.8530 -- 5.5994 5.3796
Auffüllung -21.67 0.00 7.1518 -- 6.0044 5.5165
Auffüllung 21.67 0.00 -- -- -- --
Geschiebemerg 18.33 0.00 -- -- -- --
Sand(mittel) 23.33 0.00 -- -- -- --

Erddruck infolge Bodeneigengewicht:

Ergebnis aktiver Erddruck:

Fläche d.Kurve=75.741 ... charakteristischer Erddruck Ehk

Sicherheitsfaktor gamma= 1.20

Nr.	z-pos[m]	eh[kN/m]	eh*gamma
1	0.000	0.000	0.000
2	2.300	10.376	12.452
3	2.300	7.580	9.096
4	3.700	16.286	19.543
5	3.700	15.575	18.690
6	6.000	25.383	30.460

Erddruck infolge ständiger Belastung:

Ergebnis Erddruck durch ständige Lasten:

Fläche d.Kurve=15.287

Sicherheitsfaktor gamma= 1.20

Nr.	z-pos[m]	eh[kN/m]	eh*gamma
1	0.000	0.000	0.000
2	0.000	2.506	3.008
3	2.300	2.507	3.009
4	2.300	3.110	3.732
5	3.700	3.111	3.733

6	3.700	2.246	2.695
7	6.000	2.247	2.696

Erddruck infolge Verkehrslasten:

Ergebnis Erddruck durch Verkehrslasten:

Fläche d.Kurve=36.954

Sicherheitsfaktor gamma= 1.30

Nr.	z-pos[m]	eh[kN/m]	eh*gamma
1	0.382	0.000	0.000
2	0.382	8.682	11.287
3	4.639	8.682	11.287
4	4.639	0.000	0.000

Erdwiderstand infolge Bodeneigengewicht (geschlossene Wand):

Ergebnis Erdwiderstand durch Bodeneigengewicht:

Fläche d.Kurve=495.714 ... charakteristischer Erdwiderstand Ephk

Widerstandsbeiwert = 1.30

Nr.	z-pos[m]	eh[kN/m]	eh*1/gamma
1	3.000	-0.000	-0.000
2	3.000	-22.137	-17.028
3	3.700	-74.937	-57.644
4	3.700	-78.392	-60.301
5	6.000	-323.120	-248.554

Erdwiderstand vor schmalen Druckflächen:

Nachweis nach Weißenbach pro m Wandbreite

Bohlabstand a: a= 2.00 m

Bohlbreite b0: b0= 0.30 m

Lichte Bohlbreite bl: bl= 1.70 m

Einbindetiefe t0: t0= 3.00 m

Erdwiderstandsbeiwert für den Reibungsanteil KR: KR= 6.54

Erdwiderstandsbeiwert für den Kohäsionsanteil KK: KK= 0.59

Erdwiderstandsbeiwert mit delta=0 KR0: KR0= 3.47

Erdwiderstandsbeiwert mit delta=0 KK0: KK0= 0.38

Ersatzbreite infolge Reibung bsR:

0.6*tan(phi)*t0= 0.6*tan(33.25)*3.00= bsR= 1.18 m

Ersatzbreite infolge Kohäsion bsk:

0.9*(1+tan(phi)*t0=0.9*(1+tan(33.25))*3.00= bsk= 4.47 m

bsk=4.47 > bl=1.70 => bsk=bl= 1.70 m

Kritische Druckwandbreite bKR:

0.3*t0 = 0.3*3.00= bKR= 0.90 m

Breite der Druckfläche bt: bt= 0.90 m

Gesamterdwiderstand v.schmalen Druckflächen EKR:

(bt+bsR)=(0.90+1.18)=2.08 > a=2.00 m => bt+bsR= 2.00 m

(bt+bsk)=(0.90+1.70)=2.60 > a=2.00 m => bt+bsk= 2.00 m

EKR=(0.5*gamma*KR*(bt+bsR)*t0*t0+
Pp*KR*t0*(bt+bsR)+2*cp*KK*t0*(bt+bsk))/a=

(0.5*19.23*6.54*(2.00)*3.00*3.00+
0.00*3.07*2.00*(3.00)+ 2*1.17*3.07*3.00*(2.00))/2.00=

EKR= 587.56 kN/lfm

b0=0.30 < bKR=0.90

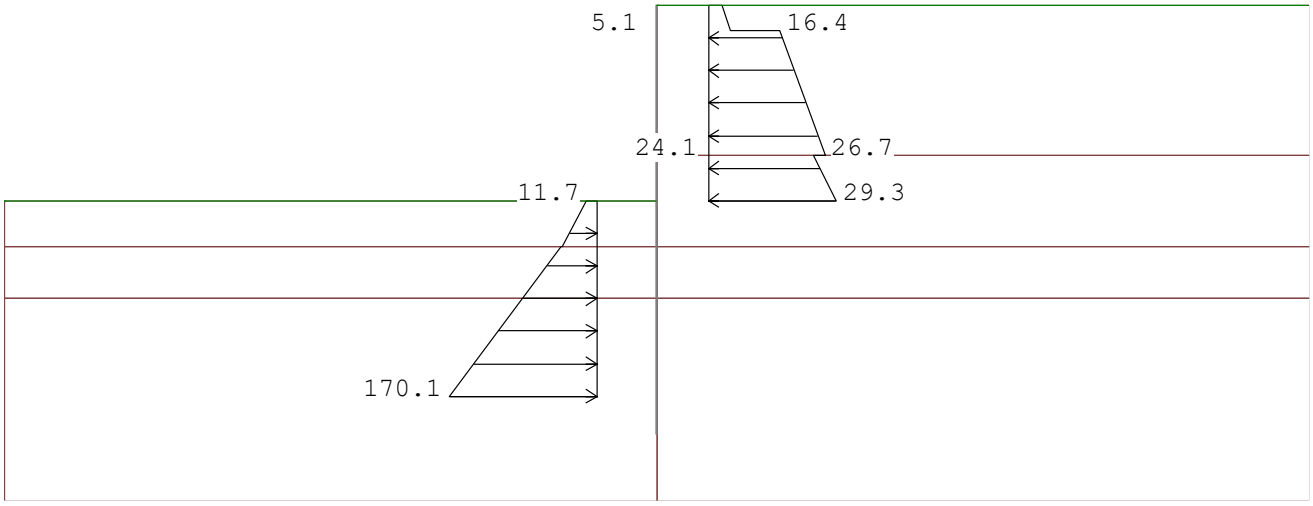
=> E= EKR*sqrt(b0/bKR)= 587.56*sqrt(0.30/0.90)= 339.21 kN/lfm

zul.E= E/gammaEp = 339.21 / (1.30)= zul.E= 260.93 kN/m

Die lichte Bohlbreite bl=1.70 ist kleiner als die Einbindetiefe t0=3.00 m.
Es muss der Erdwiderstand der sich überschneidenden Seitenwiderstände errechnet werden Edu.

Edu= [[0.5*gamma*KR0*t0*t0*bl+ 0.5*gamma*KR*t0*t0*b0]/a+
[2*c*KK0*t0*bl+ 2*c*KK*t0*b0]/a]
[(0.5*19.23*3.46*3.00*3.00*1.70 + 0.5*19.23*6.54*3.00*3.00*0.30) / 2.00 +
(2*1.17*1.85*3.00*1.70+ 2*1.17*3.07*3.00*0.30) / 2.00)]
Edu= 353.40/1.30= Edu= 271.84 kN/lfm
E= min(E,Edu)= E= 260.93 kN/lfm

Erddruck und Erdwiderstand umgelagert:



Erddruck auf aktiver Seite (Bemessung)

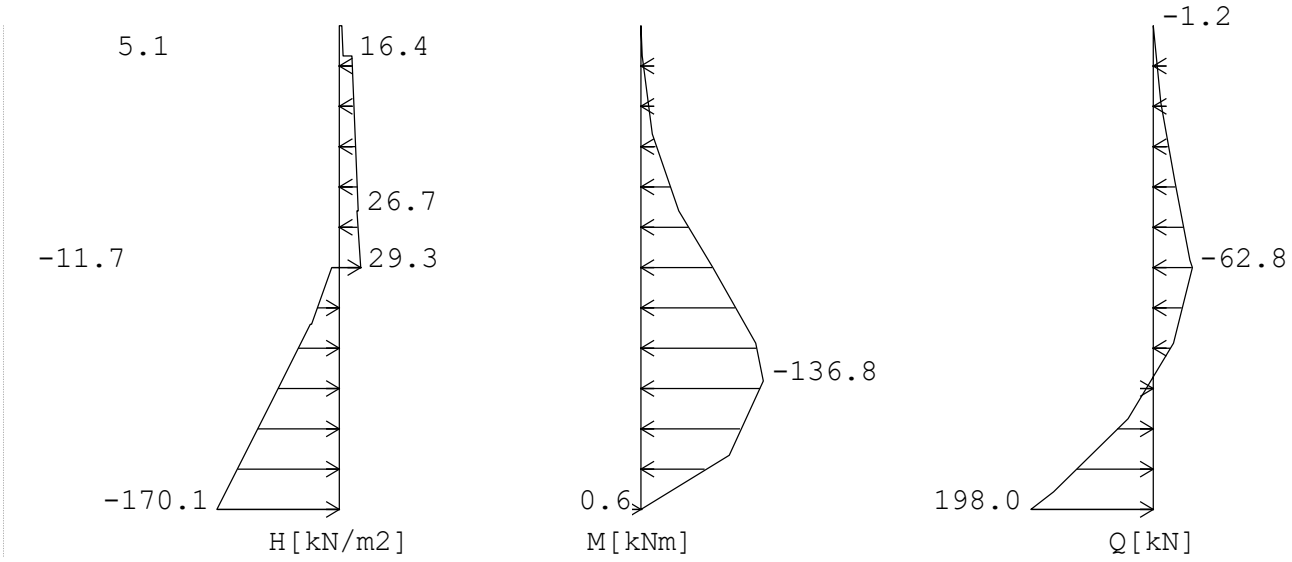
Nr.	z-pos[m]	eh[kN/m]
1	0.000	0.000
2	0.000	3.008
3	0.382	5.077
4	0.382	16.364
5	2.300	26.747
6	2.300	24.115
7	3.000	29.339

Erdwiderstand v.schmalen Druckflächen (design Kräfte):

1	3.000	-0.000
2	3.000	-11.651
3	3.700	-39.440

4	3.700	-41.258
5	6.000	-170.060
6	6.000	-0.000

Horizontalbelastung und Schnittkräfte (Iteration):



Aushubtiefe zs= 3.00 m

Abstützung: x:0.00 m z:6.00 m ... Abstützung eingespannt, horizontal
Fx:197.966 kN Fz:0.000 kN M:0.586 kNm

Wertetabelle:

Tiefe z H-Druck Durchbie. Moment Querkr. A-H Bettung
[m] [kN/m2] [mm] [kNm] [kN] [kN/m2]

0.00 0.00 -13.598 0.00 -1.20 0.00
0.00 3.01 0.00 -1.20 0.00
0.38 16.36 -0.49 -2.28 0.00
0.38 5.08 -0.72 -2.74 0.00
2.30 26.75 -5.837 -42.52 -44.12 0.00
2.30 24.11 -46.47 -46.26 0.00

3.00 -11.65 -3.701 -79.74 -62.83 0.00

3.00 29.34 -85.19 -61.66 0.00

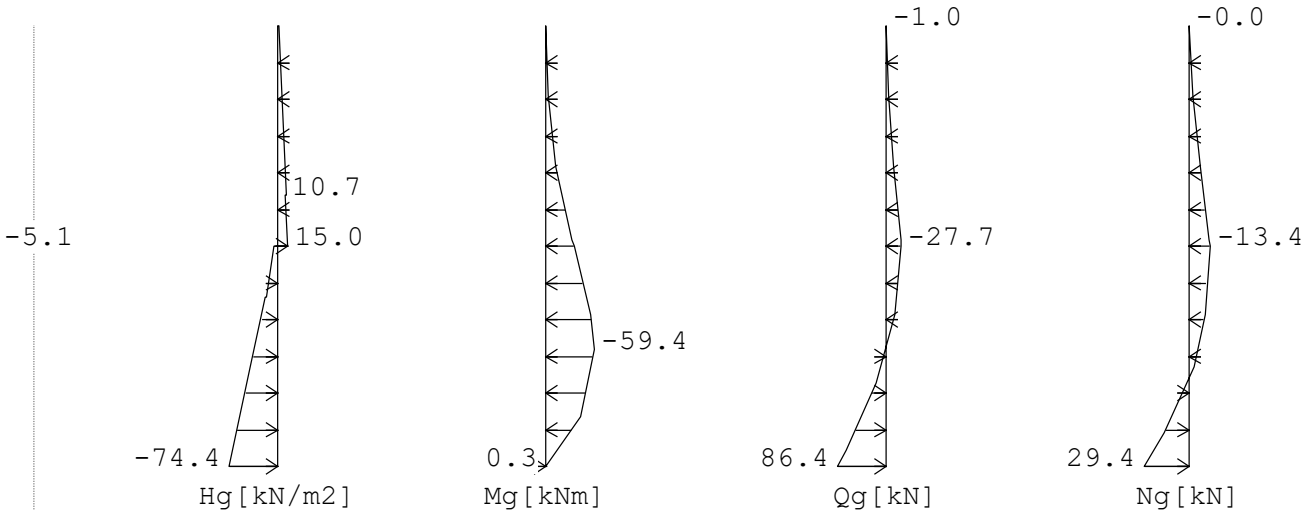
3.70 -39.44 -1.910 -118.60 -44.95 0.00

3.70 -41.26 -123.58 -39.72 0.00

4.40 -136.77 M -1.97 0.00

6.00 -170.06 0.066 0.59 197.97 197.97 C 0.00

Horizontalbelastung und Schnittkräfte (charakteristisch, ständig):



Aushubtiefe zs= 3.00 m

Abstützung: x:0.00 m z:6.00 m ... Abstützung eingespannt, horizontal

Fx:86.369 kN Fz:0.000 kN M:0.276 kNm

Wertetabelle:

Tiefe z H-Druck Durchbie. Moment Querkr. A-H Bettung

[m] [kN/m2] [mm] [kNm] [kN] [kN/m2]

0.00 0.00 -5.899 0.00 -1.00 0.00

0.00 2.51 0.00 -1.00 0.00

0.38 4.23 -0.40 -1.90 0.00

2.30 10.69 -2.536 -18.10 -18.71 0.00

2.30 12.88 -19.77 -19.67 0.00

3.00 -5.10 -1.610 -34.17 -27.72 0.00

3.00 15.04 -36.57 -27.21 0.00

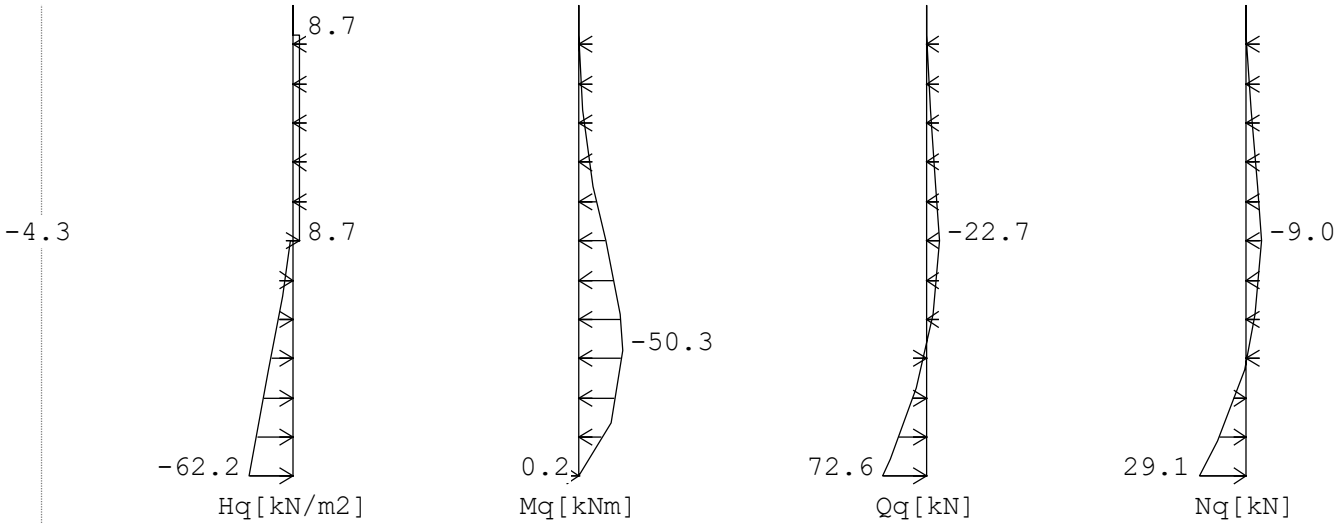
3.70 -17.25 -0.832 -51.33 -19.90 0.00

3.70 -18.05 -53.54 -17.61 0.00

4.40 -59.44 M -1.09 0.00

6.00 -74.39 0.029 0.28 86.37 86.37 C 0.00

Horizontalbelastung und Schnittkräfte (charakteristisch, Verkehr):



Aushubtiefe zs= 3.00 m

Abstützung: x:0.00 m z:6.00 m ... Abstützung eingespannt, horizontal

Fx:72.590 kN Fz:0.000 kN M:0.230 kNm

Wertetabelle:

Tiefe z H-Druck Durchbie. Moment Querkr. A-H Bettung

[m] [kN/m2] [mm] [kNm] [kN] [kN/m2]

0.00 0.00 -5.014 0.00 0.00 0.00

0.38 0.00 0.00 0.00 0.00

0.38 8.68 0.00 0.00 0.00

2.30 8.68 -2.149 -16.00 -16.67 0.00

3.00 -4.26 -1.360 -29.80 -22.75 0.00

3.00 8.68 -31.77 -22.32 0.00

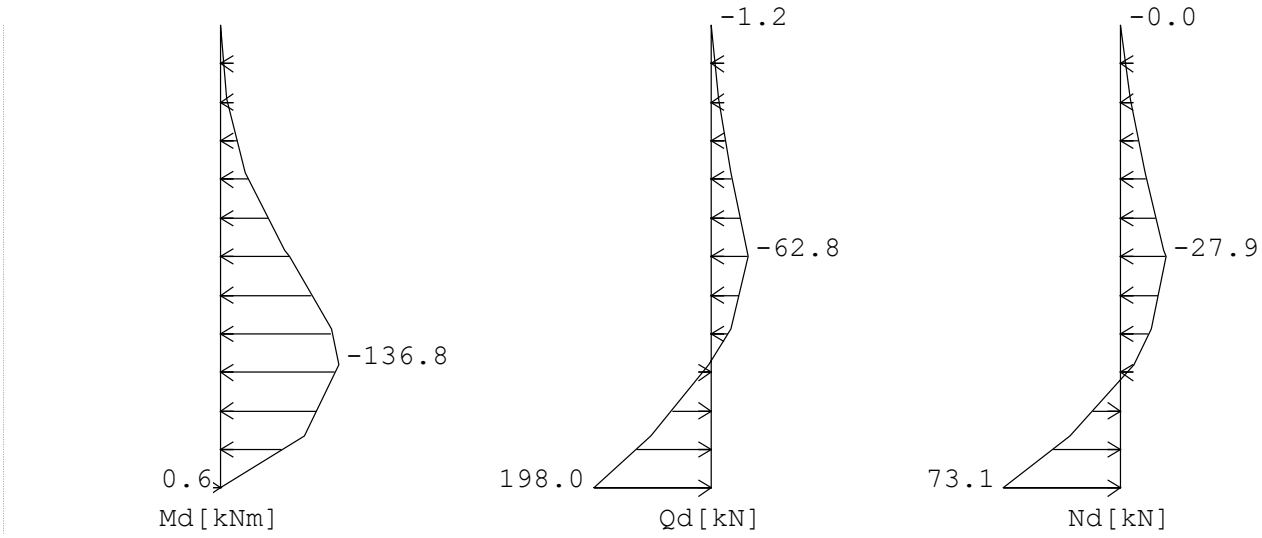
3.70 -14.42 -0.701 -43.85 -16.21 0.00

3.70 -15.08 -45.64 -14.30 0.00

4.40 -50.33 M -0.50 0.00

6.00 -62.16 0.024 0.23 72.59 72.59 C 0.00

Bemessungsschnittkräfte:



Wertetabelle der Bemessungsschnittgrößen:

z[m]	Md[kNm]	Qd[kN]	Nd[kN]
0.00	0.00	-1.20	-0.00
0.38	-2.57	-5.94	-2.32
2.30	-46.44	-44.29	-19.71
3.00	-79.74	-62.83	-27.86

3.70	-115.79	-41.03	-21.43
4.40	-136.76	4.11	-8.25
6.00	0.63	198.01	73.14
6.00	0.00	0.00	0.00

Extremalwerte:

z [m] = 6.00 maxM [kNm] = 0.63 zughQ [kN] = 198.01

z [m] = 6.00 maxQ [kN] = 198.01 zughM [kNm] = 0.63

z [m] = 4.40 minM [kNm] = -136.76 zughQ [kN] = 4.11

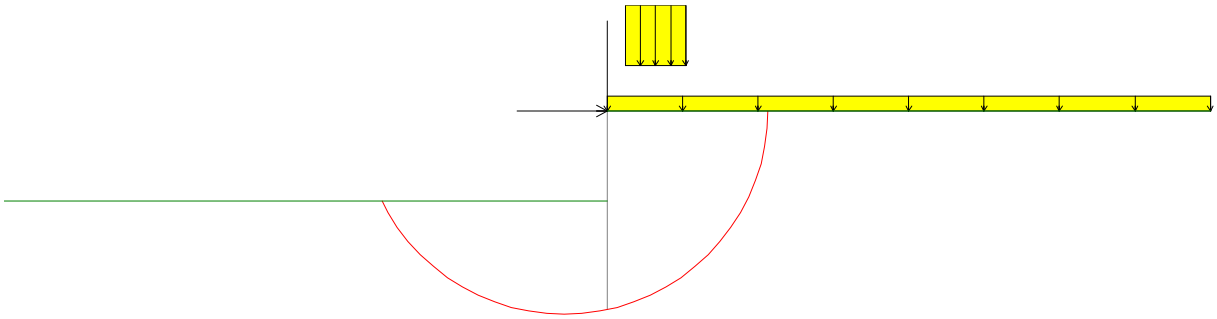
z [m] = 3.00 minQ [kN] = -62.83 zughM [kNm] = -79.74

Ankerberechnung (Standsicherheit i.d.tiefen Gleitfuge):

Wandfuß eingespannt, Drehpunkt= Querkraftnulldurchgang

Drehpunkt in der Wand: zPos= 4.38 m

Gleitkreisberechnung: (Verfahren Krey-Bishop) GEO-3:



Ergebnis:

Kreis mit kleinster Sicherheit:

x:-1.43 m z:0.00 m Radius:6.75 m

Ed(Treibkraft): 245.52 kN Rd(Haltekraft): 723.07 kN

Ed<=Rd .. NW erfüllt.

Erdstatische Nachweise GEO-2:

Tragfähigkeit des Erdauflagers GEO-2:

	Einwirkung [kN]	Widerstand [kN]
gG*Ugh,k=	1.20*114.13= 136.95	339.21/1.30= 260.93
gQ*Uqh,k=	1.30*95.37= 123.98	

Summe Uh,d= 260.93 Ephwid,d= 260.93

Ephwid,d >= Uh,d ... 260.93 >= 260.93 ... NW erfüllt

Eph,d>= d.Eah*lw/a+Uhd 556.23>=(116.50*0.85+260.93=359.96)...erfüllt

Eph,d ... Bemessungswert des Erdwiderstandes der geschlossenen Wand
d.Eah ... aktiver Erddruck zwischen Aushubsohle und Fuß
Uh,d ... Bemessungswert des rechnerischen Erdauflagers
Ephwid ... Erdwiderstand vor schmalen Druckflächen
lw ... lichte Weite zwischen den Pfählen (Bohlen)
a ... Pfahlabstand (Bohlabstand)

Horizontal - Vertikalnachweis nach EB9:

'*'... Anteil aus Verkehr wirkt günstig (nach unten), deshalb keine Berücksichtigung

Position	H-Kraft	V-Kraft	Vk,g	Vk,q
Auf d.rechten Seite gibt es mehrere Erdschichten:				
1: z1/z2=0.00/2.30 delta=21.67°	34.35	7.03	7.03	6.62*
2: z1/z2=2.30/3.00 delta=18.33°	15.08	2.98	2.98	2.01*
Wandgewicht Gk:	6.19			

Wandlasten:

Wandlast 1: x/z=0.00/0.00 m Neigung=270.00° 1.00 0.00

Horizontale charakt. Ersatzkraft Chk rechts:

|Chk|=|CGhk+CQhk+CWhk|=|86.37+72.59+0.00|= 158.96

Vertikale Ersatzkraft Cvk:

tan(deltaC)*Chk= 17.83 17.83 14.99*

Summe Vk: 34.04

Horizontale charakt. Auflagerkraft Bhk links:

Bhk= BGhk+BQhk+BWhk= 114.13+95.37+ 0.00= -209.50

Relevantes deltap = 13.00°

Bvk= Bhk*tan(deltap)= 209.50*tan(13.00°)= -48.37

Summe: -0.10 -14.32

(nach oben)

Einfacher Nachweis:

Summe Vk >=Bvk ... 34.04>=48.37 ... nicht erfüllt (deltap verkleinern!)

Genauer Nachweis nach Weißenbach:

Gk+Summe Vk(ohne Cvk) + 0.5*Cvk >= (Bhk-0.5*Chk)*tan deltapk

6.19+10.02+0.5*32.82 >= (209.50-0.5*158.96)*tan(13.00) =

32.62 >=30.02

NW erfüllt

Abtragung der Vertikalkräfte nach EB 85:

Hinweis: Der Nachweis wird pro laufenden Meter geführt!

Vd ... Bemessungswert der lotrechten Beanspruchungen am Wandfuß

Rd ... Bemessungswert des Widerstandes der Wand in axialer Richtung
Vk,g ... charakteristisch, ständiger Anteil der Vertikallast
Vk,q ... charakteristisch, Anteil der Vertikallast aus Verkehr
'*' ... Verkehrslast wirkt günstig (nach oben), deshalb keine Berücksichtigung

gammaG = 1.20
gammaQ = 1.30

Ermittlung Vd:

Position	Vk,g	Vk,q	Vd
Erddruck	7.03	6.62	17.04
Erddruck	2.98	2.01	6.20
Einzellast	0.00	0.00	0.00
Eigengewicht Mauer	6.19	0.00	7.43
Vertikale Ersatzkraft Cv	-8.92	-7.49*	-10.70
Summe	7.29	8.63	19.97

Ermittlung Rd:

Trägerbohlwand
ausgewähltes Wandprofil: HE-B_500
Aufstandsfläche Ab= 0.0750 m2
wirksame Einbindetiefe tw = (3.00+0.60) - 0.5 = 3.10 m
zulässiger Spitzendruck qs ... benutzerdefiniert zul qs= 15000 kN/m2
Charakt.Spitzendruck Rb,k:
Rb,k= Ab*qs= 0.0750*15000.00= 1125.00 [kN/m]
#
Erdauflagerkraft Bv,k= (Bh,k-0.5*Ch,k)*tan(delta_p)=

(209.50-0.5*158.96)*tan(13.00)= 30.02 kN/m

Nachweis nach EB 84/85:

Cv,k= 0.5*Ch,k * tan(delta,C)= (0.5*158.96 * tan(11.67)= 16.41 kN/m

Rd= (Rb,k/gamma.b +Bv,k/gamma.s= 1125.00/1.40+30.02/1.10= 830.86 kN/m

Vd <= Rd ... 19.97 <= 830.86... erfüllt

Nachweis der C-Kraft (Widerstand d. Ersatzkraft) GEO-2:

z-Position der Ersatzkraft: 6.00 m

Bemessungswert der C-Kraft Chd:

|Chd|=|CGhk*gamma_g+CQhk*gamma_Q+CWhk*gamma_W|=

86.37*1.20+72.59*1.30+0.00*1.20= 198.01 kN

Erdwiderstandsbeiwert kphC:

im Bereich von C,bei phi=35.00° deltaC=11.67° kphC= 2.497

epghCk=(gamma_boden*zs+ gamma_boden*t+ pk)*kphC+2*c*sqrt(kphC)=

(18.47*3.00+19.23*3.00+10.00)*2.50+2*0.00*1.58= 307.43 kN/m

Wirksamer Bereich delta t von C:

delta t= 0.2*Einbindetiefe= 0.2*3.00= 0.60 m

Resultierender Widerstand:

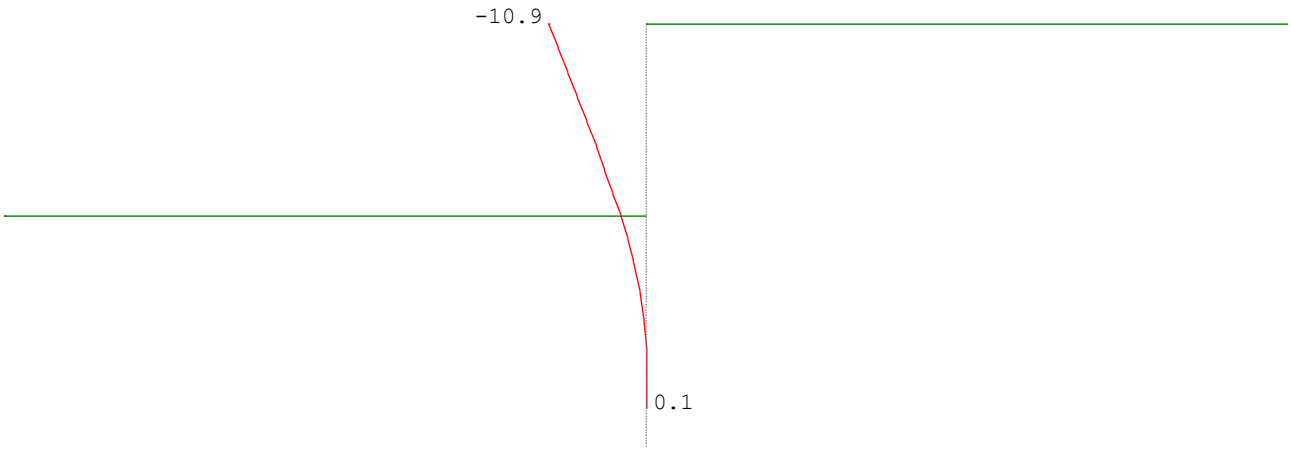
Rd=EphCd= 2*delta_t*epghCk/gamma_Ep=2*0.60*307.43/1.30= 283.81 kN

Ausnutzungsgrad:

Chd/Rd= 198.01/283.81= 0.70

0.70 <= 1.0 ... NW erfüllt

Gebrauchstauglichkeitsnachweis (Verformung unter charakt. Volllast):



Verformung der Wand:

Nr.	z-pos[m]	x-Verf.[mm]
1	0.000	-10.913
2	6.000	0.053
3	6.000	0.053

Übersicht der Nachweise Bauzustand A BS-T(2):

Fußtiefe wird iterativ ermittelt.

Art der Konvergenz: Fußeinspannung nach BLUM.

Art der Kopflagerung: frei

Aushubtiefe zs= 3.00 m

Berechnete Wandlänge = 6.60 m

Einbindetiefe ts= 3.60 m

Bemessungsschnittkräfte:

z [m] = 6.00 maxM [kNm] = 0.63 zughQ [kN] = 198.01

z [m] = 6.00 maxQ [kN] = 198.01 zughM [kNm] = 0.63

z [m] = 4.40 minM [kNm] = -136.76 zughQ [kN] = 4.11

z [m] = 3.00 minQ [kN] = -62.83 zughM [kNm] = -79.74

Gleitkreisberechnung: (Verfahren Krey-Bishop) GEO-3:

Kreis mit kleinster Sicherheit:

x:-1.43 m z:0.00 m Radius:6.75 m

Ed(Treibkraft): 245.52 kN Rd(Haltekraft): 723.07 kN

Ed<=Rd .. NW erfüllt.

Tragfähigkeit des Erdauflagers GEO-2:

Ephwid,d >= Uh,d ... 260.93 >= 260.93 ... NW erfüllt

Eph,d>= d.Eah*lw/a+Uhd 556.23>=(116.50*0.85+260.93=359.96)...erfüllt

Eph,d ... Bemessungswert des Erdwiderstandes der geschlossenen Wand

d.Eah ... aktiver Erddruck zwischen Aushubsohle und Fuß

Uh,d ... Bemessungswert des rechnerischen Erdauflagers

Ephwid ... Erdwiderstand vor schmalen Druckflächen

lw ... lichte Weite zwischen den Pfählen (Bohlen)

a ... Pfahlabstand (Bohlabstand)

Horizontal - Vertikalnachweis nach EB9:

'*'... Anteil aus Verkehr wirkt günstig (nach unten), deshalb keine Berücksichtigung

Summe: H=-0.10 kN V=-14.32 kN

Einfacher Nachweis:

Summe Vk >=Bvk ... 34.04>=48.37 ... nicht erfüllt (deltap verkleinern!)

Genauer Nachweis nach Weißenbach:

Gk+Summe Vk(ohne Cvk) + 0.5*Cvk >= (Bhk-0.5*Chk)*tan deltapk

6.19+10.02+0.5*32.82 >= (209.50-0.5*158.96)*tan(13.00) =

32.62 >=30.02

NW erfüllt

Abtragung der Vertikalkräfte nach EB 85:

Vd ... Bemessungswert der lotrechten Beanspruchungen am Wandfuß

Rd ... Bemessungswert des Widerstandes der Wand in axialer Richtung

Vk,g ... charakteristisch, ständiger Anteil der Vertikallast

Vk,q ... charakteristisch, Anteil der Vertikallast aus Verkehr

'*' ... Verkehrslast wirkt günstig (nach oben), deshalb keine Berücksichtigung

	Vk,g	Vk,q	Vd
Summe	7.29	8.63	19.97

Nachweis nach EB 84/85:

Cv,k= 0.5*Ch,k * tan(delta,C)= (0.5*158.96 * tan(11.67)= 16.41 kN/m

Rd= (Rb,k/gamma.b +Bv,k/gamma.s= 1125.00/1.40+30.02/1.10= 830.86 kN/m

Vd <= Rd ... 19.97 <= 830.86... erfüllt

Nachweis der C-Kraft (Widerstand d. Ersatzkraft) GEO-2:

Rd=EphCd= 2*delta_t*epghCk/gamma_Ep=2*0.60*307.43/1.30= 283.81 kN

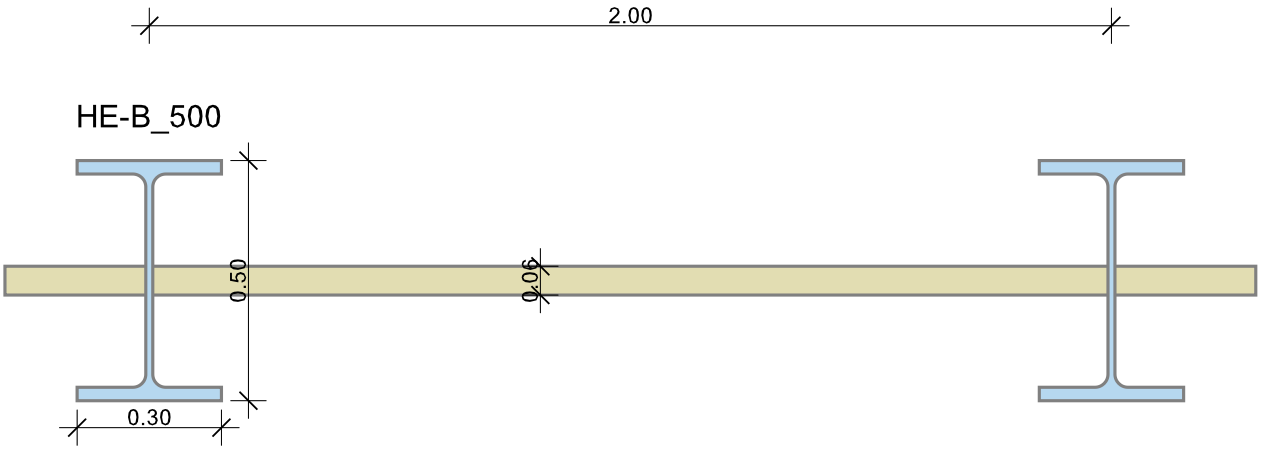
Ausnutzungsgrad:

Chd/Rd= 198.01/283.81= 0.70

0.70 <= 1.0 ... NW erfüllt

Anker(A)- und Stützkräfte(S) über alle Bauzustände:

Bemessung der Trägerbohlwand



Bemessung der Träger

Maßgebende Bemessungsschnittgrößen für die maximale Ausnutzung

Aushub 'A' MEd = 1.26 kNm (= 2.00 m * 0.63 kNm/m)

(z = 6.00 m) NEd = 146.28 kN (= 2.00 m * 73.14 kN/m)

VEd = 396.02 kN (= 2.00 m * 198.01 kN/m)

Trägerabstand = 2.00 m

Bemessungsnorm: DIN EN 1993-1-1

Sicherheiten:

gM0 = 1.00 gM1 = 1.10

Material:

S355: E = 210000 N/mm²; fy = 355 N/mm²; e = 0.814

Stahlprofil: (alle Werte gelten je Profil)

Profil: 1 x HE-B_500

A = 239.0 cm²; Iy = 107200.0 cm4; Wy,el = 4288.0 cm³; Wy,pl = 4814.6 cm³

tf = 28.0 mm; tw = 14.5 mm; h = 500 mm; b = 300 mm

Querschnittsklasse 0 (Flansch: 0, Steg: 0) (ohne Abrostung)

Biegung: (6.2.5)

Mc,Rd = 1709.2 kNm > MEd [Mc,Rd = Wpl * fy/gM0]

Ausnutzung = 0.1% => Nachweis erfüllt

Querkraft: (6.2.6)

Vpl,Rd = 1848.3 kN > VEd [Vpl,Rd = (Av * fy)/(SQRT(3)*gM0)]

Ausnutzung = 21.4% => Nachweis erfüllt

Biegung und Querkraft: (6.2.8)

Vpl,Rd = 1848.3 kN > VEd [Vpl,Rd = (Av * fy)/(SQRT(3)*gM0)]

0.5*Vpl,Rd = 924.16 kN > VEd

=> keine Interaktion zwischen M und V

Ausnutzung = 21.4% => Nachweis erfüllt

Stegbeulen: (EN 1993-1-5, 5)

(hw/t)/(e/h) = 39.7 < 72 => kein weiterer Nachweis erforderlich

Biegung und Normalkraft: (6.2.9.1)

Npl,Rd = 8484.5 kN > NEd [Npl,Rd = A * fy/gM0]

0.25*Npl,Rd = 2121.1 kN > NEd

=> kein weiterer Nachweis erforderlich

Stabilitätsnachweis:

Der Stabilitätsnachweis erfolgt näherungsweise pro Feld an einem aus dem System herausgelösten Ersatzstab mit Gabellagerung an den

Stabenden.

Maximale Beanspruchung in Aushub 'A' im Feld von z = 0.00 m bis 6.00 m.
Bemessung nach Abschnitt 6.3.3, Verfahren 2, Gl. 6.61 (Biegung und Druck).

sk	KL	Mcr [kNm]	NEd [kN]	MEd [kNm]	lLT	kyy	cy	c LT,mod	NRk [kN]	MRk [kNm]	IAB
12.00	b	2768.8	-55.7	273.5	0.786	0.955	0.827	0.864	8484.5	1709.2	0.20

Ausnutzung = 20.3% => Nachweis erfüllt

Holzausfachung

Einfeldträger l = 1.76 m
Abminderungsfaktor für g (EB 47-1) G.factor = 0.667
q = Hg*G.factor+Hq= (18.05*0.667+11.29) = 23.33 kN/m²
M.max = q*l²/8 = 23.33*1.76²/8 = 9.03 kNm/m, Vd = 20.53 kN/m

Holzklasse: C24
Festigkeitswerte mit kmod = 1.00 und gM = 1.30
Biegung: fmd = 18.46 N/mm² Schub: fvd = 3.08 N/mm²
gewählt: dBohle = 6.00 cm, A = 600.00 cm², Wy = 600.00 cm³

GzT-Nachweis:
Biegung: sd/fmd = 15.05/18.46 = 0.815 < 1.0 Nachweis erfüllt
Schub: td/fvd = 0.34/3.08 = 0.111 < 1.0 Nachweis erfüllt

VI . Schlussseite

Entwurfsstatik aufgestellt im September 2021

spiekermann ingenieure gmbh

für die Seiten:

I/1 – 1

II/1 - 2

III/1 - 1

IV/1 -1

V/1 - 65

Berlin, den 21.09.2021

[redacted]

M.Sc. Prafull Tiwari

Zeichenerklärung

- Ameisenhügel
- Reptilienfund
- Baum Bestand
- Grundstücksgrenze
- B-Plangrenze
- Grenze Naturschutzgebiet
- Waldflächen Bestand
- befestigte Flächen Bestand
- Dachflächen Bestand
- Baustraße Phase 1
- Baustraße Phase 2
- Baustraße Phase 3
- Verkehrsfläche B-Plan RA23
- Grünfläche B-Plan RA23

Sanierungsgebiet Kohlelager

Sanierungsgebiet Tanklager

Abriss Bunkeranlage

Flur 23

Binzer Allee

Bansiner Allee

Puschkinstraße

Krümmer Straße

Usedomer Straße

Wolgaster Straße

Walther-Rathenau-Straße

Straußenbergallee

Pramsdorfer Weg

Reihersteg

Gewürzstieg

Spechtweg

Rosenaue

Lerchenweg

Bln.-Stettiner Eisenbahn

Anschlussblatt BE2

Nr.	Art der Änderung	Datum

Bauherr:

terraplan
Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG
Parsfalstraße 66
90461 Nürnberg

Vorplanung

Planer:

PST GmbH
Eisenbahnstraße 26
14542 Werder (Havel)
Tel.: (03327) 57 442- 0
Fax: (03327) 57 442-10
Mail: ing@pst-gmbh.de

Unterlage:
Blatt Nr.: 1
Lagebezug:
Höhenbezug: DHHN

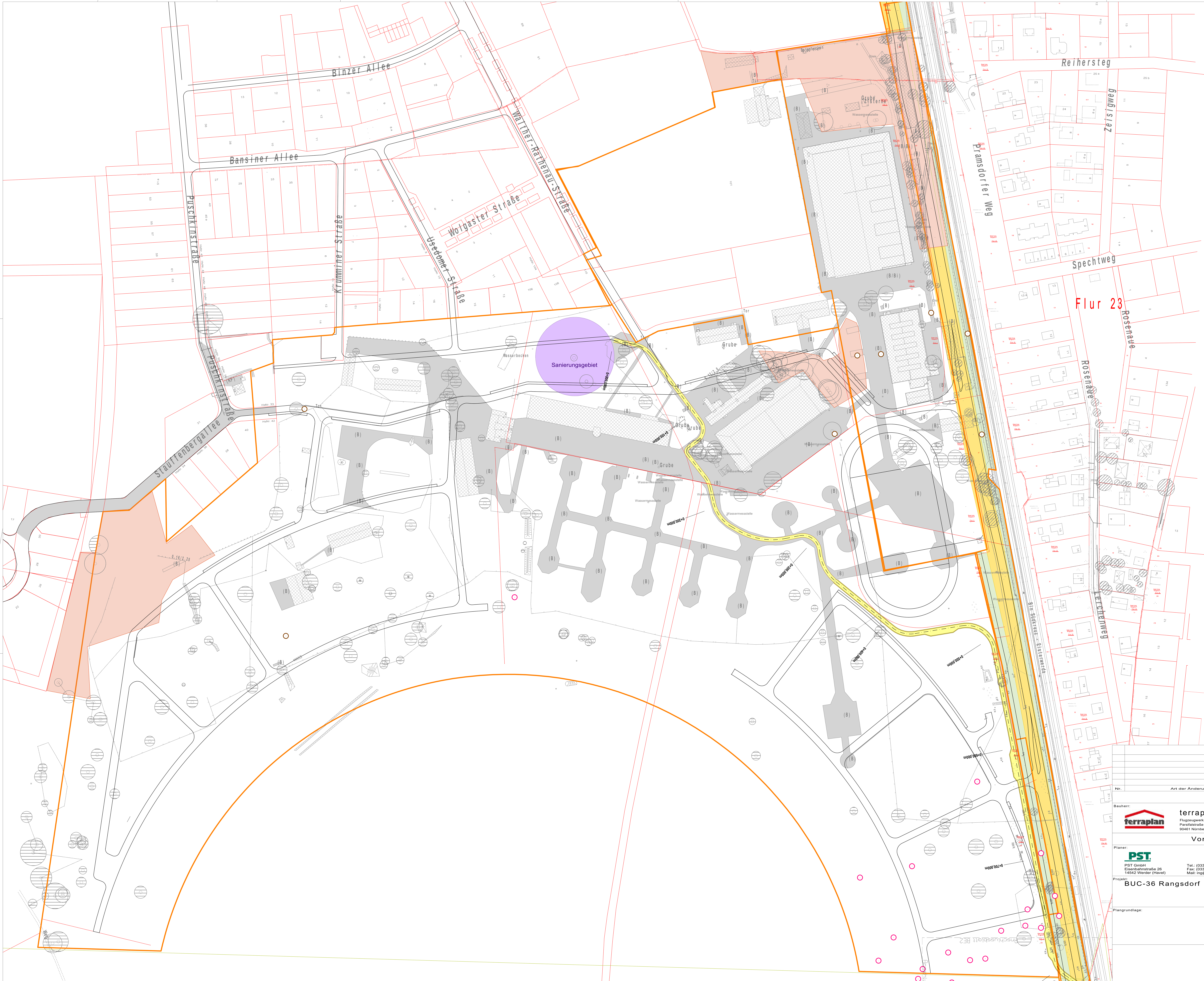
	Datum	Name
bearbeitet	10/2021	Fah
geprüft	10/2021	Wei

Projekt:
BUC-36 Rangsdorf

1 : 1000

Übersichtslageplan
Baustelleneinrichtung

Plangrundlage:



Zeichenerklärung

- Ameisenhügel
- Reptilienfund
- Baum Bestand
- Grundstücksgrenze
- B-Plangrenze
- Grenze Naturschutzgebiet
- Waldflächen Bestand
- befestigte Flächen Bestand
- Dachflächen Bestand
- Baustraße
- Bankett Baustraße
- Verkehrsfläche B-Plan RA23
- Grünfläche B-Plan RA23

Nr.	Art der Änderung	Datum

Bauherr:

terraplan
Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG
Parsifalstraße 66
90461 Nürnberg

Vorplanung

Planer:

PST GmbH
Eisenbahnstraße 26
14542 Werder (Havel)

Tel.: (03327) 57 442- 0
Fax: (03327) 57 442-10
Mail: ing@pst-gmbh.de

Unterlage:
Blatt Nr.: 1
Lagebezug:
Höhenbezug: DHHN

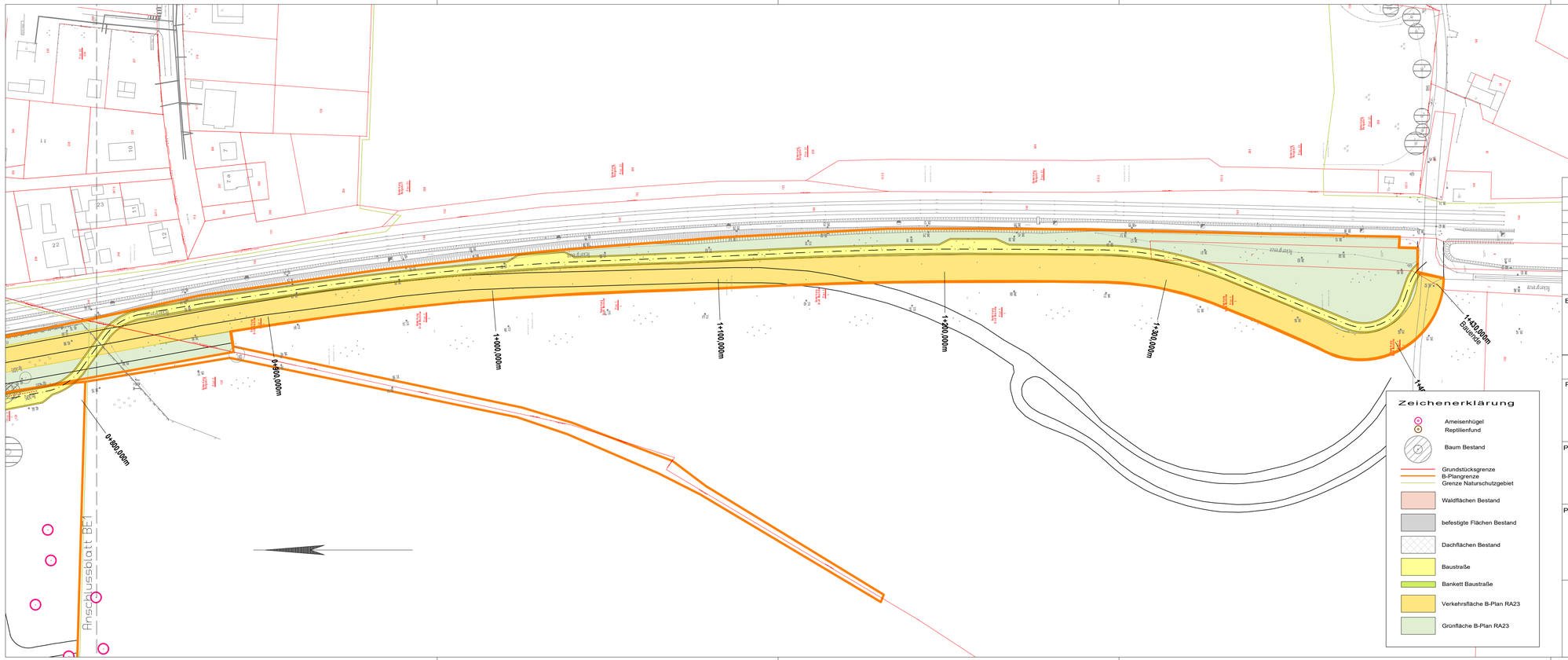
Projekt:
BUC-36 Rangsdorf

	Datum	Name
bearbeitet	10/2021	Fah
geprüft	10/2021	Wei

1 : 1000

Übersichtslageplan
Baustelleneinrichtung

Plangrundlage:



Nr.	Art der Änderung	Datum

Bauherr:

terraplan

Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG
Parsifalstraße 66
90461 Nürnberg

Vorplanung

Planer:

PST GmbH
Eisenbahnstraße 26
14542 Werder (Havel)

Tel.: (03327) 57 442- 0
Fax: (03327) 57 442-10
Mail: ing@pst-gmbh.de

Unterlage:

Blatt Nr.:

Lagebezug:
Höhenbezug: DHHN

	Datum	Name
bearbeitet	10/2021	
geprüft	10/2021	

Projekt:

BUC-36 Rangsdorf

1 : 1000

Übersichtslageplan
Baustelleneinrichtung

Plangrundlage:

ARBEITS- UND SICHERHEITSPLAN **nach DGUV Regel 101-004**

Projekt: BUC -36 Rangsdorf - Sanierung des ehemaligen Tanklagers

Auftraggeber: Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin
Entwicklungsgesellschaft mbH
Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg

Auftragnehmer: spiekermann ingenieure gmbh

Storkower Straße 207A, D-10369 Berlin
Telefon: 030 / 44 66 93 0
Telefax: 030 / 44 66 93 53

Berlin, Dezember 2021

INHALTSVERZEICHNIS **SEITE**

1 ALLGEMEINE DATEN 4

1.1 Gegenstand, Veranlassung 4

1.2 Gültigkeitsdauer 5

1.3 Wichtige Adressen 5

2 STANDORTBESCHREIBUNG 7

2.1 Lagebeschreibung 7

2.2 Umgebungsnutzung 7

2.3 Schutzgebiete 7

2.4 Historie 7

2.5 Kontaminationssituation ehem. Tanklager 8

2.6 Ergebnisse bisheriger Untersuchungen 9

2.6.1 Kontaminationssituation Boden 9

2.6.1.1 Kontaminationssituation bis 2009 (U23) 9

2.6.1.2 Untersuchungsergebnisse 2019 (U23) 10

2.6.1.3 Zusammenfassung Bodenuntersuchungen 11

2.6.2 Kontaminationssituation Grundwasser 11

2.6.2.1 Kontaminationssituation bis 2009 (U23) 11

2.6.2.2 Untersuchungsergebnisse 2019 (U23) 12

2.6.2.3 Zusammenfassung Grundwasseruntersuchungen 12

3 GEPLANTE TÄTIGKEITEN 13

3.1 Vorbereitende Maßnahmen 13

3.2 Sanierungsablauf 14

4 GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG 14

4.1 Potenzielle Kontaktmöglichkeiten mit Schadstoffen 15

5 GEFÄHRDUNGSBESCHREIBUNG 16

5.1 Mineralölkohlenwasserstoffe 16

5.2 BTEX 17

5.3 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) 17

5.4 Tabellarische Zusammenfassung 18

6 IMMISSIONSCHUTZ UND MESSPROGRAMM 19

7 ARBEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZ 21

7.1 Schutzzonen 21
7.1.1 Einteilung in Schutzzonen 21
7.2 Organisatorische Schutzmaßnahmen 23
7.2.1 Allgemeine Verhaltensregeln 23
7.2.2 Schutzmaßnahmen im Weißbereich 23
7.2.3 Schutzmaßnahmen im Schwarzbereich 23
7.2.4 Besondere Verhaltensregeln für den Gefahrfall 24
7.2.5 Benutzung der Dekontaminationseinrichtungen und -anlagen 25
7.3 Technische Schutzmaßnahmen 26
7.3.1 Anforderungen an Maschinen, Fahrzeuge und Geräte 26
7.3.2 Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung 26
7.4 Technische Schutzmaßnahmen 26
7.4.1 Festlegung der zu tragenden Grundausrüstung 26
7.4.2 Besondere potenzielle Schutzausrüstung 27
7.4.3 Betriebsanweisung 28
7.4.4 Dokumentation 28
7.5 Koordinator für die sicherheitstechnische Überwachung 28

8 RECHTLICHE GRUNDLAGEN 30

9 VORHANDENE UNTERLAGEN 31

1 ALLGEMEINE DATEN

1.1 Gegenstand, Veranlassung

Die Terraplan - Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG hat die Areale der ehemaligen Bücker-Werke und des angrenzenden ehem. Flugplatzes in der Gemeinde Rangsdorf erworben und plant dieses zu entwickeln. Neben dem denkmalgerechten Umbau der bestehenden Produktionshallen und der sogenannten „Einfliegerhalle“ der früheren Bücker-Werke sind Neubauten von Mehrfamilienhäusern und Doppelhaushälften geplant.

Bei Bodenuntersuchungen wurden im Bereich des ehem. Haupttanklagers erhebliche Boden- und Grundwasserverunreinigungen durch MKW, PAK (nur im GW) und BTEX festgestellt. Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen sowie entsprechende Handlungsempfehlungen sind im Bericht „Bücker-Werke Rangsdorf - Ergänzende Erkundung“ der Spiekermann Ingenieure GmbH (U23) vom 30.06.2020 zusammengefasst.

Im Rahmen einer Sanierungsmaßnahme mittels Bodenaushub soll im Bereich des ehem. Tanklagers das kontaminierte Bodenmaterial ausgehoben und fachgerecht entsorgt werden.

Die bei den geplanten Arbeiten notwendigen arbeitsschutzrelevanten Leistungen umfassen den Umgang mit potentiel gefährlichen Stoffen. Der verfasste Arbeits- und Sicherheitsplan gemäß DGUV Regel 101-004 (ehemals BGR 128) „Kontaminierte Bereiche“ dient dem vorsorglichen Arbeitsschutz für die Beschäftigten im betroffenen Sanierungsbereich.

Der vorliegende Arbeits- und Sicherheitsplan dient u.a. als Grundlage für die Erstellung der Betriebsanweisung durch den mit den Leistungen beauftragten Aufragnehmer.

Der Arbeits- und Sicherheitsplan tritt in Kraft mit Beginn der Baumaßnahme und besitzt Gültigkeit bis zur Beendigung der Maßnahme (Abnahme durch den Koordinator) oder bis zur Ablösung durch einen neuen modifizierten Arbeits- und Sicherheitsplan.

Der Koordinator gemäß DGUV Regel 101-004 ist als Fachberater der Bauleitung und als Vertreter des Bauherrn in Bezug auf die Sicherheit und den Gesundheitsschutz weisungsbefugt gegenüber allen Auftragnehmern und deren Beschäftigten. Gemäß Abs. 5.2 der DGUV Regel 101-004 darf die Koordinierung nur Personen übertragen werden, die für die damit verbundenen Aufgaben geeignet sind und ausreichende Sachkunde über Sicherheit und Gesundheitsschutz nachweisen können. Den Nachweis der Sachkunde hat erbracht, wer die erfolgreiche Teilnahme an einem berufsgenossenschaftlich anerkannten Lehrgang für “Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit in kontaminierten Bereichen“ vorweist.

1.2 Gültigkeitsdauer

Der Arbeits- und Sicherheitsplan erstreckt sich über den gesamten Zeitraum der gemäß der Leistungsbeschreibung auszuführenden Maßnahme. Änderungen in der Gefahrenlage im Zuge des Baufortschrittes sind in den A+S-Plan aufzunehmen und zu bewerten. Die Verantwortlichkeit hierfür obliegt dem Koordinator für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Abstimmung mit der örtlichen Bauüberwachung bzw. der Fremdüberwachung.

1.3 Wichtige Adressen

Nachfolgend werden wichtige Adressen von Projektverantwortlichen, Genehmigungsinstanzen und sonstigen sicherheitsrelevanten Institutionen genannt:

Grundstückseigentümer/Bauherr:

Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin
Ansprechpartner: Herr Bunescu-Fay
Herr Schlüter
Tel.: (0911) 935760

Ordnungsbehörde:

Landkreis Teltow Fläming
Umweltamt – Untere Abfallwirtschafts- und Bodenschutzbehörde
Ansprechpartnerin: Frau Rüder
Tel.: (03371) 608 – 2411
E-Mail: imke.rueder@teltow-flaeming.de

Planung:

spiekermann ingenieure gmbH
Storkower Straße 207A, D-10369 Berlin
Ansprechpartner: Herr Hofmann
Tel.: (0172) 6880-236
E-Mail: clemens.hofmann@spiekermann.de

Dienststelle Arbeitsschutz:

Landesamt für Arbeitsschutz, Verbraucherschutz und Gesundheit Brandenburg (LAVG)
Horstweg 57
14478 Potsdam
E-Mail: lavg.office@lavg.brandenburg.de
Telefon: (0 331) 8683 – 0
Telefax: (0 331) 27548 – 1800

Berufsgenossenschaft:

BG Bau
Lotte-Pulewka-Straße 22
14473 Potsdam
Telefon: 0331 96768 - 0
E-Mail: amd-p@amd.bgbau.de

Weitere Adressen:

Polizei:	Tel.: 110
Feuerwehr:	Tel.: 112
Krankenhaus:	Medizinisches Versorgungszentrum Dahme-Spreewald, Köpenicker Str. 29 / 15711 Königs Wusterhausen Telefon: (03375) 28-8600
Giftnotruf Berlin/Brandenburg,	030 / 19240

2 STANDORTBESCHREIBUNG

2.1 Lagebeschreibung

Das Gelände der ehemaligen *Bücker-Werke* / Flugplatz Rangsdorf liegt in der Gemeinde Rangsdorf südlich von Berlin im Landkreis Teltow-Fläming. Die *Bücker-Werke* werden im Nordwesten und Nordosten von Wohngebieten begrenzt, im südlichen Bereich sowie direkt im Norden hingegen von landwirtschaftlichen Flächen. Westlich schließt sich an die Bebauung und die Bücker-Werke der Rangsdorfer See an. Entlang der Ostgrenze verläuft die Bahnlinie Berlin -Dresden. Zukünftig soll parallel zur Bahnlinie ein Straßenzug errichtet werden – der sogenannte Nord-Süd-Verbinder. Dieser befindet sich in der Planung.

Bundesland:	Brandenburg
Gemeinde:	Rangsdorf
Gemarkung:	Rangsdorf
Flur:	3
Flurstücke:	43, 47, 51, 151, 257, 368, 435, 436, 438, 439, 444

2.2 Umgebungsnutzung

Die westlich und nördlich angrenzende Umgebung der ehemaligen Bücker-Werke wird zum größten Teil für Wohnzwecke genutzt. Der südliche Bereich des ehemaligen Flugfeldes ist umgeben von Ackerflächen und unterliegt einer landwirtschaftlichen Nutzung.

Östlich angrenzend an das Areal verläuft die Bahnstrecke Berlin – Dresden, dahinter befinden sich überwiegend Wohngebiete.

2.3 Schutzgebiete

Das Grundstück liegt außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten.

Südwestlich des Terraplan-Grundstückes befindet sich das Trinkwasserschutzgebiet (TSWG) „Groß Schulzendorf“ mit einer Gesamtfläche von rd. 16,9 km² (Zone III). Nordöstlich des Grundstückes befindet sich ein weiteres TWSG, das „Sommerspitzenwerk Rangsdorf“, mit einer wesentlich kleineren Gesamtfläche von rd. 0,0165 km² (Zone II).

2.4 Historie

Das Reichsluftfahrtministerium (RLM) entschied im Frühjahr 1935 den Bau eines Land- und Wasserflughafens (Reichssportflughafen) in Rangsdorf. Im Herbst 1935 zog die am 03.10.1933 von Carl Clemens Bücker gegründete Bücker-Flugzeugbau GmbH von Berlin-Johannistal in das neuerbaute Werk nach Rangsdorf um. Dort begann der Serienbau von Schul- und Sportflugzeugen.

Der direkt angrenzende Flugplatz Rangsdorf wurde zeitgleich zur Errichtung der Bückerwerke errichtet und neben der Nutzung als Ausbildungs- und Sportflugplatz bis zum 20.04.1945 auch als Bücker-Werksflugplatz betrieben (U9). Die z.T. feuchten Wiesen mussten zur Anlage des Flugfeldes entwässert und partiell aufgefüllt werden.

Unter dem Flugfeld verlegte man vom bestehenden Kanalsystem von Klein-Venedig aus im Norden bis zum Zülowkanal im Süden ein Kanalsystem, den sogenannten Drilling (U11).

Am Nordrand des Flugfeldes waren drei Flugzeughallen für jeweils ca. 20 Flugzeuge erbaut worden. 1938 waren gemäß (U11) auf dem Rangsdorfer Flugplatz folgenden Firmen vertreten, um die Versorgung mit Flugbetriebsstoffen sicherzustellen:

- Olex Berlin GmbH mit 2 Tanks á 20 m³, 4 Anhänger, 10 Fässer
- Rhenania-Osig Berlin / Shellhaus mit 2 Tanks á 20 m³, 1 Tankwagen, 3 Anhänger
- Intava Berlin mit 2 Tanks á 20 m³, 3 Rollfeld-Tankwagen

Diese Hallen west-südwestlich der Einfliegerhalle der ehem. Bückerwerke wurden nach Kriegsende demontiert und sind heute nicht mehr vorhanden. Lediglich der Tower (ehem. Halle 1) wurde auch weiterhin bis 1994 vom sowjetischen Nachrichtenregiment genutzt, wurde zwischenzeitlich aber auch zurück gebaut.

Mit Kriegsausbruch 1939 wurde der Flugplatz ein Fliegerhorst der Luftwaffe.

Vom 04. Oktober 1939 bis zum 06. März 1940 war Rangsdorf der Verkehrsflughafen von Berlin anstelle von Tempelhof.

Nach dem Kriegsende und der Stilllegung der Bückerwerke im Jahr 1946 wurde der Flugplatz am 22.04.1945 von der Roten Armee eingenommen und von den sowjetischen Streitkräften bis 1994 genutzt. Die sowjetische Luftwaffe nutzte den Flugplatz sowie die Werke für Flugzeug- und Motorenwartung, später auch als Hubschrauberreparaturwerk. Seit 1956 war zudem auch ein Nachrichtenregiment der sowjetischen Luftstreitkräfte dort stationiert. (U4)

Nach dem Abzug der Roten Armee 1994 wurden viele Gebäude abgerissen und die Liegenschaft durch das Bundesvermögensamt übernommen (U4).

Zurzeit liegt das Gelände brach. Im Norden des Terraplan-Grundstückes sind Eigenheime entstanden, deren Grundstücke bis an die unmittelbare Grundstücksgrenze reichen.

2.5 Kontaminationssituation ehem. Tanklager

Die Kontaminationsfläche des ehemaligen Tanklagers erstreckt sich über die ALVF/KF 6U und zu geringen Flächenanteilen auf die ALFV20 (s. Abbildung 1 ALVF mit Handlungsbedarf auf dem gesamten Gelände der ehem. Bücker- werke, Stand 2007 - und Stand 2009 - (U12)).

Da die Kontamination der Nutzung durch das frühere Tanklager zuzuordnen ist, werden die kontaminierten Flächen nachfolgend als Sanierungsbereich (SB) „Ehem. Haupttanklager“ bezeichnet.

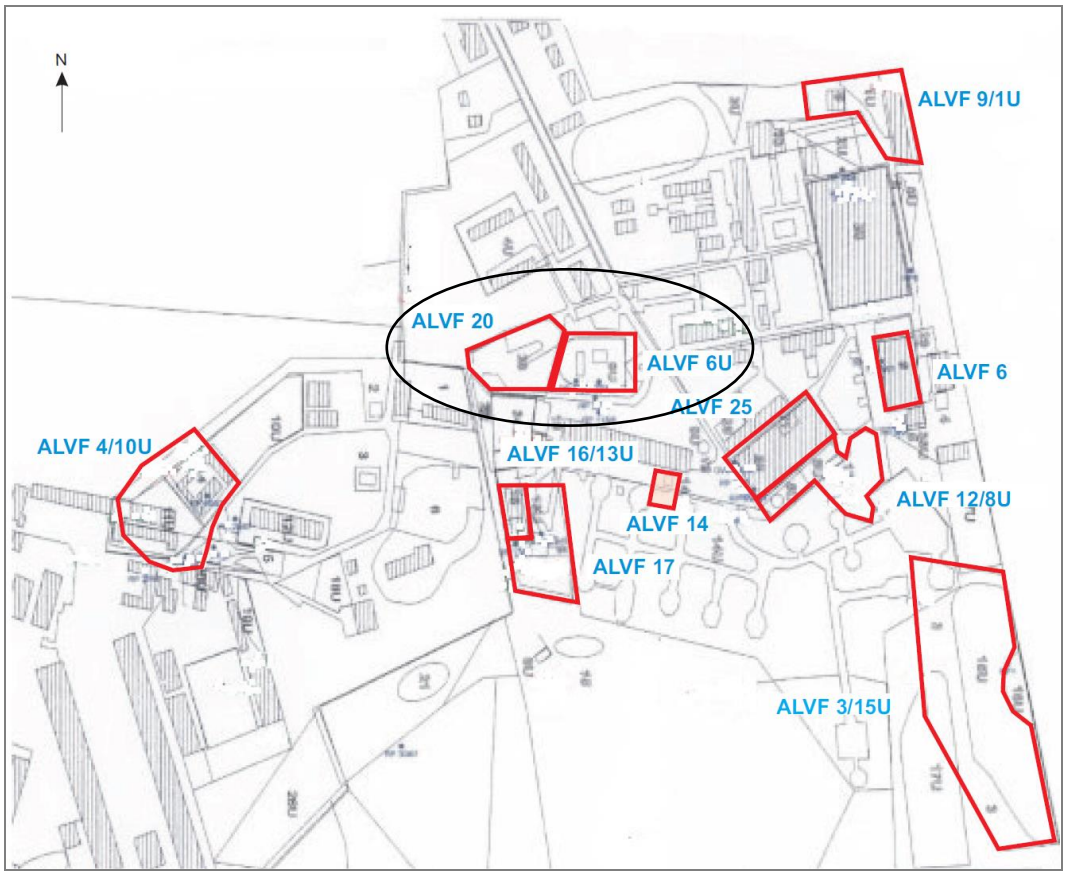


Abbildung 1 ALVF mit Handlungsbedarf auf dem gesamten Gelände der ehem. Bückerwerke, Stand 2007 - und Stand 2009 - (U12)

2.6 Ergebnisse bisheriger Untersuchungen

2.6.1 Kontaminationssituation Boden

2.6.1.1 Kontaminationssituation bis 2009 (U23)

Die 2007 durch die *Wessling Consult GmbH* (U13) durchgeführte Oberbodenuntersuchung (0,0 - 0,1 m und 0,1 - 0,3 m unter GOK) zeigte keine Auffälligkeiten der MKW- und BTEX-Konzentrationen.

Der ungesättigte Bodenbereich wies in den Untersuchungen von 1997 bis 1999 sehr hohe, LAGA Z0-Wert-überschreitende MKW- und BTEX-Konzentrationen auf (U13). Die durch die *Wessling Consult GmbH* durchgeführten Untersuchungen 2007 und 2009 wiesen überwiegend MKW- und BTEX-Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG) auf.

In der gesättigten Bodenzone wurden 2007 und 2009 durch die *Wessling Consult GmbH* (U13) Z2-Wert-überschreitende MKW-/BTEX-Konzentrationen der LAGA /2/ bzw. der BBodSchV /1/ nachgewiesen. Die Belastungsschwerpunkte befanden sich dabei im Grundwasserschwankungsbereich in einer Tiefe von ca. 2,5 bis 4,00 m u. GOK.

Tabelle 1 ALVF 6U: MKW- und BTEX-Gehalte im Boden (> LAGA Z2) 2007 & 2009 (Auswahl)

2007		MKW	BTEX	2009		MKW	BTEX
		mg/kg	mg/kg			mg/kg	mg/kg
RKS 9/07	2,0 - 3,0	220	n.b.	RKS 8/09	1,6 - 4,0	**780**	**341**
RKS 9/07	3,0 - 4,0	**4.500**	**10,1**	RKS 9/09	1,5 - 4,0	150	**104**
RKS 10/07	2,8 - 4,0	**4.300**	**9,2**	RKS 10/09	1,5 - 4,0	**4.900**	**124**
RKS 11/07	2,5 - 3,1	**1.700**	**8,9**				
RKS 11/07	3,1 - 4,0	**1.200**	**32**				
RKS 12/07	2,0 - 3,0	**2.700**	n.b.				
RKS 12/07	3,0 - 4,0	**1.100**	**20**				
RKS 10/07	0,6 - 1,0	180	n.b.				
RKS 13/07	2,3 - 3,0	**2.800**	**22,3**				
RKS 13/07	3,0 - 4,0	670	0,58				

2.6.1.2 Untersuchungsergebnisse 2019 (U23)

Die bei der Ergänzenden Erkundung 2019 nachgewiesenen Schadstoffe liegen sowohl bei BTEX und MKW z.T. deutlich oberhalb des jeweiligen Z2-Wertes der LAGA TR Boden /2/.

Tabelle 2 Sanierungsbereich (SB) Ehem. Haupttanklager - nachgewiesene Schadstoffe im Boden (> LAGA Z2) 2019 (Auswahl)

RKS	Probe	Entnahmetiefe	KW C10-C40	KW C10-C22	∑ BTEX
			mg/kg	mg/kg	mg/kg
LAGA Boden (Z2)			2.000	1.000	1
ALVF/KF 6U					
RKS 08	P4	2,85 - 3,5	**4.523**	4.226	
	P5	3,5 - 4,2	1.530	1.356	**9,26**
RKS 09	P2	3,5 - 4,1	113	< 100	**3,42**
RKS 10	P5	2,6 - 3,6	1.150	1.098	
Forts. RKS 10	P6	3,6 - 4,5	1.082	1.063	**36,8**
	P9	6,0 - 7,0	274	245	
GWM 06/19	P1	3,0 - 4,0	**5.250**	**4.980**	**23,7**
ALVF 20					
RKS 06	P4	3,5 - 4,5	102	< 100	< 0,250
RKS 07	P5	3,0 - 3,3	105	< 100	0,646

Die Oberflächenmischproben (0,0 - 0,3 m unter GOK) zeigten keine Auffälligkeiten in Bezug auf prüfwertüberschreitende Konzentrationen gemäß BBodSchG / BBodSchV.

Die aus den bis dato durchgeführte Untersuchungen bekannte Schadstoffbelastung der ALVF 6U mit MKW und BTEX wurden im Rahmen der Ergänzenden Erkundung 2019 bestätigt.

Die Schadstoffe BTEX und MKW im Boden sind gem. LAGA TR Boden > Z2 und wurden ausschließlich im Grundwasserschwankungsbereich nachgewiesen.

2.6.1.3 Zusammenfassung Bodenuntersuchungen

Die Untersuchungen zeigen im Bereich des ehem. Tanklagers schädliche **Bodenveränderungen** durch aus der früheren Nutzung resultierende Schadstoffeinträge, insbesondere Mineralölkohlenwasserstoffe und aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX). Betroffen hiervon sind die unmittelbar aneinandergrenzenden **ALVF 20** und **ALVF 6U** (U22) mit räumlichem Schwerpunkt im Bereich der ALVF 6U (s. Abbildung 2).

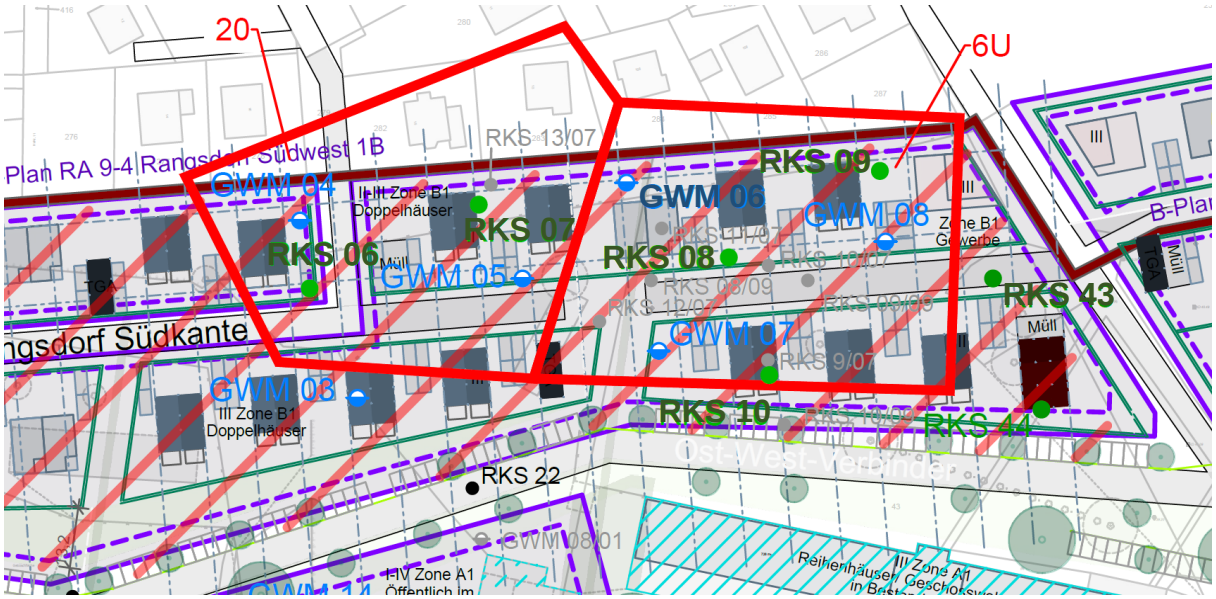


Abbildung 2 Lage RKS 06 - 10 und GWM 06/19 im kontaminierten Bereich (ALVF 20 und ALVF 6U) - Auszug aus dem Arbeitsplan (U23)

2.6.2 Kontaminationssituation Grundwasser

2.6.2.1 Kontaminationssituation bis 2009 (U23)

Die Grundwasseruntersuchungen von 2001 der ISAC GmbH (U8) zeigten Geringfügigkeitsschwellenwert (GFS)-überschreitende Konzentrationen sowohl an MKW als auch BTEX. 2007 und 2009 wurden keine GW-Untersuchungen im Bereich der ALVF 6U durchgeführt (U13).

Tabelle 3 ALVF 6U: MKW- und BTEX-Gehalte im Grundwasser (> GFS) 2001 (Auswahl)

2001	MKW		BTEX	
RP 21/97	**260**	µg/l	**810**	µg/l
RP 22/97	**260**	µg/l	**1.100**	µg/l
RP 11/98	**170**	µg/l	**380**	µg/l
RP 12/98	**110**	µg/l	**200**	µg/l

2.6.2.2 Untersuchungsergebnisse 2019 (U23)

Das Grundwasser zeigt 2019 deutliche Geringfügigkeitsschwellenwert-Überschreitungen nach LAWA der Parameter KW-Index, PAK und BTEX sowie untergeordnet Arsen und Kupfer. Die beiden Schwermetalle sind nicht spezifisch für Tanklager, können hier aber durch die Ablagerungen auf der ALVF 20 eingetragen worden sein.

Tabelle 4 Nachgewiesene Schadstoffe im Grundwasser (> GFS) 2019 (Auswahl)

Pegel	KW-Index	∑ PAK	∑ BTEX	Benzen	Arsen	Kupfer
	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
GFS 2016	0,1	0,2	20,0	1,0	3,2	5,4
ALVF 6U						
RP21/97	**7,14**	**386**	**3.587**	**22,2**	< 10,0	**6,00**
RP22/97	**2,27**	**38,8**	**325**	**4,48**	< 10,0	< 5,00
GWM 06/19	**0,45**	**23,5**	**31,0**	**2,5**	< 10,0	< 5,00
GWM 07/19	**0,59**	**62,8**	**43,4**	**3,03**	**11,0**	< 5,00
GWM 08/19	< 0,10	0,06	< 1,00	< 1,00	< 10,0	< 5,00
ALVF 20						
GWM 03/19	< 0,10	< 0,01	15,4	**2,53**	**44,0**	< 5,00
GWM 04/19	< 0,10	< 0,01	< 1,00	< 1,00	**21,0**	< 5,00
GWM 05/19	**0,14**	0,11	17,3	**2,52**	< 10,0	< 5,00

2.6.2.3 Zusammenfassung Grundwasseruntersuchungen

Die vorliegenden Befunde zeigen ***eine Kontamination des Bodens durch MKW und BTEX***. Es wird deutlich, dass die sehr hohen Schadstoffwerte nur im Grundwasserschwankungsbereich und dem oberen Teil der gesättigten Bodenzone (2,5 - 4,5 m u. GOK) auftreten. Die übrigen Tiefenhorizonte zeigen überwiegend nur geringe Konzentrationen bzw. liegen diese fast ausschließlich unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze. Ausnahme bildet hier die RKS 10, die auch im Tiefenbereich von 6,0 - 7,0 m u. GOK hohe Schadstoffwerte aufweist.

3 GEPLANTE TÄTIGKEITEN

3.1 Vorbereitende Maßnahmen

Vor Beginn der Arbeiten wird die Baustelle gesichert und die erforderliche Infrastruktur geschaffen. Hierfür ist vorgesehen:

- Sicherung der Schwarz- und Weißbereiche der Baustelle mittels eines Bauzauns
- Ausweisen und Einrichten von Arbeitsbereichen mit Expositionsrisiken (Schwarzbereiche sowie deren Schleusen- und Dekontaminationsbereiche)
- An- und Abtransport aller zur Durchführung der Arbeiten benötigten Geräte und Mannschaften, einschließlich der Aufstellung aller von Seiten des AN benötigten Container (z.B. Büro-, Aufenthalts- und Sanitärcontainer)
- Ggf. Baufeldfreimachung und Rodungsarbeiten
- Rückbau der vorhandene Grundwassermessstellen GWM 05/19, GWM 06/19, GWM 07/19, GWM 08/19, 21/97RP, 22/97RP und 11/98RP,
- Zusätzlich sind die Medien Strom, Wasser und Abwasser für den Baustellenbedarf sowie für die herzustellende Schwarz-Weiß-Anlage anzuschließen
- Herrichtung einer Baustraße (inkl. Wendebereich) für den Transport bzw. Entsorgung der Deckelcontainer mittels LKW
- Herrichtung einer Bereitstellungsfläche für die BE (Container Bauleitung etc.)
- Ausweisen und Herrichten (Tragschicht Asphalt) von Flächen für die Bereitstellung von in Deckelcontainern befindlichen Abfällen auf dem Flurstück 672,
    - Die Bereitstellungsfläche muss flüssigkeitsdicht, befahrbar und so beschaffen sein, dass ablaufendes kontaminiertes Wasser gefasst werden kann (asphaltierte Fläche). Weiterhin ist für einen Pumpensumpf zu sorgen und ein Tank (wasserdicht) für ggf. kontaminiertes Wasser aus dem Pumpensumpf vorzuhalten.

Des Weiteren umfasst die Baustelleneinrichtung:

- die Gestellung einer Bauleitung
- die Herrichtung der Arbeitsgeräte zur Arbeit in kontaminierten Bereichen (Ausstattung der Kabinen für den Geräteführer mit Druckluftkabine bzw. A-Kohle-Filter)
- Herstellung aller zum Betrieb der Baustelle benötigten Medienanschlüsse (Wasser, Strom, Abwasser)
- Vermessungsarbeiten zur Bestimmung der Aufmaße: Abstecken der Grube(n)
- die Beräumung und Demontage
- die Endreinigung der Baustelle und aller eingesetzten Geräte.

Weitere vorbereitende Maßnahmen:

- Einholung Kampfmittelauskunft für den Sanierungsbereich

3.2 Sanierungsablauf

Vorgesehen ist, dass kontaminierte Bodenmaterial auszuheben und einer gefahrlosen Entsorgung zu zuführen.

Damit ergibt sich der nachfolgend skizzierte Ablauf:

- Bodenaushub:
  - Aushub des kontaminierten Bodenmaterials
- Sollten ggf. unterirdische Tanks vorgefunden ist zunächst die öBÜ zu informieren. Weiterhin ist zu prüfen, ob diese bereits entleert oder ggf. noch befüllt (inkl. Restbelastungen) sind. Im Anschluss ist das weitere Vorgehen abzustimmen (Entleerung, Entsorgung etc.)!
- Nach Aushub des kontaminierten Materials erfolgt zunächst die Beprobung mittels Beweissicherung
- Anschließend erfolgt die Verfüllung und die Verdichtung (mittels Rüttelplatte oder Vibrationswalze)

4 GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG

Bei der Beurteilung der Gefährdung hat der Unternehmer (Auftragnehmer) gemäß § 7 Gefahrstoffverordnung festzustellen, ob die Beschäftigten Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen oder ob Gefahrstoffe bei diesen Tätigkeiten entstehen oder freigesetzt werden. Ist dies der Fall, so hat er alle hiervon ausgehenden Gefährdungen für die Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten unter folgenden Gesichtspunkten zu beurteilen:

- gefährliche Eigenschaften der Stoffe oder Zubereitungen
- Ausmaß, Art und Dauer der Exposition unter Berücksichtigung aller Expositionswege
- physikalisch-chemische Wirkungen
- Möglichkeiten einer Substitution
- Arbeitsbedingungen und Verfahren, einschließlich der Arbeitsmittel und der Gefahrstoffmenge
- Arbeitsplatzgrenzwerte und biologische Grenzwerte
- Wirksamkeit der getroffenen oder zu treffenden Schutzmaßnahmen
- Schlussfolgerungen aus durchgeführten arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen

Der Unternehmer (Auftragnehmer) darf eine Tätigkeit mit Gefahrstoffen erst aufnehmen lassen, nachdem eine **Gefährdungsbeurteilung** vorgenommen wurde und die erforderlichen Schutzmaßnahmen getroffen wurden.

Die mit den Tätigkeiten verbundenen inhalativen, dermalen und physikalisch-chemischen Gefährdungen sind vom Unternehmer (Auftragnehmer) unabhängig voneinander zu beurteilen und in der

Gefährdungsbeurteilung zusammen zu führen. Treten bei einer Tätigkeit mehrere Gefahrstoffe gleichzeitig auf, ist eine mögliche Wechsel- oder Kombinationswirkung der Gefahrstoffe mit Einfluss auf die Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten bei der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen.

Der Unternehmer (Auftragnehmer) hat die Gefährdungsbeurteilung unabhängig von der Zahl der Beschäftigten zu dokumentieren. In der Dokumentation ist anzugeben, welche Gefährdungen am Arbeitsplatz auftreten können und welche Maßnahmen durchgeführt werden müssen. Die Gefährdungsbeurteilung ist zu aktualisieren, wenn maßgebliche Veränderungen dies erforderlich machen oder wenn sich eine Aktualisierung aufgrund der Ergebnisse der arbeitsmedizinischen Vorsorge als notwendig erweist. Die Gefährdungsbeurteilung darf nur von fachkundigen Personen durchgeführt werden. Verfügt der Unternehmer (Auftragnehmer) nicht selbst über die entsprechenden Kenntnisse, so hat er sich fachkundig beraten zu lassen. Fachkundige Personen sind insbesondere der Betriebsarzt und die Fachkraft für Arbeitssicherheit. Der Unternehmer darf in kontaminierten Bereichen nur Versicherte Beschäftigte, die das 18. Lebensjahr vollendet haben einsetzen. Dies gilt nicht für die Beschäftigung Jugendlicher über 16 Jahre, soweit dies unter Beachtung des § 26 GefStoffV geschieht.

Nach § 26 GefStoffV dürfen Jugendliche über 16 Jahre in Abhängigkeit von der Art des Gefahrstoffes unter bestimmten Voraussetzungen beschäftigt werden, wenn der Umgang mit diesen Gefahrstoffen zur Erreichung des Ausbildungszieles erforderlich ist und der Jugendliche durch einen Fachkundigen beaufsichtigt wird. Werdende oder stillende Mütter dürfen auf dem Standort nicht beschäftigt werden. Im Sanierungsbereich gilt das Verbot der Alleinarbeit.

4.1 Potenzielle Kontaktmöglichkeiten mit Schadstoffen

Das Schadstoffinventar des Sanierungsbereiches stellt eine ständige potenzielle Gefährdung dar. Bei der Realisierung der Sanierungsmaßnahme ist mit Gefahrstoffen umzugehen:

- Aushub kontaminierter Materialien → Direktkontaktmöglichkeit;
- Freisetzung eingelagerter Stoffe sowie potenzieller Gase → Ausgasung,

Die kontaminierten Bereiche erfordern deshalb grundsätzlich einen erhöhten und an die möglichen Gefährdungen angepassten Arbeits- und Gesundheitsschutz.

5 GEFÄHRDUNGSBESCHREIBUNG

Im Zuge der Arbeiten im Aushubbereich und der umgebenden Bodenbereiche ergeben sich folgenden potenzielle Schadstoffgruppen:

- MKW (C10 – C40)
- BTEX (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, o-, m- und p-Xylol)
- PAK (u.a. Naphthalin, Methylnaphthalin, Benzo(a)pyren)

Es ist mit ggf. mit Ausgasungen und Geruchsbelästigungen zu rechnen, die

- im Sanierungsbereich ohne Schutzmaßnahmen zur gesundheitlichen Gefährdung der Beschäftigten
- im Umfeld bei ungünstiger Wetterlage zu Belästigungen der Anwohner

führen können.

Weiterhin ist zu berücksichtigen:

- die relative Nähe zu Wohngebieten

Das Gefährdungspotential der einzelnen Gefahrstoffe wird im Folgenden kurz dargestellt.

5.1 Mineralölkohlenwasserstoffe

Mineralölkohlenwasserstoffe sind ein Sammelbegriff für die aus mineralischen Rohstoffen (Erdöl, Brau-, Steinkohle, Holz, Torf) gewonnenen flüssigen Destillationsprodukte. Sie setzen sich hauptsächlich aus Gemischen von verschiedenen kurz- bis langkettigen, gesättigten Kohlenwasserstoffen zusammen. MKW sind im Boden unter geeigneten Milieubedingungen abbaubar. Zu den biologisch nur sehr schwer abbaubaren MKW gehören beispielsweise Benzin, Heiz-, Diesel- und Maschinenöle.

Mineralöle werden allgemein als schwach bis mäßig giftige Substanzen gegenüber Warmblütern eingeschätzt. Sie können eingeatmet (inhalativ), verschluckt (oral) und durch Hautkontakt (percutan resorbtiv) aufgenommen werden. Der Kontakt mit Flüssigkeiten kann zur reizenden Wirkung auf Haut, Augen und Atmungsorgane führen. Nach Resorption größerer Mengen von Flüssigkeiten, Nebel und Dämpfen treten Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit, Bewusstlosigkeit bis hin zu Herzrhythmusstörungen, Atemlähmung und Herz-Kreislauf-Versagen auf.

Mineralölkohlenwasserstoffe werden als wassergefährdend (WGK 2 = Dieselöl) bis stark wassergefährdend eingestuft (WGK 3 = Altöle) eingestuft.

5.2 BTEX

Die **leichtflüchtigen Aromaten (BTEX)** führen beim Menschen zu Schwindel, Kopfschmerzen, Reizerscheinungen an den Schleimhäuten sowie zu erregenden und narkotischen Wirkungen. Die Flimmerbereitschaft des Herzens wird erhöht, es kann in der Folge zu Nieren- und Leberschäden sowie zu Beeinträchtigungen der Lungenfunktion (sog. ”Benzinpneumonie”) kommen.

Benzol ist bei oraler Aufnahme giftig; die tödliche Dosis bei Verschlucken liegt bei 10-30 ml. Bei Einatmen konzentrierter Dämpfe kann in kurzer Zeit Bewusstlosigkeit und der Tod eintreten. Einatmen oder Resorption durch die Haut verursachen Blutungen in der Haut und im Zahnfleisch, fettige Entartung der Blutgefäße, Leukämie und Knochenmarksschädigung. Der LC50-Wert für inhalative Aufnahme liegt nach verschieden Angaben bei 4,4 bzw. 18-44,5 mg/l (1 x 4 h). Für Toluol und Xylole sind keine krebserregende Wirkung nachgewiesen. Beide ähneln dem Benzol dennoch in den akut toxischen Wirkungen sehr stark (Kopfschmerzen, Blutdruckabfall, Krampferscheinungen, Herzrhythmusstörungen, Blutbildungsstörungen).

Benzol ist als stark wassergefährdend eingestuft. In der Umwelt kann Benzol bei Eindringen in den Untergrund und ins Gewässer zur Trinkwassergefährdung führen.

Chronische Aufnahmen von BTEX (Monoaromaten) führen zu Nerven- und Leberschäden. Akut treten beim Einatmen Rauschzustände und Kopfschmerzen auf. Benzol wird als krebserzeugender Stoff eingestuft, Toluol, Ethylbenzol und Xylole werden nicht als krebserzeugende Stoffe eingestuft. Benzol ist im Wasser unter aeroben Bedingungen leicht, in der Luft dagegen schwer abbaubar. Sein Bioakkumulationspotential wird als niedrig angegeben.

Toluol und Xylole werden als wassergefährdend eingestuft.

Monoaromaten können inhalativ (eingeatmet), oral (verschluckt) und perkutan resorbtiv (durch Hautkontakt) aufgenommen werden.

5.3 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Die PAK sind schwer abbaubar und ihr Bioakkumulationspotential wird als hoch angegeben.

Sie können eingeatmet (inhalativ), verschluckt (oral) und durch Hautkontakt (percutan resorbtiv) aufgenommen werden.

Lösungsmittel, wie Benzol, Toluol, Xylole oder Phenole können die Hautresorption erleichtern.

Ein geringer Dampfdruck und eine sehr geringe Wasserlöslichkeit führen dazu, dass die Verteilung hauptsächlich über **Stäube** erfolgt.

Daneben ist auch der Transport in emulgierter, suspendierter und gelöster Form oder gebunden an Schwebestoffpartikel im **Wasser** auch zu berücksichtigen.

Das **Naphthalin** unterscheidet sich hinsichtlich bestimmter Eigenschaften von den anderen PAK. Karzinogene Wirkungen sind nach derzeitigem Wissensstand nicht bekannt. Es ist im aeroben Milieu biologisch abbaubar. Das Bioakkumulationspotential ist bei schneller Metabolisierung gering. Für die Belastungspfade gilt dasselbe wie für die anderen PAK. Es verursacht Blut-, Haut- und Nervenschäden und bei chronischer Einwirkung können Leber- und Nierenschäden auftreten.

Naphthalin ist als wassergefährdender Stoff eingestuft.

Bedingt durch den relativ hohen Dampfdruck im Vergleich zu den sonstigen PAK ist die Ausbreitung des Naphthalins über Stäube weniger relevant.

5.4 Tabellarische Zusammenfassung

Tabelle 5: Chemisch-physikalische Eigenschaften der Schadstoffe, anhand von Leitparametern

Eigenschaften	**Stoffe**		
	MKW (Mineralölkohlen-wasserstoffgemisch)	**BTEX (Benzol)**	**PAK (Naphthalin)**
Aggregatzustand bei 25° C, 1013 mbar	flüssig	flüssig	fest
Siedepunkt [° C]	> 100	80	495
Kennzeichnung	**GHS02, GHS07, GHS08, GHS09**	**GHS02, GHS07, GHS08,**	**GHS07, GHS08, GHS09**
Gefahrenhinweis	Entzündbare Stoffe, Achtung Reizend, Gesundheitsschädlich, Umweltschädlich	Entzündbare Stoffe, Achtung Reizend, Gesundheitsschädlich,	Entzündbare Stoffe, Achtung Reizend, Gesundheitsschädlich,
H-Sätze	H224, H226, H304, H332, H315, H336, H340, H350, H351, H361, H373, H411,	H225, H304, H315, H319, H 340, H350, H372, H412	H228, H302, H351, H410
P-Sätze	P210, P260, P273, P280, P301+P310, P331, P403+P233	P201, P210, P273, P301+P330+P331, P302+P352, P308+P313	P210, P280, P301+P312+P330, P370+P378
Dichte	ca. 0,68 – 0,9 g/cm³	0,88 g/cm³	1,14 g/cm³
Dampfdruck (20° C)	450-900 mbar (Ottokraftstoff); 1 mbar (HEL, Diesel)	100 mbar	0,072 mbar

Eigenschaften	Stoffe		
	MKW (Mineralölkohlen-wasserstoffgemisch)	**BTEX (Benzol)**	**PAK (Naphthalin)**
Flammpunkt	< 21 °C (Ottokraftstoff) >55 °C (Diesel, Heizöl)	-11 °C	80 °C
Explosionsgrenzen	Untere Explosionsgren-ze: 0,6 Vol.-% (Diesel)	Untere Explosionsgren-ze: 1,2 Vol.-% 39 g/m³	Untere Explosionsgren-ze: 0,9 Vol.-% 48 g/m³
Zündtemperatur	ca. 220 °C (Ottokraftstof-fe)	555 °C	540 °C
TRGS 900 + EU-Arbeitsplatzgrenzwer-te	C6-C8 Aliphaten: 700 mg/m³ / C9-C14 Alipha-ten: 300 mg/m³ / C9_C14 Aromaten: 50 mg/m³	8-Stunden Mittelwert: 3,25 mg/m³ (1 ppm) /	2 mg/m³

Anmerkungen: = keine Angaben verfügbar

Quellen: GESTIS Stoffdatenbank der IFA (Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung) / TRGS 900

6 IMMISSIONSCHUTZ UND MESSPROGRAMM

Während der Bauarbeiten ist mit deutlichen Geruchsbelästigungen (Mineralölkohlenwasserstoffe) zu rechnen. Hinweise auf Belastungen durch Benzol liegen aktuell sowohl aus Boden- sowie aus Grundwasseruntersuchungen vor. Daher wird eine messtechnische Begleitung mittels PID (Photoionisationsdetektor) der im Schwarzbereich tätigen Personen empfohlen.

Es sollten zusätzlich als präventative Schutzmaßnahmen eine **Baugrubenluftabsaugung** sowie eine **Bewetterungsanlage** vorgehalten werden.

Die Hauptemission wird im Zuge der eigentlichen Aushubmaßnahme erwartet. Bei Bedarf sind Emissionen mittels einer **Baugrubenluftabsaugung** mit Abluftreinigung über Luftaktivkohle zu begrenzen (Ansaugleistung mindestens 100 m³/h, Abluftreinigung, Ex-geschützt).

Eine **Bewetterungsanlage** vor Ort ist ebenfalls vorzuhalten und bei Bedarf einzusetzen. Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen in Richtung sensibler Nutzung (Wohnbebauung) ist diese unverzüglich in Betrieb zu nehmen, um geruchliche Belästigungen zu minimieren.

Die im Schwarzbereich tätigen Personen, sofern nicht in Baumaschinen (Fahrerkabinen mit Filter- bzw. Druckluftanlagen) sitzend, sollten jeweils mit einem tragbaren PID ausgestattet werden. Die Messung sollte hierbei alle 10 Sekunden erfolgen.

Hinsichtlich der BTEX ist der Leitparameter Benzol für das Inkraftsetzen von Immissionsschutzmaßnahmen zu wählen. Gem. EU-Richtlinie 2017/2398 wäre hierfür folgender Zielwert (AGW) anzusetzen:

Benzol-AGW: 3,25 mg/m³ (1 ppm) = 8-Stunden Mittelwert

Die o. g. Werte beziehen sich auf eine 8-stündige Exposition und sind über den genannten Messzeitraum als Durchschnitts- bzw. Mittelwert zu verstehen.[1]

Um Gegenmaßnahmen frühzeitig einleiten zu können erfolgt eine Reduzierung des AGW für Benzol von 1 ppm auf 0,5 ppm vor (50% das AGW), um nicht erst zu reagieren, wenn eine Überschreitung des AGW festgestellt wird. Das heißt, dass bei den tragbaren PID‘s ein Alarmsignal schon bei 0,5 ppm ausgelöst werden muss.

Der Handlungsbedarf wird durch nachfolgendes Schema festgestellt:

- Durch die Arbeiter im Schwarzbereich, welche nicht im Baumaschinen arbeiten (s. o.), erfolgt eine dauerhafte Überwachung mittels eines persönlichen Trage-PID‘s (Photoionisationsdetektor). Die Messung soll hierbei alle 10 Sekunden erfolgen.
- Wird im Schwarzbereich eine Überschreitung von 0,5 ppm über 15 min festgestellt, erfolgt auf Weisung der öBÜ als zusätzliche Maßnahme das Einschalten der Baugrubenluftabsaugung.
- Sollte sich wiederum nach 15 min keine Verbesserung einstellen, ist zusätzlich die Bewetterungsanlage in Betrieb zu nehmen.
- Wichtig! Arbeiter ist der Zugang zum Schwarzbereich nur über Schleusen und mittels der vorgeschriebenen PSA gewährt (s. 7.4.2). Ein Aussteigen aus den Baumaschinen ist daher im Schwarzbereich nicht gestattet.

Aufgrund der zu erwartenden Geruchsemissionen sind hinsichtlich des Immissionsschutzes die auf der Bereitstellungsfläche lagernden kontaminierten Bodenhaufwerke mit Folie abzudecken. Insbesondere betrifft dies den Zeitraum zwischen dem Aushub und der Beladung zur Entsorgung, der aufgrund des notwendigen Zuweisungsverfahren an die SBB länger dauern kann. Bei vollständiger Abdeckung wird erfahrungsgemäß nicht mit einer maßgeblichen Emission gerechnet.

[1]Die vom Ausschuss für Innenraumrichtwerte vom Umweltbundesamt (AIR) festgelegten Richtwerte betrachten explizit keine Außenräume bzw. Freiluftbereiche. Daher erfolgte die Orientierung an den hier genannten Arbeitsplatzgrenzwert der TRGS 900 und der EU-Richtlinie 2017/2398.

Sollte sich auf Grund der Witterung (Trockenheit) Staubbelastungen einstellen, so sind u.a. Baustraße (bis zur Baustelleneinfahrt / Grundstücksgrenze) und Wendehammer regelmäßig zu befeuchten.

Ausführlichere Darstellungen sind dem separaten Immissionsschutzkonzept der Fa. Spiekermann ingenieure gmbh zu entnehmen.

7 ARBEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZ

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, vor Aufnahme der Arbeiten die ihm vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten und dokumentierten Ergebnisse hinsichtlich der von kontaminierten Bereichen ausgehenden Gefährdungen auf offensichtliche Unstimmigkeiten zu prüfen und den Auftraggeber auf entdeckte oder vermutete Mängel hinzuweisen. Hält der Auftragnehmer weitere Untersuchungen für erforderlich, ist er verpflichtet, den Auftraggeber darauf hinzuweisen. Die Ermittlungspflichten des Auftragnehmers nach der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) bleiben davon unberührt.

Sämtliche Arbeiten in kontaminierten Bereichen müssen nach den „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit in kontaminierten Bereichen“ (DGUV Regel 101-004) und im Übrigen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik ausgeführt werden.

Durch die Wahl des Arbeitsverfahrens und durch zusätzliche technische Maßnahmen ist die Freisetzung (Emission) von Gefahrstoffen so weit wie möglich zu verhindern bzw. zu vermindern. Darüber hinaus ist durch organisatorische und technische Maßnahmen sicherzustellen, dass die Beschäftigten sowie Dritte durch freigesetzte Gefahrstoffe nicht gefährdet werden. Durch den Einsatz persönlicher Schutzausrüstungen ist sicherzustellen, dass das Eindringen der Schadstoffe in den Körper verhindert wird.

Hoher Luftdruck, tiefe Temperaturen und hohe Luftfeuchte reduzieren im Allgemeinen den Gasaustritt an der Erdoberfläche. Es ist jedoch darauf zu achten, dass Arbeiten auf kontaminierten Standorten möglichst im Luv von entgasenden Flächen durchgeführt werden.

Die organisatorischen und technischen Schutzmaßnahmen sowie die persönlichen Schutzausrüstungen werden in Anlehnung an die o.g. Regeln im Folgenden dargestellt.

7.1 Schutzzonen

7.1.1 Einteilung in Schutzzonen

Mit dem Ziel, die Verschleppung von Gefahrstoffen aus kontaminierten Bereichen in umgebende, unbelastete Bereiche zu vermeiden und Kontakte ungeschützter, nicht eingewiesener Dritter mit den Gefahrstoffen sicher auszuschließen, ist das Baugelände in verschiedene Schutzzonen (Schwarz- und Weißbereiche) einzuteilen.

Der Schwarzbereich ist durch eine Umzäunung so abzugrenzen, dass er vom Weißbereich nur durch die dafür vorgesehenen Schleusen für Personen und Fahrzeuge aus zugänglich ist. Der Übergang für Fahrzeuge und für Arbeiter vom Schwarzbereich in den Weißbereich darf nur über die Dekontaminationseinrichtungen möglich sein. Die Umzäunung des Schwarzbereiches ist durch

die entsprechenden Warnzeichen gemäß Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ (BGV A8) zu kennzeichnen.

Es **muss** sichergestellt werden, dass über die ganze Schichtlänge bei Arbeiten im Schwarzbereich zwischen Schwarzbereich und Weißbereich die Möglichkeit zur Verständigung (just in time) besteht.

Sozialräume, Büros, Labors, Unterkünfte, Werkstätten und Lagerräume **dürfen nicht** im Schwarzbereich errichtet werden.

Für das Umkleiden und die sanitären Bedürfnisse der Versicherten ist eine Schwarz-Weiß-Anlage einzurichten, zu unterhalten und für eine sachgerechte Nutzung zu sorgen. Die Räume müssen so ausgestattet sein, dass jederzeit eine Raumtemperatur von mindestens 21 °C erreicht werden kann. Räume und Unterkünfte müssen der Anzahl der Versicherten entsprechend bemessen sein und im Übrigen der Arbeitsstättenverordnung sowie den zugehörigen Arbeitsstätten-Richtlinien entsprechen. Die Räume sind mindestens arbeitstäglich – im Bedarfsfall häufiger – gründlich zu reinigen.

Die Grundausstattung der Schwarz-Weiß-Anlage besteht aus drei Räumen mit wettergeschützten Übergängen. Der im Weißbereich liegende Raum dient zum Ablegen, Aufbewahren und späteren Wiederanlegen der Straßenkleidung. Der Raum zwischen Weiß- und Schwarzbereich enthält die sanitären Einrichtungen Duschen, Toiletten und Waschbecken. Der Raum im Schwarzbereich dient dem Ablegen, Aufbewahren und späteren Wiederanlegen der Arbeitskleidung.

Zum Vorreinigen verschmutzter Schutz-, Arbeitskleidung und der Stiefel sowie zum Vermeiden der Übertragung von Schmutz in den im Schwarzbereich liegenden Raum sind entsprechende Einrichtungen herzustellen. Der Zugang vom Schwarzbereich zur Schwarz-Weiß-Anlage ist so herzurichten und zu gestalten, dass jede Möglichkeit des Umgehens dieser Einrichtungen ausgeschlossen wird. Als Mindestausstattung dieser Einrichtungen sind ein Durchwatbecken mit Bürsten oder Brausen zum Reinigen der Stiefel, Duschen für die Schutzkleidung und ein wettergeschützter Platz zum Wechseln der Stiefel und der Schutzkleidung erforderlich. Dort sind auch die Behälter zum Aufnehmen verbrauchter Schutzbekleidung und das Depot für die noch nicht benutzte Schutzbekleidung wettergeschützt aufzustellen.

Der Weißbereich ist der Bereich der Baustelle außerhalb des umzäunten und gekennzeichneten Schwarzbereiches.

Sozialräume, Büros, Unterkünfte, Werkstätten und Lagerräume **müssen** im Weißbereich errichtet werden.

7.2 Organisatorische Schutzmaßnahmen

7.2.1 Allgemeine Verhaltensregeln

Die allgemeinen Verhaltensregeln gelten bindend für jeden, der auf der Baustelle zeitweise oder ständig beschäftigt ist oder die Baustelle besucht.

- Jeder hat sich so zu verhalten, dass er weder sich noch andere in Gefahr bringt.
- Für jeden ist Sicherheit oberstes Gebot.
- Wer ein Gerät, ein Werkzeug, eine Maschine, eine Leiter oder einen sonstigen Gegenstand benutzt, hat sich vor der Nutzung vom ordnungsgemäßen Zustand zu überzeugen.
- Geräte, Werkzeuge, Maschinen, Leitern und sonstige Gegenstände sind nur ihrem Zwecke entsprechend zu nutzen.
- Sicherheitshinweise der Hersteller von Geräten, Werkzeugen, Maschinen, Leitern und sonstige Gegenständen sind zu beachten.
- Den Anweisungen der Verantwortlichen ist Folge zu leisten.

7.2.2 Schutzmaßnahmen im Weißbereich

Im Weißbereich **müssen** die allgemeinen Unfallverhütungsvorschriften auf Baustellen (Unfallverhütungsvorschriften Bauarbeiten) befolgt werden.

Geräte, Fahrzeuge, Maschinen und sonstige Gegenstände aus dem Schwarzbereich **dürfen nicht** im Weißbereich eingesetzt werden.

Persönliche Schutzkleidungen und Schutzausrüstungen, die im Schwarzbereich genutzt werden, **dürfen nicht** im Weißbereich genutzt werden.

Verschmutzte Arbeitskleidungen, Wäsche und Schuhe, die im Schwarzbereich getragen wurden, **dürfen nicht** im Weißbereich getragen werden.

7.2.3 Schutzmaßnahmen im Schwarzbereich

Im Schwarzbereich **müssen** die allgemeinen Unfallverhütungsvorschriften auf Baustellen (Unfallverhütungsvorschriften Bauarbeiten) befolgt werden.

Im Schwarzbereich **dürfen** Nahrungsmittel, Getränke und Genusswaren (Zigaretten, Zigarren, Kautabak und anderes mehr) **nicht** mitgeführt, gelagert und verzehrt werden.

Im Schwarzbereich **müssen** die persönlichen Schutzausrüstungen immer den Erfordernissen entsprechend genutzt werden.

Fahrer, Beifahrer und andere Begleitpersonen **dürfen** die Fahrzeuge im Schwarzbereich **nicht** verlassen. Havarierte Fahrzeuge **müssen** durch die Dekontaminationsanlage in den Weißbereich geschleppt werden, bevor sie verlassen werden dürfen. Wenn in Notfällen ein Fahrzeug im Schwarzbereich verlassen wird, **müssen** sich die betroffenen Personen unverzüglich durch die Dekontaminationsanlage in den Weißbereich begeben.

7.2.4 Besondere Verhaltensregeln für den Gefahrfall

Der Auftragnehmer hat unter Berücksichtigung der festgestellten Gefahrstoffe und der von diesen ausgehenden Gefahren sowie den vorgesehenen Arbeitsverfahren den Beschäftigten vor Beginn der Arbeiten folgende, größtenteils gesetzlich vorgeschriebenen, grundsätzliche Verhaltensmaßregeln (s. Gefahrstoffverordnung) zu erläutern:

- Essen, Trinken, Rauchen und andere Aktivitäten, die den „Hand- zu Mund“ - Transfer fördern, sind im Sanierungsbereich streng untersagt,
- Arbeitseinsätze sind immer unter Aufsicht des Koordinators oder des von ihm benannten Bauleiters durchzuführen,
- Alleinarbeit und Begehungen einzelner Personen sind untersagt,
- Verpflichtung zur Benutzung der Einrichtungen der Schwarz-Weiß-Anlage,
- Verpflichtung zur sachgerechten Benutzung der persönlichen Schutzausrüstungen; die Technischen Regeln sind in jedem Fall einzuhalten,
- Atemschutzgeräteträger dürfen keinen Bart tragen, der die Dichtigkeit der Maske einschränkt,
- auffällige Vorkommnisse und plötzliche gesundheitliche Beschwerden sind unverzüglich zu melden,
- das Trinken alkoholischer Getränke und das Einnehmen von Medikamenten ist während der Arbeitszeit verboten,
- Verhalten im Not- und Gefahrfall gemäß Betriebsanweisung des AN,
- Verpflichtung zur Durchführung von Dekontaminations- und Entsorgungsmaßnahmen,
- messtechnische Überwachung der Arbeitsplätze nach Betriebsanweisung des AN,
- besondere Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten in den Gruben nach Betriebsanweisung des AN.

Treten **Gas, Dämpfe, Nebel oder Spritzwasser** aus, haben die im Wirkbereich Anwesenden ihre Tätigkeit(en) sofort ordnungsgemäß einzustellen und den Wirkbereich umgehend zu verlassen oder die angewiesenen Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

Bei **Verpuffungen, Explosionen und Bränden** haben die im Wirkbereich Anwesenden ihre Tätigkeit(en) sofort ordnungsgemäß einzustellen und den Wirkbereich umgehend zu verlassen.

Der nächste ist verpflichtet, dem aus dem Wirkbereich zu helfen, der dazu selbständig nicht mehr in der Lage ist, sofern er sich nicht selbst in Gefahr bringt.

Ausgebildete Ersthelfer sind vor Beginn der Durchführung der Arbeiten dem Auftraggeber oder dessen Stellvertreter schriftlich anzuzeigen. Grundsätzlich muss mindestens ein ausgebildeter Ersthelfer im Schwarzbereich zur Verfügung stehen.

Ist der objektive Nachweis erbracht, dass keine Gefahr mehr vorliegt, können die Tätigkeiten fortgeführt werden.

Die Verhaltensmaßregeln sind in die Betriebsanweisung zu übernehmen und ausführlich zu beschreiben. Die Betriebsanweisung ist in verständlicher und übersichtlicher Form sowie in der Sprache der Beschäftigten abzufassen und an geeigneter Stelle am Sanierungsbereich auszuhängen sowie den Beschäftigten auszuhändigen und zu erläutern.

7.2.5 Benutzung der Dekontaminationseinrichtungen und -anlagen

Die Entsorgung speziell dem Arbeits- und Gesundheitsschutz dienender Materialien ist gemäß geltenden abfallrechtlichen Vorschriften durchzuführen. In den Betriebsanweisungen ist auf den ressourcenschonenden Umgang mit den Materialien hinzuweisen und die ordnungsgemäße Entsorgung für verbrauchte Materialien zu beschreiben. Die Unterweisung diesbezüglich muss erfolgen und nachweisbar sein.

Kontaminierte und verbrauchte Bestandteile der persönlichen Schutzausrüstung (Atemschutzfilter, Schutzanzüge, Schutzhandschuhe und anderes mehr) sind bei Bedarf und/oder nach Schichtende in die dafür vorgesehenen Behälter zu entsorgen. Von den Sammelbehältern und deren Inhalt dürfen keine Gefährdungen ausgehen.

Die Dekontaminationseinrichtungen **müssen** ihrem Zwecke entsprechend genutzt werden, sie **dürfen nicht** anderweitig genutzt werden. Die Dekontaminationseinrichtungen **müssen** immer frei zugänglich sein, **dürfen nicht** verstellt oder versperrt werden.

Für die Dekontamination von persönlichen Schutzausrüstungen und von Werkzeugen ist eine besondere Personenschleuse mit Dusche einzurichten und sind Behälter zum Sammeln verbrauchter Teile der Schutzausrüstungen aufzustellen.

Kontaminiertes Wasser der Dekontaminationsanlagen und Reifenwaschanlagen **muss** aufgefangen und fachgerecht entsorgt werden.

7.3 Technische Schutzmaßnahmen

7.3.1 Anforderungen an Maschinen, Fahrzeuge und Geräte

Erdbaumaschinen und Fahrzeuge dürfen in kontaminierten Bereichen nur eingesetzt werden, wenn durch die Ausrüstung mit Filter- bzw. Druckluftanlagen das Vorhandensein einer ausreichend zuträglichen Atemluft in der Fahrerkabine gewährleistet ist.

Fahrerkabinen und Filter- bzw. Druckluftanlagen **müssen** dem Merkblatt für Fahrerkabinen mit Anlagen zur Atemluftversorgung auf Erdbaumaschinen und Spezialmaschinen des Tiefbaues (BGI 581) entsprechend betrieben werden.

7.3.2 Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung

Beschäftige, für welche die notwendigen medizinischen Vorsorgeuntersuchungen nicht nachgewiesen werden können, **dürfen nicht** bei beschäftigt werden. Vom Auftragnehmer **müssen** die entsprechenden Unterlagen bezüglich der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen gemäß DGUV Regel 101-004 (ehem. BGR 128), DGUV Vorschrift 6 (ehem. BGV A4) und DGUV Vorschrift 8 (ehem. BGV A7) beigebracht werden.

7.4 Technische Schutzmaßnahmen

7.4.1 Festlegung der zu tragenden Grundausrüstung

Jedem Arbeitnehmer ist mindestens folgende Grundausstattung an persönlicher Schutzausrüstung zur Verfügung zu stellen:

- Kopfschutz gemäß DGUV Regel 112-193,
- Fußschutz nach DGUV Regel 112-191,
- Handschutz gemäß DGUV Regel 112-195,
- Schutzkleidung (atmungsaktive Einweg -Schutzanzüge) gemäß DGUV Regel 112-189,
- Vorhalten von Atemschutz im Schwarzbereich gemäß DGUV Regel 112-190,

Der Auftragnehmer hat dafür Sorge zu tragen, dass die zur Verfügung gestellten persönlichen Schutzausrüstungen getragen und benutzte und kontaminierte persönliche Schutzausrüstungen ordnungsgemäß dekontaminiert (gereinigt), soweit erforderlich gewartet, oder entsorgt werden.

Die ordnungsgemäße Benutzung der zur Verfügung gestellten persönlichen Schutzausrüstung durch die Versicherten ist in DGUV Regel 101-004 festgeschrieben. Vor der Benutzung ist die persönliche Schutzausrüstung auf ordnungsgemäßen Zustand und Funktionsfähigkeit zu prüfen.

7.4.2 Besondere potenzielle Schutzausrüstung

In Abhängigkeit von den auszuführenden Arbeiten und den zu erwartenden Gefahrstoffen und den von diesen ausgehenden Gefahren hat der Auftragnehmer **zusätzlich zur Grundausrüstung** folgende persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung zu stellen:

1. **Kopfschutz** (Schutzhelme) mit **Gesichtsschutzschirm** nach den BG-Regeln "Einsatz von Augen- und Gesichtsschutz" (DGUV Regel 112-192) für Arbeiten, bei denen mit dem Verspritzen von kontaminierten Flüssigkeiten gerechnet werden muss.
2. **Atemschutz** gemäß DGUV Regel 112-190, in Form einer Halbmaske mit Partikelfilter P2 oder P3.
3. **Handschutz** in Form von Stulpenhandschuhen aus chemikalienbeständigem Material (Fluorkautschuk) mit textilem Innenfutter oder mit unterzuziehenden Baumwollhandschuhen nach den BG-Regeln "Einsatz von Schutzhandschuhen" (DGUV Regel 112-195) für alle Arbeiten, bei denen die Hände mit kontaminierten Flüssigkeiten oder Materialien in Berührung kommen können. Diese Forderung trifft für alle Arbeiten zu, bei denen ein direkter Kontakt mit den Gefahrstoffen gegeben ist.
4. **Fußschutz** nach den BG-Regeln "Einsatz von Fußschutz" (DGUV Regel 112-191) sowie DIN EN ISO 20344 – 20347, Sicherheitsstufe S3
5. **Persönliche Schutzausrüstungen** gegen Absturz sowie zum **Halten** und Retten nach den BG-Regeln "Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz" (DGUV Regel 112-198) und "Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen zum Halten und Retten" (DGUV Regel 112-199) zum Befahren von Schächten, Silos und ähnlichen Behältern und engen Räumen sowie zur Rettung von Personen aus diesen Anlagen.

Der Auftragnehmer hat dafür Sorge zu tragen, dass die zur Verfügung gestellte persönliche Schutzausrüstung ordnungsgemäß benutzt und vor der Benutzung auf ordnungsgemäßen Zustand und Funktionsfähigkeit geprüft wird. Verschmutzte Einweganzüge, Handschuhe sowie verbrauchte Atemschutzfilter etc. sind in geeigneten Behältern zu sammeln und als Sondermüll zu entsorgen.

<u>Im Schwarzbereich wird empfohlen folgende Schutzausrüstung zu tragen:</u>

- Antistatischer, luft- und wasserdampfundurchlässiger Schutzanzug Typ 5/6 gem. DIN EN Iso 13982-1 / DIN EN 13034,
- Chemikalienbeständige Nitril-Handschuhe gem. DIN EN 374 / DIN EN 388, bedarfsweise mit unterziehbaren Baumwollhandschuhen,
- Bausicherheitsstiefel aus Kunststoff mit durchtrittsicherer Sohle, Ausführung S5 II
- Schutzbrille (DGUV-Regel 112-192)
- Schutzhelm DIN 4840 (DGUV-Regel 112-193)
- Halbmaske mit Kombifiltern (Filtertyp A2-P2) gemäß DGUV 112-190

7.4.3 Betriebsanweisung

Der AN hat für die Dauer der Arbeiten arbeitsplatzbezogene eine Betriebsanweisungen nach §14 Gefahrstoffverordnung bzw. DGUV 001-004 (vormals BGR 128) zu erstellen und diese während der Arbeiten für alle eingesetzten Arbeitskräfte zugänglich auszuhängen.

Vor Beginn der jeweiligen Arbeitseinsätze erfolgt durch den Verantwortlichen für Sicherheitsfragen des AN eine Einweisung der eingesetzten Arbeitskräfte hinsichtlich der Arbeits- und Sicherheitsvorschriften anhand der Betriebsanweisung. Die erfolgte Unterweisung ist jeweils durch den Verantwortlichen und die unterwiesenen Arbeitskräfte abzuzeichnen.

7.4.4 Dokumentation

Im **Bautagebuch** sind neben den allgemein üblichen Eintragungen zum Bauablauf auch Eintragungen bezüglich Sicherheit und Gesundheitsschutz aufzunehmen.

Vom Auftragnehmer ist eine **Betriebsanweisung** zu erstellen, die für alle Beschäftigten verständlich sein muss. Die Betriebsanweisung ist entsprechend der sich ändernden Bedingungen fortlaufend zu aktualisieren. Die Betriebsanweisung muss den Schwarzbereich betreffend folgende Punkte enthalten:

- Verpflichtung zur Benutzung der Einrichtungen der Schwarz-Weiß-Anlagen
- Arbeit nur in Gruppen erlaubt
- Trink-, Verzehr und Rauchverbot
- Vermeidung von Zündquellen
- Sachgerechte Nutzung, Wartung und Pflege der persönlichen Schutzausrüstungen
- Beachtung der Tragezeiten der persönlichen Schutzausrüstungen
- Meldung außergewöhnlicher Vorkommnisse
- Meldung gesundheitlicher Beschwerden
- Verhaltensregeln für Not- und Gefahrensituationen
- Durchführung der Dekontaminationsmaßnahmen
- Durchführung der Entsorgungsmaßnahmen
- Wichtige Telefonnummer und Adressen bei Not- und Unfall

7.5 Koordinator für die sicherheitstechnische Überwachung

Werden Arbeiten in kontaminierten Bereichen **von mehreren Auftragnehmern, ggf. auch deren Subunternehmern**, durchgeführt, hat der Auftraggeber zur Vermeidung möglicher gegenseitiger Gefährdung, zur Koordinierung und zur lückenlosen sicherheitstechnischen Überwachung der verschiedenen Arbeiten für die Durchführung der Baumaßnahme einen Koordinator schriftlich zu bestellen.

Die Aufgaben zur Koordination dürfen nur an Personen übertragen werden, die für die damit verbundenen Aufgaben geeignet sind und ausreichende Sachkunde über Sicherheit und Gesundheitsschutz durch eine erfolgreiche Teilnahme an einem berufsgenossenschaftlich anerkannten Lehrgang für "Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit in kontaminierten Bereichen" (s. DGUV Regel 101-004).

Der Koordinator hat den Auftragnehmer bei den weiteren Planungen und der Umsetzung von Maßnahmen des Arbeits- und Nachbarschaftsschutzes zu überwachen und zu unterstützen.

Während der Bauphase kommt dem Koordinator die Aufgabe zu, die Vorgaben des Arbeitsschutzes zu überwachen, den Sicherheitsplan fortzuschreiben, die Kontakte zu den für den Arbeitsschutz zuständigen Fachbehörden zu koordinieren und ggf. erforderliche messtechnische Überwachungen durchzuführen oder zu veranlassen.

Werden die Arbeiten nur von einem Unternehmen durchgeführt und ist somit ein Koordinator nach DGUV Regel 101-004 nicht erforderlich, kann der örtliche Bauleiter bzw. Betriebsleiter den Sachkundenachweis erbringen und die Aufgaben zu Sicherheit und Gesundheitsschutz mit übernehmen.

8 RECHTLICHE GRUNDLAGEN

Es sind zu beachten:

- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz- WHG)
- Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz – ChemG)
- Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung GefStoffV) mit den zugehörigen technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) bzw. Technische Regeln für Arbeitsstoffe (TrgA), insbesondere:
- TrgA 101 Begriffsbestimmung
- TrgA 415 Tragezeiten von Atemschutzgeräten und isolierenden Schutzanzügen ohne Wärmeaustausch für die Arbeit
- TRGS 500 Schutzmaßnahmen; Mindeststandards
- TRGS 524 Arbeiten in kontaminierten Bereichen
- TRGS 555 Betriebsanweisung und Unterweisung nach § 14 GefStoffV
- TRGS 900 Arbeitsplatzgrenzwerte
- TRGS 905 Verzeichnis krebserzeugender, erbgutschädigender oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe
- TRGS 910 Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen

Zu beachten sind ferner die Unfallverhüttungsvorschriften der Berufsgenossenschaften sowie Merkblätter und Sicherheitsregeln des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften, u.a.:

- BGV A1 Allgemeine Vorschriften
- DGUV Vorschrift 6 Arbeitsmedizinische Vorsorge
- DGUV Vorschrift 8 Fachkräfte für Arbeitssicherheit
- DGUV Vorschrift 9 Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz
- DGUV Vorschrift 38 Unfallverhütungsvorschriften Bauarbeiten
- DGUV Information 211-010: Sicherheit durch Betriebsanweisungen
- DGUV Regel 101-004 Richtlinien für Arbeiten in kontaminierten Bereichen
- DGUV Regel 100-500 Betreiben von Arbeitsmitteln

- weitere Gesetze:
- a) Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 30. Juni 2020 (BGBl. I S. 1533) geändert worden ist
- b) Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), das zuletzt durch Artikel 20 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist
- c) Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen - Nachweisverordnung (NachwV) vom 20. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2298), zuletzt durch Artikel 5 Absatz 5 des Gesetzes vom 23. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2232) geändert worden ist
- d) Verordnung über das Anzeige- und Erlaubnisverfahren für Sammler, Beförderer, Händler und Makler von Abfällen (Anzeige- und Erlaubnisverordnung - AbfAEV) vom 05.12.2013, die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 03. Juli 2018 (BGBl. I. S 1084) geändert worden ist
- e) Entsorgungsfachbetriebeverordnung (EfbV) vom 02.12.2016 (BGBl. I S. 2770), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Mai 2021 (BGBl. I. S 1145) geändert worden ist
- f) Abfallverbringungsgesetz - AbfVerbrG vom 19. Juli 2007 (BGBl. I S. 1462), das zuletzt durch Artikel 360 Absatz 1 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist
- j) Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (GefstoffV) - Gefahrstoffverordnung vom 26. November 2010 (BGBl. I S. 1643, 1644), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 21. Juli 2021 (BGBl. I S. 3115) geändert worden ist
- k) Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist
- g) Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901) geändert worden ist

9 VORHANDENE UNTERLAGEN

(U1) IABG Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH (18.10.1994): *Bericht - Ermittlung von Altlast-Verdachtsflächen auf den Liegenschaften der Westgruppe der Truppen (WGT) - Hubschrauberreparaturwerk (A)*

(U2) IABG Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH (18.10.1994): *Bericht - Ermittlung von Altlast-Verdachtsflächen auf den Liegenschaften der Westgruppe der Truppen (WGT) - Nachrichteneinheit (B)*

(U3) EDELHOFF Altlastensanierung & Flächenrecycling GmbH (20.10.1999): *Endbericht - Sanierungsuntersuchung (III) auf dem ehem. WGT-Liegenschaften Hubschrauberreparaturwerk und Nachrichteneinheit Rangsdorf*

(U4) PEGASUS Beratung & Dienstleistungen OHG für Militär-, Rüstungs- und Umweltaltlasten (März 2000): *Abschlussprotokoll und Stellungnahme zur Gefährdungsabschätzung zur Mu-*

nitionsbelastung (vertiefende Untersuchung) für die ehem. WGT-Liegenschaft PM 102 Rangsdorf

(U5) PEGASUS Beratung & Dienstleistungen OHG für Militär-, Rüstungs- und Umweltaltlasten (Nov. 2001): *Luftbildauswertung der ehem. WGT-Liegenschaft PM 102 Rangsdorf*

(U6) ISAC GmbH (13.12.2000): *Bericht zur: Grundlagenermittlung und Defizitanalyse zur ehemaligen WGT-Liegenschaft Rangsdorf (PM 102/II4)*

(U7) ISAC GmbH (23.02.2001): *Tischvorlage zum Bericht: Grundlagenermittlung und Defizitanalyse vom 13.12.2000 zur ehemaligen WGT-Liegenschaft Rangsdorf (PM 102/II4)*

(U8) ISAC GmbH (28.09.2001): *Bericht: Ergänzende Untersuchungen, abschließende Gefahrenbewertung und Sanierungskonzept / ehemalige WGT-Liegenschaft Rangsdorf (PM 102/II4)*

(U9) ISAC GmbH (18.04.2002): *Sanierungsplan ehemalige WGT-Liegenschaft Rangsdorf (PM 102/II4)*

(U10) GBU Gesellschaft für Baugrund und Umweltschutzverfahren mbH (22.*05.2005): Erkundungsbericht und Sanierungskonzept zur Rückbaumaßnahme ALF 102/10U Tanklager ehemalige Militärliegenschaft PM102/II4 Rangsdorf*

(U11) GBU Gesellschaft für Baugrund und Umweltschutzverfahren mbH (07.12.*2005): Abschlussbericht zu Sanierung zur Rückbaumaßnahme ALF 102/10U Tanklager ehemalige Militärliegenschaft PM 102/II4 Rangsdorf*

(U12) WESSLING Consult GmbH (19.10.2007): *Bericht - Ergänzende Kontaminations-erkundung auf Teilbereichen der ehem. WGT-Liegenschaft Rangsdorf (PM 102)*

(U13) WESSLING Consult GmbH (03.06.2009): *Bericht - Vertiefende Kontaminations-erkundung auf Teilbereichen der ehem. WGT-Liegenschaft Rangsdorf (PM 102)*

(U14) PEBA Prüfinstitut für Baustoffe GmbH (08.11.2013): *Untersuchungsbericht zum Bauvorhaben Rangsdorf, Puschkinstraße - Süd, Verkehrswegeerkundung*

(U15) BRANDENBURGISCHE BODEN GESELLSCHAFT für Grundstücksverwaltung und -verwertung mbH (2016): Kaufangebot: *Ehemalige Bücker-Werke in Rangsdorf - Entwicklungsliegenschaft südlich von Berlin*

(U16) KOCK & LÜNZ GmbH - Architekten und Ingenieure (Satzungsbeschluss 01.06.2017): *Bebauungsplan RA 23 „Nord-Süd-Verbinder“ Gemeinde Rangsdorf*

(U17) VAN GEISTEN.MARFELS ARCHITEKTEN (Mai 2018): *Umnutzung und Sanierungskonzept Bücker-Werke in Rangsdorf*

(U18) VAN GEISTEN.MARFELS ARCHITEKTEN (11.03.2019): *Übersichtsplan 1:2500 - Bücker-Werke Rangsdorf*

(U19) VAN GEISTEN.MARFELS ARCHITEKTEN (18.04.2019): *Übersichtsplan LP11 + Altlasten 1:1000 - Bücker-Werke Rangsdorf*

(U20) BBIG Brandenburger Baugrundingenieure und Geotechniker GmbH: *Baugrund- und Gründungsgutachten, Neubau von 2 Musterhäusern, Puschkinstraße 54-46, 15843 Rangsdorf, Potsdam, 05.06.2019*

(U21) BBIG *Brandenburger* Baugrundingenieure und Geotechniker GmbH: *Projekt-Nr.: G 17067/2019 Baugrundgutachten - Voruntersuchung, Bauvorhaben: Bücker-Werke, 15843 Rangsdorf, Potsdam, 27.10.2019*

(U22) SPIEKERMANN GmbH (10.07.2019): *Bücker-Werke Rangsdorf - Grundlagenermittlung Altlastenbewertung*

(U23) SPIEKERMANN GmbH (30.06.2020): *Bücker-Werke Rangsdorf - Ergänzende Erkundungen*

(U24) SPIEKERMANN GmbH (30.06.2020): *Bücker-Werke Rangsdorf - Untersuchung der Gebäude auf Bauschadstoffe*

(U25) SPIEKERMANN GmbH (01.07.2020): *Bücker-Werke Rangsdorf – Mengenermittlung und Kostenschätzung in Auswertung der Boden-, Grundwasser- und Gebäudeschadstoffuntersuchungen*

(U26) SPIEKERMANN GmbH (12.11.2020): *Bücker-Werke Rangsdorf – Ergänzungsaufschlüsse - Schurfuntersuchungen*

(U27) BBIG *Brandenburger* Baugrundingenieure und Geotechniker GmbH: *Projekt-Nr.: G 17067/2020 Baugrundgutachten, Bauvorhaben: Bücker-Werke, 15843 Rangsdorf, Potsdam, 13.11.2020*

weitere Fachliteratur:

/1/ BBodSchV: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) - Auf Grund der §§ 6, 8 Abs. 1 und 2 und des § 13 Abs. 1 Satz 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502)

/2/ LAGA 2004 TR Boden: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung - 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand 05.11.2004

/3/ LAGA 1997 Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln - Stand: 6. November 1997,

/4/ LAWA 2004: Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser, 2016

BUC-36 RANGSDORF (EHEM. BÜCKER-WERKE)

IMMISSIONSSCHUTZKONZEPT

Auftraggeber:

Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin
Entwicklungsgesellschaft mbH
Parsifalstraße 66

90461 Nürnberg

Auftragnehmer:

spiekermann ingenieure gmbh
Storkower Straße 207A
D-10369 Berlin
Telefon: 030 / 44 66 93 0
Telefax: 030 / 44 66 93 53

[redacted] [redacted]

Berlin, 02.12.2021

INHALTSVERZEICHNIS **SEITE**

1 ALLGEMEINE DATEN ....

1.1 Gegenstand, Veranlassung 3

1.2 Gültigkeitsdauer 3

2 IMMISSIONSSCHUTZ / UMWELTVORSORE ....

2.1 Vorbereitende Maßnahmen 4

2.2 Staub - Emissionsminderung I 4

2.3 Geruchsentwicklung - Emissionsminderung I 5

2.4 Geruchsentwicklung - Emissionsminderung II 5

2.5 BTEX - Emissionsminderung 5

2.6 Lärm – Minderungsmaßnahmen I 6

2.7 Beweissicherung / Emmissionsüberwachung - Luft 7

3 RECHTLICHE GRUNDLAGEN & LITERATURVERZEICHNIS ....

1 ALLGEMEINE DATEN

1.1 Gegenstand, Veranlassung

Die Terraplan - Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG hat die Areale der ehemaligen Bücker-Werke und des angrenzenden ehem. Flugplatzes in der Gemeinde Rangsdorf erworben und plant dieses zu entwickeln. Neben dem denkmalgerechten Umbau der bestehenden Produktionshallen und der sogenannten „Einfliegerhalle“ der früheren Bücker-Werke sind Neubauten von Mehrfamilienhäusern und Doppelhaushälften geplant.

Bei Bodenuntersuchungen wurden im Bereich des ehem. Haupttanklagers erhebliche Boden- und Grundwasserverunreinigungen durch MKW, PAK (nur im GW) und BTEX festgestellt. Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen sowie entsprechende Handlungsempfehlungen sind im Bericht „Bücker-Werke Rangsdorf - Ergänzende Erkundung“ der Spiekermann Ingenieure GmbH vom 30.06.2020 zusammengefasst.

Im Rahmen einer Sanierungsmaßnahme mittels Bodenaushub soll im Bereich des ehem. Tanklagers das kontaminierte Bodenmaterial ausgehoben, anschließend fachgerecht entsorgt und durch den Einbau unbelasteten Materials (teilwiese) wiederverfüllt werden.

Die bei den geplanten Arbeiten betroffenen immissionsschutzrelevanten Einflussbereiche sind zum einen die Luft durch Stäube, (z.T. schädliche) Stoffe, Geruchsbelästigungen und zum anderen der Schutz gegen Lärm (Baulärm). Dieses Immissionsschutzkonzept enthält Maßnahmen zum vorsorglichen Schutz der Anwohner und der Umgebung vor schädlichen Einflüssen (Emissionen und Immissionen) der Bodensanierungsmaßnahme „ehemaliges Tanklager“ Rangsdorf.

Den Schutz der Beschäftigten im betroffenen Sanierungsbereich regelt der beiliegende Arbeits- und Sicherheitsplan gemäß DGUV Regel 101-004 (ehemals BGR 128) „Kontaminierte Bereiche“

Das Immissionsschutzkonzept tritt in Kraft mit Beginn der Baumaßnahme und besitzt Gültigkeit bis zur Beendigung der Maßnahme (Abnahme durch den Koordinator für Sicherheit und Gesundheitsschutz) oder bis zur Ablösung durch ein neues modifiziertes Immissionsschutzkonzept.

Der Koordinator gemäß DGUV Regel 101-004 ist als Fachberater der Bauleitung und als Vertreter des Bauherrn in Bezug auf die Sicherheit und den Gesundheitsschutz weisungsbefugt gegenüber allen Auftragnehmern und deren Beschäftigten. Gemäß Abs. 5.2 der DGUV Regel 101-004 darf die Koordinierung nur Personen übertragen werden, die für die damit verbundenen Aufgaben geeignet sind und ausreichende Sachkunde über Sicherheit und Gesundheitsschutz nachweisen können.

1.2 Gültigkeitsdauer

Der Immissionsschutz erstreckt sich über den gesamten Zeitraum der gemäß der Leistungsbeschreibung auszuführenden Maßnahme. Gegebenenfalls erforderliche Ergänzungen /

Änderungen im Zuge des Baufortschrittes sind in das Immissionsschutzkonzept aufzunehmen und zu bewerten. Die Verantwortlichkeit hierfür obliegt dem Koordinator für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Abstimmung mit der örtlichen Bauüberwachung bzw. der Fremdüberwachung.

2 IMMISSIONSSCHUTZ / UMWELTVORSORE

Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Emissionen und Immissionen

2.1 Vorbereitende Maßnahmen

- Herstellung befestigter Baustraßen, Baustelleneinrichtungsflächen, Bereitstellungsflächen sowie Schwarz-Weiß-Bereiche auf der Baustelle zur Trennung von Arbeitsvorgängen in belastete und unbelastete Bereiche.
- Asphaltieren der Baustelleneinrichtungsflächen und der Bereitstellungsflächen

2.2 Staub - Emissionsminderung I

- Die Bereitstellungsflächen müssen flüssigkeitsdicht, befahrbar und so beschaffen sein, dass ablaufendes kontaminiertes Wasser gefasst werden kann (asphaltierte Fläche).
- Baustraßen im Sanierungsbereich werden mindestens als Schotter-Straßen ausgeführt.
- Reduzierung der Arbeitsbereiche, in denen kontaminiertes Material bewegt wird
- Verringerung der Staubemissionen durch Minimierung der Umschlagvorgänge von kontaminiertem Material.
- Minimierung der Bagger-/Radladerfahrstrecken. Bedarfsgerechte Befeuchtung / Berieselung der Fahrwege in den Schwarzbereichen
- Regelmäßige Befeuchtung der Baustraße zur Staubniederschlagung
- Vermeidung von Windverfrachtung durch Abplanen sämtlicher Haufwerke (auch von nicht kontaminiertem Bodenaushub)
- Vermeidung von Windverfrachtung durch Verwendung Planen bespannter Bauzäune rings um den Sanierungsbereich
- Staubarmer Abtransport:
    - Vermeidung von Staub- u. Schmutz-Verschleppungen auf Verkehrswegen
    - ~~A~~bplanen der Kippsattelauflieger
- Umsetzung von Arbeits- und Betriebsanweisung aller auf der Baustelle tätigen Personen: Deren Einhaltung wird durch den Koordinator für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz kontrolliert

- Vorsorglich ist die Empfehlung zum Geschlossen halten der Fenster und Türen im Zeitraum der Aushubmaßnahmen an die direkten Anwohner (Walther-Rathenau-Straße) in schriftlicher Form zu richten.

2.3 Geruchsentwicklung - Emissionsminderung I

- Während der Bauarbeiten ist mit deutlichen Geruchsbelästigungen (Mineralölkohlenwasserstoffe) zu rechnen. Hinweise auf Belastungen durch Benzol liegen aktuell sowohl aus Boden- sowie aus Grundwasseruntersuchungen vor. Daher wird eine messtechnische Begleitung mittels PID (Photoionisationsdetektor) der im Schwarzbereich tätigen Personen empfohlen.

- Es sollten zusätzlich als präventive Schutzmaßnahmen eine **Baugrubenluftabsaugung** sowie eine **Benebelungsanlage** vorgehalten werden

- Die Hauptemission wird im Zuge der eigentlichen Aushubmaßnahme erwartet. Bei Bedarf sind Emissionen mittels einer **Baugrubenluftabsaugung** mit mobilen Lutten und mit Abluftreinigung über Luftaktivkohlefilter zu begrenzen (Ansaugleistung mindestens 100 m³/h, Abluftreinigung, Ex-geschützt)

- Eine **Benebelungsanlage** vor Ort ist ebenfalls vorzuhalten und bei Bedarf einzusetzen. Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen in Richtung sensibler Nutzung (Wohnbebauung) ist diese unverzüglich in Betrieb zu nehmen, um Geruchsbelästigungen zu minimieren.

2.4 Geruchsentwicklung - Emissionsminderung II

- Aufgrund der zu erwartenden Geruchsemissionen sind hinsichtlich des Immissionsschutzes die auf der Bereitstellungsfläche lagernden kontaminierten Bodenhaufwerke mit Folien abzudecken. Insbesondere betrifft dies den Zeitraum zwischen dem Aushub und der Beladung zur Entsorgung, der aufgrund des notwendigen Zuweisungsverfahren an die SBB länger dauern kann. Bei vollständiger Abdeckung wird erfahrungsgemäß nicht mit einer maßgeblichen Emission gerechnet.

2.5 BTEX - Emissionsminderung

- Hinsichtlich der BTEX ist der Leitparameter Benzol für die Inkraftsetzung von Immissionsschutzmaßnahmen zu wählen. Gem. EU-Richtlinie 2017/2398 wäre hierfür folgender Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) anzusetzen:

  Benzol-AGW: 3,25 mg/m³ (1 ppm) = 8-Stunden Mittelwert

- Der genannte Wert bezieht sich auf eine 8-stündige Exposition und ist über den genannten Messzeitraum als Durchschnitts- bzw. Mittelwert zu verstehen.[1]

[1]Die vom Ausschuss für Innenraumrichtwerte vom Umweltbundesamt (AIR) festgelegten Richtwerte betrachten explizit keine Außenräume bzw. Freiluftbereiche. Daher erfolgte die Orientierung an den hier genannten Arbeitsplatzgrenzwert der TRGS 900 und der EU-Richtlinie 2017/2398.

Als Handlungsempfehlung wird für die Sanierungsmaßnahme „ehem. Tanklager“ eine Reduzierung des AGW für Benzol von 1 ppm auf 0,5 ppm (50% des AGW) vorgeschlagen, um Gegenmaßnahmen frühzeitig einleiten zu können, um nicht erst zu reagieren, wenn eine Überschreitung des AGW festgestellt wird. Das heißt, dass bei den tragbaren PID‘s ein Alarmsignal schon bei 0,5 ppm ausgelöst werden soll.

- Die Messungen soll hierbei alle mindestens 10 Sekunden durchführt werden. Die Messwerte sind zu protokollieren.

- Wird im Schwarzbereich eine Überschreitung von 0,5 ppm über 15 min festgestellt, erfolgt auf Weisung der öBÜ als zusätzliche Maßnahme das Einschalten der Baugrubenluftabsaugung.

2.6 Lärm – Minderungsmaßnahmen I

- Als Arbeitszeitraum wird die Dauer von Montag bis Freitag von 7:00 bis 18:00 Uhr definiert.

- Für die Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden sind folgende Werte in Anlehnung an die TA Lärm anzuwenden:

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden aus Lärmschutz vom Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz Brandenburg (Sept. 2020)

Gebietsausweisung	tags (7:00 bis 20:00 Uhr)	nachts (20:00 bis 7:00 Uhr)
a) In Industriegebieten	70 dB (A)	70 dB (A)
b) In Gewerbegebieten	65 dB (A)	50 dB (A)
c) In urbanen Gebieten	63 dB (A)	45 dB (A)
d) In Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	60 dB (A)	45 dB (A)
e) In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	55 dB (A)	40 dB (A)
f) In reinen Wohngebieten	50 dB (A)	35 dB (A)
g) In Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45 dB (A)	35 dB (A)

Als Nachtzeit gilt die Zeit von 20 Uhr bis 7 Uhr

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

- Aufgrund der baustellennahen Wohnnachbebauung (Walther-Rathenau-Str.) sind Überschreitungen der Maßnahmenschwelle der AVV Baulärm zum Schutz vor Belästigungen für Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind **55 dB(A) (tagsüber)**

unvermeidbar (Zum Vergleich: 72 dB(A) in Biergärten; ab 85 dB(A) Gehörschutz in Gewerbe verpflichtend; 100 dB(A) in Diskothek)

- Trotz der in der Nähe befindlichen Wohnbebauung in der wird für die Vorgabe der Immissionsrichtwerte am Standort die Gebietsausweisung als Gewerbegebiet gewählt, daher sind die gemäß Tabelle 1 aufgeführten Richtwerte anzuwenden (s. blaue Markierung). Auf Grund der zeitlich begrenzten und verhältnismäßig geringen Ausführungsdauer der Bodenaushubmaßnahme sowie der weiteren Umgebung des Standortes wird diese Einstufung als ausreichend angesehen.

- Einsatz lärmarmer sowie möglichst vibrationsarmer Baumaschinen (u.a. gemäß 32. BImSchV und RL 2000/14/EG Stufe II, DIN 4150), sofern möglich auf Basis des Umweltzeichens Blauer Engel für Baumaschinen wie u.a. Vibrationswalze, Kettenbagger etc. (s. Umweltbundesamt – Leitfaden zur umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung Baumaschinen, Februar 2015)

- Die auf der Baustelle tätigten Personen haben zudem im Schwarzbereich dauerhaft Gehörschutz nach DGUV-Regel 112-194 in Form von Gehörschutzstöpsel oder Kapsel-Gehörschützer zu tragen.

- Weiterhin sind lärmarme Bauverfahren u.a. für den Einbau der HEB-Stahlträgerprofile für den Verbau (Trägerbohlwand) in Form von Bohren, Pressen oder Rütteln statt Rammen anzuwenden.

- Im Zuge des Abtransportes bzw. der Entsorgung ist mit einem erhöhten Verkehrslärm durch LKWs zu rechnen (schätzungsweise 32 Lkw-Transporte/Tag). Die LKW-Fahrer sollten diesbezüglich sensibilisiert werden und Geschwindigkeiten ≤ 30 km/h im Bereich der Wohnbebauung einhalten. Weiterhin ist dort kein Halten etc. gestattet.

2.7 Beweissicherung / Emmissionsüberwachung - Luft

- Flexible Vor-Ort-Luft-Messungen auf der Leeseite (Windrichtung) einmal täglich während der Dauer der Aushubarbeiten.

- Messungen mittels Dräger Strömungsprüfer für Luft mit Handpumpe und Drägerglasröhrchen. Die Röhrchen werden manuell mit einer Röhrchenpumpe oder automatisch mit der Dräger X-act 5000 verwendet und sofort im Anschluss an die Messung abgelesen. Kurzzeitröhrchen werden z.B. zur Bestimmung von MKW- und oder BTEX-Konzentrationsspitzen, zur Messung der persönlichen Belastung im Einatembereich, zur Ermittlung von Leckagen sowie zur Luftanalyse während Sanierungsarbeiten in Baugruben ehem. Tanklager eingesetzt.

- Errichtung einer Windfahne bzw. Windsack zur Orientierung / Erfassung der Windrichtung.

- Einrichtung und Dauerbetrieb eines Messpunktes zur Erfassung der Wetterdaten / kleine Wetterstation (zur Erfassung von Windrichtung-, -Stärke, Lufttemperatur) z.B. auf dem Dach der Büro-Container.

3 RECHTLICHE GRUNDLAGEN & LITERATURVERZEICHNIS

- AVV Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen, vom 19. August 1970

- Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901) geändert worden ist

- Bundes-Immissionsschutzverordnung (BImSchV): 37. BImSchV zur Durchführung des BImSchG (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen) vom 01. Januar 2021, BGB1. I S. 1586, geändert am 10. Mai 1988, BGB1. I S. 622

- TA-Lärm Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm. Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum BImSchG vom 26. August 1998 (GMBl Nr. 26/1998 S. 503)

- TA-Luft Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft. Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum BImSchG vom 24. Juli 2002

- TRGS 555: Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten, Ausgabe Februar 2017

- TRGS 900: Arbeitsplatzgrenzwerte, Ausgabe Januar 2006

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist

- Wippich, C.; Koppisch, D. und Breuer, D.: Möglichkeit zur Umrechnung der Konzentration von einatembarem in alveolengängigen Staub. Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft. Institut für Arbeitsschutz der DGUV, Sankt Augustin 2019

- BG Bau Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft - DGUV 101-004, Kontaminierte Bereiche, aktualisierte Fassung vom Februar 2006

- BG Bau Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft - DGUV 101-064, Branche Tiefbau vom Oktober 2019

- Landesimmissionsschutzgesetz (LImschG) Brandenburg in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Juli 1999, zuletzt geändert durch Artikel 18 des Gesetzes vom 08. Mai 2018

- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz – Lärmschutz, vom September 2020

- Umweltbundesamt (UBA) – Leitfaden zur umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung Baumaschinen, Februar 2015

spiekermann

Abfall- und Entsorgungskonzept
Baumaßnahme: **Schadstoffsanierung ehem. Tanklager BUC-36**
Stand: **30.09.2021** Abfallerzeuger-Nr:

Überlassungspflicht an Wertstoffhöfe des LK Teltow-Fläming (§4 Abfallsatzung TF)
für gefährliche Abfälle (17 02 04* und 17 03 03*) bis 5t/Auslieferung
Zuweisung über SBB

Abfallschlüssel gemäß AVV	**Abfallbezeichnung** gemäß AVV	**Bauwerk/ Herkunftsbereich** Bauwerk im Baubereich	**Stoffbeschreibung**	**Masse** [t] ca.	**Klassifizierung** gemäß TR-LAGA bzw. AltholzV etc.	**Nachweisart SEN - Sammelentsorgung EN - Einzelentsorgung**	**Klassifizierung nach Gefährlichkeit**	**Überlassungs- bzw. Andienungspflicht** gemäß KrW-/AbfG gemäß SAbfEV §4 Abfallsatzung HVL	**Beförderer / ggf. Beförderungsnummer**	**Entsorgungsanlage Entsorgernummer**	**Nachweisnummer**
Gefährliche Abfälle											
17 05 03*	Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten	HW BG1 2,0 - 3,0 m u. GOK	Boden - Aushubebene (Bauschuttanteil < 10%)	2.053,4	LAGA >Z2	EN	gefährlicher Abfall zur Beseitigung	Andienung SBB mbH			
17 05 03*	Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten	HW BG2 2,0 - 3,0 m u. GOK	Boden (Bauschuttanteil < 10%)	2.101,3	LAGA >Z2	EN	gefährlicher Abfall zur Beseitigung	Andienung SBB mbH			
17 05 03*	Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten	Böschungsbereich BG1 und BG2 2,0 - 3,0 m u. GOK	Boden (Bauschuttanteil < 10%)	802,8	LAGA >Z2	EN	gefährlicher Abfall zur Beseitigung	Andienung SBB mbH			
	Optional										
17 01 06*	Gemische aus oder getrennte Fraktionen von Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik, die gefährliche Stoffe enthalten	HW BG1 + BG2 + Böschungsbereich 2,0 - 3,0 m u. GOK	Bauschutt (Bauschuttanteil > 50 %)		LAGA >Z2	EN	gefährlicher Abfall zur Beseitigung	Andienung SBB mbH			
Nicht gefährliche Abfälle											
17 05 04	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen	HW BG1 0,0 - 2,0 m u. GOK	Boden - Voraushub (Bauschuttanteil < 10%)	4.106,9	LAGA Z0	Wiege- / Lieferschein	nicht gefährlicher Abfall zur Verwertung	keine Überlassungspflicht			
17 05 04	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen	HW BG2 0,0 - 2,0 m u. GOK	Boden (Bauschuttanteil < 10%)	4.202,6	LAGA Z1	Wiege- / Lieferschein	nicht gefährlicher Abfall zur Verwertung	keine Überlassungspflicht			
17 05 04	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen	HW BG2 0,0 - 2,0 m u. GOK	Boden (Bauschuttanteil < 10%)	1.605,6	bis LAGA Z1	Wiege- / Lieferschein	nicht gefährlicher Abfall zur Verwertung	keine Überlassungspflicht			
	Optional										
17 01 07	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 fallen	HW BG1 + BG2 0,0 - 2,0 m u. GOK	Bauschutt (Bauschuttanteil > 50 %)		bis LAGA bis Z1	Wiege- / Lieferschein	nicht gefährlicher Abfall zur Verwertung	keine Überlassungspflicht			

Sanierung des ehemaligen Tanklagers der ehem. Bückerwerke in der Gemeinde Rangsdorf

Flächen innerhalb der Geltungsbereiche der Bebauungspläne
RA 9-7 und RA 23

Eingriffs-/ Ausgleichsbilanzierung

Auftraggeber:

terraplan
Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin
Entwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG
Parsifalstraße 66

90461 Nürnberg

Auftragnehmer:

büro hemeier
Landschaftsplanung und Ökologische Gutachten

Dipl.-Ing. Margret Hemeier
Werner-Voß-Damm 54 a
D-12101 Berlin

Telefon 0 30 - 785 13 38
Telefax 0 30 - 785 13 83
info@buero-hemeier.de

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Verena Rodorff
Dipl.-Ing. Camilo Rodorff
Dipl.-Ing. Margret Hemeier

[redacted]

Berlin, den 26. November 2021

Inhaltsverzeichnis

0 Anlass und Aufgabe 4

1 Beschreibung des Vorhabens 5

1.1 Sanierung des ehemaligen Haupttanklagers 6

1.2 Baustraße 8

2 Kurze Bestandsdarstellung Schutzgut Biotope 8

3 Eingriffs-/ Ausgleichsbilanzierungen und Ermittlung der Kompensationserfordernisse 10

3.1 Methodik zur naturschutzfachlichen Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung 10

3.2 Versiegelungsbilanz 11

3.3 Bilanz der Biotopverluste 12

3.4 Ergebnis der Eingriffs-/Ausgleichsbilanz 14

3.4.1 B-Plan RA 9-7 „Ehem. Bücker-Werke“ (Teil A) 14

3.4.2 B-Plan RA 23 (Teil B) 15

4 Landschaftsschutzgebiet „Notte-Niederung“ 15

5 Gesetzlicher Artenschutz / Bewältigung der Artenschutzbelange 16

5.1 Reptilien 16

5.2 Avifauna 17

5.3 Fledermäuse 18

6 Kompensations- und Artenschutzmaßnahmen 18

6.1 Kompensationsmaßnahmen auf dem ehem. Flugfeld 18

6.2 Artenschutzmaßnahmen 19

7 Zusammenfassung 20

8 Quellenverzeichnis 21

Anhänge

Anhang 1: Protokoll zur Abstimmung der natur- und artenschutzrechtlichen Erfordernisse des Vorhabens mit der Unteren Naturschutzbehörde TF vom 19.11.2021

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage der Vorhaben innerhalb der Geltungsbereiche der zwei betroffenen Bebauungspläne 5
Abb. 2: Baustelleneinrichtungsplan zum Sanierungskonzept (Spiekermann GmbH, Stand 06/2021).....6

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Art der Nutzung im Bereich des Sanierungsgebiets 7
Tab. 2: Flächenanteile der Biotope innerhalb B-Plan RA-9-7 (Teil A).....9
Tab. 3: Flächenanteile der Biotope innerhalb B-Plan RA 23 (Teil B) 9
Tab. 4: Einzelvorhaben innerhalb der betroffenen Bebauungspläne 10
Tab. 5: Versiegelungsbilanz für eine temporäre Nutzung (Planungsdaten gemäß Sanierungskonzept - Baustelleneinrichtungsflächen Var. 2 (SPIEKERMANN GMBH, 06/2021) und Vorplanung zur Baustraße (PST 10/2021)).....11
Tab. 6: Biotopverluste Teil A 13
Tab. 7: Biotopverluste Teil B.....14
Tab. 8: Kompensationsfaktoren und -erfordernisse zum B-Plan RA 9-7 (Teil A).....14
Tab. 9: Kompensationsfaktoren und -erfordernisse zum B-Plan RA 23 (Teil B).....15
Tab. 10: Zuordnung der Maßnahmen aus dem Pflege- und Entwicklungskonzept für das Flugfeld der ehemaligen Bücker-Werke zum Bebauungsplan RA 9-7 „Bücker-Werke Rangsdorf“ 19

0 Anlass und Aufgabe

Die städtebauliche Entwicklung des Areals der ehemaligen Bücker-Werke und des angrenzenden ehem. Flugfeldes in der Gemeinde Rangsdorf wird derzeit durch ein Bebauungsplanverfahren B-Plan RA 9-7 vorbereitet. Neben dem denkmalgerechten Umbau der bestehenden Produktionshallen und der sogenannten „Einfliegerhalle“ der früheren Bücker-Werke plant der Eigentümer unter anderem den Neubau von Ein- und Mehrfamilien-, Reihen- und Doppelhäusern. Für das ehem. Flugfeld wurde im Rahmen des B-Plans RA 9-7 ein Pflege- und Entwicklungskonzept zur naturschutzfachlichen Aufwertung erarbeitet, das für die Kompensation der Eingriffe, die aus dem B-Plan RA 9-7 resultieren, genutzt werden kann.

Bei Bodenuntersuchungen wurden im Bereich des ehem. Haupttanklagers nordwestlich der Einfliegerhalle erhebliche Boden- und Grundwasserverunreinigungen festgestellt und dokumentiert. Auf dieser Grundlage basiert eine Empfehlung der Bodenschutzbehörde des LK Teltow-Fläming für eine Sanierung des ehemaligen Tanklagers.

Gemäß telefonischer Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde Teltow-Fläming (UNB LK TF) vom 29.09.2021 sind zu diesem Sanierungsvorhaben die Eingriffe darzustellen und der Kompensationsbedarf den Maßnahmen gem. der Bebauungsplanverfahren und deren Bilanz zuzuordnen.

Für die Durchführung der Sanierung ist eine temporäre Baustraße vorgesehen, die im südlichen Verlauf innerhalb des rechtskräftigen Bebauungsplans RA 23 neben der Trasse des geplanten sogenannten Nord-Süd-Verbinders verläuft.

Die betroffenen Flächen liegen innerhalb der Geltungsbereiche von zwei Bebauungsplänen, die nachfolgend in Teil A und B unterschieden und separat in der Bilanz behandelt werden:

- **Teil A:** Bebauungsplan RA 9-7 (Sanierung Tanklager, Baustelleneinrichtungsflächen und nördlicher Abschnitt der temporären Baustraße),
- **Teil B:** Bebauungsplan RA 23 (südlicher Abschnitt der temporären Baustraße).
  Der südliche Teilbereich dieses Bebauungsplans befindet sich im LSG „Notte Niederung“. Durch den als Satzung beschlossenen Bebauungsplan ist der Nord-Süd Verbinder zulässig.

Hinsichtlich der Belange des gesetzlichen Artenschutzes liegen für beide Bebauungspläne Artenschutzbeiträge vor (AVES ET AL. 2020, AHNER/BREHM 2017). Insoweit liegen ausreichend Grundlagen vor, um die Erfordernisse zur Bewältigung der artenschutzrechtlichen Belange umsetzen zu können. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund, dass die Ausgangssituation vor Ort unverändert ist.

1 Beschreibung des Vorhabens

Das Gesamtvorhaben umfasst das Areal der eigentlichen Bodensanierung mit Lagerflächen sowie eine Baustraße, die in südliche Richtung zum Bahnübergang an der Pramsdorfer Straße führt (vgl. Abbildung 1).

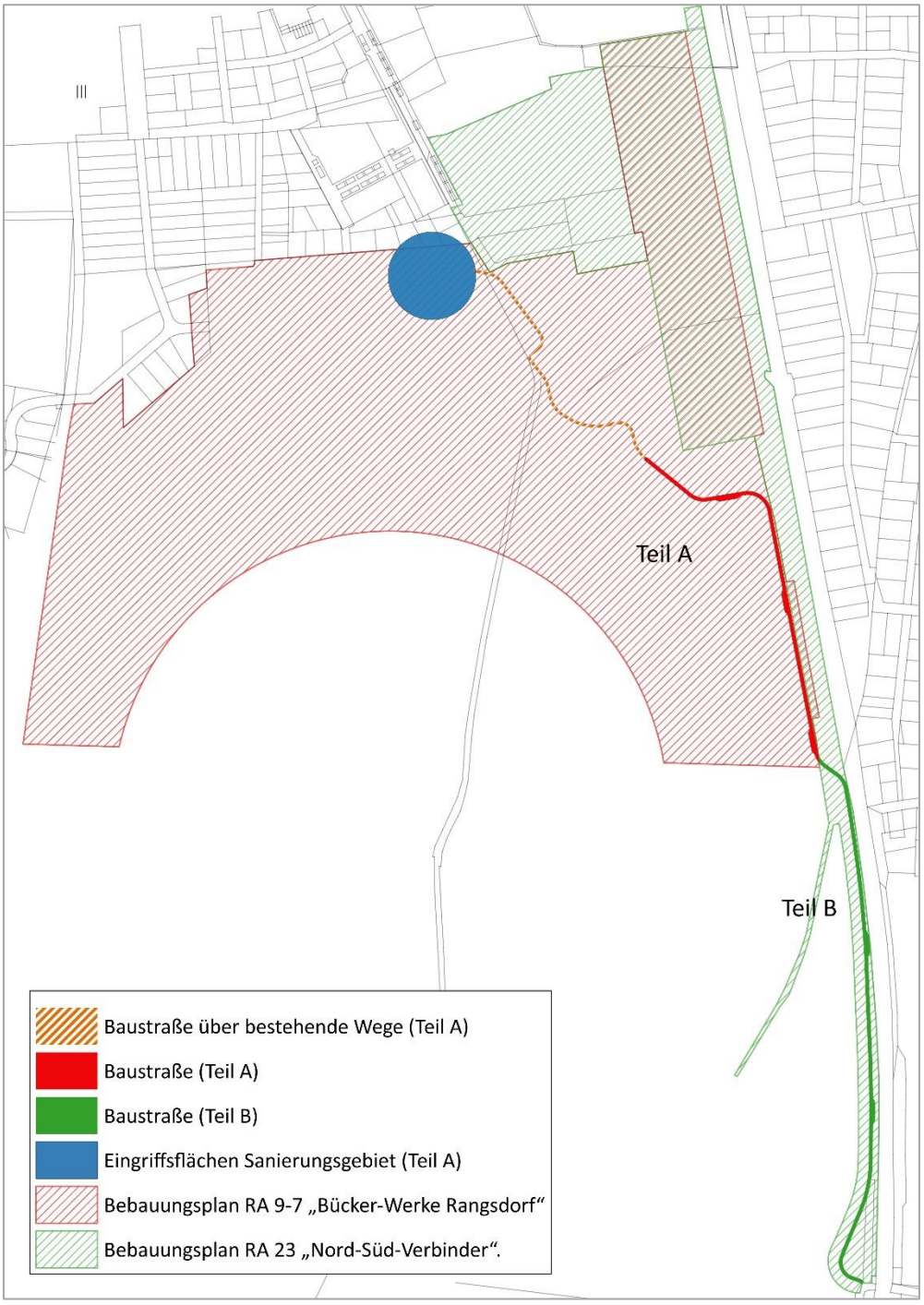


Abb. 1: Lage der Vorhaben innerhalb der Geltungsbereiche der zwei betroffenen Bebauungspläne

1.1 Sanierung des ehemaligen Haupttanklagers

Die nachfolgende Darstellung wurde dem Sanierungskonzept Tanklager (SPIEKERMANN INGENIEURE GMBH, 18.06.2021) entnommen.

Bei Bodenuntersuchungen 2007 und 2019 wurden innerhalb der ehem. Bückerwerke nordwestlich der Einfliegerhalle erhebliche Boden- und Grundwasserverunreinigungen festgestellt und dokumentiert.[1] Die nachgewiesenen Schadstoffe liegen sowohl bei BTEX und MKW deutlich oberhalb des jeweiligen Z2-Wertes der LAGA TR Boden und wurden ausschließlich im Grundwasserschwankungsbereich nachgewiesen. Das Grundwasser weist hier ebenfalls deutliche Überschreitungen bei MKW, PAK und BTEX sowie untergeordnet Arsen und Kupfer auf. Alle nachgewiesenen Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser stellen eine schädliche Grundwasserveränderung dar. Die Oberflächenmischproben (0,0 - 0,3 m unter GOK) zeigten in beiden Untersuchungen keine Auffälligkeiten in Bezug auf prüfwertüberschreitende Konzentrationen gemäß BBodSchG / BBodSchV.

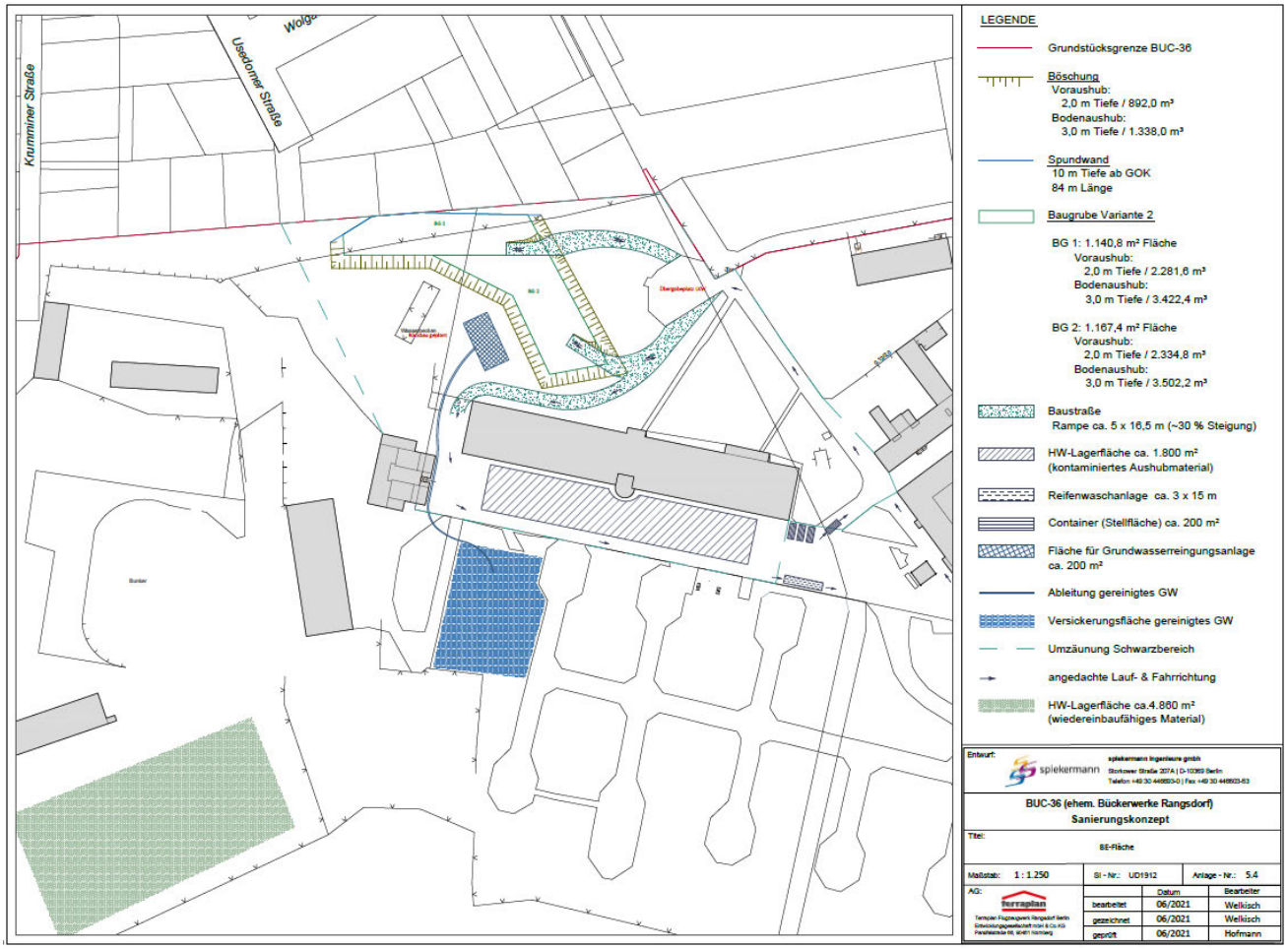


Abb. 2: Baustelleneinrichtungsplan zum Sanierungskonzept (Spiekermann GmbH, Stand 06/2021)

[1] Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen sowie entsprechende Handlungsempfehlungen sind im Bericht „Bücker-Werke Rangsdorf - Ergänzende Erkundung“ der Spiekermann Ingenieure GmbH (U23) vom 30.06.2020 zusammengefasst.

Aufgrund der bestehenden Gefährdungstatbestände wurde gutachterlich die Durchführung von Gefahrenabwehrmaßnahmen zum Schutz des Grundwassers empfohlen.

Nach dem Sanierungskonzept ist ein Bodenaustausch erforderlich, der in 2 Teilbaugruben durchgeführt wird. Gem. E-Mail vom 25.11.2021, (Spiekermann GmbH) liegt die Baugrubensohle durchgehend bei 3,0 m unter GOK auf NHN +33,80 m und somit oberhalb des Grundwasseranschnitts. Eine offene Wasserhaltung entfällt und eine Grundwasserreinigungsanlage ist demnach obsolet. Aufgrund der unmittelbaren Nachbarschaft zu angrenzenden Wohngebäuden, der lokalen Geologie und des hohen Grundwasserstandes, wird empfohlen, neben geböschten Baugruben zumindest an der Grenze zu den Wohngrundstücken eine Spundwand als Baugrubensicherung auszuführen.

Als Sanierungszielwert für MKW wird ein Gehalt von 1.000 mg/kg und für BTEX ein Gehalt von 1 mg/kg im Feststoff des Bodens vorgeschlagen. Zum Nachweis des Erreichens des Sanierungszielwertes ist eine Beprobung der Sohle (1 Mischprobe á 4 Einzelproben je 100 m² Grundfläche) und der Baugrubenstöße (1 Mischproben je 25 m Böschungslänge) vorgesehen.

Die Bodensanierung des ehemaligen Tanklagers erfolgt in drei Hauptbearbeitungsphasen (Baustelleneinrichtung, Sanierung und Rückbau) mit einem zeitlichen Horizont von 35 Arbeitstagen. Dabei ist für die reine Bodensanierung (inkl. Entsorgung) mit einer Sanierungsdauer von 25 Tagen zu rechnen, exkl. Baustelleneinrichtung und Beräumung.

Im Vorfeld der Herrichtung von Bereitstellungsflächen (inkl. Lager-/ Vorhalteplatz für SPW-Bohlen und Flächen für abdeckbarer Boden-/ Bauschutthaufwerke zur Entsorgung) müssen die Busch- und Baumbestände auf dem Gelände des ehemaligen Tanklagers zwischen nördlicher Grundstücksgrenze und Einfliegerhalle im Süden entfernt werden.

Ebenso werden Baustraßen (ggf. inkl. Wendebereich) für den Abtransport des belasteten Aushubs und Antransport des unbelasteten Verfüllmaterials mittels LKW hergestellt.

Im Rahmen der Sanierung erfolgt ein Voraushub von nicht belastetem Bodenmaterial bis ca. 2,0 m unter Gelände und der Lagerung für den späteren Wiedereinbau. Anschließend erfolgt der lagenweise Aushub der kontaminierten Bodenhorizonte bis zur geplanten Sohltiefe von 3,0 m unter GOK und Abfuhr des kontaminierten Bodenmaterials zur externen Entsorgungsanlage.

Nach Beendigung der Bodensanierung sollen vier Grundwassermessstellen (GWM) zur Nachsorge und Sanierungserfolgskontrolle errichtet werden (eine GWM im Grundwasser-Anstrombereich außerhalb der Sanierungszone, eine innerhalb der Sanierungszone und zwei Pegel im hydraulischen Abstrom des Sanierungsbereiches).

Die Größe der Baugrube inkl. Böschungsbereichen hat eine Gesamtfläche in Höhe von 3.327 m². Zur Erschließung der Baugrube und der Lagerflächen (4.830 m²) werden Flächen durch Baustraßen in Höhe von 927 m² temporär versiegelt. Damit beträgt die eingriffsrelevante Fläche 9.084 m². Mit den Lagerflächen, die auf den bereits versiegelten Flächen untergebracht werden, beträgt die Gesamtfläche für die Sanierungsmaßnahmen 10.884 m².

Tab. 1: Art der Nutzung im Bereich des Sanierungsgebiets

Art der Nutzung	Fläche in m²
Baugrube inkl. Böschungsbereichen	3.327 m²
Neue temporäre Baustraßen	927 m²

Neue Lagerflächen	4.830 m²
Lagerflächen auf bestehenden Versiegelungen	1.800 m²
Summe	**10.884 m²**

1.2 Baustraße

Zur Entlastung der angrenzenden Wohngebiete erfolgt die Erschließung des Sanierungsgebietes über eine neue temporäre Baustraße in südliche Richtung entlang der Bahnanlage bis zum Bahnübergang an der Pramsdorfer Straße. Der nördliche Teil der Baustraße verläuft innerhalb des Bebauungsplanes RA 9-7 (Teil A), der südliche Teil bis zum Bahnübergang innerhalb des Bebauungsplanes RA 23 (Teil B).

Gem. der Verkehrsplanung (PST GmbH 2021, Vorplanung) beträgt die Länge der Baustraße (außerhalb des eigentlichen Sanierungsbereichs) insgesamt ca. 1.400 m, dabei verläuft die Baustraße im nördlichen Abschnitt auf etwa 344 m Länge (bzw. 1.196 m²) über bereits versiegelte Flächen. Außerhalb der versiegelten Flächen wird eine 4 m breite Baustraße aus Asphalt inkl. 0,5 m breitem Bankett (und ggf. zuzüglich Herstellung einer provisorischen Entwässerungsmulde auf 1.056 m Länge) neu errichtet. Die Baustraße erhält eine 15 cm Asphalttragschicht über einer 20 cm mächtigen Schottertragschicht.

Der Oberboden einschließlich der Vegetationsdecke wird auf insgesamt 5.000 m² abgetragen

Insgesamt werden durch die asphaltierte neue Baustraße 4.500 m² versiegelt (4.250 m² für die Straße und 250 m² als Puffer, um ggf. Schleppkurven durch örtliche Festlegungen zu verbessern bzw. Unebenheiten und Minderbreiten in den bereits vorhanden Straßen auszugleichen). Von den 4.500 m² zusätzlicher Versiegelung werden 1.941 m² dem B-Plan RA 9-7 und 2.559 m² dem B-Plan RA 23 zugeordnet.

Die Schottertragschicht wird an den Rändern als 25 cm mächtiges Bankett ausgebildet (200 m², davon 86 m² innerhalb B-Plan RA 9-7 und 114 m² innerhalb B-Plan RA 23).

2 Kurze Bestandsdarstellung Schutzgut Biotope

Zur Überprüfung der Ergebnisse der Biotopkartierungen zum Grünordnungsplan für den Bebauungsplan RA 9-7 (Teil A) sowie der Ergebnisse der Biotopkartierung zur Eingriffs- / Ausgleichsplanung zum B-Plan RA 23 (Teil B) erfolgte eine Begehung im August 2021.

Gegenüber der Biotoperfassung 2019/2020 sind für Teil A keine Veränderungen im August 2021 festgestellt worden. Für Teil B war die im B-Plan RA 23 dargestellte intensiv genutzte Ackerfläche im August 2021 brachgefallen und wurde als Grünlandbrache trockener Standorte kartiert. Die Fläche ist als Landwirtschaftsfläche im Feldblockkataster verzeichnet (Feldblock DEBBLI0372301521).

Das Vorhabengebiet wird überwiegend von artenarmen bzw. ruderalen trockenen Brachen und Staudenfluren geprägt. Der Gehölzaufwuchs besteht hauptsächlich aus Pappeln und Birken, die oftmals aus dem Beton herausgewachsen sind. Ein großer Teil der Flächen ist durch Vollversiegelung aus Beton vorbelastet (vgl. Tabelle 1).

Hinsichtlich **geschützter Biotope** gemäß § 30 BNatSchG fand im Zuge der Kartierung zum B-Plan RA 9-7 eine intensive fachliche Auseinandersetzung zu den trockenen Grünlandbrachen statt.[2]

[2] die definitive Bestimmung der geschützten Biotope erfolgte im Sommer 2020 in Abstimmung zwischen Frau Rohner mit Dr. F. Zimmermann vom Landesamt für Umwelt sowie zu Einzelfragen mit Ralf Schwarz (Juni 2019)

Die trockenen Grünlandbrachen auf der Eingriffsfläche weisen zwar regelmäßig Arten der trockenen Standorte auf, sind jedoch unterschiedlich deutlich ruderal beeinflusst. Typische Trockenrasenarten kommen teilweise nur vereinzelt bzw. nicht in der Kombination aus mehreren Arten vor. 660 m² innerhalb der Eingriffsfläche im Bereich der trockenen Brachen sind mit typisch ausgebildeter Artenkombination als geschützte Sandtrockenrasen eingestuft worden, da hier Störzeiger weitgehend fehlen.

Tab. 2: Flächenanteile der Biotope innerhalb B-Plan RA-9-7 (Teil A)

Biotop-code	Biotop	Gesamt gem. B-Plan RA 9-7 in m² *	Betroffen durch Sanierung in m²	Betroffen durch Baustraße in m²	Betroffen insgesamt in m²
03210	ruderale Landreitgrasfluren weitgehend ohne Gehölzbewuchs (Gehölzdeckung <10%)	15.558	241		**241**
032492	sonstige ruderale Staudenfluren mit Gehölzbewuchs (Gehölzdeckung 10-30%)	26.012		1.225	**1.225**
051331	trockene Grünlandbrachen mit einzelnen Trockenrasenarten; in *nicht geschützter Ausbildung gem. § 30 BNatSchG*	35.945		72	**72**
§ 051331	trockene Grünlandbrachen mit einzelnen Trockenrasenarten in geschützter Ausbildung gem. § 30 BNatSchG	11.496		660	**660**
051332	artenarme oder ruderale trockene Brachen	83.608	6.107	6	**6.113**
0513322	artenarme o. ruderale trockene Brachen mit spontanem Gehölzbewuchs (Gehölzdeckung 10-30%)	3.778	153		**153**
071021	Laubgebüsche frischer Standorte, überwiegend heimische Arten	2.902		106	**106**
0715311	einschichtige oder kleine Baumgruppen heimische Baumarten überwiegend Altbäume	2.394	191		**191**
0715312	einschichtige oder kleine Baumgruppen heimische Baumarten überwiegend mittleres Alter	4.778	41		**41**
0715322	einschichtige oder kleine Baumgruppen nicht heimische Baumarten überwiegend mittleres Alter	2.058	682	88	**770**
082828	sonstige Vorwälder frischer Standorte	16.222	1.239		**1.239**
12261	Einzelhausbebauung mit Ziergärten	836	430		**430**
Summe			**9.084**	**2.157**	**11.241**

* es sind nur die Biotoptypen dargestellt, die von Eingriffen dieses Vorhabens betroffen sind

Tab. 3: Flächenanteile der Biotope innerhalb B-Plan RA 23 (Teil B)

Biotop-code	Biotop	Gesamt gem. B-Plan RA 23 in m² *	Betroffen durch Baustraße in m²
032001	Ruderalflur ohne Gehölze	3.583	**128**
032002	Ruderalflur mit Gehölzen	2.987	**145**
09130	Intensivacker (aktuell ausgebildet als 05133 Grünlandbrache trockener Standorte, nicht geschützt)	20.719	**2.558**
12653	teilversiegelter Weg (incl. Pflaster)	253	**12**
Summe			**2.843**

* es sind nur die Biotoptypen dargestellt, die von Eingriffen dieses Vorhabens betroffen sind

3 Eingriffs-/ Ausgleichsbilanzierungen und Ermittlung der Kompensationserfordernisse

3.1 Methodik zur naturschutzfachlichen Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung

Als planrechtliche Grundlage für dieses Bauvorhabens ist der rechtskräftige **Bebauungsplan RA 23 „Nord-Süd-Verbinder“** (Satzungsbeschluss vom 01.06.2017) zugrunde zu legen. Für die Flächen innerhalb dieses B-Plans wurde im Rahmen des Umweltberichts sowohl eine vollumfängliche naturschutzfachliche Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung durchgeführt als auch entsprechende Kompensationsmaßnahmen zugeordnet.

Hinsichtlich des **Bebauungsplans RA 9-7 „Bücker-Werke Rangsdorf“** (derzeit in der förmlichen Beteiligung) ist die Eingriffsregelung gem. § 14 und 15 BNatSchG für Flächen im Außenbereich anzuwenden, die kommunale Baumschutzsatzung kommt nicht zum Tragen. Vor dem Hintergrund des aktuellen B-Planverfahrens wurde mit der UNB vereinbart, die Bilanzierung und die Bestimmung der Kompensationserfordernisse und Zuordnung von Kompensationsmaßnahmen entsprechend der Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung zum B-Plan RA 9-7 vorzunehmen. Für das Flugfeld wurde ein Pflege- und Entwicklungskonzept erarbeitet[3]. Da die Maßnahmen nicht vollumfänglich für Eingriffe, die aus dem B-Plan RA 9-7 resultieren, benötigt werden, steht ein gewisser Kompensationsüberhang zur Verfügung, der für Eingriffe aus diesem Vorhaben genutzt werden kann.

Tab. 4: Einzelvorhaben innerhalb der betroffenen Bebauungspläne

Teil	Bebauungsplan	Fläche	Einzelvorhaben
A	RA 9-7 „Bücker-Werke Rangsdorf“, davon *Sanierungsfläche* *Baustraße*	348.666 m² *9.084m²* *2.157 m²*	• Sanierungsfläche mit Bodenaustausch in 2 Teilbaugruben mit abschnittsweiser Spundwand als Vertikalabdichtung • Baustraße und Bereitstellungsflächen für Lager, Container etc.
B	RA 23 „Nord-Süd-Verbinder“, davon *Baustraße*	135.600 m² *2.843 m²*	• Baustraße
Summe Einzelvorhaben		**14.286 m²**	

Das vorliegende Eingriffs-/Ausgleichsgutachten ermittelt die für das Sanierungsvorhaben incl. Baustraße erforderlichen Kompensationserfordernisse separat für jeden Bebauungsplan, um sie dann konkreten Maßnahmen gem. dem jeweils betroffenen Bebauungsplan zuordnen zu können.

In Anlehnung an die Handlungsanweisung zum Vollzug der Eingriffsregelung (HVE, MLUV 2009) werden für den Verlust von Biotopen verschiedene Kompensationsfaktoren in Ansatz gebracht. Die Kompensationsfaktoren zu Teil A sind im Rahmen des Verfahrens zum B-Plan RA 9-7 mit der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Teltow-Fläming abgestimmt worden und wurden mit E-Mail vom 18.05.2020 fachbehördlich schriftlich bestätigt. Die Kompensationsfaktoren zu Teil B entsprechen den Angaben aus der Eingriffs-/ Ausgleichsplanung zum rechtskräftigen B-Plan RA 23.

[3] Die Realisierung der auf dem Flugfeld großflächigen Kompensationsmaßnahmen wird vertraglich beim Landschaftspflegeverein Mittelbrandenburg (LPV) gebunden. Hierzu steht der Flächeneigentümer / Vorhabenträger bereits in Vertragsverhandlung mit dem LPV.

Bezüglich der Versiegelung wird für die temporäre Nutzung (maximal 5 Jahre) ein Faktor 1:0,5 angesetzt.

Die Bestandssituation gem. Grünordnungsplan zum Bebauungsplan RA 9-7 (Stand März 2021) und gem. Umweltbericht zum B-Plan RA 23 wurde im Oktober 2021 bei einer Vor-Ort-Begehung überprüft. Gem. der mdl. Vereinbarung mit der UNB TF vom 29.09.2021 kann - bis auf eine Darstellung der aktuellen Biotopsituation - auf eine Darstellung der sonstigen Schutzgüter mit Verweis auf die ausführliche Darstellung in dem Grünordnungsplan bzw. Umweltbericht verzichtet werden.

Bezogen auf den B-Plan RA 23 verläuft die Trasse der Baustraße über eine festgesetzte Grünfläche, die in der Bilanz des B-Plans für das Schutzgut Boden nicht als Eingriff gewertet wurde. Insofern wird hinsichtlich der Versiegelung die Eingriffsregelung für die geplante Baustraße unabhängig vom B-Plan RA 23 angewendet.

Hinsichtlich weiterer kompensationsrelevanter Rechtsnormen sind

- geschützte Biotope (Trockenrasen) nur im Umgriff des B-Plans RA 9-7 zu behandeln,
- Wald im Sinne des LWaldG ist nicht betroffen,
- geschützte Alleen gemäß § 17 BbgNatSchAG kommen im Vorhabengebiet nicht vor.

3.2 Versiegelungsbilanz

Für die Baustraßen außerhalb der versiegelten Bestandsflächen werden insgesamt 5.427 m² temporär vollversiegelt, davon im Teil A 2.868 m² und im Teil B 2.559 m² vollversiegelt. In diesen Bereichen wird der Boden temporär keinerlei Bodenfunktionen mehr übernehmen können.

Tab. 5: Versiegelungsbilanz für eine temporäre Nutzung (Planungsdaten gemäß Sanierungskonzept - Baustelleneinrichtungsflächen Var. 2 (SPIEKERMANN GMBH, 06/2021) und Vorplanung zur Baustraße (PST 10/2021))

Einzelvorhaben	Gesamtfläche in m²	Art der Bodenversiegelung / Abgrabung in m² (temporär)			rechnerische Gesamtversiegelung in m²
		Vollversiegelung (Faktor 0,5)	Teilversiegelung (Faktor 0,25)	Abgrabungen (Faktor 0,25)	
Teil A (B-Plan RA 9-7)					
Baugrube inkl. Böschung	3.327			832 (3.327)	832
Baustraßen gemäß Sanierungskonzept (SPIEKERMANN GMBH)	927	464 (927)			464
Baustraße (PST GMBH)	2.027	971 (1.941)	22 (86)		993
Lagerflächen	4.830		1.208 (4.830)		1.208
Zwischensumme Teil A	**11.111**	**1.435 (2.868)**	**1.230 (5.118)**	**832 (3.327)**	**3.497**
Teil B (B-Plan RA 23)					
Baustraße	2.673	1.280 (2.559)	29 (114)		1.309
Zwischensumme Teil B	**2.673**	**1.280 (2.559)**	**29 (114)**		**1.309**
Summen Vollversiegelung gesamt		**2.715 m²**	**1.310 m²**	**832 m²**	**4.806 m²**

Das Bankett entlang der Baustraße wird auf 200 m² temporär teilversiegelt (davon in Teil A 86 m² und in Teil B 114 m²). Die Lagerflächen beanspruchen temporär insgesamt 4.830 m².

Im Bereich der zu sanierenden Fläche wird der Boden bis zur Baugrubensohle 3,0 m unter GOK ausgetauscht, dadurch werden die Bodenfunktionen temporär auf 3.327 m² beeinträchtigt.

Da auf teilversiegelten Flächen die Bodenfunktionen noch eingeschränkt wirksam werden können, können diese Flächen mit einem Faktor von 1:2 als dauerhaft vollversiegelte Flächen in Ansatz gebracht werden (vgl. Tabelle 1). Aufgrund der temporären Nutzung kann ein weiterer Abschlag in Höhe von 50 % angerechnet werden, so dass insgesamt ein Faktor von 1:0,25 für teilversiegelte Flächen und ein Faktor von 1:0,5 für vollversiegelte Flächen in Ansatz gebracht werden kann.

Demnach ergibt sich eine kompensationspflichtige (rechnerische) Gesamtversiegelung innerhalb der Eingriffe im B-Plan RA 9-7 in Höhe von

[927 m² : 2] + [1.941 m² : 2] + [86 m² : 4] + [4.830 m² : 4] + [3.327 m² : 4] + = **3.497 m².**

Für den Teil B innerhalb des B-Plans RA 23 ergibt sich eine kompensationspflichtige (rechnerische) Gesamtversiegelung in Höhe von [2.559 m² : 2] + [114 m² : 4]= **1.309 m².**

Die zusätzliche **4.806 m²** große Versiegelung kann durch die Entwicklung von artenreichem Grünland durch extensive Beweidung auf dem Flugfeld kompensiert werden.

3.3 Bilanz der Biotopverluste

Durch die Bauvorhaben werden alle im Umgriff gelegenen Biotope in Anspruch genommen und gehen vollständig verloren. Dabei handelt es sich sowohl um Gehölz- als auch um Offenlandbiotope.

Für die Sanierungsfläche und Baustraße innerhalb des B-Plans RA 9-7 (Teil A) resultiert für den Verlust von

- 8.234 m² Ruderalvegetation, trockene Grünlandbrachen, nicht geschützt und Ziergärten ein Kompensationsbedarf von
  [7.804 m² * 1,5= 11.707 m²] + 430 m² = **12.137 m² Extensivgrünland**,
- 660 m² trockene Grünlandbrachen mit Trockenrasenarten (geschützte Ausbildung) ein Kompensationsbedarf von 660 m² * 3 = **1.980 m² Trockenrasen,**
- 1.310 m² Laubgebüsche und Baumgruppen ein Kompensationsbedarf von
  [338 m² * 3= 1.014 m²] + [770 m² * 2,5= 1.925 m²] = **2.939 m² Baum- und Gehölzpflanzungen**,
- 1.239 m² Vorwald in ein Kompensationsbedarf von [1.239 m² * 3] = **3.717 m² Gehölzpflanzungen**

(vgl. Tabelle 2).

Tab. 6: Biotopverluste Teil A

Biotop-code	Verlustbiotop	Verlust-fläche in m²	Fak-tor*	Kompen-sationsbe-darf in m²	Maßnahme gem. PEP in m²		
					Extensiv-Grünland	Trocken-rasen	Baum- und Gehölzpfla.
03210	ruderale Landreitgrasfluren weitgehend ohne Gehölzbewuchs (Gehölzdeckung <10%)	241	1,5	361	361		
032492	sonstige ruderale Staudenfluren mit Gehölzbewuchs (Gehölzdeckung 10-30%)	1.225	1,5	1.838	1.838		
051331	trockene Grünlandbrachen, nicht geschützt	72	1,5	108	108		
§ 051331	trockene Grünlandbrachen mit Trockenrasenarten, geschützt	660	3	1.980		1.980	
051332	artenarme oder ruderale trockene Brachen	6.113	1,5	9.170	9.170		
0513322	artenarme o. ruderale trockene Brachen mit spontanem Gehölzbewuchs (Gehölzdeckung 10-30%)	153	1,5	230	230		
071021	Laubgebüsche frischer Standorte, überwiegend heimische Arten	106	3	318			318
0715311	einschichtige oder kleine Baumgruppen heimische Baumarten überwiegend Altbäume	191	3	573			573
0715312	einschichtige oder kleine Baumgruppen heimische Baumarten überwiegend mittleres Alter	41	3	123			123
0715322	einschichtige oder kleine Baumgruppen nicht heimische Baumarten überwiegend mittleres Alter	770	2,5	1.925			1.925
082828	sonstige Vorwälder frischer Standorte	1.239	3	3.717			3.717
12261	Einzelhausbebauung mit Ziergärten	430	1	430	430		
Summe		**11.241**		**20.772**	**12.137**	**1.980**	**6.656**

*Faktoren gem. Abstimmungen zum B-Plan RA 9-7

Für die Baustraße innerhalb des B-Plans RA 23 (Teil B) resultiert aus dem Verlust von

- 2.831 m² Intensivacker und Ruderalfluren ohne / mit Gehölzen ein Kompensationsbedarf von (2.558 m² + 128 m²) + (145 m² * 1,5) =) **2.904 m² Extensivgrünland** (vgl. Tabelle 3).

Tab. 7: Biotopverluste Teil B

Biotop-code	Biotop*	Verlustflächen in m²	Faktor*	Kompensations-bedarf in m²	Maßnahmen
032001	Ruderalflur ohne Gehölze	128	1	128	Extensive Beweidung auf dem Flugfeld
032002	Ruderalflur mit Gehölzen	145	1,5	218	
09130	Intensivacker	2.558	1	2.558	
Summe		**2.831**		**2.904**	

*Faktoren und Biotope gem. B-Plan RA 23

3.4 Ergebnis der Eingriffs-/Ausgleichsbilanz

3.4.1 B-Plan RA 9-7 „Ehem. Bücker-Werke“ (Teil A)

Die zusätzliche Versiegelung und der Biotopverlust innerhalb des Geltungsbereichs B-Plan RA 9-7 werden über Begrünungs- und Bepflanzungsmaßnahmen auf dem Flugfeld mit einem Flächenumfang von insgesamt 20.772 m² vollumfänglich für das Schutzgut Boden als auch das Schutzgut Biotope abgegolten (vgl. Tabellen 6 und 8).

Tab. 8: Kompensationsfaktoren und -erfordernisse zum B-Plan RA 9-7 (Teil A)

Art des Eingriffs	Größe in m²	Kompen-sations-faktor	Zugeordnete Kompensationsmaßnahmen in m²		
Schutzgut Boden					
Zusätzliche Versiegelung	3.497	1:2	PEP Maßnahme A1: Extensives, artenreiches Grünland (Beweidung)		6.994
Summe	***3.497***				***6.994***
Schutzgut Biotope					
			Bedarf in m²	**Zugeordnete Maßnahme**	
ruderale Offenlandbiotope und trockene Grünlandbrachen, nicht geschützt	7.804	1:1,5	11.706	PEP Maßnahme A1: artenreiches Extensivgrünland (Beweidung)	12.136
Ziergärten	430	1:1	430		
trockene Grünlandbrachen mit Trockenrasenarten - §	660	1:3	1.980	PEP Maßnahme A3: Entwicklung von Sandtrockenrasen	1.980
Laubgebüsche und Baumgruppen, heimisch	338	1:3	1.014	PEP Maßnahme B2: Baumreihen und Einzelbäume	1.014
Baumgruppen, nicht heimisch	770	1:2,5	1.925	PEP Maßnahme B1: Strauchgruppen und Hecken	1.925
sonstige Vorwälder frischer Standorte	1.239	1:3	3.717	PEP Maßnahme B3: Mehrschichtige Laubgehölzpflanzungen	3.717
Summe	***11.241***		***20.772 m²***		***20.772 m²***

3.4.2 B-Plan RA 23 (Teil B)

Die zusätzliche Versiegelung und der Biotopverlust innerhalb des Geltungsbereichs B-Plan RA 23 werden durch die Anlage von 2.904 m² Extensivgrünland auf dem Flugfeld der ehem. Bückerwerke vollumfänglich für das Schutzgut Boden als auch das Schutzgut Biotope abgegolten (vgl. Tabelle 5).

Tab. 9: Kompensationsfaktoren und -erfordernisse zum B-Plan RA 23 (Teil B)

Art des Eingriffs	Größe in m²	Kompensationsfaktor	Zugeordnete Kompensationsmaßnahmen in m²	
Schutzgut Boden				
Zusätzliche Versiegelung	1.309	1:2	PEP Maßnahme A1: Extensives, artenreiches Grünland (Beweidung)	2.618
Summe	***1.309***	***2.618***		***2.618***
Schutzgut Biotope				
			Bedarf in m²	**Zugeordnete Maßnahme**
Ruderalflur ohne Gehölze	128	1:1	128	PEP Maßnahme A1: Extensives, artenreiches Grünland (Beweidung) 2.904
Ruderalflur mit Gehölzen	145	1:1,5	218	
Grünlandbrache trockener Standorte	2.558	1:1	2.558	
Summe			***2.904 m²***	***2.904 m²***

4 Landschaftsschutzgebiet „Notte-Niederung“

Der südliche Abschnitt der Baustraße entlang der Bahntrasse verläuft auf etwa 600 m Länge durch das Landschaftsschutzgebiet „Notte-Niederung“[4].

Das damalige Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz (MLUV) hat der Gemeinde mit Schreiben vom 19. Februar 2009 mitgeteilt, dass die Festsetzungen des Bebauungsplans RA 23 der Rechtsverordnung des LSG „Notte-Niederung“ nicht derart widersprechen, dass die Einleitung eines Ausgliederungsverfahrens erforderlich sei. Im Rahmen eines Vergleichsvertrags zwischen dem Ministerium und der Gemeinde, der am 19. Januar 2012 geschlossen wurde, wurde die Vereinbarkeit der Planung einer Verkehrsfläche mit dem Landschaftsschutzgebiet „Notte-Niederung“ durch das Ministerium bestätigt.

Das Vorhaben der Baustraße als temporärer Eingriff befindet sich innerhalb des Geltungsbereiches des rechtskräftigen Bebauungsplanes RA 23 und kann insoweit ebenfalls als nicht widersprüchlich zu den Maßgaben der LSG-Verordnung gelten.

[4] Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Brandenburg Nr. 4; Teil II - Verordnungen; vom 23.01.2012 zul. geänd. durch Artikel 33 der Verordnung vom 29. Januar 2014 (GVBl. II/14, [Nr. 05]), In Kraft getreten am 28.10.2009

5 Gesetzlicher Artenschutz / Bewältigung der Artenschutzbelange

Für die Eingriffsbereiche liegen zwei Artenschutzbeiträge (ASB) vor:

- Teil A: Artenschutzbeitrag zum Bebauungsplan RA 9-7 „Bücker-Werke Rangsdorf“ vom Dezember 2020 (AVES ET AL. 2020)
- Teil B: Artenschutzbeitrag zum Bebauungsplan RA 23 „Nord-Süd Verbinder“ vom Juni 2016 (AHNER/BREHM 2016)

Die Ergebnisse für Teil A sind ausreichend aktuell, um die im Artenschutzbeitrag dargestellten Erfordernisse zur Bewältigung der artenschutzrechtlichen Belange zeitnah umsetzen zu können. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund, dass die Ausgangssituation vor Ort unverändert ist.

Für Teil B sind gemäß der telefonischen Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde LK Teltow-Fläming vom 02.11.2021 und einer gemeinsamen Begehung am 17.11.2021 weitere Erfordernisse beachtlich. Dies gilt insbesondere aufgrund der im Rahmen des Artenschutzbeitrags 2016 durchgeführten Potenzialanalyse und der fehlenden Erfassung der Zauneidechsen sowie der veränderten Ausgangssituation vor Ort. Im Vergleich zur Situation 2016 ist der ehemals intensiv genutzte Acker brachgefallen.

Die nachfolgend dargestellten Erfordernisse sind bis zum Baubeginn 2022 sowie baubegleitend beachtlich.

5.1 Reptilien

Im Bereich des B-Planes RA 9-7 „Bücker-Werke Rangsdorf“ (Teil A) konnte 2019 die europäisch geschützte Zauneidechse (*Lacerta agilis*) nur mit wenigen Exemplaren außerhalb der Eingriffsvorhaben nachgewiesen werden. Eine Betroffenheit durch die Baustraße und die Sanierung kann jedoch aufgrund der fehlenden Nachweise im Bereich des Eingriffes ausgeschlossen werden.

Für Teil B erfolgte keine spezielle Erfassung. Aufgrund der vorhandenen Habitatstrukturen konnten Vorkommen der Zauneidechse seinerzeit nicht ausgeschlossen werden. Insbesondere die besonnten Offenflächen am Bahndamm mit mehr oder weniger ausgeprägte Gras- und Staudenvegetation stellen potenzielle Habitate dar. Da die geplante Baustraße parallel zur Bahntrasse verläuft, ist eine potenzielle Betroffenheit gegeben und erfordert folgende Maßnahmen:

Vergrämung der im Trassenkorridor befindlichen Zauneidechsen mittels Abfang und Aussetzen (Zeitraum März bis voraussichtlich Mai 2022) in benachbarte, vom Bauvorhaben nicht betroffene, geeignete Habitate. Gemäß der Inaugenscheinnahme der betroffenen Flächen vor Ort mit der UNB können die Zauneidechsen an die benachbarte Bahnböschung östlich der geplanten Baustraße umgesetzt werden.

Zum Schutz der Tiere ist eine Einzäunung mit einem Reptilienschutzzaun einseitig zur Bahnseite innerhalb des Geltungsbereichs vom Bebauungsplan RA 23 erforderlich.

Entlang des Zaunes sind rund alle 15 m Sicherheitsfänge (z.B. selektiv fangende Lebendkastenfallen vom Typ „Natur+Text“) notwendig. Das bedeutet, bei guter Witterung sind auf 10 aufeinanderfolgenden Tagen im April/Mai die Fallen zu leeren und die Anzahl der gefangenen Zauneidechsen zu dokumentieren. Sollten nach 10 Tagen weiterhin Individuen in den Sicherheitsfängen vorgefunden werden, dann ist die Fangaktion zu verlängern.

Während der Fallenkontrollen erfolgen zusätzliche intensive Absuchen der überplanten Flächen durch mind. einen Sachverständigen (bei Feststellungen von Zauneidechsen außerhalb von Fallen, Hand-/Kescherfang wenn möglich).

Gefangene Eidechsen werden umgehend (sach-/fachgerecht) auf bahnseitiger Zaunseite ausgesetzt und in Feldprotokollen dokumentiert. Nach Beendigung des Abfangs (April/Mai) wird das Ergebnis bei der UNB TF angezeigt und es kann mit der Bautätigkeit für die temporäre Baustraße begonnen werden. Der Schutzzaun kann nach Abschluss der Baumaßnahmen zurückgebaut werden.

Es ist im Vorfeld nicht abzusehen, ob und wie viele Tiere den Untersuchungsbereich zur Überwinterung nutzen. Es ist sicherzustellen, dass bei einem Fang von mehr als 20 Tieren, für Zauneidechsen aufgewertete Flächen innerhalb der Flächen des Pflege- und Entwicklungskonzeptes zur Verfügung stehen, in die die Tiere eingesetzt werden können.

5.2 Avifauna

Von den geplanten temporären Vorhaben sind gemäß den Untersuchungsergebnissen aus dem Jahr 2019 (Teil A) insgesamt 4 Reviere höhlennutzender Brutvogelarten betroffen (3x Star, 1x Gartenbaumläufer). Zur Vermeidung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände sind für den Verlust von 4 **Höhlenbrütern** als vorgezogene Ausgleichsmaßnahme 6 Ersatzniststätten an Gebäuden und/oder Bäumen im Geltungsbereich des B-Plans RA 9-7 „Bücker-Werke Rangsdorf“ bzw. dessen unmittelbarer Umgebung (auch im Bereich des Flugfeldes) erforderlich, die vor Baubeginn bzw. vor der Beseitigung der Niststätten zu installieren sind. Es können Holz-/Betonnistkästen oder auch sogenannte „Brutvogelhäuser/-türme“ verwendet werden.

Hinsichtlich der **Freibrüter** sind 9 Reviere betroffen, darunter 3 Reviere in Gehölzen und 6 Reviere der Bodenbrüter (1x Amsel, 1x Fasan, 1x Goldammer, 1x Heidelerche, 1x Mönchsgrasmücke, 1x Nachtigall, 1x Ringeltaube, 1x Rotkelchen, 2x Zilpzalp). Zur Vermeidung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände bei Arten der Roten Liste / Vorwarnliste Deutschland und Brandenburgs sowie auch nach BNatSchG streng geschützte Arten und solche der EU-Vogelschutzrichtlinie, Anhang I (hier Goldammer und Heidelerche) wird zum Ausgleich der Revier-/Habitatverluste die Entwicklung von geeigneten Ausweichhabitaten im räumlichen Zusammenhang notwendig. Mit dem „Pflege- und Entwicklungskonzept Flugfeld“, in das die notwendigen Artenschutzmaßnahmen bereits eingegangen sind, wird dem Rechnung getragen. Durch die Anlage von Gehölzen, mehrschichtigen Laubgehölzpflanzungen, der Anlage von artenreichem Grünland durch extensive Beweidung und nicht zuletzt der Entwicklung von Trockenrasen werden viele neue Habitate für die o.g. vier Brutvogelarten entstehen, die in kurzer Zeit nutzbar wären.

Für Teil B erfolgten im Rahmen des Artenschutzbeitrages keine gesonderten avifaunistischen Untersuchungen. Es wurden Begehungen des Untersuchungsraumes zur Einschätzung des Potenzials für das Artenvorkommen durchgeführt. Darüber hinaus wurden im Rahmen dieser Begehungen Höhlenbäume sowie Zufallsbeobachtungen aufgenommen. Weiterhin erfolgten Auswertungen vorhandener Datengrundlagen. Der Eingriffsbereich innerhalb Teil B weist als Offenlandschaft eine geringe Strukturdiversität auf. Daraus abgeleitet kann eine eher geringe Arten- und Individuendichte erwartet werden. In der Gesamtbetrachtung ist daher von einer mittleren lokalen avifaunistischen Bedeutung der betroffenen Flächen auszugehen. Für potenzielle Boden- und Freibrüter, die zu jeder Brutperiode ihr Nest neu anlegen, kann durch eine entsprechende Baufeldberäumung außerhalb der Reproduktionszeiträume eine baubedingte Tötungen von Individuen vermieden werden. Darüber hinaus werden mit den geplanten Aufwertungsmaßnahmen auf dem ehem. Flugfeld geeignete Ausweichhabitate für diese Arten des Offenlandes in ausreichendem Umfang zur Verfügung stehen.

Zur Vermeidung des Tötungs- und Störungsverbots gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 & 2 ist eine Beschränkung der Baufeldfreimachung auf den Zeitraum 1. Oktober bis 28. Februar beachtlich.

5.3 Fledermäuse

2019 wurden vier Fledermausarten (Abendsegler, Breitflügelfledermaus, Zwerg- und Mückenfledermaus) festgestellt, ausschließlich mit Hinweisen auf Quartiere in Gebäuden. Im Baumbestand konnten bislang keine Fledermausquartiere nachgewiesen werden. Funde von Winterquartieren liegen aus den Wintern 2019 und 2020 ebenso nicht vor.

Eine Betroffenheit von Fledermäusen durch die Bauvorhaben kann insofern ausgeschlossen werden.

6 Kompensations- und Artenschutzmaßnahmen

6.1 Kompensationsmaßnahmen auf dem ehem. Flugfeld

Der Gesamtbedarf an Kompensationsmaßnahmen durch den temporären Eingriff der Sanierung incl. der Baunebenflächen und der Baustraße zum Bahnübergang umfasst:

Teil A	Entwicklung von artenreichem Extensivgrünland	12.136 m^2	PEP Maßnahme A1
	Anlage und Entwicklung von Trockenrasen	1.980 m^2	PEP Maßnahme A3
	Baum- und Gehölzneupflanzungen	2.939 m^2	PEP Maßnahmen B1, B2
	mehrschichtige Gehölzpflanzungen	3.717 m^2	PEP Maßnahme B3
Teil B	Extensive Beweidung auf dem Flugfeld	2.904 m^2	PEP Maßnahme A1

Dieser Kompensationsbedarf kann auf dem benachbarten Flugfeld entsprechend den Maßgaben des Pflege- und Entwicklungskonzepts zum Bebauungsplan RA 9-7 „Bücker-Werke Rangsdorf“ vollumfänglich nachgewiesen werden. Dabei kann für die Eingriffe aus dem B-Plan RA 23 der sogenannte Überhang an Extensivgrünland auf dem Flugfeld zugeordnet werden.

Hinsichtlich der Maßnahmenbeschreibung gilt der Erläuterungsbericht des Pflege- und Entwicklungskonzepts (BÜRO HEMEIER 2021).

Die Verortung der Maßnahmen, insbesondere der Trockenrasen und der Baum- und Gehölzpflanzungen ist auf Flächen vorzusehen, die der Maßnahmenplan für die jeweilige Maßnahme darstellt.

Hinsichtlich der extensiven Beweidung (PEP Maßnahme A1) reicht eine flächenmäßige Zuordnung, da die Beweidung ja bereits nach den Maßgaben des PEP durchgeführt wird.

Die Maßnahmen des Pflege- und Entwicklungskonzepts werden mit der Gemeinde Rangsdorf verbindlich im Rahmen des städtebaulichen Vertrages zum B-Plan RA 9-7 „Bücker-Werke Rangsdorf“ vereinbart. Die Durchführung des gesamten Maßnahmenumfangs sichert der Flächeneigentümer vertraglich mit dem Landschaftspflegeverein Mittelbrandenburg e.V. (LPV).

Tab. 10: Zuordnung der Maßnahmen aus dem Pflege- und Entwicklungskonzept für das Flugfeld der ehemaligen Bücker-Werke zum Bebauungsplan RA 9-7 „Bücker-Werke Rangsdorf“

Maßnahmen gem. Pflege- und Entwicklungskonzept (PEP)	Gesamt gem. PEP in m²	davon Teil A in m² (B-Plan RA 9-7)		davon Teil B in m² (B-Plan RA 23)		Verbleibende Restfläche in m²	
		SG Boden	SG Biotope	SG Boden	SG Biotope	SG Boden	SG Biotope
Maßnahmen zur Offenhaltung							
A1 Extensive Beweidung	415.961	7.100	12.136			408.861	403.825
A1 Extensive Beweidung (Überhang*)	241.230			2.618	2.904	238.612	238.326
A3 Entwicklung von Sandtrocken-rasen	31.986		1.980			31.986	30.006
Anlage und Pflege von Gehölzen							
B1 Strauchgruppen und Hecken	13.145		1.925			13.145	11.220
B2 Baumreihen und Einzelbäume	2.829		1.014			2.829	1.815
B3 Mehrschichtige Laubgehölz-pflanzungen	23.114		3.717			23.114	19.397
Summe		**7.100**	**20.772**	**2.618**	**2.904**		

* Überhang gemäß Pflege- und Entwicklungskonzept, der nicht für die Kompensation der Eingriffe aus dem B-Plan RA 9-7 benötigt wird

6.2 Artenschutzmaßnahmen

Zur Vermeidung des Tötungs- und Störungsverbots gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 & 2 ist eine Beschränkung der Baufeldfreimachung auf den Zeitraum 1. Oktober bis 28. Februar beachtlich.

Für 4 verlustig gehende Fortpflanzungsstätten von Höhlen- und Gebäudebrütern sind 6 Ersatz-Niststätten für Gartenbaumläufer und Star zu schaffen. Die Ersatznistkästen sind an Bestandsbäumen anzubringen, hierfür bieten sich bspw. verbleibende Bestandsbäume auf der geplanten Grünfläche innerhalb des B-Plans 9-7 an.

Hinsichtlich der Zauneidechse sind bauvorbereitend Vergrämungsmaßnahmen erforderlich. Hierzu ist im südlichen Abschnitt der Baustraße bahnseitig ein Reptilienschutzzaun aufzustellen, an dem über 10 aufeinanderfolgenden Tagen im April/Mai Sicherheitsfänge durchzuführen sind. Gefangene Eidechsen sind umgehend auf bahnseitiger Zaunseite auszusetzen und in Feldprotokollen zu dokumentieren. Bei einem Fang von mehr als 20 Tieren, ist sicherzustellen, dass für Zauneidechsen aufgewertete Flächen innerhalb der Flächen des Pflege- und Entwicklungskonzeptes zur Verfügung stehen, in die die Tiere eingesetzt werden können. Eine Fortführung der Fangaktion ist nur erforderlich, wenn nach 10 Tagen weiterhin Individuen vorgefunden werden.

7 Zusammenfassung

Durch die geplante Sanierung und die Baustraße entlang der Bahntrasse findet vor allem für die Schutzgüter Boden und Biotope ein erheblicher Eingriff in Natur und Landschaft statt.

Neben einer ca. 5 m tiefen Auskofferung des Bodens im Sanierungsbereich mit Austausch des kontaminierten Bodens und der versiegelten Baustraße nimmt die Voll- und Teilversieglung um jeweils ca. 0,5 ha zu mit negativen Wirkungen für die Bodenfunktionen. Die Auswirkungen sind nur temporär wirksam, da die Sanierung zeitlich beschränkt ist und die Baustraße längstens 5 Jahre benötigt wird und nach Bau des Nord-Süd-Verbinders zurückgebaut wird.

Bezüglich des Schutzgutes Biotope gehen insgesamt 1,1 ha Ruderalvegetation, 660 m² geschützte Trockenrasen, 0,13 ha Laubgebüsche und 0,12 ha Vorwald verlustig.

Diese zusätzliche Versiegelung und Biotopverluste können durch diverse Maßnahmen auf dem benachbarten Flugfeld mit einem Flächenumfang von insgesamt ca. 2,43 ha kompensiert werden. Konkret ergeben sich folgende Kompensationserfordernisse für die Eingriffe in Natur und Landschaft:

Bebauungsplan RA 9-7 „Bücker-Werke Rangsdorf“ (**Teil A)**

- Anlage von artenreichem Extensivgrünland 12.029 m²
- Anlage und Entwicklung von Trockenrasen 2.196 m²
- Baum- und Gehölzneupflanzungen 2.939 m²
- mehrschichtige Gehölzpflanzungen 3.717 m²

Bebauungsplan RA 23 „Nord-Süd Verbinder“ (**Teil B)**

- Anlage von artenreichem Extensivgrünland (Beweidung Flugfeld) 2.904 m²

Für das Flugfeld liegt ein Pflege- und Entwicklungskonzept mit einer detaillierten Beschreibung der Maßnahmen vor (BÜRO HEMEIER, 2020). Dieses Pflege- und Entwicklungskonzept wird verbindlich im Rahmen des städtebaulichen Vertrages zum B-Plan RA 9-7 „Bücker-Werke Rangsdorf“ vereinbart. Die Durchführung des gesamten Maßnahmenumfangs wird vertraglich zwischen dem Flächeneigentümer und dem Landschaftspflegeverein Mittelbrandenburg e.V. (LPV) gesichert.

Mit der Realisierung der genannten Maßnahmen werden die naturschutzrechtlichen Eingriffe, die durch das Vorhaben entstehen, vollumfänglich kompensiert.

Hinsichtlich der Artenschutzbelange sind neben 6 Ersatznistkästen für Höhlenbrüter Vergrämungsmaßnahmen zum Schutz der lokalen Population der Zauneidechse an der Baustraße beachtlich.

8 Quellenverzeichnis

AHNER / BREHM 2016, Artenschutzbeitrag zum Bebauungsplan RA 23 „Nord-Süd Verbinder“. Juni 2016 Königs Wusterhausen.

AHNER / BREHM 2016, Eingriffs- / Ausgleichsplanung zum Vorhaben 3. Entwurf Bebauungsplan RA 23 „Nord-Süd-Verbinder“. Juni 2016 Königs Wusterhausen.

AVES ET AL. (2020): Artenschutzbeitrag. Bebauungsplan RA 9-7 „Bücker-Werke Rangsdorf“. Dezember 2020.

BÜRO HEMEIER (2019): Grünordnungsplan zum B-Plan RA 9-7 „Bücker-Werke Rangsdorf“.

BÜRO HEMEIER (2021): Pflege- und Entwicklungskonzept für das Flugfeld der ehemaligen Bücker-Werke zum Bebauungsplan RA 9-7 „Bücker-Werke Rangsdorf“

SPIEKERMANN INGENIEURE GMBH 2020: Bücker-Werke Rangsdorf - Ergänzende Erkundung. Berlin Juni 2020

SPIEKERMANN INGENIEURE GMBH 2021: Sanierungskonzept Tanklager, BUC-36 Rangsdorf (Ehem. Bücker-Werke). Berlin Juni 2021

Begehungsprotokoll

Projekt: Sanierung ehem. Bückerwerke/ Baustraße
Abstimmung mit der UNB Teltow-Fläming zu den Erfordernissen Artenschutz RA 23
Datum: 17.11.2021
Zeit: 9:00 – 9:40
Vor-Ort Begehung (Pramsdorfer Straße Bahnübergang – Rangsdorf)

Verfasser
Verena Rodorff
info@buero-hemeier.de

Telefon
(0 30) 785 13 38

Teilnehmer

Name	Firma
Herr Sommer	UNB LK TF
Frau V. Rodorff	Büro Hemeier

Verteiler

Name	Firma
Herr Bunesco-Fay	terraplan
Herr Sommer	UNB LK TF

Anlass

Zu den Vorhaben der Altlastensanierung und einer parallel der Bahntrasse verlaufende Baustraße innerhalb der Geltungsbereiche der Bebauungspläne RA 9-7 und RA 23 sind die Erfordernisse zum Artenschutz gem. BNatSchG abzustimmen.

Im Rahmen des Bebauungsplanes RA 9-7 wurden 2019 und 2020 flächendeckend faunistische Untersuchungen durchgeführt und Maßnahmen zur Vermeidung und Ausgleich im zugehörigen Fachbeitrag benannt.
Zum B-Plan RA 23 liegt ein Artenschutzfachbeitrag auf der Grundlage einer Potenzialanalyse (2017) vor, wonach entlang der Bahn Potenziale der Zauneidechse zu erwarten sind.
Die Begehung am 17.11.2021 diente der Sichtung der betroffenen Flächen und der Festlegung der Erfordernisse zur Bewältigung der artenschutzrechtlichen Belange im Rahmen der Genehmigung.

Abstimmungsergebnisse

Aufgrund der aktuellen Habitatausstattung und insbesondere der Lage entlang der Bahntrasse können Vorkommen der Zauneidechsen im Bereich der geplanten Baustraße nicht ausgeschlossen werden.

Aufgrund der Jahreszeit befinden sich Zauneidechsen bereits in Winterruhe und graben sich in geeignete Flächen ein, wozu auch der bis 2019 intensiv genutzte Acker gehört, der an die Bahntrasse angrenzt. Derzeit stellt sich die Fläche als Grünlandbrache dar und wird mind. 1x jährlich gemäht. Die Winterruhe lässt sowohl ein Vergrämen als auch das Abfangen von Zauneidechsen derzeit nicht zu.

Begehungsprotokoll

Projekt: Sanierung ehem. Bückerwerke/ Baustraße
Abstimmung mit der UNB Teltow-Fläming zu den Erfordernissen Artenschutz RA 23
Datum: 17.11.2021
Zeit: 9:00 – 9:40
Vor-Ort Begehung (Pramsdorfer Straße Bahnübergang – Rangsdorf)

Erforderliche Maßnahmen

Zum Schutz der Tiere ist eine Einzäunung mit einem Reptilienschutzzaun einseitig zur Bahnseite innerhalb des Geltungsbereichs vom Bebauungsplan RA 23 erforderlich.
Zusätzlich sind entlang des Zaunes rund alle 15 m Sicherheitsfänge (z.B. selektiv fangende Lebendkastenfallen vom Typ „Natur+Text“) notwendig. Das bedeutet, bei guter Witterung sind auf 10 aufeinanderfolgenden Tagen im April/Mai die Fallen zu leeren und die Anzahl der gefangenen Zauneidechsen zu dokumentieren. Sollten nach 10 Tagen weiterhin Individuen in den Sicherheitsfängen vorgefunden werden, dann ist die Fangaktion zu verlängern. Während der Fallenkontrollen erfolgt täglich zusätzlich eine intensive Absuche der überplanten Fläche durch mind. einen Sachverständigen (bei Feststellungen von Zauneidechsen außerhalb von Fallen, Hand-/Kescherfang wenn möglich). Gefangene Eidechsen werden umgehend (sach-/fachgerecht) auf bahnseitiger Zaunseite ausgesetzt und in Feldprotokollen dokumentiert. Nach Beendigung des Abfangs (April/Mai) wird das Ergebnis bei der UNB TF angezeigt und es kann mit der Bautätigkeit für die temporäre Baustraße begonnen werden. Der Schutzzaun kann nach Abschluss der Baumaßnahmen zurückgebaut werden.

Es ist im Vorfeld nicht abzusehen, ob und wieviele Tiere den Untersuchungsbereich zur Überwinterung nutzen. Es ist sicherzustellen, dass bei einem Fang von mehr als 20 Tieren, für Zauneidechsen aufgewertete Flächen zur Verfügung stehen, in die die Tiere eingesetzt werden können. Es kann dann nicht davon ausgegangen werden, dass die unmittelbare Bahnböschung die Tiere von der Habiatatkapazität her aufnehmen kann. Es müsste dann davon ausgegangen werden, dass sich die Tiere die Randflächen des ehemaligen Ackers nach dem Brachfallen als Teillebensraum (Jagd, Überwinterung) erschlossen haben.

Berlin, den 19.11.2021

gez. Verena Rodorff

ergänzt und bestätigt am 22.11.2021 durch Herrn Sommer – UNB Teltow-Fläming