



**BUC-36 Rangsdorf (Ehem. Bucker-Werke)**

**SANIERUNGSKONZEPT TANKLAGER**

---

**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



Arlett Welkisch



Berlin, 18.06.2021

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b>	<b>SEITE</b>
<b>1</b>	<b>VERANLASSUNG.....6</b>
<b>2</b>	<b>VORHANDENE UNTERLAGEN.....7</b>
<b>3</b>	<b>STANDORTBEDINGUNGEN .....9</b>
3.1	Lage .....9
3.2	Historie .....10
3.3	Denkmalschutz .....11
3.4	Umgebungsnutzung.....12
3.5	Schutzgebiete .....12
3.6	Geologie und Hydrogeologie .....13
3.6.1	Geologie .....13
3.6.2	Hydrologie .....14
3.6.3	Hydrogeologie .....14
3.7	Kontaminationssituation ehem. Tanklager .....15
3.7.1	Untersuchungsergebnisse bis 2009 (U23).....15
3.7.2	Untersuchungsergebnisse 2019 (U23) .....16
<b>4</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG DER GEFAHRENBEURTEILUNG .....18</b>
4.1	Gefährdung der menschlichen Gesundheit.....18
4.2	Gefährdung des Grundwassers .....19
<b>5</b>	<b>SANIERUNGSUNTERSUCHUNG.....21</b>
5.1	Durchgeführte Arbeiten Sanierungsuntersuchung.....21
5.2	Untersuchungsergebnisse Sanierungsuntersuchung .....22
5.2.1	Abgrenzung der Bodenkontamination im Bereich des Tanklagers.....22
5.2.2	Abfallrechtliche Bewertung .....22
5.3	Eingrenzung Kontaminationsbereich .....24
<b>6</b>	<b>SANIERUNGSZIEL .....25</b>
<b>7</b>	<b>VARIANTENVERGLEICH .....26</b>
7.1	Vorzugsvariante.....31
7.2	Zusammenfassung .....32
<b>8</b>	<b>SANIERUNGSKONZEPT .....34</b>
8.1	Sanierungsablauf.....34
8.2	Vorbereitende Arbeiten .....34
8.2.1	Ablaufschema Allgemein.....34
8.2.2	Naturschutz .....35
8.2.3	Bodendenkmalschutz .....35
8.2.4	Kampfmittelfreigabe .....36
8.2.5	Gebäudestatik .....36
8.2.6	Beweissicherung .....36

8.2.7	Abstecken Sanierungsbereich .....	36
8.2.8	Zufahrt .....	37
8.2.9	Medienleitungen .....	37
8.3	Grundwassermessstellen.....	37
8.3.1	Rückbau .....	37
8.3.2	Errichtung von Grundwassermessstellen für Nachsorge.....	37
8.4	Baustelleneinrichtung .....	38
8.4.1	Umzäunung .....	39
8.4.2	Bereitstellungsfläche .....	39
8.4.3	Wasserhaltung der Vorzugsvariante 4a).....	39
8.5	Bodensanierung .....	40
8.5.1	Bodenaushub .....	40
8.5.2	Immissionsschutz.....	41
8.5.3	Verbringen des Aushubes.....	41
8.5.4	Abfallprobenahme, Analytik .....	41
8.5.5	Sanierungserfolgskontrolle und Nachsorgekonzept; .....	42
8.5.6	Verfüllung .....	42
8.6	Dokumentation .....	43
<b>9</b>	<b>KUBATUREN UND MASSEN .....</b>	<b>44</b>
<b>10</b>	<b>ENTSORGUNG.....</b>	<b>45</b>
10.1	Ablauf der Entsorgung .....	45
10.2	Abfälle zur Verwertung .....	45
<b>11</b>	<b>ANFORDERUNGEN AN DAS ARBEITSSCHUTZ- UND SICHERHEITSKONZEPT .....</b>	<b>47</b>
11.1	Gefährdungsbeurteilung .....	47
11.2	Anforderungen an das zu erstellende Arbeitsschutz- und Sicherheitskonzept .....	47
11.3	Relevante Vorschriften und Regeln .....	50
1.1	Gesetze, Vorschriften .....	50
1.2	Berufsgenossenschaftliche Vorschriften (jeweils aktuelle Fassung).....	52
1.3	Berufsgenossenschaftliche Regeln und Informationen (jeweils aktuelle Fassung):	52
<b>12</b>	<b>QUALITÄTSSICHERUNG / SANIERUNGSBEGLEITUNG .....</b>	<b>53</b>
12.1	Eigenüberwachung .....	53
12.2	Fremdüberwachung.....	53
<b>14</b>	<b>KOSTENSCHÄTZUNG BODENSANIERUNG .....</b>	<b>57</b>
<b>15</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>59</b>

## **ABBILDUNGSVERZEICHNIS** **SEITE**

---

Abbildung 1	Bücker-Werke Rangsdorf - rot umrandet (Quelle: Brandenburg Viewer /5/)	9
Abbildung 2	Lageplan Flugplatz Rangsdorf ca. 1945 (Quelle: AMS M841 GSGS 4414, Courtesy Harold B. Lee Library, Brigham Young University)	10
Abbildung 3	Lage zu Trinkwasserschutzgebieten, rot umrandet - Bücker-Werke Terraplan (Quelle: LfU /6/)	12
Abbildung 4	Verteilung der geologischen Einheiten auf dem Terraplan-Gelände und Umfeld (hergestellt unter Verwendung von digitalen Daten der Geologischen Karte 1:25.000 ©LBGR2021)	13
Abbildung 5	Lage RKS 06 - 10 und GWM 06/19 im kontaminierten Bereich (ALVF 20 und ALVF 6U) - Auszug aus dem Arbeitsplan (U23)	20
Abbildung 6	Darstellung der flächenhaften Abdeckung der Mischproben MP Halle (unten) und MP Grenze (oben)	23
Abbildung 7	Eingrenzung kontaminierter Bereich (Auszug aus Anlage 4.5)	24

## **TABELLENVERZEICHNIS** **SEITE**

---

Tabelle 1	Bemessungswasserstände B-Plan-Gebiete 9-7 und 23-1 (U20)	14
Tabelle 2	ALVF 6U: MKW- und BTEX-Gehalte im Boden (> LAGA Z2) 2007 & 2009 (Auswahl)	15
Tabelle 3	ALVF 6U: MKW- und BTEX-Gehalte im Grundwasser (> GFS) 2001 (Auswahl)	16
Tabelle 4	Sanierungsbereich (SB) Ehem. Haupttanklager - nachgewiesene Schadstoffe im Boden (> LAGA Z2) 2019 (Auswahl)	16
Tabelle 5	Nachgewiesene Schadstoffe im Grundwasser (> GFS) 2019 (Auswahl)	17
Tabelle 6	Nachgewiesene Schadstoffe in der Kontaminationsfläche ehemaliges Haupttanklager Boden 2020 (Auswahl)	22
Tabelle 7	LAGA-Einstufung der Mischproben 2020	24
Tabelle 8	Kostenvergleich der Varianten	33
Tabelle 9	Zeitplan	34
Tabelle 10	Probenahme, Analytik Abfälle	42
Tabelle 11	Aushub- und Verfüllvolumen und -massen	44
Tabelle 12:	Genehmigungs- /Zustimmungserfordernisse für die geplante Sanierungsmaßnahme	56
Tabelle 13	Kostenschätzung Vorzugsvariante (Variante)	57

## **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
- 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 Vorzugsvariante
- 5.4 Baustelleneinrichtungsplan

### **6 ENTSORGUNGSKONZEPT**

## 1 VERANLASSUNG

Die Terraplan - Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG hat die Areale der ehemaligen Bucker-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 Bucker-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 „Bucker-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.

Das Sanierungskonzept soll die Grundlagen für einen öffentlich-rechtlichen Vertrag zwischen dem Eigentümer und der Stadt Rangsdorf zur Beseitigung von Bodenkontaminationen 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.

## 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 Umweltaaltlasten (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 Umweltaaltlasten (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 Bückler-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 Bucker-Werke in Rangsdorf*
- (U18) VAN GEISTEN.MARFELS ARCHITEKTEN (11.03.2019): *Übersichtsplan 1:2500 - Bucker-Werke Rangsdorf*
- (U19) VAN GEISTEN.MARFELS ARCHITEKTEN (18.04.2019): *Übersichtsplan LP11 + Altlasten 1:1000 - Bucker-Werke Rangsdorf*
- (U20) BBIG Brandenburger Baugrunder Ingenieure und Geotechniker GmbH: *Baugrund- und Gründungsgutachten, Neubau von 2 Musterhäusern, Puschkinstraße 54-46, 15843 Rangsdorf, Potsdam, 05.06.2019*
- (U21) BBIG Brandenburger Baugrunder Ingenieure und Geotechniker GmbH: *Projekt-Nr.: G 17067/2019 Baugrundgutachten - Voruntersuchung, Bauvorhaben: Bucker-Werke, 15843 Rangsdorf, Potsdam, 27.10.2019*
- (U22) SPIEKERMANN GmbH (10.07.2019): *Bucker-Werke Rangsdorf - Grundlagenermittlung Altlastenbewertung*
- (U23) SPIEKERMANN GmbH (30.06.2020): *Bucker-Werke Rangsdorf - Ergänzende Erkundungen*
- (U24) SPIEKERMANN GmbH (30.06.2020): *Bucker-Werke Rangsdorf - Untersuchung der Gebäude auf Bauschadstoffe*
- (U25) SPIEKERMANN GmbH (01.07.2020): *Bucker-Werke Rangsdorf – Mengenermittlung und Kostenschätzung in Auswertung der Boden-, Grundwasser- und Gebäudeschadstoffuntersuchungen*
- (U26) SPIEKERMANN GmbH (12.11.2020): *Bucker-Werke Rangsdorf – Ergänzungsaufschlüsse - Schurfuntersuchungen*
- (U27) BBIG Brandenburger Baugrunder Ingenieure und Geotechniker GmbH: *Projekt-Nr.: G 17067/2020 Baugrundgutachten, Bauvorhaben: Bucker-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:	<u>43</u> , 47, 51, 151, 257, 368, 435, 436, 438, 439, <u>444</u>



**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 Bucker gegründete Bucker-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 Bucker-Werke errichtet und neben der Nutzung als Ausbildungs- und Sportflugplatz bis zum 20.04.1945 auch als Bucker-Werksflugplatz betrieben. /8/ 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 /10/.

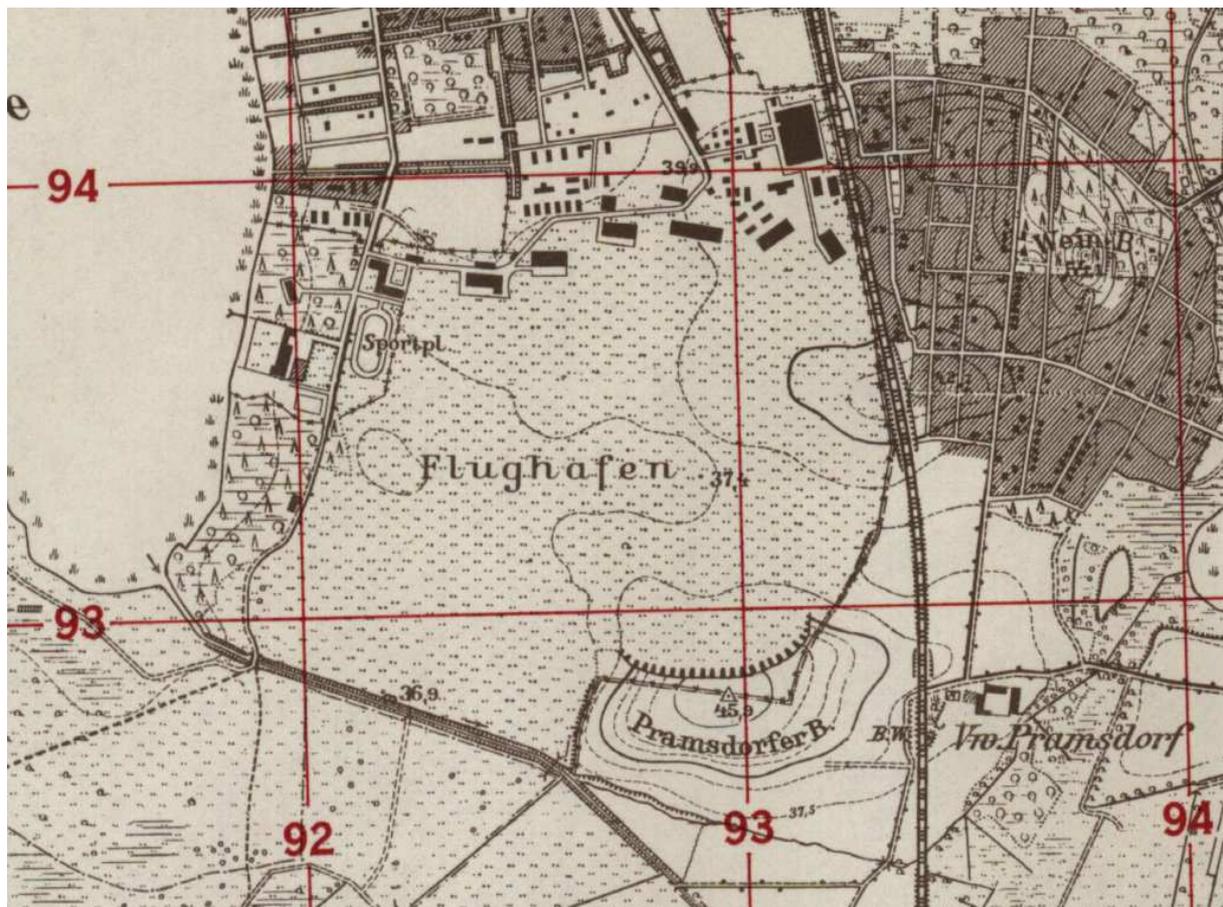


Abbildung 2 Lageplan Flugplatz Rangsdorf ca. 1945 (Quelle: AMS M841 GSGS 4414, Courtesy Harold B. Lee Library, Brigham Young University)

Am Nordrand des Flugfeldes waren drei Flugzeughallen für jeweils ca. 20 Flugzeuge erbaut worden /10/. 1938 waren gemäß /10/ auf dem Rangsdorfer Flugplatz folgenden Firmen vertreten, um die Versorgung mit Flugbetriebsstoffen sicherzustellen:

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

Diese Hallen west-südwestlich der Einfliegerhalle der ehem. Búcker-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 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 Búcker-Werke im Jahr 1946 wurde der Flugplatz am 22.04.1945 von der Roten Armee eingenommen und von den sowjetischen Streitkráften 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 des Terraplan-Grundstückes 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

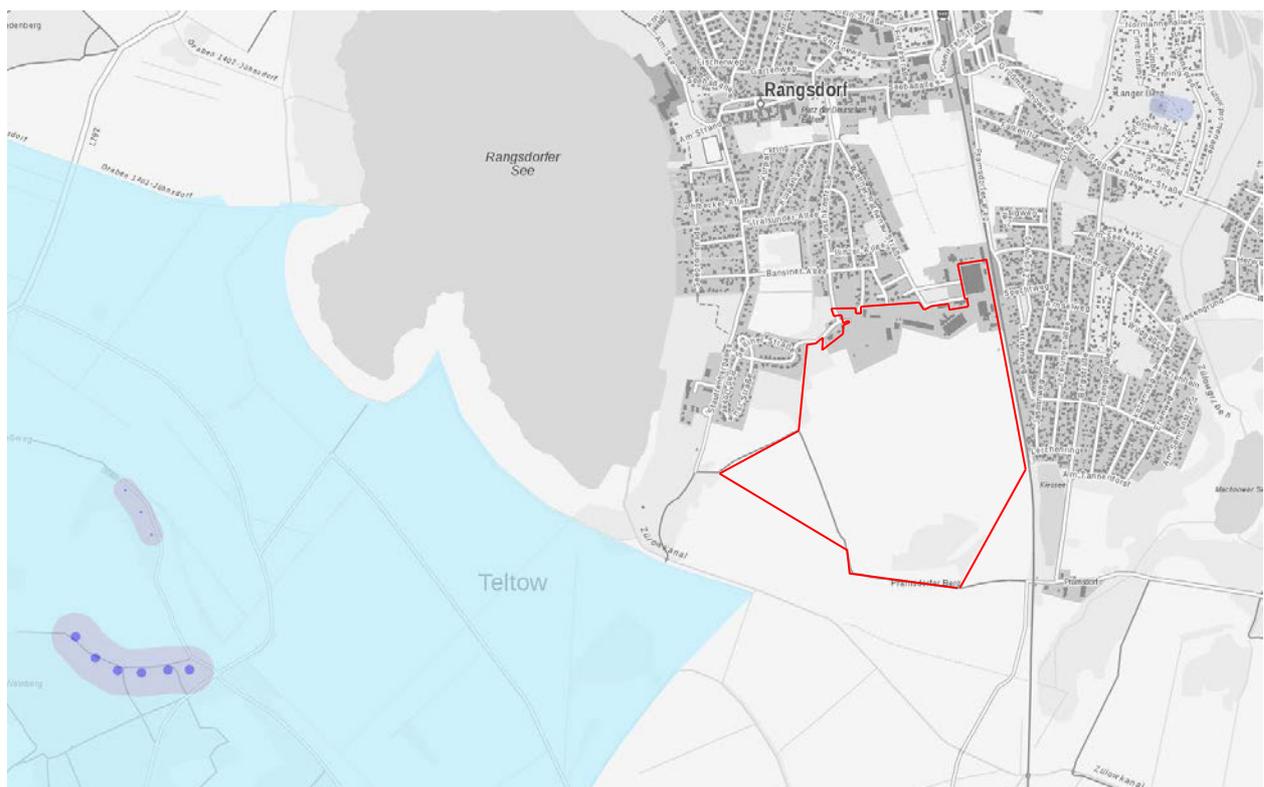
Die westlich und nördlich angrenzende Umgebung der ehemaligen Bucker-Werke wird zum größten Teil für Wohnzwecke genutzt. Der südliche Bereich des ehemaligen Flugfeldes ist umgeben von Ackerflächen und unterliegt einer landwirtschaftlichen Nutzung.

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

### 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 km<sup>2</sup> (Zone III). Nordöstlich des Grundstückes befindet sich ein weiteres TWSG, das „Sommer Spitzenwerk Rangsdorf“, mit einer wesentlich kleineren Gesamtfläche von rd. 0,0165 km<sup>2</sup> (Zone II).

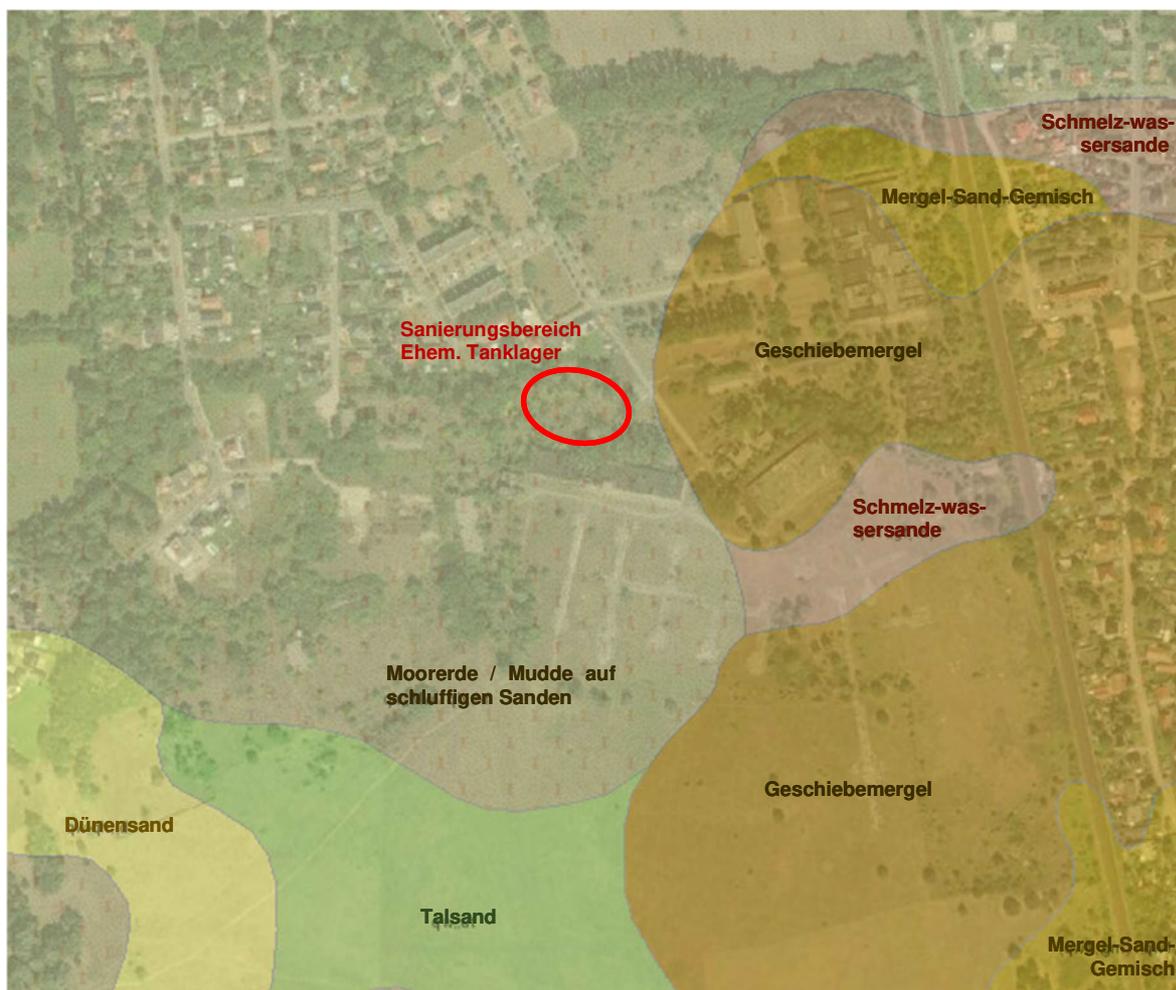


**Abbildung 3** Lage zu Trinkwasserschutzgebieten, rot umrandet - Bucker-Werke Terraplan (Quelle: LfU /6/)

## 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), /7/.



**Abbildung 4** Verteilung der geologischen Einheiten auf dem Terraplan-Gelände und Umfeld (hergestellt unter Verwendung von digitalen Daten der Geologischen Karte 1:25.000 ©LBGR2021)

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 Bücken-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 sind /7/, (U13).

Der Grundwasserflurabstand im gesamten Gemeindegebiet Rangsdorf beträgt laut dem B-Plan RA 23 (U16) zwischen 2 und 10 m. Im Bereich der Bücken-Werke beträgt der Grundwasserflurabstand zwischen 1,5 und 3 m (U13), siehe auch *Hydrogeologischer Ost-West Schnitt 5795 Blatt L3746* des LBGR /7/.

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 <sub>10</sub>	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 <sub>10</sub>	
<i>MHGW10 = bauzeitlicher Bemessungswasserstand und Bemessungswasserstand für Versickerungsanlagen</i>				
Höchster Grundwasserstand			HGW	
<i>HGW = Bemessungswasserstand für den Endzustand</i>				

Die allgemeine Grundwasserfließrichtung im Bereich des Terraplan-Geländes ist von N / NW nach S / SE gerichtet /7/, wie zuletzt durch Stichtagsmessungen im Zuge der ergänzenden Untersuchungen bestätigt wurde (siehe auch Anlage 1.3).

### 3.7 Kontaminationssituation ehem. Tanklager

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 unterhalb der 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 2 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	<b>220</b>	n.b.	RKS 8/09	1,6 - 4,0	<b>780</b>	<b>341</b>
RKS 9/07	3,0 - 4,0	<b>4.500</b>	<b>10,1</b>	RKS 9/09	1,5 - 4,0	<b>150</b>	<b>104</b>
RKS 10/07	2,8 - 4,0	<b>4.300</b>	<b>9,2</b>	RKS 10/09	1,5 - 4,0	<b>4.900</b>	<b>124</b>
RKS 11/07	2,5 - 3,1	<b>1.700</b>	<b>8,9</b>				
RKS 11/07	3,1 - 4,0	<b>1.200</b>	<b>32</b>				
RKS 12/07	2,0 - 3,0	<b>2.700</b>	n.b.				
RKS 12/07	3,0 - 4,0	<b>1.100</b>	<b>20</b>				
RKS 10/07	0,6 - 1,0	<b>180</b>	n.b.				
RKS 13/07	2,3 - 3,0	<b>2.800</b>	<b>22,3</b>				
RKS 13/07	3,0 - 4,0	<b>670</b>	0,58				

Die Grundwasseruntersuchungen von 2001 der ISAC GmbH (U8) zeigten 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	<b>260</b>	µg/l	<b>810</b>	µg/l
RP 22/97	<b>260</b>	µg/l	<b>1.100</b>	µg/l
RP 11/98	<b>170</b>	µg/l	<b>380</b>	µg/l
RP 12/98	<b>110</b>	µg/l	<b>200</b>	µg/l

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

### 3.7.2 Untersuchungsergebnisse 2019 (U23)

Die bei der Ergänzenden Erkundung 2019 nachgewiesenen Schadstoffe liegen sowohl bei BTEX und MKW deutlich oberhalb des jeweiligen Z2-Wertes der LAGA TR Boden /2/. Das Grundwasser weist hier ebenfalls deutliche Überschreitungen des GFS der LAWA /4/ bei MKW, PAK und BTEX auf.

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

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

Das Grundwasser zeigt 2019 deutliche GFS-Überschreitungen der Parameter KW-Index, PAK und BTEX sowie untergeordnet Arsen und Kupfer.

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

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

Alle Analyseergebnisse zu den 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 – Innenraumluf** (**Keller, Gebäude**)

Schadstoff im **Grundwasser** → **Trinkwasser** → **Mensch**

#### Istzustand

Aufgrund der Tatsache, dass derzeit das Gelände

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

Die Nutzungsfunktion als Wohnstandort wäre bei einer zukünftigen Bebauung potentiell 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**

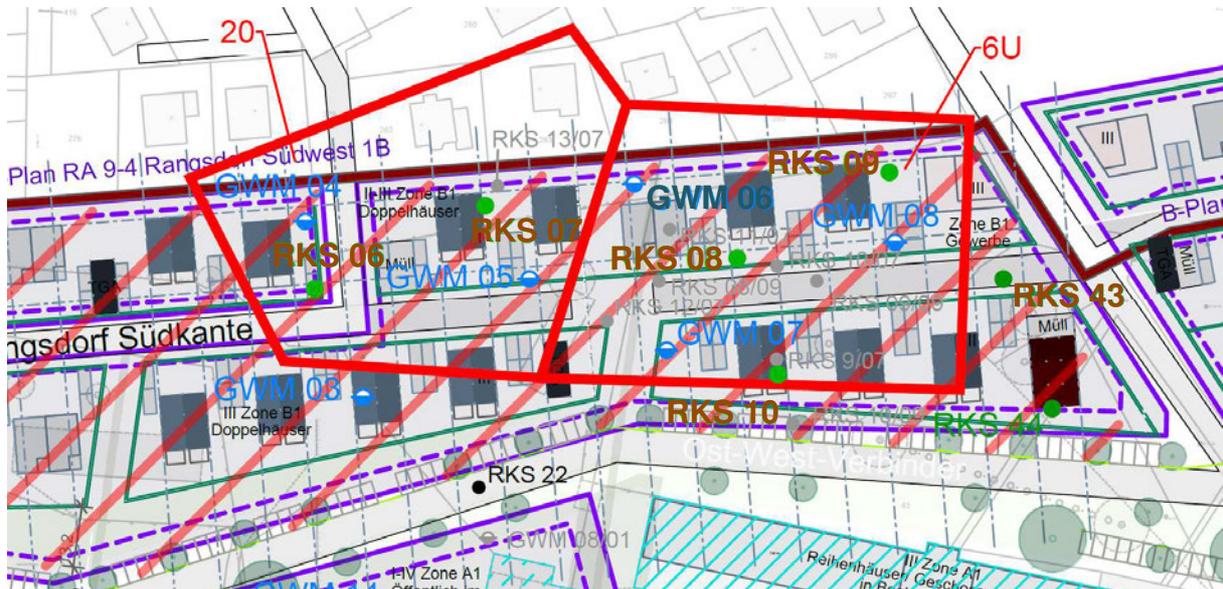
### Istzustand

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**“ beeinträchtigt.

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. 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. Die im Bereich dieser beiden ALVF wurden 2019 die RKS 06 - RKS 10 sowie die GWM 06/19 (siehe Anlage 1.2 und Abbildung 5) 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 hohe Schadstoffwerte aufweist.



**Abbildung 5** 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 tanklagerbürtigen 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 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 überschreiten den Geringfügigkeitsschwellenwert der 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 muss die Abgrenzung der Kontamination im Boden festgestellt werden.

Um ein entsprechendes Sanierungskonzept für den Bereich des ehem. Tanklagers aufstellen zu können, sollte laut (U23) im Vorfeld eine Detailerkundung durchgeführt werden, welche der Eingrenzung der Kontamination dient. Für die Detailerkundung sollten weitere Rammkernsondierungen in den äußeren Bereichen der ALVF 20 und 6U sowie zwischen diesen beiden ALVFs und der südlich liegenden Einfliegerhalle für Bodenproben durchgeführt werden (U23). Diese Untersuchungen waren damals nicht durchgeführt worden. Zur Aktualisierung und Abgrenzung der Kontaminationsbereiche im Bereich des ehemaligen Tanklagers wurden 2020 weitere Bodenuntersuchungen durchgeführt.

### 5.1 Durchgeführte Arbeiten Sanierungsuntersuchung

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 laut Katasterplan vorliegende Grundstücksgrenze liegt noch einige Meter (5 – 10 m) nördlich des 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 Tanklagers

Die folgende Tabelle 6 zeigt aufgrund der Vielzahl an Einzelproben nur jene Proben, bei welchen Konzentrationen oberhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze (BG) nachgewiesen wurden. 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 Ergebnisse der Mischproben sind in der folgenden Die Mischproben wurden gemäß LAGA TR Boden /2/ wie folgt eingestuft:

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 (siehe Abbildung 6).

Angrenzender Bereich Einfliegerhalle

MP Halle 1: **RKS 73 / P1, RKS 74 / P1, RKS 75 / P1, RKS 76 / P1**

MP Halle 2: **RKS 73 / P2 / P3, RKS 74 / P2 / P3, RKS75 / P2 / P3, RKS76 / P2 / P3 / P4**

MP Halle 3: **RKS 74 / P5 / P6 / P7, RKS75 / P5, RKS76 / P7 / P8**

Angrenzender Bereich nördliche Grundstücksgrenze

MP Grenze 1: **RKS 68 / P1, RKS 69 / P1, RKS 70 / P1, RKS 71 / P1 / P2, RKS 72 / P1, RKS 77 / P1 / P2**

MP Grenze 2: **RKS 68 / P2 / P3, RKS 69 / P2 / P3, RKS 70 / P2, RKS 71 / P3 / P4, RKS 72 / P2 / P3, RKS 77 / P3 / P4**

MP Grenze 3: **RKS 68 / P4 / P5 / P6, RKS 69 / P4 / P5 / P6, RKS 70 / P3 / P4 / P5, RKS 71 / P5 / P6 / P7, RKS 72 / P4 / P5 / P6, RKS 77 / P5 / P6 / P7 / P8**



**Abbildung 6 Darstellung der flächenhaften Abdeckung der Mischproben MP Halle (unten) und MP Grenze (oben)**



## 6 SANIERUNGSZIEL

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

In dem Bereich des ehem. Tanklagers liegt eine Bodenkontamination vor. Die Baugrubensohle liegt durchgehend 5 m unter GOK auf NHN +33,80 m. Aufgrund der unmittelbaren Nachbarschaft zu angrenzenden Wohngebäuden, der lokalen Geologie und des hohen Grundwasserstandes, wird empfohlen, neben geböschten Baugruben zumindest abschnittsweise Vertikalabdichtungen (z.B. Spundwand) als Baugrubensicherung auszuführen. Es wird ein geometrisches Sanierungsziel definiert, das auf die Datenlage der Erkundungen zurückgeht.

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

Im Baugeschehen soll die Geometrie der Baugrube durch fachtechnische Begleitung in Verbindung mit abschnittsweiser Sohl- und Stoßbeprobungen baubegleitend angepasst werden.

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 m<sup>2</sup> Grundfläche) und der Baugrubenstöße (1 Mischproben je 25 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. Tankanlage“, 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** (z.B. Spundwände) ist auf dem Gelände technisch grundsätzlich anwendbar und im Hinblick auf einen möglichen Nassaushub zwingend erforderlich. Der Nassaushub bedarf einer seitlichen Begrenzung, da sich ansonsten Unterwasserböschungen in den hier anstehenden, enggestuften fein- bis mittelkörnigen Sanden unkontrolliert mit einer Neigung bis etwa 1:10 ausbilden würden und der oberhalb des Grundwassers anstehende Böschungsbereich destabilisiert würde.

Auch im Falle einer Grundwasserhaltung wird eine Vertikalabdichtung mindestens entlang der Baugruben zu den nördlich angrenzenden Nachbargrundstücken empfohlen.

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

Bodenaustausch. Die Anwendung von in-situ-Verfahren zum biologischen Schadstoffabbau wurde aufgrund der geplanten Terminkette nicht näher betrachtet.

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

#### **Variante 1 Vier geböschte Teilbaugruben:**

- 1a) Hierbei wird das zu sanierende Areal in 4 vollständig geböschte (Verhältnis 1:1), rechteckige Teilbaugruben (BG1 bis BG4) unterschiedlicher Größen unterteilt. Die Unterteilung dient einer möglichst scharfen Eingrenzung des zu sanierenden Kontaminationsbereichs (vgl. Anlage 4.5). Der Bodenaushub erfolgt in jeder Teilbaugrube nacheinander und in 4 Aushubebenen. Von 0 bis 2 m unter GOK wird unbelastetes Material ausgehoben, seitlich der Baugrube bzw. auf geeigneten Flächen in der Umgebung gelagert und dient anschließend dem späteren Wiedereinbau. Von 2 bis 5 m unter GOK wird kontaminiertes Material in Ebenen mit jeweils 1 m Mächtigkeit ausgehoben. Auf jeder Aushubebene erfolgt abschnittsweise die Prüfung des weiteren Aushubes. Der durchgeführte konventionelle Bodenaushub mittels Baggertechnik erfolgt bei vorausseilender, offener Wasserhaltung. Hierbei werden in jeder Baugrube ca. 2 - 4 Pumpensümpfe (Beton-Schachtring DN 1.000) mit jeweils 1 Schmutzwassertauchpumpe installiert. Das kontaminierte Förderwasser wird der angeschlossenen Grundwasserreinigungsanlage (GWRA) zugeführt, gereinigt und anschließend reinfiltriert / versickert. Vorteile dieser Variante sind die einfache sowie zeit- und kostensparende Installation und die verhältnismäßig niedrigen Förderraten im Vergleich zur geschlossenen Wasserhaltung.
- 1b) Analog der Variante 1a) wird auch bei dieser Variante das zu sanierende Areal in 4 Teilbaugruben unterschiedlicher Größe unterteilt. Der in jeder Teilbaugrube durchgeführte konventionelle Bodenaushub mittels Baggertechnik erfolgt bei geschlossener Wasserhaltung mittels Schwerkraftbrunnen. Hierbei werden rund um jede Teilbaugrube ca. 6 - 10 Förderbrunnen (DN 600/300) mit Unterwassermotorpumpen installiert. Das kontaminierte Förderwasser wird in der angeschlossenen Grundwasserreinigungsanlage (GWRA) gereinigt und anschließend reinfiltriert / versickert. Variante 1b) ist im Hinblick auf die Entwässerung der Baugruben effektiver als Variante 1a), allerdings aufgrund der erforderlichen Technik deutlich aufwendiger. Ferner sind die Förder- u. Versickerungsraten signifikant höher.

#### **Bewertung:**

Beiden Varianten 1a) u. 1b) ist gemein, dass sie aufgrund der erforderlichen Böschung wesentliche Teile der nördl. gelegenen Nachbargrundstücke beanspruchen würden. 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 abschnittsweise vertikale Baugrubenabdichtung der Nordseiten der BG1 u. BG2 zu empfehlen. Variante 1 wird daher als wenig geeignet eingestuft.

## Variante 2 mit abschnittsweiser Spundwand:

- 2a) 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 Spundwand) gesichert. Die südliche Baugrubenumrandungen der BG1 und BG2 werden jeweils geböscht ausgeführt. Die Teilbaugruben BG3 und BG4 werden vollständig geböscht hergestellt.

Auch bei dieser Variante wird der Bodenaushub mittels konventioneller Baggertechnik im Schutz einer offenen Wasserhaltung mittels Pumpensämpfen durchgeführt. Vorteile dieser Variante sind die einfache sowie zeit- und kostensparende Installation und die verhältnismäßig geringen Förder- u. Versickerungsraten, die sich ebenfalls kostenreduzierend auswirken können.

Die Umspundungen haben bei einer offenen Wasserhaltung keinen signifikanten Einfluss auf die prognostizierten Entnahmemengen.

- 2b) Die Baugrubenunterteilung, die vertikale Baugrubensicherung und der Bodenaushub erfolgen analog der Variante 2a). Es kommt eine geschlossene Wasserhaltung mittels Schwerkraftbrunnen zu Ausführung. In Bereichen mit Spundwandverbau werden die Brunnen innerhalb, in Böschungsbereichen außerhalb der Baugruben angelegt.

Bewertung:

Variante 2b) ist im Hinblick auf die Entwässerung der Baugruben effektiver als Variante 2a), allerdings aufgrund der erforderlichen Technik auch deutlich aufwendiger. Ferner sind die Förder- u. Versickerungsraten und somit die Gebühren für das gehobene und abgeleitete Grundwasser höher.

Das Einbringen und das spätere Ziehen der Spundwandbohlen ist mit weiteren Kosten verbunden. Es ist anzumerken, dass der Verbau einen positiven Einfluss auf die anfallenden Grundwasserfördermengen im Vergleich zu den rein geböschten Baugruben der Variante 1 haben. Bei Variante 2a) mit offener Wasserhaltung ist eine Verringerung der anfallenden Fördermengen um bis zu 70% im Vergleich zu den Fördermengen einer geschlossenen Wasserhaltung (Variante 2b) möglich.

Variante 2a) wird daher als geeigneter als Variante 2b) eingestuft.

### **Variante 3 Zwei geböschte Teilbaugruben:**

- 3a) Hierbei wird das Sanierungsareal in 2 vollständig, im Verhältnis 1:1 geböschte, polygonale Teilbaugruben BG1 u. BG2 unterteilt. Diese Unterteilung sowie die polygonale Ausführung der Baugruben dienen einer noch schärferen Eingrenzung des zu sanierenden Kontaminationsbereichs und somit einer Minimierung der Baugrubengrößen / Aushubkubaturen (Anlage-Nr. 5.3). Der in jeder Teilbaugrube nacheinander durchgeführte konventionelle Bodenaushub mittels Baggertechnik erfolgt bei vorlaufender, offener Wasserhaltung. Hierbei werden in jeder Baugrube ca. 3 - 6 Pumpensümpfe (Beton-Schachtring DN 1.000) mit jeweils 1 Schmutzwassertauchpumpe installiert. Das kontaminierte Förderwasser wird der angeschlossenen Grundwasserreinigungsanlage (GWRA) zugeführt, gereinigt und anschließend reinfiltriert / versickert. Vorteile dieser Variante sind die einfache sowie zeit- und kostensparende Installation und die verhältnismäßig niedrigen Förderraten im Gegensatz zur geschlossenen Wasserhaltung (s. Variante 3b)
- 3b) Baugrubenunterteilung, -Ausführung und Bodenaushub erfolgen analog der Variante 3a). Es kommt eine geschlossene Wasserhaltung mittels 8 -12 Schwerkraftbrunnen pro Baugrube zur Ausführung.

#### **Bewertung:**

Beiden Varianten 3a) u. 3b) ist - ähnlich der Variante 1 - gemein, dass sie aufgrund der erforderlichen Böschung wesentliche Teile der nördl. gelegenen Nachbargrundstücke beanspruchen würden. 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 abschnittsweiser Spundwand:**

- 4a) Analog der Variante 3 werden 2 Teilbaugruben erstellt. Jedoch wird Baugrube BG1, welche unmittelbar an der sich nördl. anschließenden Grundstücksgrenze zum benachbarten Wohngebiet Walther-Rathenau-Str. liegt, entlang ihrer Nordseite und an ihrer westl. Flanke durch eine Vertikalabdichtung (hier Spundwand) gesichert. Die südliche Baugrubenumrandung wird geböschst ausgeführt. Ebenso wird Teilbaugrube BG2 vollständig geböschst hergestellt. Auch bei dieser Variante wird der Bodenaushub mittels Baggertechnik im Schutz einer offenen Wasserhaltung mittels Pumpensümpfen durchgeführt (vgl. Variante 3a).

- 4b) Die Baugrubenunterteilung und die vertikale Baugrubensicherung erfolgen analog der Variante 4a). Der Bodenaushub erfolgt mittels Baggertechnik im Schutz einer geschlossenen Wasserhaltung mittels mehrerer installierter Schwerkraftbrunnen. In Bereichen mit Spundwandverbau werden die Brunnen innerhalb, in Bereichen geböschter Baugruben außerhalb der Baugruben angelegt.

Bewertung:

Variante 4 mit abschnittsweiser Vertikalabdichtung ist grundsätzlich als gut geeignet einzustufen. Variante 4b) ist im Hinblick auf die Entwässerung der Baugruben effektiver als Variante 4a), allerdings aufgrund der erforderlichen Technik auch deutlich aufwendiger. Ferner sind die Förder- u. Versickerungsraten und somit die Gebühren für das gehobene und abgeleitete Grundwasser bei Variante 4b) höher als bei 4a).

Bewertung:

Das Arbeiten zum Einbringen und späterem Ziehen der Spundwandbohlen sind mit weiteren Kosten verbunden. Es ist anzumerken, dass der Spundwandverbau einen positiven Einfluss auf die anfallenden Grundwasserfördermengen im Vergleich zu den rein geböschten Baugruben der Variante 3 haben. Bei Variante 4a) mit offener Wasserhaltung ist eine Verringerung der anfallenden Fördermengen um bis zu 73% im Vergleich zu den Fördermengen einer geschlossenen Wasserhaltung (Variante 4b) möglich.

Variante 4a) ist sowohl aufgrund der moderaten Kosten, der geotechnische Absicherung des benachbarten Wohngebietes, als auch im Hinblick auf ihre Durchführbarkeit zunächst als Vorzugsvariante zu bewerten.

#### **Variante 5 Nassaushub in Volleinspundung:**

Variante 5 sieht einen Nassaushub des Sanierungsareals vor. Hierfür ist eine vollständige Vertikalabdichtung (hier Spundwand) der Teilbaugruben BG1 u. BG2 zwingend erforderlich, da sich Unterwasserböschungen in den anstehenden, enggestuften fein – bis mittelkörnigen Sanden unkontrolliert mit einer Neigung bis etwa 1:10 ausbilden würden und der oberhalb des Grundwassers anstehende Böschungsbereich nachrutschen würde. Die durch den Nassaushub bedingten hohen Kosten, amortisieren sich auch durch den Entfall einer Wasserhaltungs- u. Wasserreinigungsanlage nicht vollständig.

Ferner ist zu bedenken, dass aufgrund fehlender Verdichtbarkeit des Verfüllbodens nachlaufend eine Baugrundverbesserung nötig wird.

Bewertung:

Aus o.g. Gründen ist Variante 5 eine Variante, die im Zuge einer Neubebauung weitere Kosten generieren wird (z.B. Maßnahmen zur Baugrundverbesserung). Eine Bezifferung dieser zusätzlichen Kosten ist nicht Bestandteil dieses Variantenvergleichs. Variante 5 wird als weniger geeignet eingestuft.

## Variante 6 Spezialtiefbau:

Spezialtiefbau (z.B. Ausbohren, Wabenaushub)

Im vorliegenden Fall mit MKW- u. BTEX-Belastungen im Boden in einer Tiefe von maximal 5,0 m und einem Grundwasserstand bei ca. 2,0 m u. GOK kommen Spezialtiefbaumaßnahmen nicht zum Tragen. Vielmehr überwiegen die Nachteile wie der hohe Zeitaufwand beim Aushub und die hohen Kosten für die Spezialtiefbautechnik verbunden mit einer aufwendigen Baustelleneinrichtung (Voraushub, ggf. einer vorlaufenden Tiefenentrümmerung, Aufbau einer ausreichenden Tragschicht).

Bewertung:

Variante 6 wird daher als nicht geeignet eingestuft und nicht näher betrachtet.

## 7.1 Vorzugsvariante

Unter Berücksichtigung der standortspezifischen Bedingungen

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

ergibt sich das folgende geeignete Sanierungsszenario:

- **Variante 4a) Bodenaustausch in 2 Teilbaugruben mit abschnittsweiser Spundwand als Vertikalabdichtung und vorlaufender offener Wasserhaltung**

Begründung:

Die Sanierung der ungesättigten und gesättigten Bodenzone kann bei der geschilderten Herangehensweise in einem Zug durchgeführt werden. Ausgehend von einem Arbeitsplanum bei 2,0 m uGOK (nach Voraushub) erfolgt in den Hauptbelastungsbereichen ein lagenweiser Bodenaushub (ab 2,0m bis 5,0 m uGOK) mit folgenden Varianten:

- BG1) nördl. Baugrubenabschnitt Baggeraushub mit abschnittsweiser Umspundung und südl. Baugrubenabschnitt Baggeraushub in geböschter Grube
- BG2) Baggeraushub in vollständig geböschter Grube

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

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

In BG1 ist die Spundwand aufgrund der lokalen Geologie und der unmittelbaren Nähe zum nördlichen Wohngebiet Walther-Rathenau-Str. und bei Ausführung einer Grundwasserhaltung erforderlich.

Außerhalb der Hauptbelastungsbereiche liegen MKW-Gehalte < 1.000 mg/kg vor. Durch die Maßnahme werden ca. 2.300 m<sup>2</sup> Fläche saniert.

Bei der Umsetzung der oben vorgeschlagenen Sanierungsvariante würde, bei verhältnismäßigem Aufwand, der überwiegende Anteil (98,6 %) des vorhandenen Schadstoffpotentials bis 5,0 m unter GOK beseitigt werden können. Die im Boden verbleibende Restschadstoffbelastung ab 5,0 m bis 9,0 m unter GOK konzentriert sich auf ein räumlich eng begrenztes Areal. Das bedeutet, dass lediglich 1,4 % der Gesamtbelastung im Boden verbleiben, welche 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 abschnittswise Aushub kontaminierter Bodenbereiche bei vorausseilender offener Wasserhaltung. Die Quellensanierung erfolgt sowohl in Bereichen mit geböschten Baugruben als auch in Bereichen mit vertikaler Abdichtung. Aus der durchgeführten Variantenbetrachtung und den sich daraus ergebenden Folgerungen wird aus gutachterlicher Sicht empfohlen, im weiteren Planungsverlauf das Sanierungsszenario einer

### **Sanierung im ungesättigten / gesättigten Bereich in 2 Teilbaugruben mit abschnittswise Vertikalabdichtung und offener Wasserhaltung (Variante 4a)**

zur Sanierung des Areals „zentrales Tanklager“ vorzuziehen. Die Kosten der verglichenen Varianten sind in Tabelle 8 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.

Dieses Sanierungsszenario wird mit dem Umweltamt abgestimmt.

**Tabelle 8 Kostenvergleich der Varianten**

Leistung	Variante 1a)	Variante 1b)	Variante 2a)	Variante 2b)	Variante 3a)	Variante 3b)	Variante 4a)	Variante 4b)	Variante 5
	[in €]								
Baustelleneinrichtung	40.300,00	40.300,00	40.300,00	40.300,00	40.300,00	40.300,00	40.300,00	40.300,00	94.800,00
Baugrubensicherung	0,00	0,00	135.500,00	135.500,00	0,00	0,00	86.500,00	86.500,00	328.410,00
Umgang mit Wasser	143.950,00	487.950,00	143.950,00	433.950,00	161.950,00	487.950,00	161.950,00	415.950,00	40.050,00
Erdarbeiten	497.853,32	497.853,32	468.667,44	468.667,44	400.460,28	400.460,28	373.694,28	373.694,28	290.809,41
Entsorgung	1.129.803,81	1.129.803,81	1.085.240,31	1.085.240,31	921.081,51	921.081,51	879.177,51	879.177,51	790.839,83
Fremdüberwachung / Nachsorgendes GW- Monitoring	19.400,00	19.400,00	19.400,00	19.400,00	19.400,00	19.400,00	19.400,00	19.400,00	19.400,00
Örtl. Bauüberwachung (BÜ)	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00
<b>Gesamtkosten</b>	<b>1.849.307,13</b>	<b>2.193.307,13</b>	<b>1.911.057,75</b>	<b>2.201.057,75</b>	<b>1.561.191,79</b>	<b>1.887.191,79</b>	<b>1.579.021,79</b>	<b>1.833.021,79</b>	<b>1.582.309,24</b>

## 8 SANIERUNGSKONZEPT

Aufgrund der geplanten Nachnutzung und der oberflächennahen Lage des Belastungskörpers im Untergrund empfiehlt sich für den Hauptbelastungsbereich als Sanierungsmaßnahme eine Bodensanierung durch Bodenaustausch. Mit einfachen Bautechniken soll eine weitgehende Schadstoffdekontamination des Grundstückes erreicht werden. Im Bereich des sich nördlich der BG1 anschließenden Wohngebietes Usedomer Str. ist die Standsicherheit der angrenzenden Wohngebäude vor allem im Rahmen einer geplanten Grundwasserhaltung zu gewährleisten. Da der Belastungskörper bis nahe an die Grundstücksgrenze, z.T. darüber hinaus reicht und außerdem eine Grundwasserhaltung zur Ausführung kommt, sind statische Begutachtungen zur Vermeidung von Bauschäden an privaten Bestandsgebäuden unumgänglich. Gegebenenfalls werden diese auch im Zuge der wasserrechtlichen Erlaubniserteilung vor Beginn, und nach Beendigung der Wasserhaltungsmaßnahme von der Unteren Wasserbehörde angeordnet.

### 8.1 Sanierungsablauf

Als Grundlage des Zeitplans wird die Vorzugsvariante 4a) betrachtet (siehe Tabelle 9)

**Tabelle 9** Zeitplan

<b>Maßnahme</b>	<b>Bauzeit in Arbeitstagen</b>
Baustelleneinrichtung, Einrichtung Schwarzbereich	5
Voraushub BG1 u. BG2	5
Bodenaushub BG1 u. BG2	15
Wiederverfüllung u. Verdichtung der Baugruben	5
Beräumung der Baustelle	5
<b>Summe Arbeitstage:</b>	<b>35</b>

### 8.2 Vorbereitende Arbeiten

#### 8.2.1 Ablaufschema Allgemein

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

##### 1. Baustelleneinrichtung

- Entfernung der Busch- und Baumbestände auf dem Gelände des ehemaligen Tanklagers zwischen nördl. Grundstücksgrenze und süd. Einfliegerhalle
- Abstecken Sanierungsbereich
- Herstellung aller zum Betrieb der Baustelle benötigten Medienanschlüsse (Wasser, Abwasser, elektrischer Strom)
- Wegeführung

- Herrichtung ausreichender Baustraßen (ggf. inkl. Wendebereich) für Lieferverkehr, den Abtransport des belasteten Aushubs und Antransport des unbelasteten Verfüllmaterials mittels LKW
- Herrichten von Bereitstellungsflächen inkl. Tragschicht für Grundwasserhaltungs- und -Reinigungsanlage, Lager- / Vorhalteplatz für SPW-Bohlen
- Herrichten der Bereitstellungsflächen (ggf. inkl. Tragschicht) zur Vorhaltung abdeckbarer Boden- / Bauschutthaufwerken für die Entsorgung
- Ggf. Herrichtung einer Bereitstellungsfläche für die BE (Container Bauleitung etc.)
- Einrichtung Schwarz-Weiß-Bereich

## 2. Sanierung

- Voraushub von nicht belastetem Material bis 2,0 m unter Gelände und Lagerung für späteren Wiedereinbau.
- Anschließend lagenweiser Aushub kontaminierten Bodens bis zur geplanten Sohltiefe von 5,0 m unter GOK
- Abfallseparation
- Haufwerkseinrichtung nach Belastungsgrad / Aushubtiefe
- Bodenuntersuchung / Veranlassung von Haufwerksbeprobung / Mischprobenahmen
- Andienung / Zuweisung durch SBB
- Abfuhr der kontaminierten Böden in externe Entsorgungsanlage

## 3. Rückbau BE

Die Baustellenlogistik hat das begrenzte Platzangebot am Standort und seine sensible Umfeldnutzung zu berücksichtigen. Es werden verschiedene Lagerflächen notwendig (u.a. für kontaminierten Boden, Ausrüstung, Schwarz-/Weiß-Bereich, Wasserhaltung- / Wasserreinigungsanlage, Lager- / Vorhalteplatz für SPW-Bohlen, Büro-Containerstellplätze, Sanitärcontainer, etc.).

Für die reine Bodensanierung (inkl. Entsorgung) ist mit einer Sanierungsdauer von 25 Tagen zu rechnen, exkl. Baustelleneinrichtung und Beräumung. Ein möglicher Ablauf ist in Kap. 8.2.1 dargestellt.

### **8.2.2 Naturschutz**

Im Vorfeld der Sanierungsmaßnahme ist zu prüfen, ob naturschutzrechtliche Belange zu berücksichtigen sind (z.B. Busch- u. Baumbestände, seltene Tierarten etc.).

### **8.2.3 Bodendenkmalschutz**

Im Vorfeld der Sanierungsmaßnahme ist zu prüfen, ob bodendenkmalschutzrechtliche Belange zu berücksichtigen sind.

#### **8.2.4 Kampfmittelfreigabe**

Vor Beginn der Maßnahme ist eine Freigabe des Staatlichen Kampfmittelbeseitigungsdienstes des Landes Brandenburg einzuholen.

#### **8.2.5 Gebäudestatik**

Im Hinblick auf die erforderliche Vertikalabdichtung wird davon ausgegangen, dass im Falle einer Wasserhaltung ein Verbau zumindest entlang der nördl. Nachbargrundstücke erforderlich ist, da auch bei Wasserhaltung ein Böschungswinkel von  $<45^\circ$ , sowie, je nach Belastung, ein  $>0,6$  m bis 2 m breiter lastfreier Streifen am Böschungskopf erforderlich wird. Bei einer Aushubtiefe von 5,0 m unter Gelände ergäbe sich bei der benachbarten Einfliegerhalle (südl. der Baugrube), unter Berücksichtigung von DIN 4123, z.B. ein Mindestabstand zwischen Böschungsfuß und Einfliegerhalle von 12 m. Dieser Mindestabstand wird eingehalten, da zwischen äußerem südl. Baugrubenrand (BG2) und Einfliegerhalle ein Abstand von  $\geq 17$  m besteht.

Im Zusammenhang mit der Bodensanierung in der Sanierungszone, die unmittelbar angrenzt an die denkmalgeschützte Einfliegerhalle und private Eigenheime, ist für die Beschreibung der Maßnahme bei der Bauaufsicht ein separater statischer Nachweis vorzulegen.

#### **8.2.6 Beweissicherung**

Zur späteren Erfassung und Abgrenzung möglicher baubedingter Schäden an dem zu erhaltenden denkmalgeschützten Gebäude (Einfliegerhalle) und den privaten Eigenheimen ist zu Beginn der Baumaßnahme eine Beweissicherung durch einen unabhängigen Sachverständigen durchzuführen. Vor der Aufnahme der Tiefbauarbeiten erfolgt zur Beweissicherung eine Aufnahme von bestehenden Schäden der unmittelbar an die Sanierungszone grenzenden Gebäude. 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.

Auch im Rahmen der von der Unteren Wasserbehörde auf Antrag erteilten wasserbehördlichen Erlaubnis (WE) zur Grundwasserabsenkung, können Beweissicherungen von Gebäuden, die sich innerhalb der prognostizierten Absenktrichter befinden, vor und nach der Absenkungsmaßnahme angeordnet werden.

#### **8.2.7 Abstecken Sanierungsbereich**

Die Baugruben des Sanierungsbereiches sind vor der Durchführung jeglicher Erdarbeiten durch einen Vermesser abzustecken.

### **8.2.8 Zufahrt**

Die genauen Zu- und Ausfahrtswege zum Baustellengelände sind derzeit auftraggeberseitig in Klärung.

### **8.2.9 Medienleitungen**

Für das Gelände liegen Informationen zur ungefähren Lage von Leitungen aus alten Bestandsplänen vor. Es befinden sich nach derzeitigem Kenntnisstand keine aktiven Leitungen auf dem Gelände.

## **8.3 Grundwassermessstellen**

Die Lage der auf den Altlastenverdachtsflächen ALVF 20 und ALVF 6U vorhandenen Grundwassermessstellen (GWM), Rammkernsondierungen (RKS) und Rammpegel (RP) sind im Arbeitsplan siehe Anlage 1.4 eingetragen.

### **8.3.1 Rückbau**

Aufgrund ihrer geringen Endteufe und da sie den Bauablauf des Bodenaustauschs evtl. erschweren könnten, 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 durch eine Fachfirma ordnungsgemäß - entsprechend den einschlägigen Regelwerken (z.B. DVGW-Regelwerk W 135) - zurückgebaut und entsprechend der Geologie verfüllt.

Grundwasserstauer / -hemmer wurden bei den Bohrungen nicht durchörtert.

### **8.3.2 Errichtung von Grundwassermessstellen für Nachsorge**

Nach Beendigung der Bodensanierung sollen vier Grundwassermessstellen 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.

## 8.4 Baustelleneinrichtung

Vor Beginn jeglicher Tiefbauarbeiten wird die Baustelle gesichert und die erforderliche Infrastruktur geschaffen. Hierfür ist vorgesehen (siehe Anlage 4):

- a) Entfernung der Busch- und Baumbestände auf dem Gelände des ehemaligen Tanklagers zwischen nördl. Grundstücksgrenze und südl. Einfliegerhalle
- b) Sicherung des Schwarzbereiches der Baustelle mittels eines Bauzauns. Bereiche, die derzeit mit einer Mauer oder einem Zaun abgesperrt sind, müssen nicht durch einen zusätzlichen Bauzaun abgegrenzt werden.
- c) 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 vormals BGR 128 bzw. ZH 1/183 der Tiefbau-Berufsgenossenschaft bzw. die TRGS 524 als staatliches Recht zugrunde gelegt. Für die Dekontaminationsanlagen ist eine Fläche von mind. **20 m<sup>2</sup>** einzukalkulieren und zur Verfügung zu stellen. Die Einrichtung der Ausgangsschleuse soll neben der Einfahrt zum Schwarzbereich (Anlage 5.4) erfolgen.
- d) 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). Zusätzlich sind die Medien Strom, Wasser und Abwasser anzuschließen. Die beanspruchbare Fläche hierfür wird **ca. 200 m<sup>2</sup>** betragen.
- e) Zusätzlich sind die Medien Strom, Wasser und Abwasser für den Baustellenbedarf sowie für die herzustellende Schwarz-Weiß-Anlage anzuschließen.
- f) Einrichtung einer LKW-Reifenwaschanlage inkl. Medienanschluss.
- g) Ausweisen und Herrichten von gedichteten Spezialflächen z.B. zur Bereitstellung von Abfällen und Entwässerung von kontaminiertem Aushub aus der grundwassergesättigten Bodenzone (Bereitstellungsfläche). Die Lagerflächen sollen im Bereich bestehender Versiegelungen erfolgen, sodass auf eine aufwändige Untergrundabdichtung verzichtet werden kann. Die direkt an der Südseite der Einfliegerhalle liegenden Betonflächen, sind mit ca. 2.000 m<sup>2</sup> als Bereitstellungsflächen ausreichend geeignet und dimensioniert. Es wird eine temporäre Verlegung einer Folie (HDPE, 2 mm) empfohlen. Auch für die zeitnahe Abdeckung von Haufwerken. Ferner wird das Anlegen abgedichteter schmaler Gräben (ca. Höhe: 0,2 x Breite: 0,3 m) entlang der Betonflächen empfohlen, die ggf. Niederschlags- oder Sickerwässer der Haufwerke auffangen und zur GWRA ableiten (Gräben im Bereich der Haufwerksauffahrten ggf. gedükkert und verrohrt).

Des Weiteren umfasst die Baustelleneinrichtung:

- die Gestellung einer Bauleitung
- Vermessungsarbeiten zur Bestimmung der Aufmaße: Abstecken der Baugruben und der Bereitstellungsfläche, Kontrolle des Planums in der Baugrube
- Herstellung aller zum Betrieb der Baustelle benötigten Medienanschlüsse (Wasser, Strom, Abwasser).
- die Beräumung und Demontage
- die Endreinigung der Baustelle und aller eingesetzten Geräte.

#### **8.4.1 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. 300 m inkl. 2 Tore. An der Umzäunung sind entsprechend den bestehenden Gefährdungen Warnzeichen anzubringen. Die Zeichen müssen der BG-Vorschrift "Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" (BGV A8) entsprechen. Erforderliche Personen- und Fahrzeugschleusen sind in die Umzäunung einzubeziehen.

#### **8.4.2 Bereitstellungsfläche**

Für die Bereitstellung von kontaminiertem Boden zur Entsorgung kann der betonierte Vorplatz direkt südl. der Einfliegerhalle (Bestandshalle) genutzt werden. Hier kann eine ausreichend dimensionierte Bereitstellungsfläche erstellt werden, deren Größe mit ca. 1.800 m<sup>2</sup> angegeben werden kann (siehe Anlage 4).

#### **8.4.3 Wasserhaltung der Vorzugsvariante 4a)**

Für die dem Aushub vorausseilende offene Wasserhaltung werden pro Teilbaugrube ca. vier Pumpensämpfe (Betonring DN 1.000; mit je einer ausreichend dimensionierten Schmutzwassersaftpumpe bestückt; inkl. flexibler Schlauch- u. Elektroleitung). Das aus den Pumpensämpfen (PS) geförderte Grundwasser wird in ein Sammelbecken gepumpt und von dort der Wasserreinigungsanlage zugeführt. Die Reinigungsanlage selbst besteht aus mehreren Filtereinheiten und Reinigungsstufen. Zunächst ein Absetzbecken zur Sedimentation größerer Partikel, eine Kiesfilterkolonne zur Abtrennung von Eisen und Mangan sowie Wasseraktivkohlefilter. Ein Teil des abgereinigten Wassers wird anschließend in einem Vorlagebecken gesammelt und kann zur Rückspülung der Kies- und Aktivkohlefilter wiederverwendet werden. Der Großteil des gereinigten Grundwassers wird über eine ausreichend dimensionierte ebenerdig verlegte, ca. 250 m lange Rohrleitung zu den Verrieselungs- / Versickerungsflächen auf dem Gelände südlich der Einfliegerhalle verbracht.

Sowohl das Roh- als auch das Reinwasser der Anlage wird wöchentlich durch ein zertifiziertes Labor beprobt und auf Belastungen durch MKW, BTEX und PAK analysiert.

Die prognostizierte Förderrate bei den zur Verfügung stehenden hydrogeologischen Bodenparametern liegt bei rund 25 m<sup>3</sup>/h. Bei insgesamt 30 Fördertagen ergibt sich eine Gesamtentnahmemenge von ca.  $Q = 18.000 \text{ m}^3$ .

## **8.5 Bodensanierung**

### **8.5.1 Bodenaushub**

Die Aushubmaßnahmen werden durch ein fachlich qualifiziertes Ingenieurbüro gutachterlich begleitet. Dieses achtet auf ordnungsgemäße Separation und Zuweisung zu den Entsorgungswegen.

Die Teilbaugrube BG1, welche unmittelbar an der sich nördl. anschließenden Grundstücksgrenze zum benachbarten Wohngebiet Walther-Rathenau-Str liegt, wird entlang ihrer Nordseite und an ihrer westl. Flanke durch eine Spundwand gesichert. Die südliche Baugrubenumrandung und ihre östl. Flanke werden im Verhältnis 1 : 1 geböscht ausgeführt. Ebenso wird die Teilbaugrube BG2 vollständig geböscht hergestellt.

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

Das anschließend verfüllte bzw. wiedereingebaute Material wird mittels Rüttelplatte oder Vibrationswalze verdichtet. Innerhalb der Teilbaugruben wird der Füllboden auf DPr. 98 % verdichtet. Die Einhaltung des Verdichtungsgrades wird je Einbaulage regelmäßig durch Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 überprüft, dokumentiert und bestätigt. Erforderlichenfalls wird eine Nachverdichtung angeordnet.

Für die Spundwände müssen statische Berechnungen durch ein hierfür qualifiziertes Ingenieurbüro erbracht werden. Erforderlichenfalls müssen die Spundwände rückverankert werden. Ausführung, Anzahl und Längen der Anker, sowie die Anzahl der Ankerlagen müssen aus den statischen Berechnungen hervorgehen. Die Planung erfolgt in den folgenden Planungsphasen.

Aufgrund des Abstandes zu angrenzenden Gebäuden sind statische Beeinträchtigungen der angrenzenden Gebäude nicht auszuschließen. Die Auswirkungen auf die benachbarten Bauungen sind aufgrund der räumlichen Situation statisch zu prüfen.

Die Aushubtiefe ist anhand der tatsächlich angetroffenen 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.

### **8.5.2 Immissionsschutz**

Während der Bauarbeiten ist mit deutlichen Geruchsbelästigungen (Mineralölkohlenwasserstoffe) zu rechnen. Hinweise auf Belastungen durch Benzol liegen aktuell sowohl aus Boden- als auch aus Grundwasseruntersuchungen vor. Daher wird eine messtechnische Begleitung empfohlen.

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 Zuweisungsverfahrens an die SBB länger dauern kann. Bei vollständiger Abdeckung wird erfahrungsgemäß nicht mit einer maßgeblichen Emission gerechnet.

Während der Wasserhaltung kann es auch nachts zu erhöhten Schallemissionen durch Anlagenteile (Pumpenmotoren, Wasserrauschen) kommen. Die Beantragung einer Ausnahmezulassung gem. § 10 LImSchG - Brandenburg wird empfohlen.

### **8.5.3 Verbringen des Aushubes**

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 m<sup>3</sup> vorgehalten. Die Haufwerke sind mit Folie, gegen Verwehung gesichert, abzudecken, um Geruchsemissionen zu minimieren.

### **8.5.4 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 10 zu entnehmen. Die Proben sind noch am gleichen Tag dem Labor zur Analyse zu übergeben und innerhalb von 72 h nach Probeneingang zu analysieren.

Voraussichtlich sind die folgenden Analysen auszuführen:

**Tabelle 10 Probenahme, Analytik Abfälle**

Probe	Probenahmeort	Material	Parameter
Mischprobe (2 Stück pro max. 500 m <sup>3</sup> )	Haufwerk (ca. 11 Stk)	Stark kontaminiertes Aushubmaterial	Deklarationsanalytik, LAGA M20 TR Boden (2004) zzgl. optional Parameter Bodenwäsche
Mischprobe (2 Stück pro max. 500 m <sup>3</sup> )	Haufwerk (ca. 17 Stk)	Mäßig kontaminiertes Aushubmaterial	Deklarationsanalytik, LAGA M20 TR Boden (2004) zzgl. optional Parameter Bodenwäsche

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

### 8.5.5 Sanierungserfolgskontrolle und Nachsorgekonzept;

Zum Nachweis des Sanierungserfolges ist an der fertigen Baugrubensohle und ggf. an den Böschungsbereichen die Durchführung von Kontrollproben vorgesehen. Die Rückverfüllung kann erst nach Vorliegen der Prüfergebnisse und Freigabe durch die fachtechnische Begleitung erfolgen.

Im Anschluss an die Sanierungsmaßnahme wird die Durchführung eines Nachsorgekonzepts empfohlen.

Da die Grundwassermessstellen GWM6, 21/97RP, 22/97RP und 11/98RP im Zuge der Sanierung zurückgebaut werden, da sie inmitten der voraussichtlichen Baugrube stehen, empfiehlt es sich, dass zukünftige Messnetz anzupassen und ggf. zu erweitern. Für das erweiterte Messstellennetz wären u.a. im südlichen Teil der Baugrube und vor der Einfliegerhalle (GW-Abstrombereich) sowie im Norden an der Grundstücksgrenze (GW-Anstrombereich) ca. 4 neue Grundwassergütemessstellen denkbar. Diese könnten der Überprüfung der Grundwasserbelastung vor, während und nach der Sanierungsmaßnahme dienen.

Diese Gütemessstellen können auch im Rahmen eines zukünftigen Nachsorge-Monitorings in regelmäßigen Abständen beprobt und auf eventuell vorhandene Restbelastungen hin analysiert werden. Für die Dauer des Monitorings werden vorerst ca. 2 Jahre empfohlen.

### 8.5.6 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 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 Bauungen und Tiefgaragen nicht zu verfüllen, sind 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.

Bei der Verfüllung sind die Verdichtungsanforderungen gemäß nachfolgender Planung einzuhalten und nachzuweisen.

## **8.6 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 KUBATUREN UND MASSEN

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

- Wichte Boden vor Auskoffnung  $\varnothing$  1,8 t/m<sup>3</sup>
- Füllmaterial nach Verdichtung auf 98 % D<sub>Pr</sub> 2,0 t/m<sup>3</sup>

**Tabelle 11 Aushub- und Verfüllvolumen und -massen**

Bereich	Art	Volumen [m <sup>3</sup> ]	ca. Masse [t*]
BG1	Voraushub (0 -2,0 m uGOK)	3.228 m <sup>3</sup>	5.810 t*
Aushubebene 1	kontaminierter Boden (2,0 - 3,0 m uGOK)	1.428 m <sup>3</sup>	2.571 t*
Aushubebene 2	kontaminierter Boden (3,0 - 4,0 m uGOK)	1.310 m <sup>3</sup>	2.359 t*
Aushubebene 3	kontaminierter Boden (4,0 - 5,0 m uGOK)	1.197 m <sup>3</sup>	2.154 t*
Verfüllung	BG1	7.163 m <sup>3</sup>	14.326 t**
BG2	Voraushub (0 -2,0 m uGOK)	3.629 m <sup>3</sup>	6.532 t*
Aushubebene 1	kontaminierter Boden (2,0 - 3,0 m uGOK)	1.555 m <sup>3</sup>	2.800 t*
Aushubebene 2	kontaminierter Boden (3,0 - 4,0 m uGOK)	1.395 m <sup>3</sup>	2.510 t*
Aushubebene 3	kontaminierter Boden (4,0 - 5,0 m uGOK)	1.242 m <sup>3</sup>	2.235 t*
Verfüllung	BG2	7.820 m <sup>3</sup>	15.640 t**

\*) t = m<sup>3</sup>×1,8    \*\*) t = m<sup>3</sup>×2,0

## 10 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.

### 10.1 Ablauf der Entsorgung

Die Entsorgung erfolgt 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 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 freigegeben sind. Die Freigabe erfolgt in der Regel durch Unterschrift (Übernahmeschein / nicht gefährliche Abfälle) bzw. qualifizierte elektronische Signatur (Begleitschein) der örtlichen Bauüberwachung 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.

### 10.2 Abfälle zur Verwertung

Die im Rahmen der Erdbauarbeiten zu erwartenden kontaminierten Materialien sind abfallrechtlich (nach Abfallverzeichnisverordnung - AVV) in die folgenden beiden Klassen einzustufen:

1. kontaminierter Boden - AVV-Nr. 17 05 03\* (Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten)
2. nicht kontaminierter Boden - AVV 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen)

Das tabellarisch zusammengestellte Entsorgungskonzept ist der Anlage 6 zu entnehmen.

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

Aufgrund der vorliegenden abfallbestimmenden MKW-Kontamination mit 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.

## **11 ANFORDERUNGEN AN DAS ARBEITSSCHUTZ- UND SICHERHEITSKONZEPT**

### **11.1 Gefährdungsbeurteilung**

Vor Beginn der Bau- bzw. Sanierungsarbeiten ist vom Auftraggeber (Bauherr) ein Arbeits- und Sicherheitsplan (A+S-Plan) nach DGUV Regel 101-004 zu erstellen, für dessen Umsetzung das bauausführende Unternehmen (Auftragnehmer) verantwortlich ist.

Im A+S-Plan erfolgt eine Einschätzung und Festlegung der Gefahrensituation, der daraus zu fordernden Schutzmaßnahmen sowie der messtechnischen Einrichtungen. Der Sicherheitsplan legt darüber hinaus die interne Organisation und die jeweiligen Zuständigkeitsbereiche für den Arbeits- und Emissionsschutz fest.

Das Arbeits- und Sicherheitskonzept muss folgende Sachverhalte berücksichtigen:

- starke Kontaminationen des ungesättigten und gesättigten Bodens durch folgende Stoffgruppen:
  - MKW, untergeordnet BTEX
- Starke Kontaminationen des im Sanierungsbereich anfallenden Grundwassers mit
  - MKW, untergeordnet BTEX und PAK

Es ist mit starken Emissionen und Geruchsbelästigungen zu rechnen, die

- im Sanierungsbereich ohne Schutzmaßnahmen zur gesundheitlichen Gefährdung der Beschäftigten,
  - im Umfeld zu Belästigungen der Anwohner
- führen können.

Weiterhin ist die relative Nähe zu Wohngebieten und Kleingartenanlagen zu berücksichtigen.

### **11.2 Anforderungen an das zu erstellende Arbeitsschutz- und Sicherheitskonzept**

Das zu erstellende Arbeitsschutz- und Sicherheitskonzept muss, unter Anwendung gültiger Vorschriften und Richtlinien, folgende Bestandteile - lt. Handbuch zur Altlastenbearbeitung - beinhalten:

- **Untersuchung**  
Beschreibung der durchgeführten Arbeiten, vorhandenes Schadstoffpotential, Darstellung der Ergebnisse in Lageplänen und Profilschnitten, Gleichplänen, Konzentrationsverteilungen; Wirkungspfade (im Abschlussbericht zur Sanierungsuntersuchung enthalten)

- **Gefahrenermittlung**  
Beschreibung der Bewertungsgrundlage,  
Exposition betroffener Schutzgüter, Gefahrenlage,  
Schutz-, Beschränkungs-, Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen  
(im Abschlussbericht zur Sanierungsuntersuchung enthalten)
- **Festlegung des Sanierungsverfahrens**  
Sanierungsziele, Sanierungsdauer, technische Beschreibung,  
Emissionspunkte, maximale Emissionswerte, Häufigkeit der Eigenüberwachung,  
geplante Wiederverwertung behandelten Materials, Schadstoffbilanzierung
- **Arbeitsschutzrelevante Gefährdungsanalyse**  
Toxizität und Mobilität des Schadstoffpotentials, Konzentrationen und Frachten in der Ver-  
fahrensumsetzung,  
Sensitivitätsanalyse der Emissionsquellen im Zusammenhang mit den erforderlichen Ar-  
beitsprozessen, Wirkungspfade, räumliche Einwirkungsbereiche,  
Expositionsdauer und -Intensität, organspezifisch zu erwartende Expositionen
- **Organisation des Arbeits- und Emissionsschutzes**  
Prüfung der Erfordernis für arbeitsmedizinische Vor-, Begleit- und  
Nachsorgeuntersuchungen,  
Festlegung von Arbeitsbereichen und Gefahrenschutzzonen,  
Zuwegung  
Festlegung und sicherheitsrelevante Beschreibung von Arbeitsprozessen und Einzel-  
tätigkeiten in kontaminierten Bereichen,  
Festlegung der erforderlichen Schutzmaßnahmen bei Kontakt mit
  - Außenluft/Raumluft,
  - Boden,
  - Grundwasser,
  - Bauteilen,Festlegung von Personalkompetenzen und Verantwortungsbereichen,  
Benennung des Arbeitsschutzkoordinators
- **Arbeitsmedizinische Untersuchungen und Betreuungen**  
Einleiten der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen, Anlegen von Vorsorge- und  
Behandlungskarteien  
Benennung des Fachpersonals für arbeitsmedizinische Betreuung  
Übermittlung aller Kenntnisse zu Gefahrstoffen und tätigkeitsbezogener Expositionsmög-  
lichkeiten an den Arbeitsmediziner (ggf.) Ausstattung des Arbeitspersonals mit Notfallaus-  
weisen (DGUV 101-004), Pkt. 16)
- **Baustelleneinrichtung / Dekontamination**  
Planung einer ausreichend bemessenen Schwarz-Weiß-Anlage einschließlich Wasch-  
und Sanitär- sowie Stiefel-/Geräte-Reinigungsanlagen  
Bereitstellung von Hautreinigungs- und -pflegemitteln  
falls erforderlich, Festlegung technischer Lüftungsmaßnahmen nach

- Druckversorgung (Gebläse) / Unterdruckversorgung (Ansog)
- Luftmenge und -qualität, Filtereinsätze, Filteranlagen
- Anforderungen an den Explosionsschutz
  
- **Technische Schutzmaßnahmen**  
Vorhalten einer Rettungsausrüstung  
Vorhalten und Betreiben geeigneter Melde- und Kommunikationseinrichtungen  
Vorhalten von Brandbekämpfungsmitteln
  
- **Persönliche Schutzmaßnahmen**  
Vorhalten von Erste-Hilfe-Material, Augendusche, Notdusche, Hautschutzpräparate Ersthelfer in jeder Arbeitskolonne  
Atemschutz: Masken/Filter/Standzeiten/Anschlüsse/Tragezeiten/Wartung/Reinigung
  
- **Messtechnische Überwachung**  
Festlegung von Messgeräten, Bestimmungsgrenzen und Messverfahren  
Festlegung von Messintervallen, Art und Aufbewahrung der Dokumentation  
Festlegung des Personaleinsatzes, Übermittlung von Messergebnissen
  
- **Betriebs- und notfallorientierte Festlegungen**  
Erstellung und Aushang von Betriebsanweisungen,  
Erstellung und Aushang einer Notfallplanung,  
Aushang von Anschriften zur akuten Behandlung oder Entgiftung  
Erstellung von Sicherheitsdatenblättern  
Ausbildung und Benennung von Ersthelfern für Ernstfallübung
  
- **Unterweisung**  
Unterweisung der Beschäftigten über
  - allgemeine Gefahrensituation, Betriebsanweisungen
  - Verhalten bei Brand- und Explosionsgefahr, Brandbekämpfung
  - Schutz-, Erste-Hilfe- und Rettungsmaßnahmen,
  - Verhalten auf der Baustelle und beim Auftreten gefährdender Zwischenfälle,
  - Betrieb und Wartung persönlicher Schutzausrüstung,
  - ggf. technische Bedienung und Wartung von Atemschutzgeräten mit Übungen,
  - Informationspflichten bei besonderen Vorfällen
  - gemeinsame Begehung gesundheitsgefährdender Kontaminationsbereiche.

## 11.3 Relevante Vorschriften und Regeln

### 1.1 Gesetze, Vorschriften

Die Arbeiten haben so zu erfolgen, dass nach dem Stand der Technik Gefährdungen der Gesundheit der Beschäftigten vermieden werden. Die wichtigsten einzuhaltenden Vorschriften sind im Folgenden aufgeführt; daneben gelten die einschlägigen allgemein anerkannten Regeln der Technik.

- Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz – ChemG)
- Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung GefStoffV) mit den zugehörigen technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), insbesondere:
- TRGS 402 Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition (optional)
- TRGS 500 Schutzmaßnahmen; Mindeststandards
- TRGS 524 Arbeiten in kontaminierten Bereichen
- TRGS 554 Abgase von Dieselmotoren
- TRGS 555 Betriebsanweisung und Unterweisung nach § 14 GefStoffV
- TRGS 559 Mineralischer Staub
- TRGS 561 Tätigkeiten mit krebserzeugenden Metallen und ihren Verbindungen
- TRGS 900 Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz – Luftgrenzwerte
- TRGS 901 „Begründungen und Erläuterungen zu Grenzwerten in der Luft am Arbeitsplatz“
- TRGS 905 Verzeichnis krebserzeugender, erbgutschädigender oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe
- TRGS 910 Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen
- DGUV-Regel 112-189 (bisher DGUV-REGEL 111- 189) für den Einsatz von Schutzkleidung
- DGUV-Regel 112-190 (bisher DGUV-REGEL 111- 190) für den Einsatz von Atemschutzgeräten
- DGUV-Regel 112-192 (bisher DGUV-REGEL 111- 192) für den Einsatz von Fußschutz

Zu beachten sind ferner die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften sowie Merkblätter und Sicherheitsregeln des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften, u.a. (Auswahl):

- DGUV Vorschrift 1 (bisher BGV A1) Grundsätze der Prävention
- DGUV Vorschrift 2 Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit
- DGUV Vorschrift 2 (bisher BGV A8) Sicherheits- und Gesundheitskennzeichnung am Arbeitsplatz

- DGUV Vorschrift 38 (bisher BGV C22) Bauarbeiten
- DGUV Information 211-010 (bisher BGI 578) Sicherheit durch Betriebsanweisungen
- DGUV- Regel 101-004 (bisher DGUV-REGEL 112- 128) Kontaminierte Bereichen
- 

weitere Gesetze:

- a) Abfallverzeichnis-Verordnung 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 vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 9. Juni 2021 (BGBl. I S. 1699) geändert worden ist
- c) Nachweisverordnung vom 20. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2298), die 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 5. Dezember 2013 (BGBl. I S. 4043), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 3. Juli 2018 (BGBl. I S. 1084) geändert worden ist
- e) Entsorgungsfachbetriebsverordnung vom 2. Dezember 2016 (BGBl. I S. 2770), die 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) vom 26. November 2010 (BGBl. I S. 1643, 1644), die zuletzt durch Artikel 148 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626) geändert worden ist"
- k) 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
- g) 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

## 1.2 Berufsgenossenschaftliche Vorschriften (jeweils aktuelle Fassung)

Neue Nummer	Bisherige Nummer	Titel
DGUV Vorschrift 1	- BGV A 1:	Grundsätze der Prävention / Allgemeine Vorschriften
DGUV Vorschrift 6	- BGV A 4:	Arbeitsmedizinische Vorsorge
DGUV Vorschrift 8	- BGV A 6	Fachkräfte für Arbeitssicherheit
DGUV Vorschrift 38	- BGV C22	Unfallverhütungsvorschriften Bauarbeiten
DGUV Vorschrift 54	- BGV D8	Winden, Hub- und Zuggeräte
DGUV Information-211-010	- BGI 578	Sicherheit durch Betriebsanweisungen
DGUV Information-201-005	- BGI 583	Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung nach Biostoffverordnung (BioStoffV) Tätigkeiten mit Boden sowie bei Grundwasser- und Bodensanierungsarbeiten

## 1.3 Berufsgenossenschaftliche Regeln und Informationen (jeweils aktuelle Fassung):

Neue Nummer	Bisherige Nummer	Titel
DGUV Regel 101-004	- BGR 128:	Richtlinien für Arbeiten in kontaminierten Bereichen
DGUV Regel 114-004	- BGR 127	Sicherheitsregeln für Deponien
DGUV Regel 113-001	- BGR 104	Explosionsschutzregeln
DGUV Regel 112-189	- BGR 189:	Regeln für den Einsatz von Schutzkleidung
DGUV Regel 112-190	- BGR 190	Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten
DGUV Regel 112-191	- BGR 191	Einsatz von Fußschutz
DGUV Regel 112-192	- BGR 192	Einsatz von Augen- und Gesichtsschutz
DGUV Regel 112-193	- BGR 193	Benutzung von Kopfschutz
DGUV Regel 112-195	- BGR 195	Einsatz von Schutzhandschuhen

## 12 QUALITÄTSSICHERUNG / SANIERUNGSBEGLEITUNG

### 12.1 Eigenüberwachung

Zur Eigenüberwachung durch den bauausführenden Betrieb sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Beweissicherung zur Erfassung des Zustandes vor und nach der Sanierung
- Vermessung zur Absteckung der Baugruben und für Aufmaße
- Messungen der sanierungsbedingten Emissionen (permanente Messungen in der Baugrube und stündliche Messungen im Umfeld per PID 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
- Überwachung der Einleitwerte im Auslauf der Grundwasserreinigungsanlage. Im Rahmen der Eigenüberwachung sind der Abreinigungsgrad in der GWRA und die Einhaltung der Einleitwerte in Bezug auf die Parameter LHKW incl. Vinylchlorid in wöchentlichem Rhythmus zu untersuchen.
- Tägliches Ablesen und Protokollieren im Bautagebuch der aus der GWRA abgeleiteten Wassermengen.

### 12.2 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 Abbruch- und 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. Ständige Vor-Ort-Überwachung aller Boden- und Bausubstanzumlagerungen, incl. der Vorhalteflächen / Entsorgungswege und Kontrolle der durch den Sanierungsausführenden 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 (GESA) auf den Begleitscheinen, Führen des Abfallnachweisbuches auf der Baustelle für den Abfallerzeuger (GESA).
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).
7. Überprüfung der Einhaltung arbeitsschutzrechtlicher Anforderungen.

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 dem 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.



### 13 GENEHMIGUNGSERFORDERNISSE

Notwendig werden voraussichtlich folgende Genehmigungsprozesse.

- Sanierungsplan § 13 BBodSchG mit TÖB-Beteiligung (Empfehlung)
- wasserrechtliche Erlaubnis nach WHG für Förderung von Grundwasser und Einleitung in ein Oberflächengewässer (untere Wasserbehörde)
- Auskoffierung 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 (Gewerbeaufsicht, 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 12: Genehmigungs- /Zustimmungserfordernisse für die geplante Sanierungsmaßnahme**

lfd. Nr.:	geplantes Sanierungs- / Entsorgungsverfahren	rechtliche Grundlagen	voraussichtliche Dauer des Genehmigungsverfahrens	bearbeitende Stelle bzw. Zustimmungserfordernis:
1	On-site Verfahren zur Grundwasserentnahme und – dekontamination	- §§ 2, 3 Abs. 1 Nr. 6, 7 WHG (Zutagefördern); - §§ 2, 3 Abs. 1 Nr. 6 WHG (Grundwasserentnahme) - §§ 2, 3 Abs. 1 Nr. 4 (Wiedereinleitung in oberirdische Gewässer), Nr. 5 (Wiedereinleitung ins GW, Verrieselung) WHG	4 – 12 Wochen	Untere Wasserbehörde
2	Auskoffierung	§§ 54; 55 Abs. 10 Nr. 3 BbgBO (Baurecht).	wird im Rahmen des Gesamtbauvorhabens abgewickelt	Untere Bauaufsichtsbehörde
3	Sanierungsplan	§ 13, Abs. 6 BBodSchG	6 – 8 Wochen	Untere Bodenschutzbehörde /TÖB
4	Boden und Bauschutt, biologische Bodenbehandlung (off-site)	§ 4 Abs. 1 SAbfEV	EVN-Verfahren 4 – 6 Wochen	Sonderabfallgesellschaft Brandenburg-Berlin (SBB)
5	Boden und Bauschutt, Bodenwäsche (off-site)	§ 4 Abs. 1 SAbfEV	EVN-Verfahren 4 – 6 Wochen	Sonderabfallgesellschaft Brandenburg-Berlin (SBB)

## 14 KOSTENSCHÄTZUNG BODENSANIERUNG

Tabelle 13 Kostenschätzung Vorzugsvariante (Variante

Pos.	Leistungsbeschreibung Kurztext	Menge	Einheit	EP	GB
				[in €]	[in €]
<b>1</b>	<b>Baustelleneinrichtung</b>				
1.1	Allgemeine Baustelleneinrichtung	1	psch	20.000	20.000
1.2	<i>Arbeitsschutz BGR 128</i>				
1.2.1	S/W-Anlage	1	psch	2.000	2.000
1.2.2	PSA	1	psch	1.000	1.000
1.2.3	Emissionsmessungen	1	psch	2.000	2.000
1.2.4	Arbeiten unter Atemschutz	120	h	15	1.800
1.3	<i>Beweissicherung</i>				
1.3.1	Gutachterliche Beweissicherung	2	St	4.000	8.000
1.3.2	Schwingungsmessungen	1	psch	2.500	2.500
1.4	Sonstige vorbereitenden Arbeiten	1	psch	3.000	3.000
	<b>Zwischensumme BE</b>				<b>40.300</b>
<b>2</b>	<b>Baugrubensicherung Spundwand</b>				
2.1	Ausführungsstatik	1	St	2.500	2.500
2.2	Spundwand errichten, vorhalten, ziehen der Bohlen	840	m <sup>2</sup>	100	84.000
	<b>Zwischensumme Baugrube</b>				<b>86.500</b>
<b>3</b>	<b>Offene Wasserhaltung</b>				
3.1	Errichtung kompletter Pumpensäulen DN 1.000, inkl. Bestückung m. Pumpen, Leitungen zur GWRA (ca. 8 St)	8	St	500	4.000
3.2	Wasser heben ca. 20 m <sup>3</sup> /h (26 Tage + 4 Tage Vorlauf) und ableiten	18.000	m <sup>3</sup>	2	36.000
3.3	Reinwasserleitung (ebenerdig verlegt) auf Grundstück von GWRA zur Versickerung / zur Kanalisation ca. 250 m inkl. Bau, Vorhaltung und Betrieb	250	m	25	6.250
3.4	Anträge Genehmigungen für WH bei uWB, Zweckverband, ggf. für RL im öff. Straßenland Ord.-A, Tiefbau-A, Lärm etc.	1	psch	2.000	2.000
<b>4</b>	<b>Wasserreinigung</b>				
4.1	Errichtung GWRA	1	psch	50.000	50.000
4.2	ausreichend Reinigung von 20m <sup>3</sup> /h	18.000	m <sup>3</sup>	3	54.000
4.3	<i>Überwachung analytisch</i>				
	An- u. Abfahrt	4	St	100	400
	Probenahme (pro Woche: 2 x Rohwasser, 2 x Reinwasser), 1 x Hahnprobe entsprechen 5 PN/Woche x 4 Wochen = 20 PN	20	St	15	300
4.4	Analytik u. Prüfberichte	20	St.	100	2.000
4.5	Kiesfilter Austausch zzgl. Entsorgung	1	psch	2.000	2.000
4.6	WAK-Filter Austausch zzgl. Entsorgung	1	psch	5.000	5.000
	<b>Umgang mit Wasser</b>				<b>161.950</b>

Pos.	Leistungsbeschreibung Kurztext	Menge	Einheit	EP	GB
				[in €]	[in €]
<b>5</b>	<b>Erdarbeiten</b>				
5.1	Bodenaushub mit Bagger, seitlich lagern für Wiederverwendung (Bodenbereich 0 - 2 m)	6.857	m³	15	102.850
5.2	Bodenaustausch mittels Bagger (Bodenbereich 2 - 3 m), Sofortbeladung Fzg zur Entsorgung	2.983	m³	12	35.802
5.3	Bodenaustausch mittels Bagger (Bodenbereich 3 - 4 m), Sofortbeladung Fzg zur Entsorgung	2.705	m³	12	32.459
5.4	Bodenaustausch mittels Bagger (Bodenbereich 4 - 5 m), Sofortbeladung Fzg zur Entsorgung	2.438	m³	12	29.260
5.5	Füllboden Liefern, verfüllen und verdichten	8.127	m³	15	121.900
5.6	**Boden aufnehmen, wieder einbauen und verdichten	6.857	m³	8	51.425
	<b>Zwischensumme Erdarbeiten</b>				<b>373.694</b>
<b>6</b>	<b>Entsorgung</b>				
6.1	ZEDAL / EN	1	psch	1.500	1.500
6.2	Transport Entsorgung 170503* (Mikrobiologie)	14.628	t	60	877.678
6.3	Transport Entsorgung 170504		t		
	<b>Zwischensumme Entsorgung</b>				<b>879.178</b>
<b>7</b>	<b>Fremdüberwachung / Nachsorgendes / GW-Monitoring</b>				
7.1	Abfallanalytik	4	Proben	600	2.400
7.2	Monitoring / Fachtechnische Begleitung / PN / Analytik / Auswertung	4	Kampagnen	4.000	16.000
7.3	Überwachung GWRA MKW	4	Proben	250	1.000
	<b>Zwischensumme Fremdüberwachung / Nachsorgendes GW-Monitoring</b>				<b>19.400</b>
<b>8</b>	<b>Örtliche Bauüberwachung (BÜ)</b>				
8.1	Überwachung vor Ort	30	d	600	18.000
	<b>Zwischensumme BÜ</b>				<b>18.000</b>
	<b>Zusammenstellung</b>				
1	Baustelleneinrichtung				40.300
2	Baugrubensicherung Spundwand				86.500
3	Umgang mit Wasser				161.950
4	Erdarbeiten				373.694
5	Entsorgung				879.178
6	Fremdüberwachung / Nachsorgendes GW-Monitoring				19.400
7	Abfallmanagement / Örtliche Bauüberwachung				18.000
	<b>Gesamt</b>				<b>1.579.022</b>

Bei gegenwärtigem Planungs- und Kenntnisstand beziffern sich die Risiken für die Bodensanierung inkl. Entsorgung gefährlicher Abfälle auf einen Gesamtbetrag in Höhe von ca.

**1.579.022 € EUR (netto).**

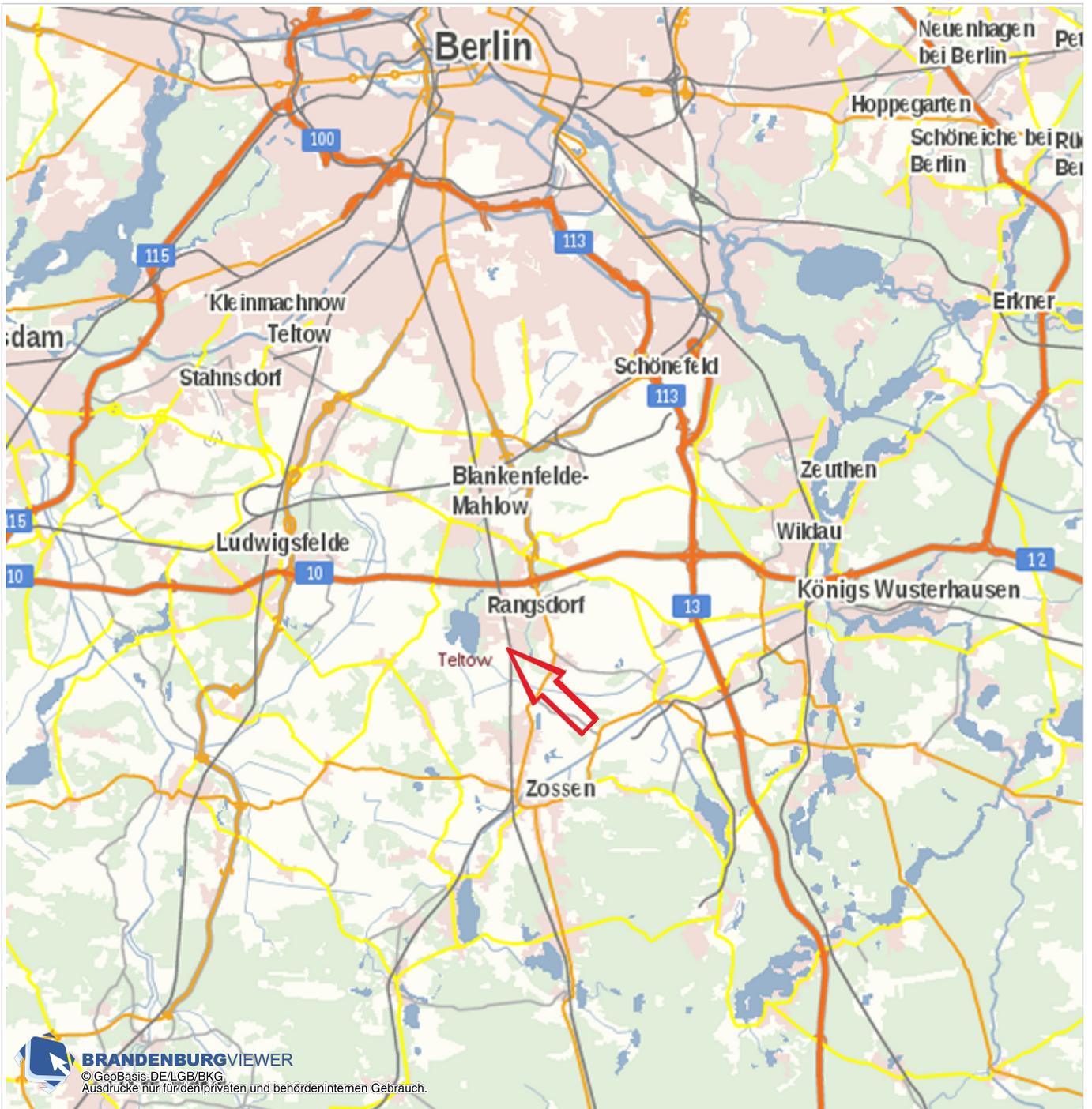
## 15 LITERATURVERZEICHNIS

- /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/ Karten des LBGR: <http://www.geo.brandenburg.de/lbgr/bergbau> (zuletzt abgerufen am 24.05.2019)
- /8/ Förderverein Bücke-Museum e.V.: <http://www.buecker-museum.de> (zuletzt abgerufen am 24.05.2019)
- /9/ Bebauungsplan RA9-7 „Bücker-Werke Rangsdorf“, Abwägungsprotokoll zum Vorentwurf, Teil I - Stellungnahmen der Behörden und Träger öffentlicher Belange, Stand: 04.12.2019 (Eingang SI)
- /10/ Wietstruck, Siegfried: Flugplatz Rangsdorf bei Berlin – Von Rühmann bis Morosow, Rangsdorf; 2014
- /11/ Land Baden-Württemberg: Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, 14. März 2007



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

E:419406.04 N:5822678.01



**BRANDENBURGVIEWER**  
© GeoBasis-DE/LGB/BKG  
Ausdrucke nur für den privaten und behördeninternen Gebrauch.

E:370267.96 N:5771901.99



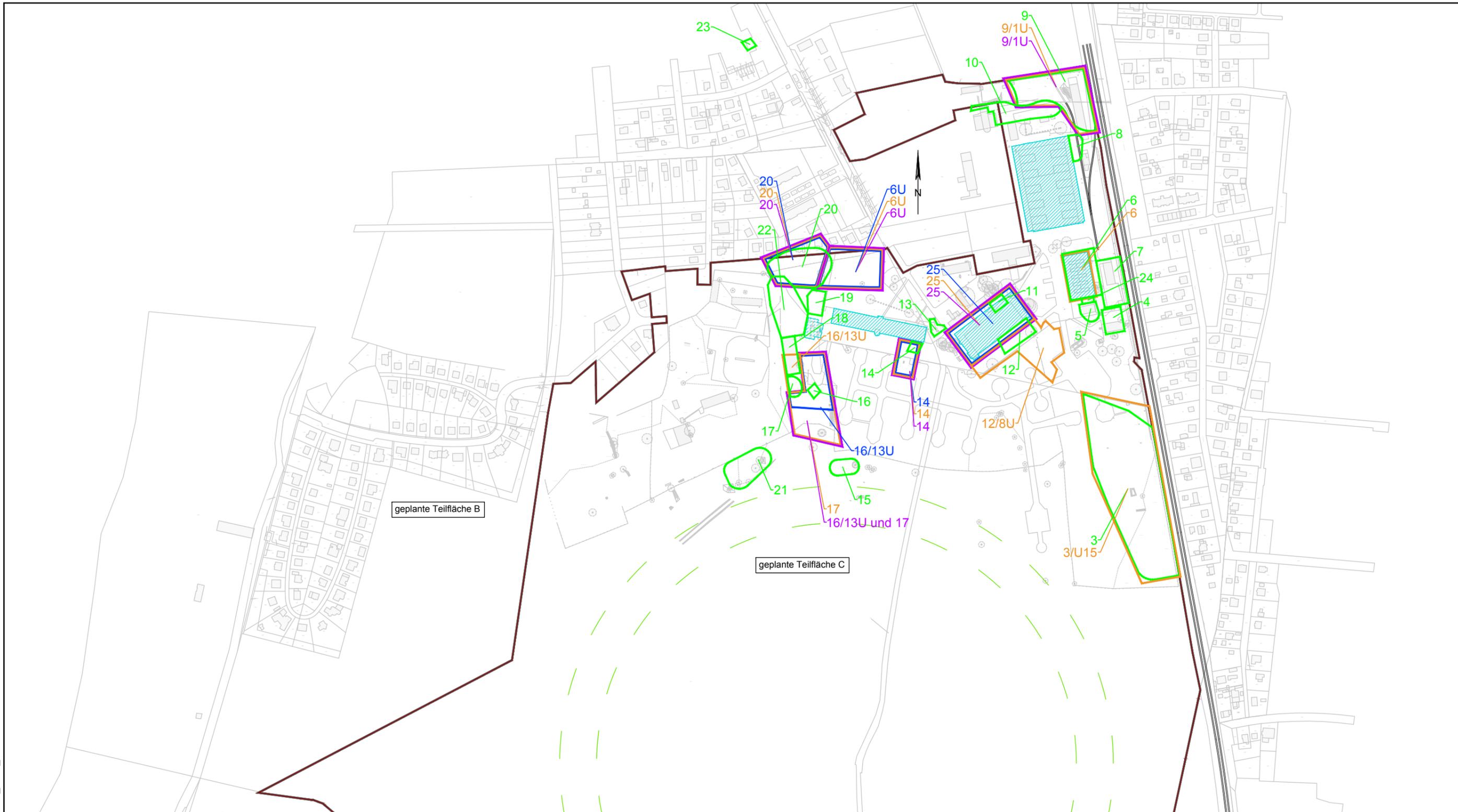
Geodätische Grundlagen: UTM-Koordinaten der Zone 33, bezogen auf das Europäische Terrestrische Referenzsystem (ETRS89).

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](mailto:kundenservice@geobasis-bb.de), Tel: 0331/8844-123

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

DATEI: S:\IP\_Verdachtsflaechen.dwg  
 LAYOUT: 1\_7  
 FORMAT: DIN A3  
 PLOTDATUM: 08.07.2019 - von: Berger, Katleen  
 PFAAD: S:\06\_UD\UD1912\_Terraplan\_Rangsdorf\10\_CAD\00\_PLAENE

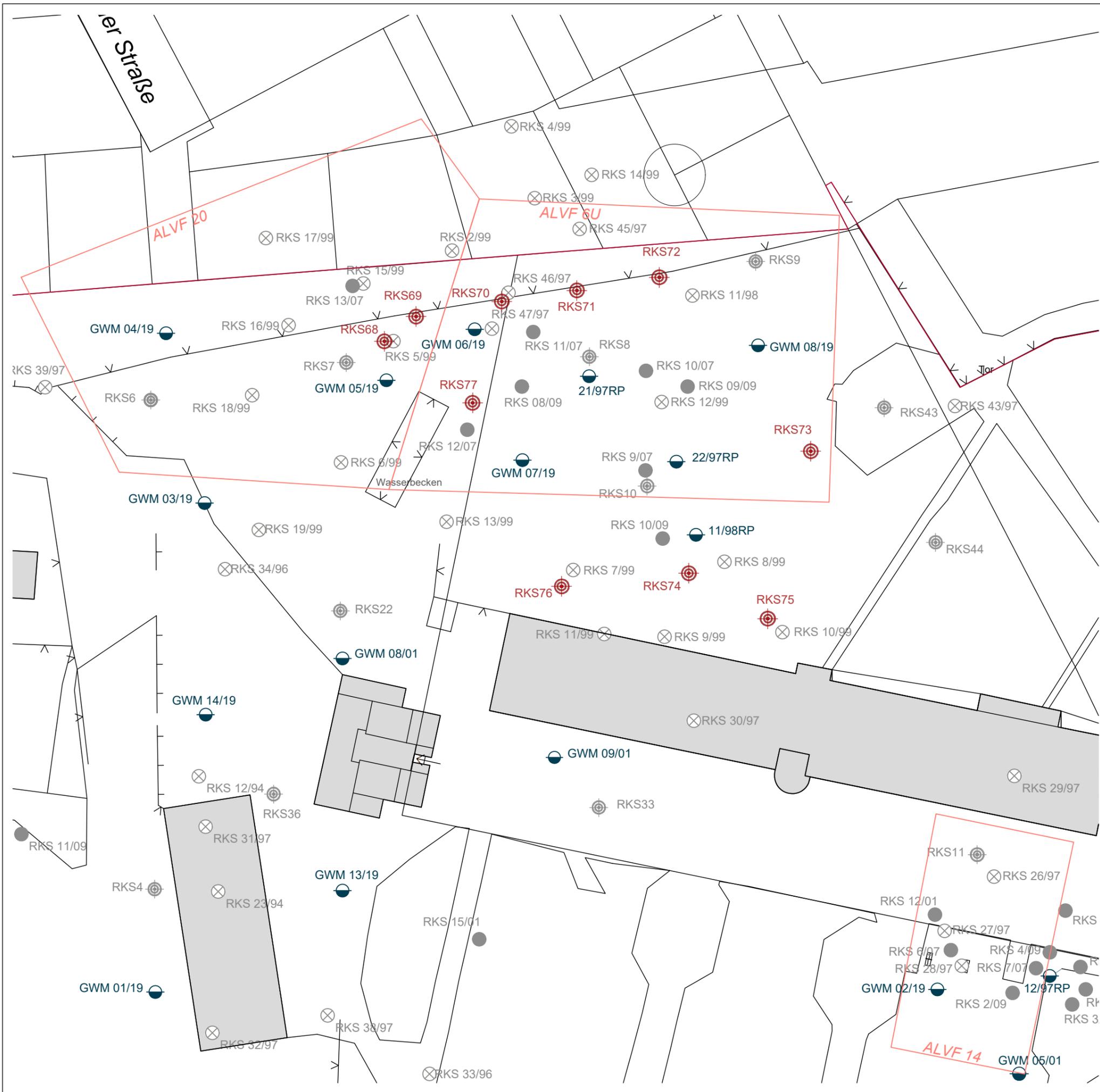


**LEGENDE**

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

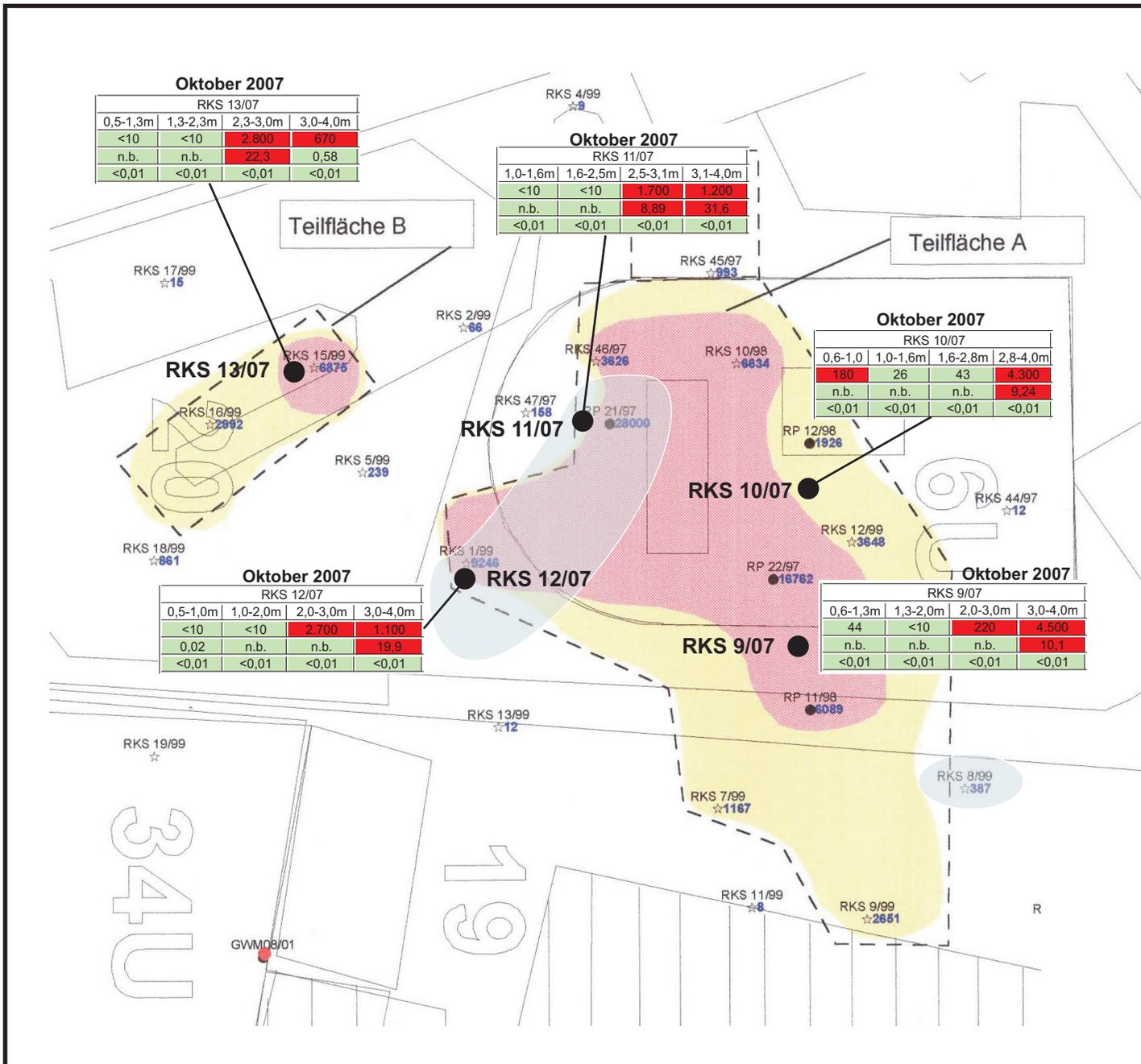
Entwurf:		 <b>speikermann ingenieure gmbh</b> Storkower Str. 207A   10369 Berlin Telefon +49 30 446693-0		
<b>Ergänzende Erkundung BUC-36, Rangsdorf</b>				
Titel: <b>Hubschraubereparaturwerk</b> Altlastenverdachtsflächen 1994 - 2009				
Maßstab:	1 : 5.000	SI - Nr.: UD1912	Anlage - Nr.: 1.2.1	
AG:	 Terraplan 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**
- 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:  speikermann ingenieure gmbh Storkower Straße 207A   D-10369 Berlin Telefon +49 30 446693-0   Fax +49 30 446603-53			
<b>BUC-36 (ehem. Buckerwerke Rangsdorf)</b> <b>Sanierungskonzept</b>			
Titel: ehem. zentrales Tanklager Arbeitsplan - RKS zur Eingrenzung der Kontamination			
Maßstab: 1 : 2.000	SI - Nr.: UD1912	Anlage - Nr.: 1.4	
AG:	bearbeitet	Datum: 09/2020	Bearbeiter: Welkisch
	gezeichnet	Datum: 09/2020	Bearbeiter: Welkisch
	geprüft	Datum: 09/2020	Bearbeiter: Hofmann
<small>Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin          Entwicklungsgesellschaft mbH &amp; Co.KG          Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg</small>			



### Ergebnisse Erkundung 2007

● RKS 9/07 bis RKS 13/07

■ Z 0 bzw. nicht nachweisbar / nicht bestimmbar

■ > Z 0

### Ergebnisse Erkundung 1996-2001<sup>1</sup>

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<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 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**

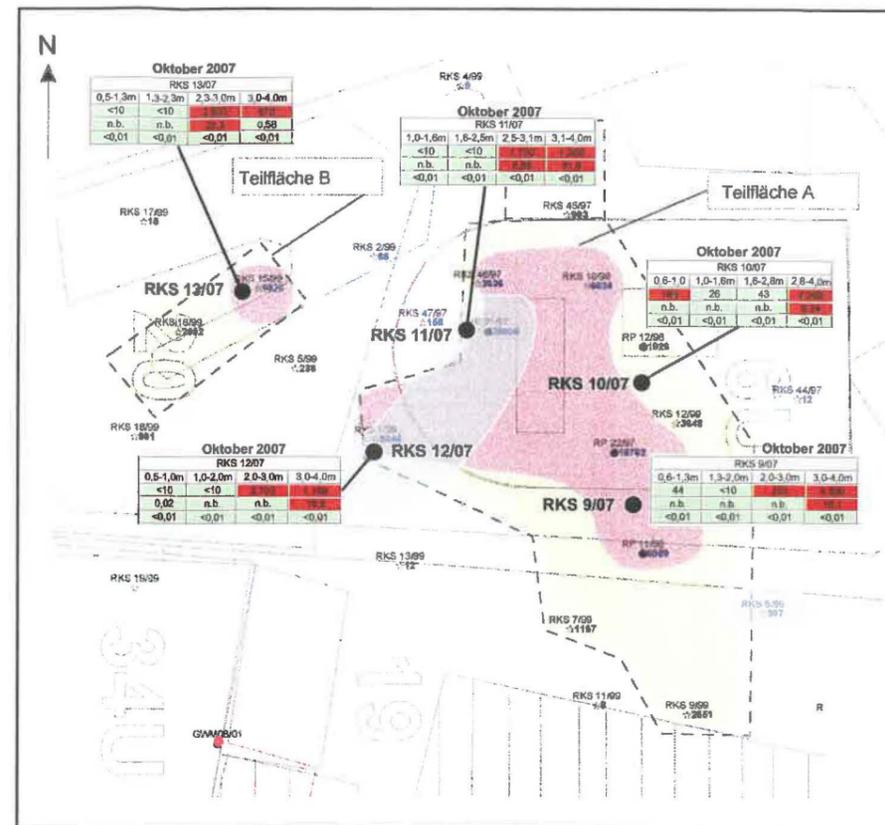
Projekt-Nr.: IBE-07-0109

Maßstab 1:ca. 630

Bearb.: gro

Datum: 17.10.2007

**Anlage 1.2.2**



**Ergebnisse Erkundung 2007**

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

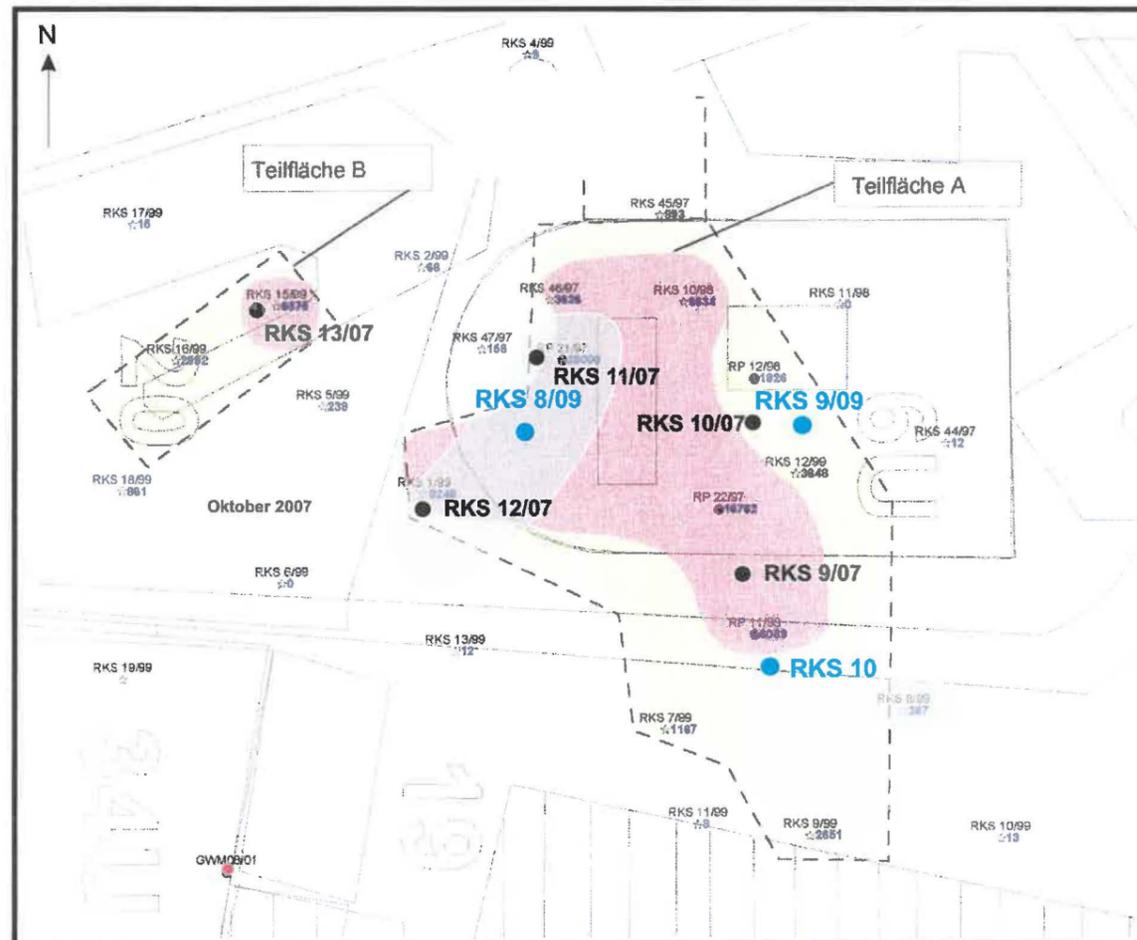
**Ergebnisse Erkundung 1996-2001<sup>1</sup>**

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<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 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	<b>Anlage 1.2.4</b>
Bearb.: gro	Datum: 03.06.2009	

Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf

Datum: 02.10.2019

Bohrung: RKS 6

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
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)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2.3.1

Seite: 2

Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf

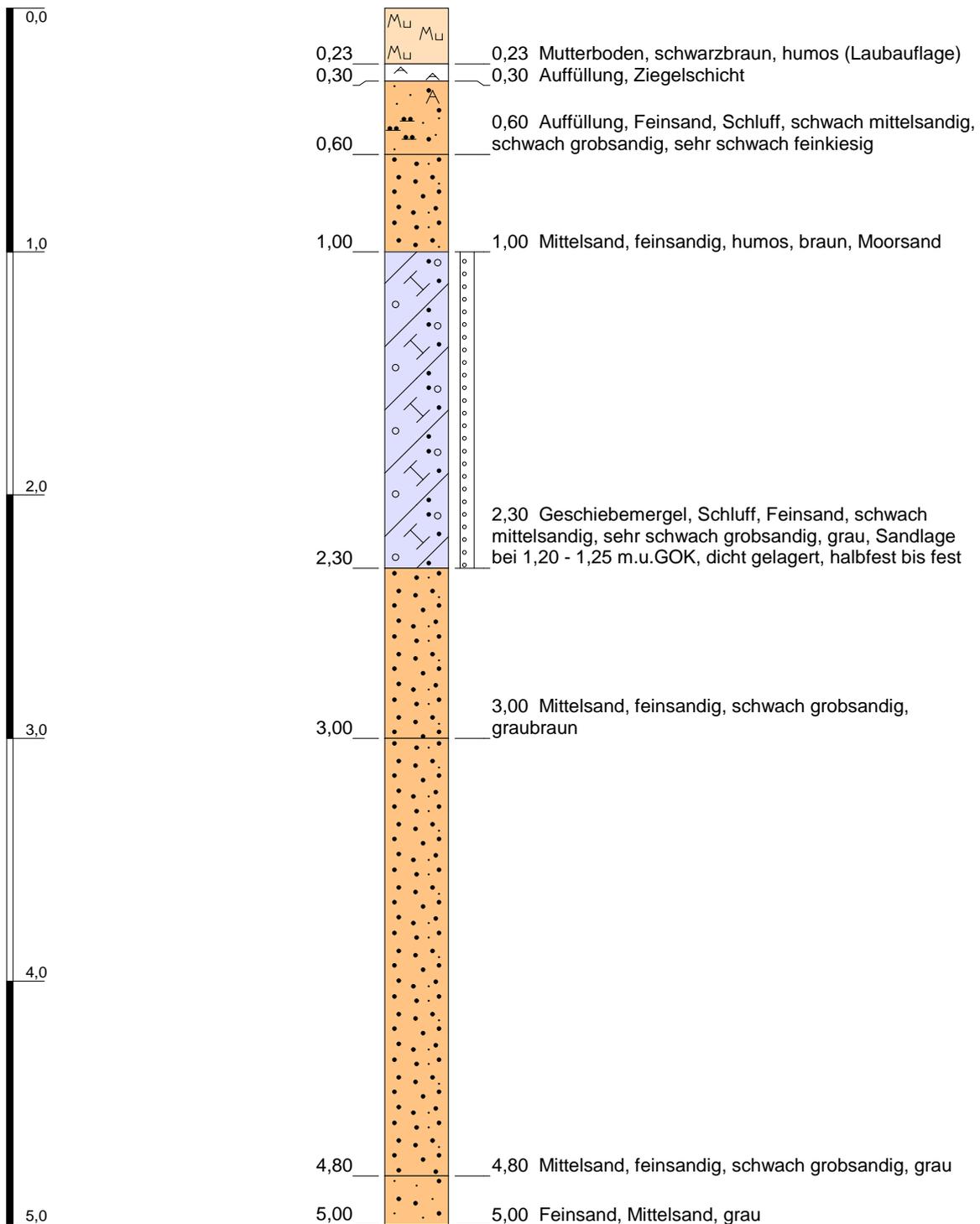
Datum: 02.10.2019

Bohrung: RKS 6

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
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)				

m u. GOK (38,23 m NN)

### RKS 6



Höhenmaßstab: 1:26

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: UD1912 Bückerverke Rangsdorf</b>			
<b>Bohrung: RKS 6</b>			
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	

Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf

Datum: 01.10.2019

**Bohrung: RKS 7**

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
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)				

Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf

Datum: 01.10.2019

**Bohrung: RKS 7**

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
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)				

Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf

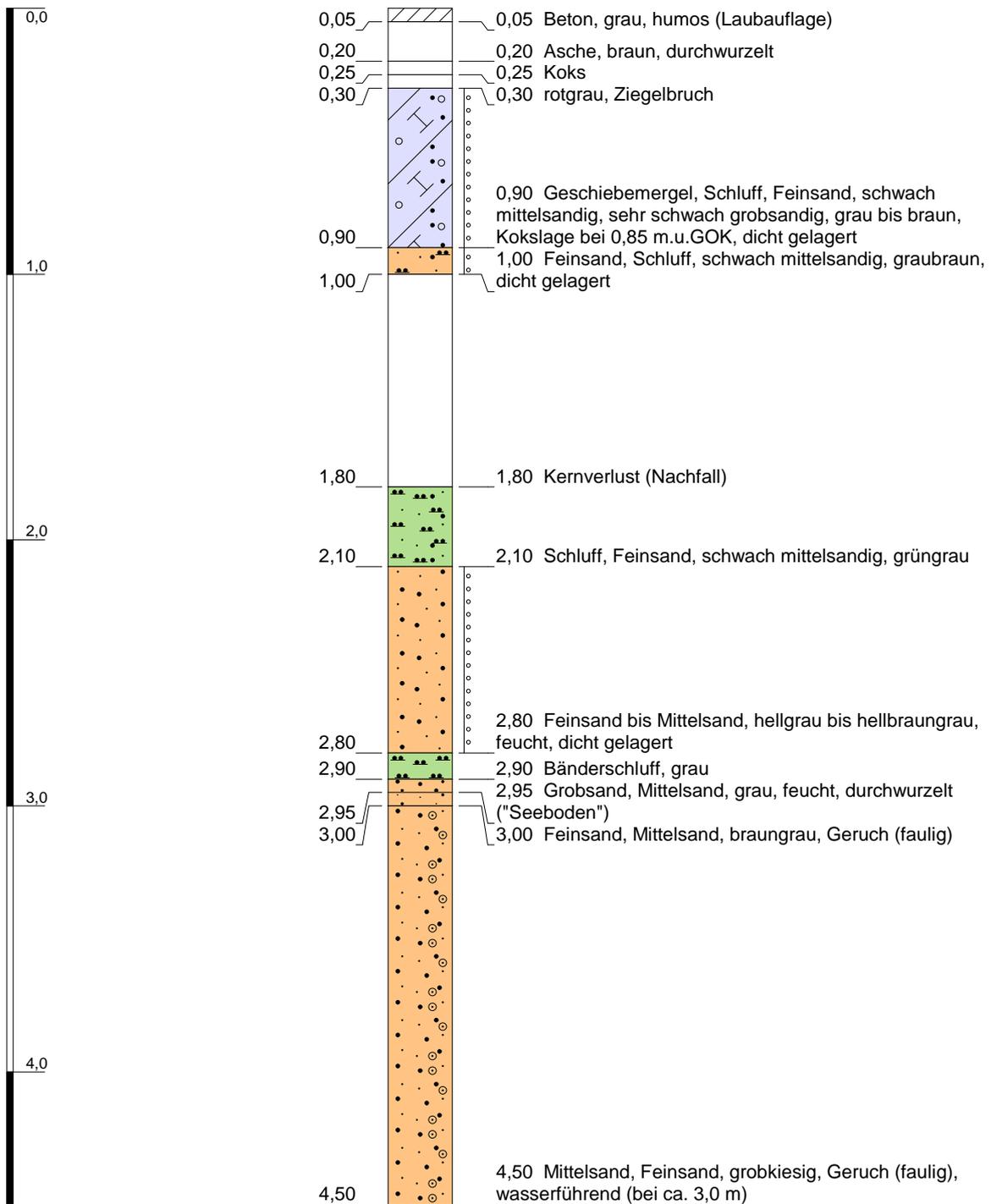
Datum: 01.10.2019

Bohrung: RKS 7

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
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)				

m u. GOK (38,88 m NN)

### RKS 7



Höhenmaßstab: 1:24

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: UD1912 Bückwerke Rangsdorf</b>		
<b>Bohrung: RKS 7</b>		
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

Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf

Datum: 01.10.2019

Bohrung: RKS 8

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
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) +				

Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf

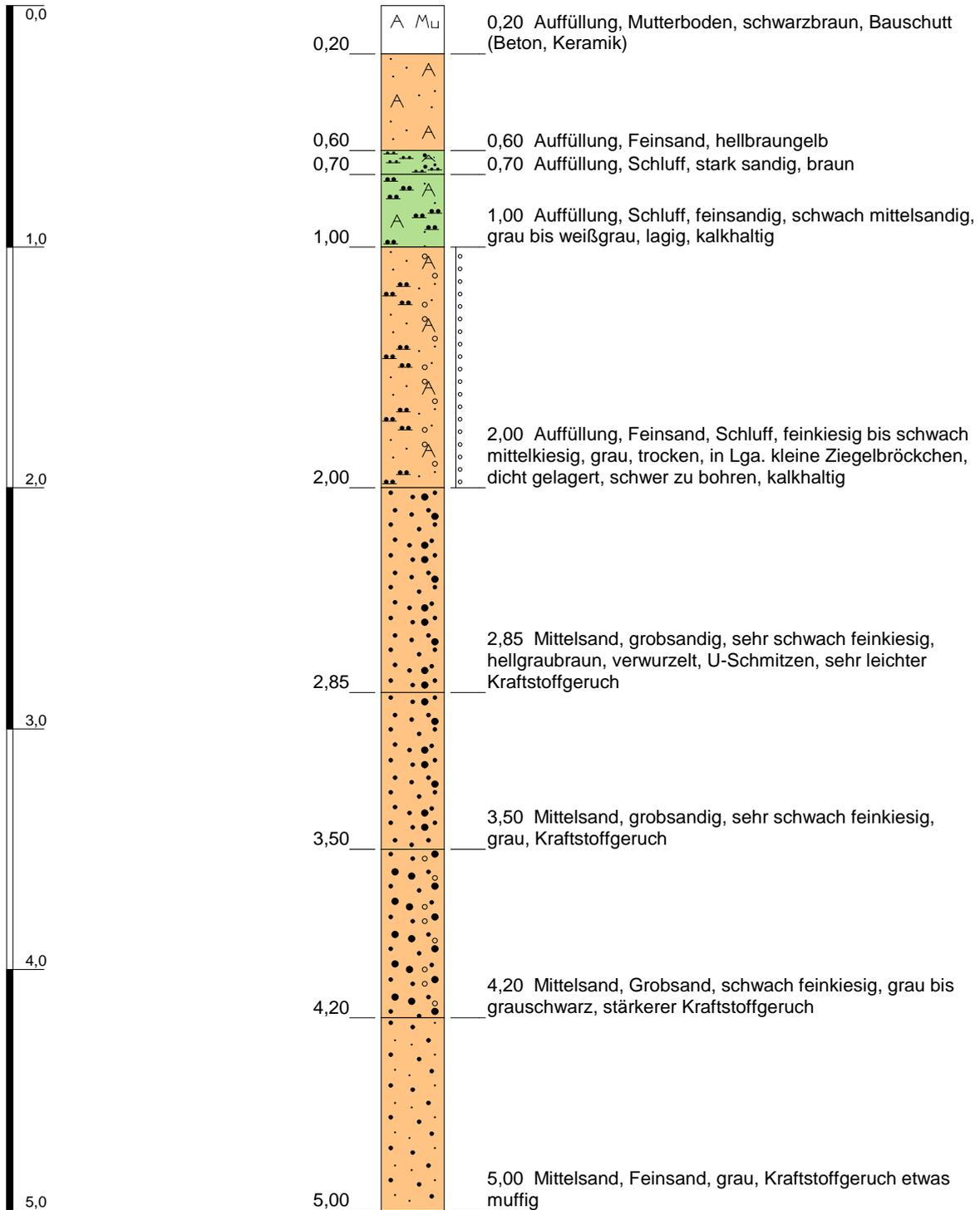
Datum: 01.10.2019

Bohrung: RKS 8

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
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

<b>Projekt: UD1912 Bückwerke Rangsdorf</b>			
<b>Bohrung: RKS 8</b>			
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	

Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf

Datum: 01.10.2019

Bohrung: RKS 9

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
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)				

Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf

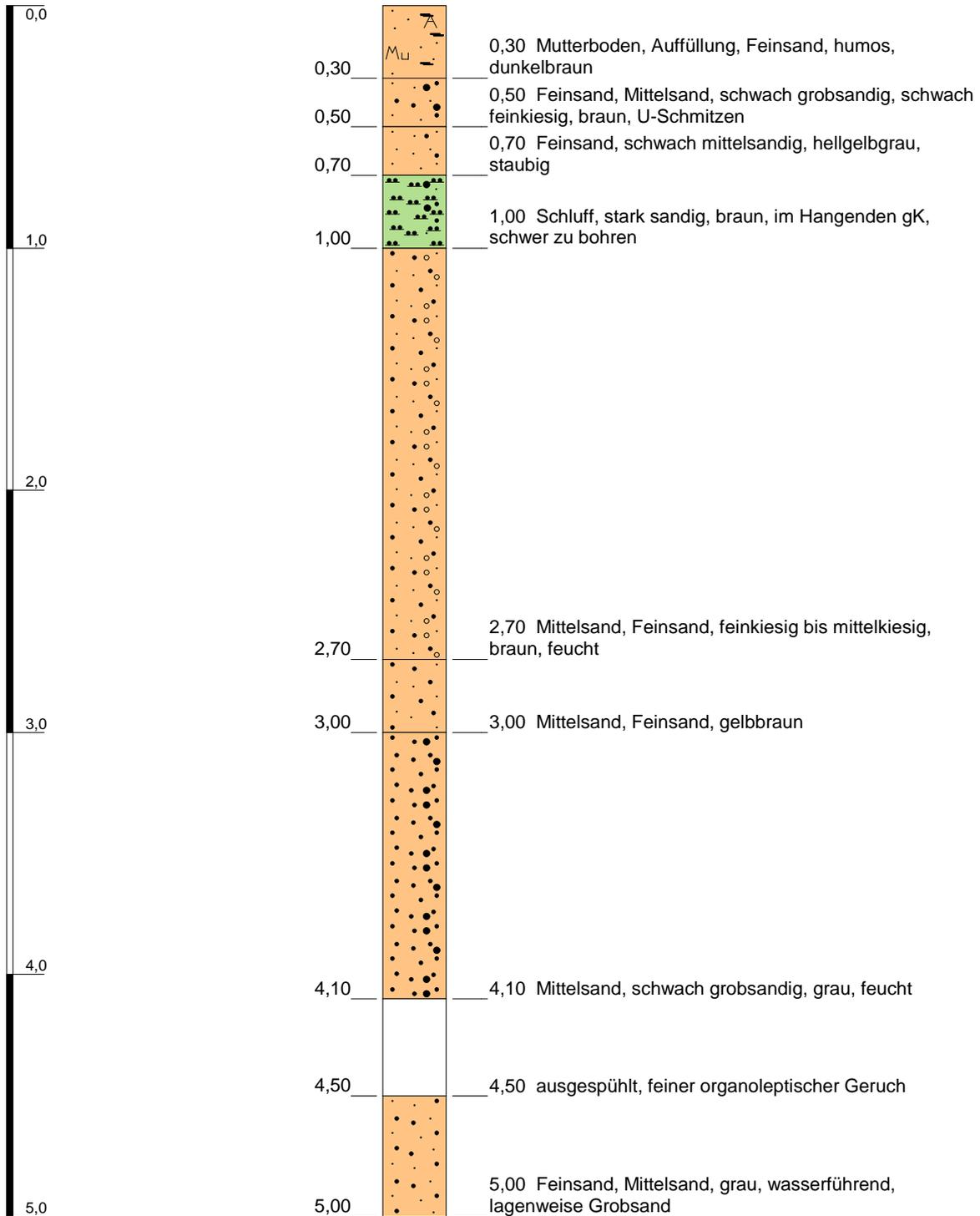
Datum: 01.10.2019

Bohrung: RKS 9

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	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)				

m u. GOK (39,60 m NN)

### RKS 9



Höhenmaßstab: 1:26

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: UD1912 Bückerverke Rangsdorf</b>			
<b>Bohrung: RKS 9</b>			
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	

Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf

Datum: 01.10.2019

Bohrung: RKS 10

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	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)					

**Projekt:** UD1912 BUC-36 Rangsdorf

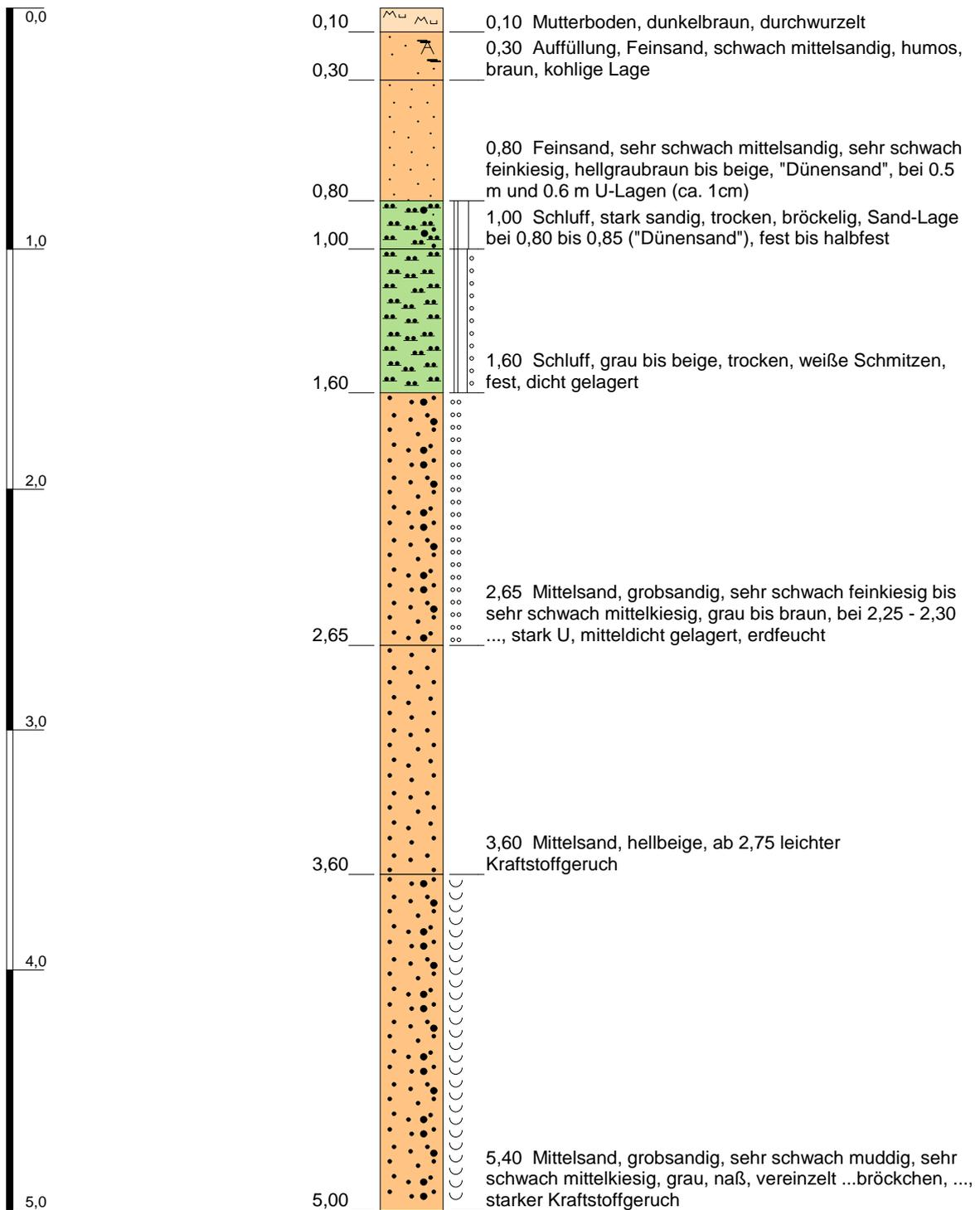
**Datum:** 01.10.2019

**Bohrung:** RKS 10

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
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

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: UD1912 Bückerverke Rangsdorf</b>		
<b>Bohrung: RKS 10</b>		
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

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Anlage:  
2.3.1

Seite: 1

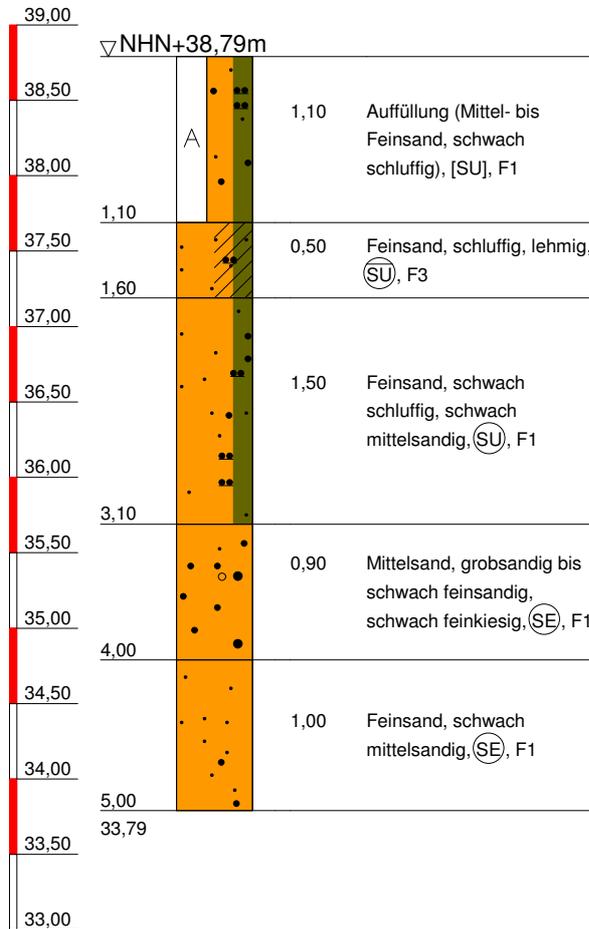
Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf

Datum: 02.08.2019

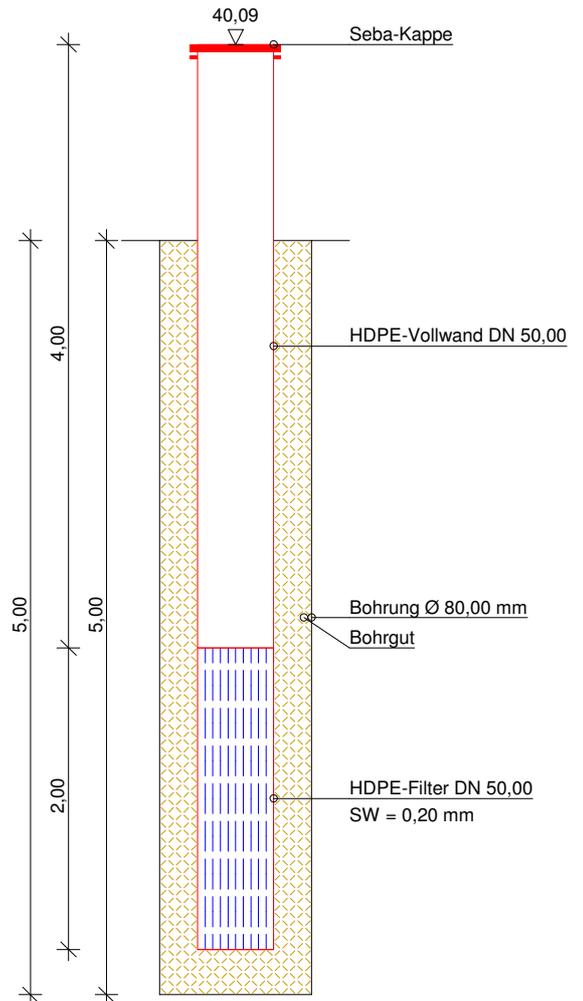
Bohrung: GWM 06/19

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
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)				

NHN+m **GWM 6**



**GWM 6**



**ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)**

UNTERSUCHUNGSTELLEN

GWM Grundwassermeßstelle

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

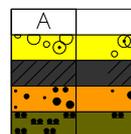
▼ Ruhewasserstand

BODENARTEN

Auffüllung

- Kies kiesig
- Lehm lehmig
- Sand sandig
- Schluff schluffig

- A
- G g
- L l
- S s
- 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

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
2.3.1

Seite: 1

Projekt: UD1912 BUC-36 Rangsdorf

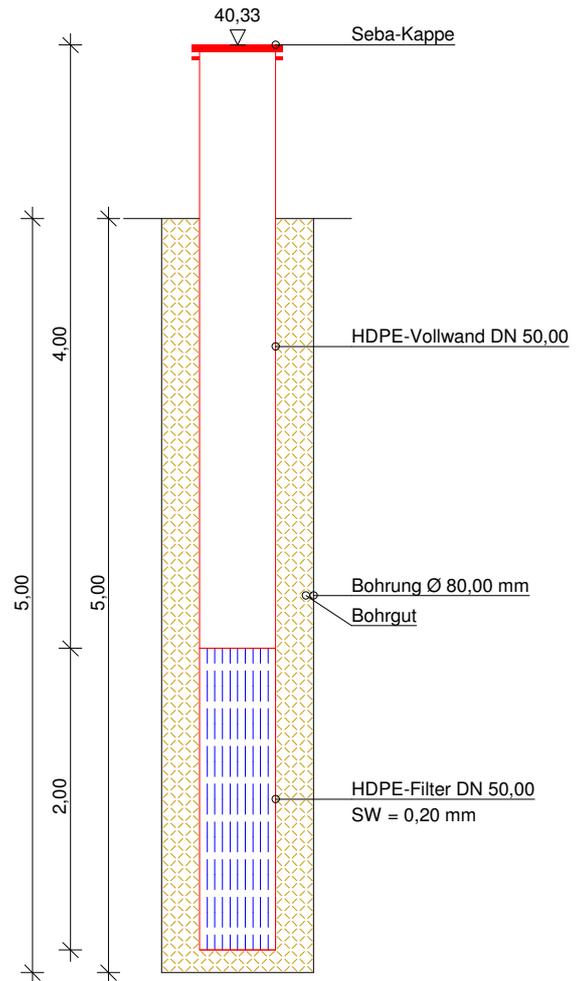
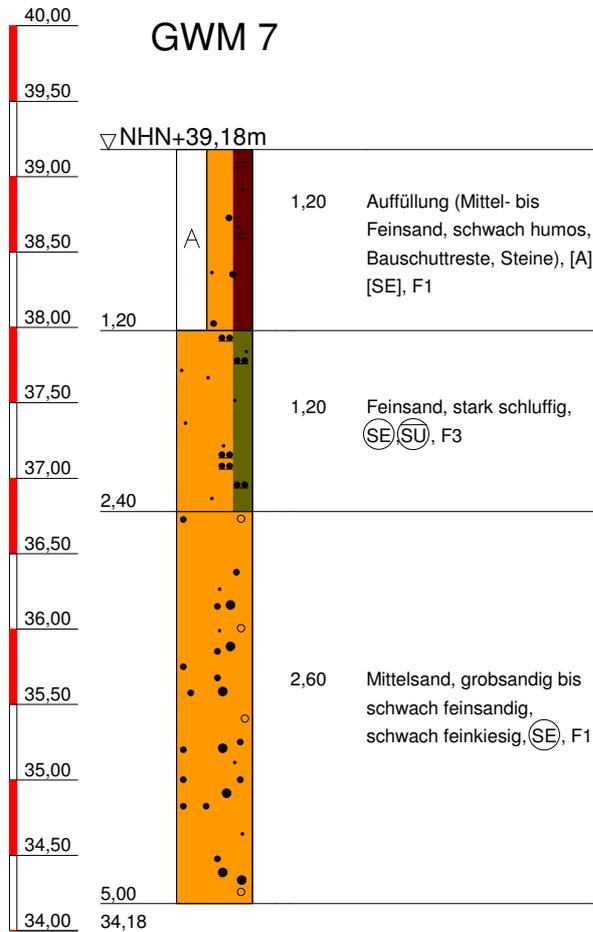
Datum: 02.08.2019

Bohrung: GWM 07/19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
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)				

# GWM 7

NHN+m



## ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

### UNTERSUCHUNGSSTELLEN

GWM Grundwassermeßstelle

### PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

▼ Ruhewasserstand

### BODENARTEN

Auffüllung

Kies

Sand

Schluff

Torf

kiesig

sandig

schluffig

humos

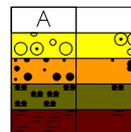
A

G g

S s

U u

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

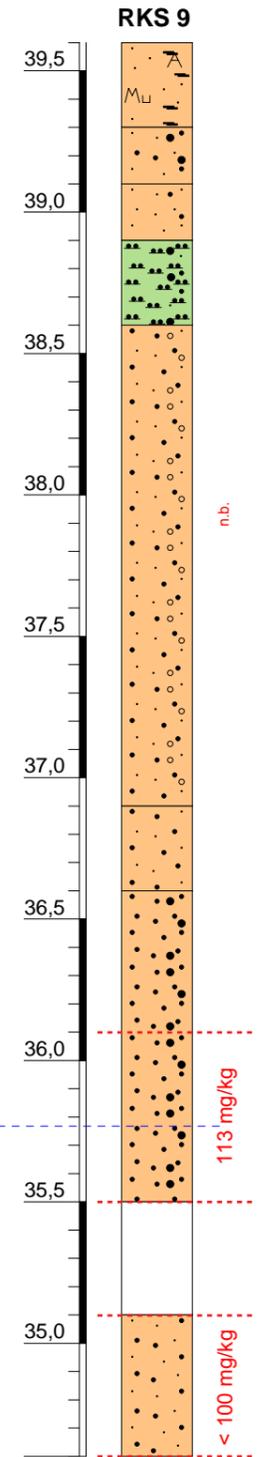
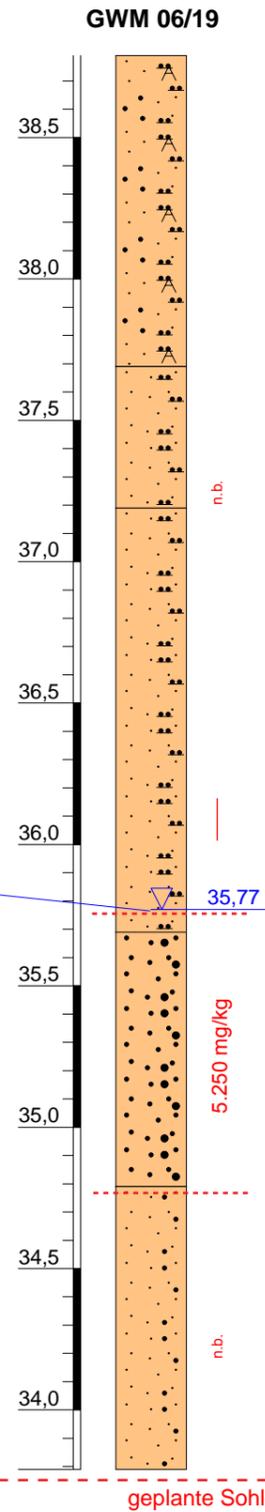
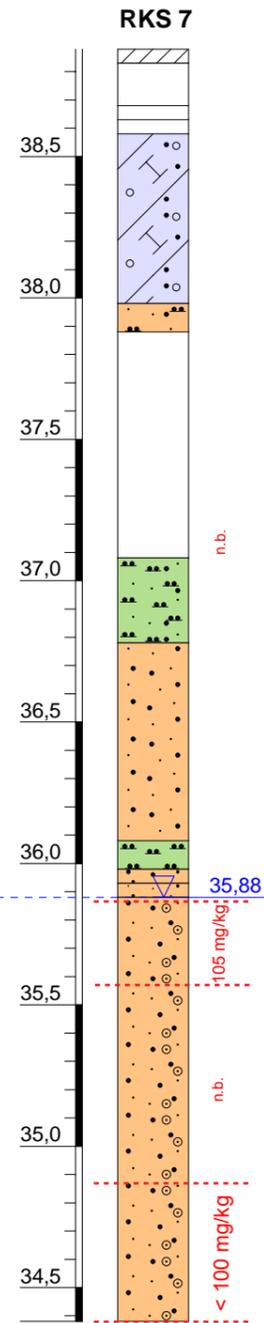
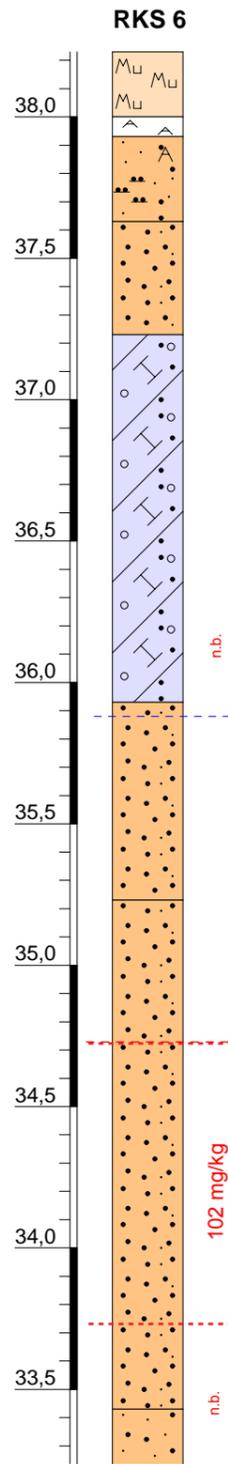
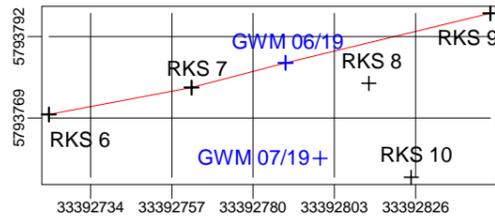
Plan-Nr: 2.3.1

Projekt-Nr: G17067/2019

Datum: 30.08.2019

Maßstab: H 1:50

Bearbeiter: EE



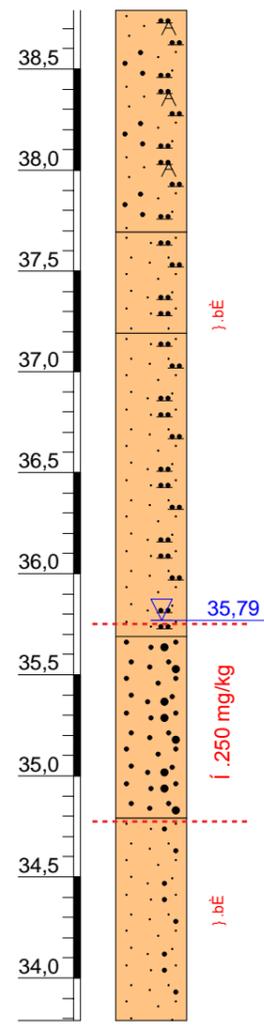
Höhenmaßstab: 1 : 25

Blatt 1 von 1

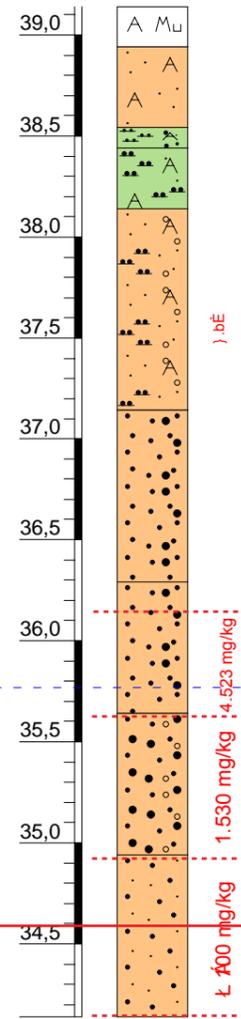
<b>Projekt:</b>	<b>BUC-36 Rangsdorf</b>	
<b>Projekt-Nr.:</b>	<b>UD1912</b>	
Auftraggeber:	Terraplan	
Bohrfirma:	LWU GmbH	
Schnitt:	A - A'	
Datum:	02.10.2019	Anlage 2.3.2



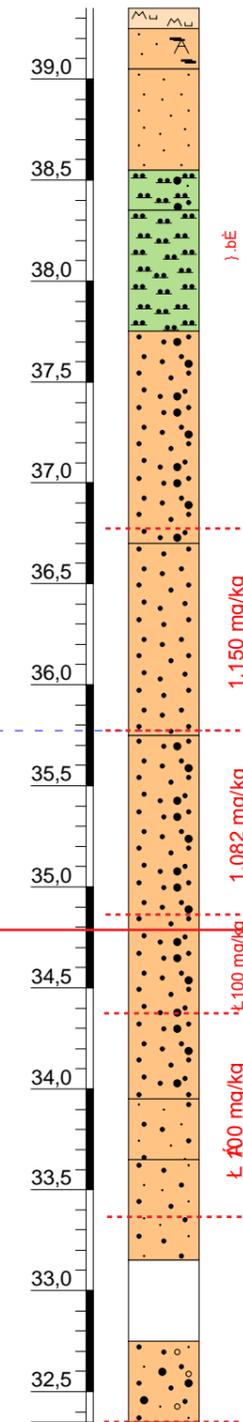
**GWM 06/19**



**RKS 8**

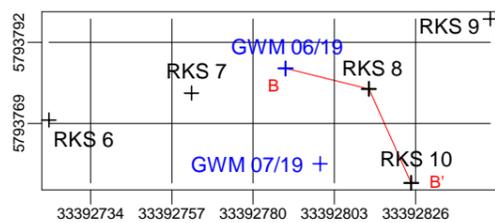


**RKS 10**



geplante Sohle der Baugrube

geplante Sohle der Baugrube (vorläufig)

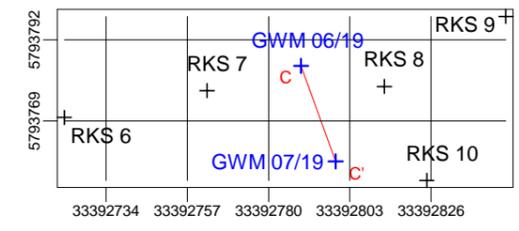
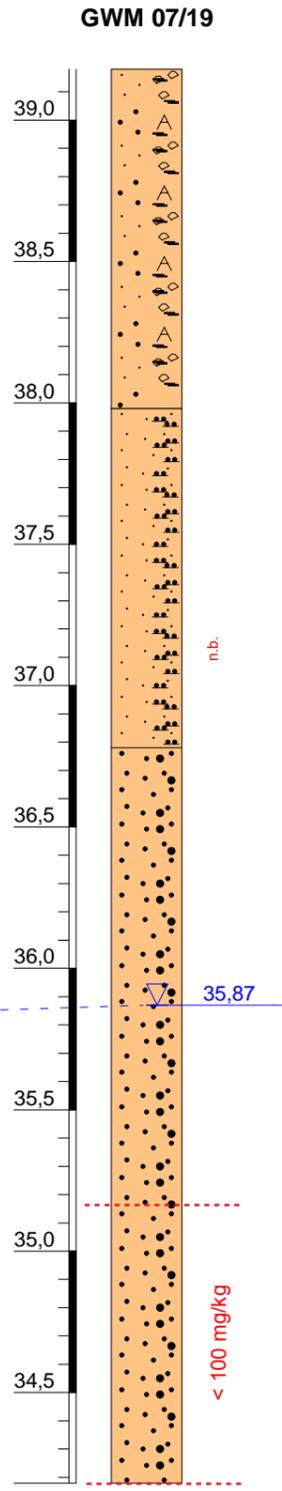
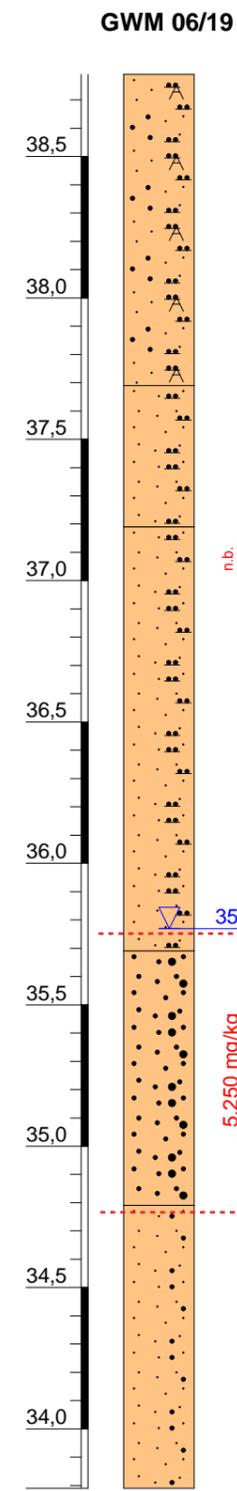


Höhenmaßstab: 1 : 35

Blatt 1 von 1

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





----- geplante Sohle der Baugrube (vorläufig)

Höhenmaßstab: 1 : 25

Blatt 1 von 1

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



RKS	Probe	Entnahmetiefe	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.									

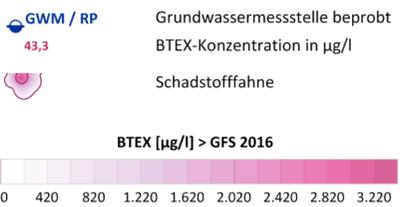
RKS	Probe	Entnahme- tiefe	Quelle	Jahr	KW C10-C40	KW C10-C22	∑ BTEX	∑ PAK	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom ges.	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink
					mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
LAGA Boden (Z2)					100		1	30	150	700	10	600	400	500	5	1.500
13/99/2		3,80 -4,20	ISAC 2002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

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									





**LEGENDE**



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

Entwurf:		<b>spielermann</b> Consulting Engineers Preussler Promenade 20   10969 Berlin   Telefon +49 30 44603-0	
<b>Ergänzende Erkundung BUC-36, Rangsdorf</b>			
Titel: <b>Schadstoffplan - Grundwasser BTEX</b>			
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
		gezeichnet	10/2019
		geprüft	10/2019
			Hofmann

DATE: 21.10.2019 10:00:00  
 LAUNCH: 10/2019  
 PROJECT: 20191019 - von Berger-Kühn  
 FILE: 3100\_GW\_BTEX\_Terraplan\_Beprobung\_GW\_C\_FLE\_C



geplante Teilfläche C

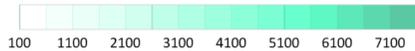
LEGENDE



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

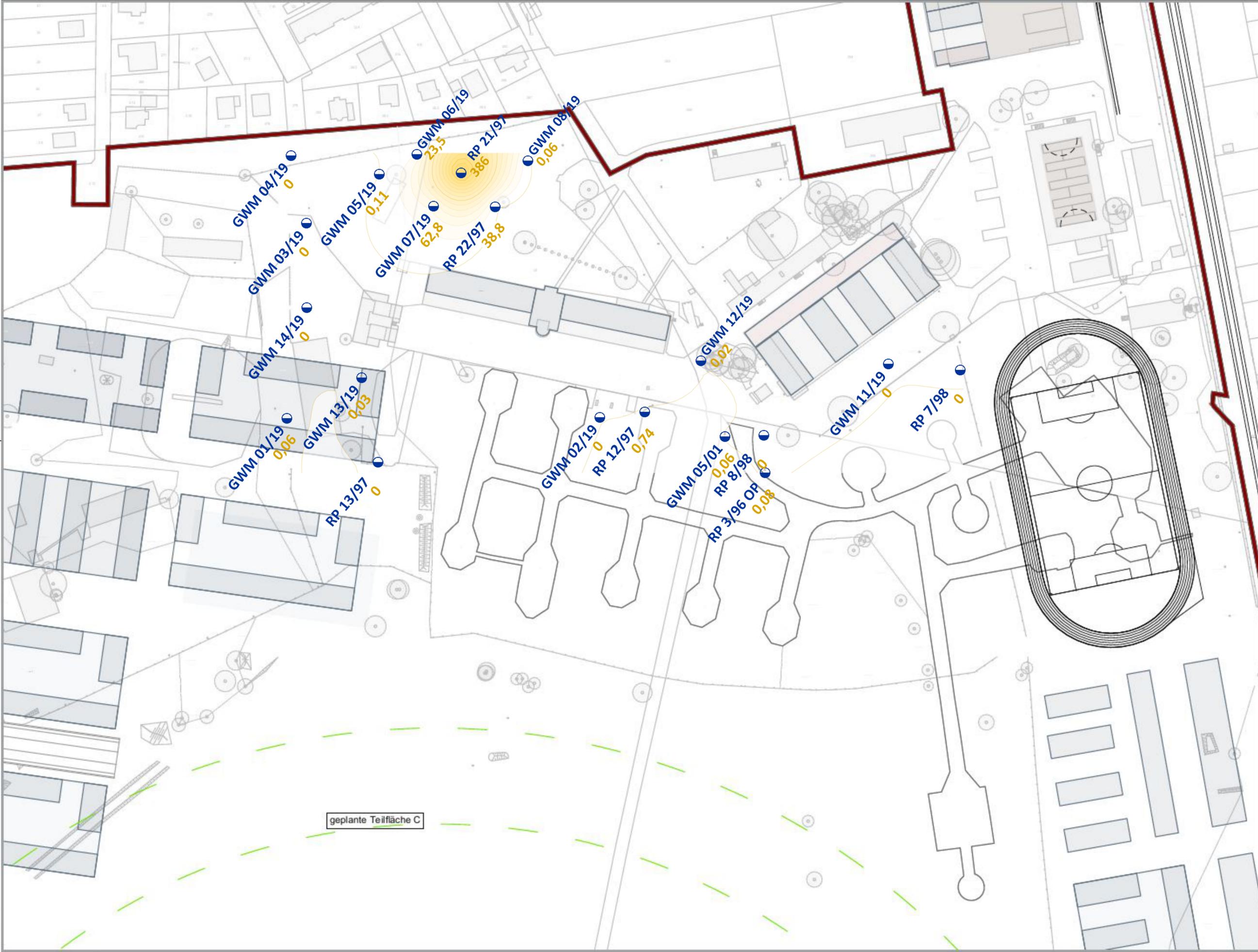
Umriss Terraplan-Gelände "ehem. Buckerwerke"  
 Neuplanung Bebauung  
 denkmalgeschützter Bereich - ehem. Flugfeld

MKW [µg/l] > GFS 2016

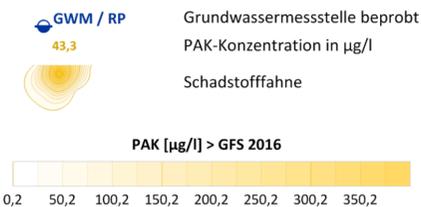


DATE: 01\_10\_2019  
 LAUFG: 01  
 PROJEKT: 2019-01-01  
 PLOT: 01  
 TERRAPLAN

Entwurf:		speikermann <small>speikermann GmbH Consulting Engineers          Preussler Promenade 20   10969 Berlin   Telefon +49 30 44603-0</small>	
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



**LEGENDE**



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

04181\_01\_LP\_Archivbesuch.dwg  
 Layout: Grundwasser  
 PROJEKT: 25.9.2019 - von Berger-Kühn  
 PPA: 3.00\_GW0191\_Terraplan\_Beprobung\_GW10\_FLEB  
 speikermann  
 Ingenieurbüro

Entwurf:		speikermann <small>consulting engineers</small> Speikermann GmbH Consulting Engineers <small>Preussler Promenade 20   10089 Berlin   Telefon +49 30 44603-0</small>	
<b>Ergänzende Erkundung BUC-36, Rangsdorf</b>			
Titel: Schadstoffplan - Grundwasser PAK			
Maßstab:	1 : 2.000	SI - Nr.:	UD1912
		Anlage - Nr.:	3,4
AG:	Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co.KG Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg	Datum	Bearbeiter
		bearbeitet	10/2019
		gezeichnet	10/2019
		geprüft	10/2019
			Hofmann

## Untersuchungsergebnisse Grundwasser 1997 -2019

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

**Probenahme- und Analyseplan  
(Stand 09.11.2020)**

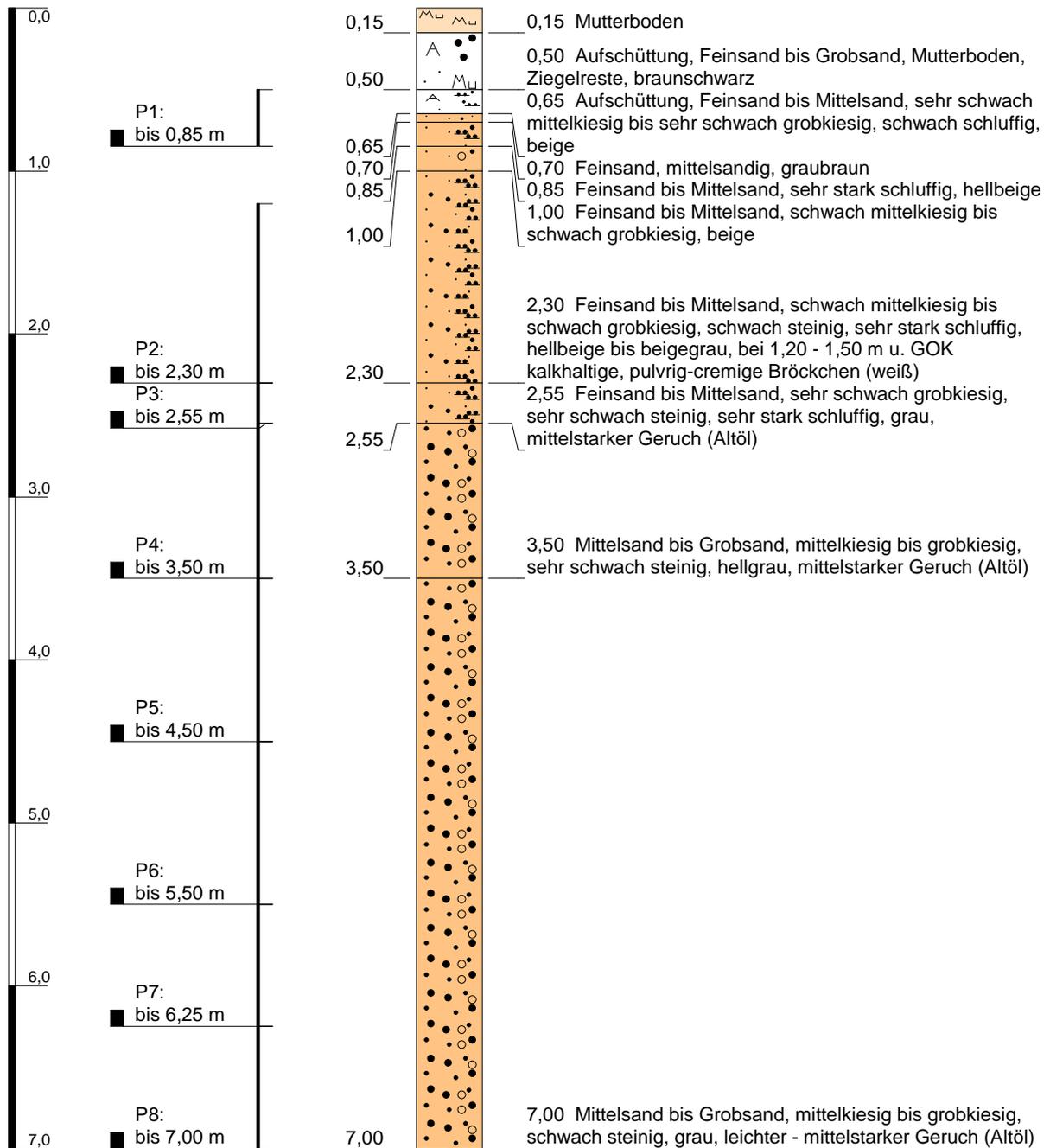
Bohrung	Proben-Nr.	Tiefe [m]	LWU-Nr.	Datum PN	Beschreibung	Organoleptik	MKW	BTEX	LAGA Boden
RKS 68	P1	0,50 - 0,85	41555	06.11.2020	Boden	unauffällig			MP Grenze 1
	P2	1,20 - 2,30	41556	06.11.2020	Boden	unauffällig			MP Grenze 2
	P3	2,30 - 2,55	41557	06.11.2020	Boden	auffällig			MP Grenze 2
	P4	2,55 - 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	7,00 - 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)**

Bohrung	Proben-Nr.	Tiefe [m]	LWU-Nr.	Datum PN	Beschreibung	Organoleptik	MKW	BTEX	LAGA Boden
RKS 77	P8	4,30 - 5,00	40595	30.10.2020	Boden	auffällig	1	1	MP Halle 3
	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	
							<b>35</b>	<b>35</b>	<b>6x MP</b>

m u. GOK (0,00 m NN)

**RKS 68**



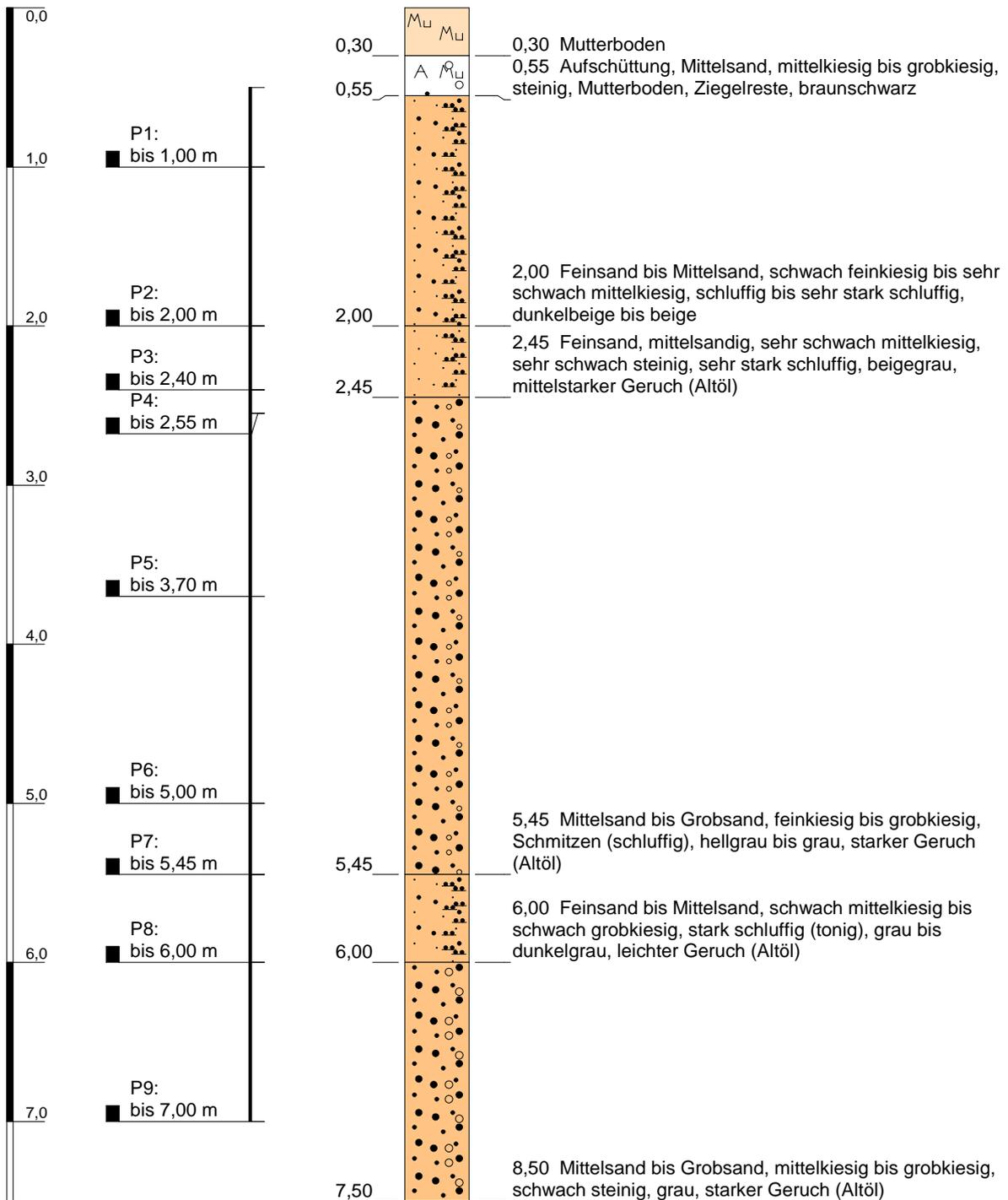
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> BUC-36 Rangsdorf		
<b>Bohrung:</b> 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

m u. GOK (0,00 m NN)

**RKS 69**



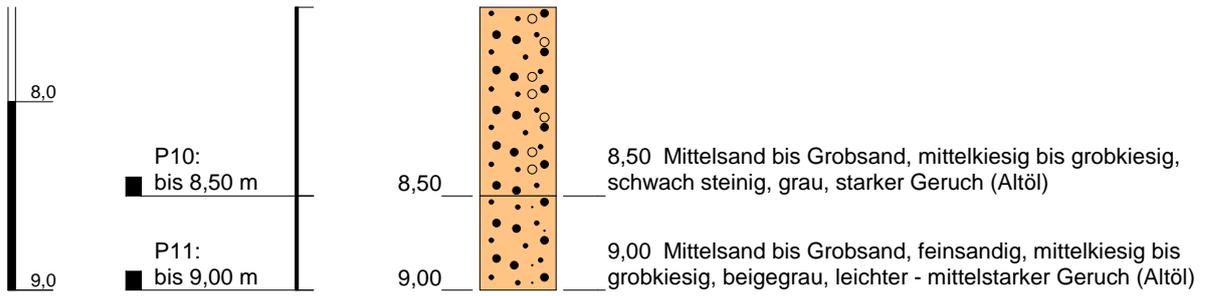
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 2

<b>Projekt: BUC-36 Rangsdorf</b>		
<b>Bohrung: RKS 69</b>		
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

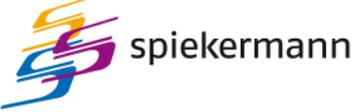
m u. GOK (0,00 m NN)

### RKS 69



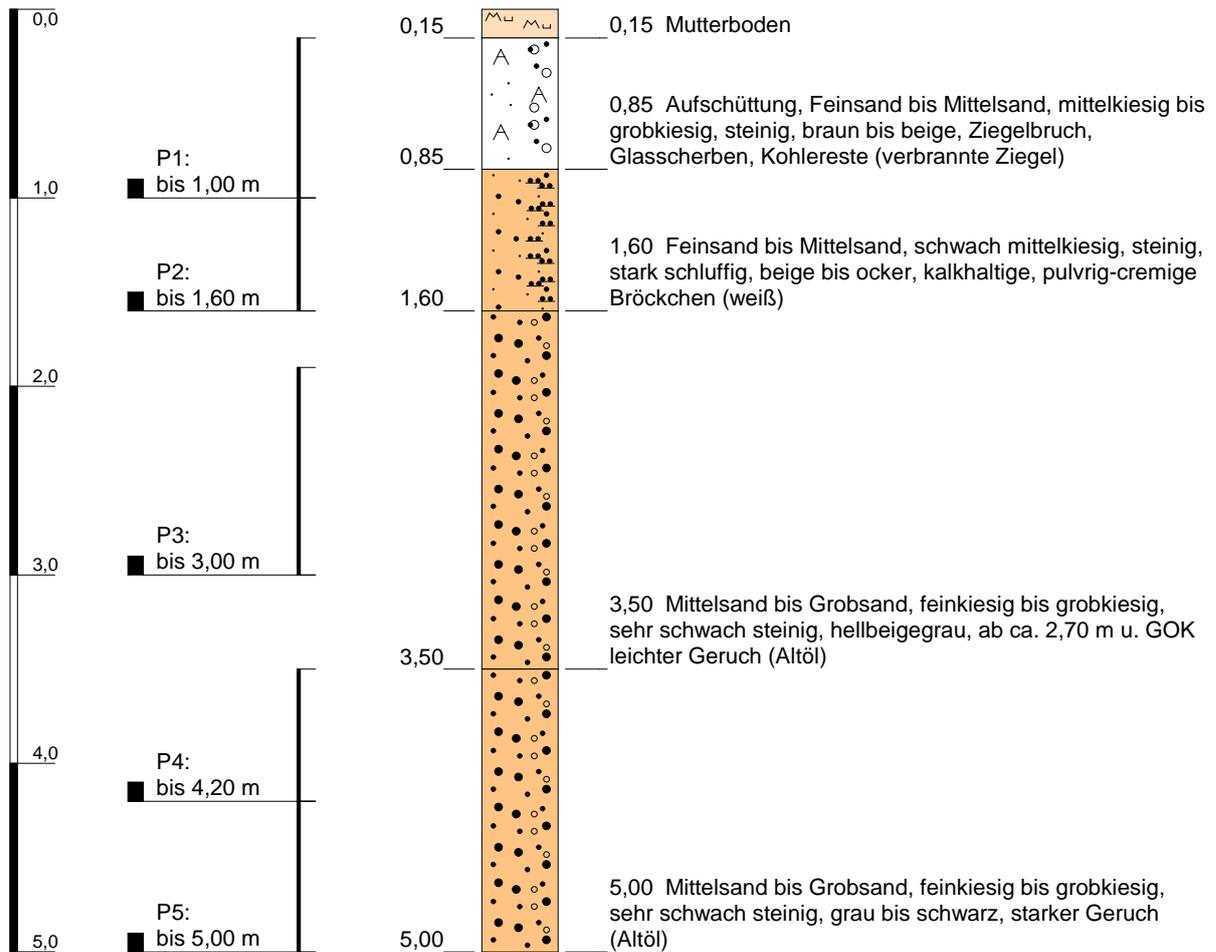
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 2 von 2

<b>Projekt: BUC-36 Rangsdorf</b>			
<b>Bohrung: RKS 69</b>			
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	

m u. GOK (0,00 m NN)

### RKS 70



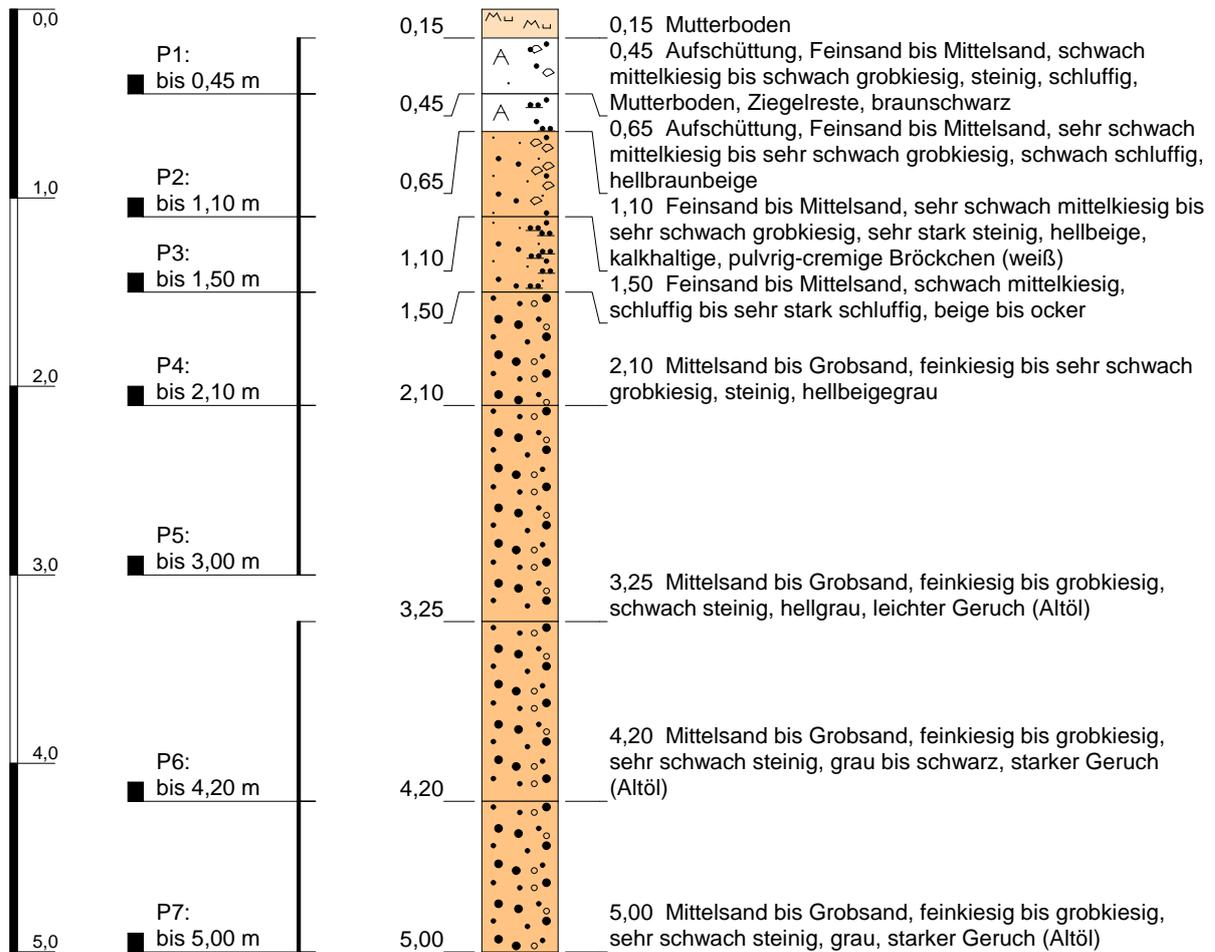
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BUC-36 Rangsdorf</b>		
<b>Bohrung: RKS 70</b>		
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

m u. GOK (0,00 m NN)

### RKS 71



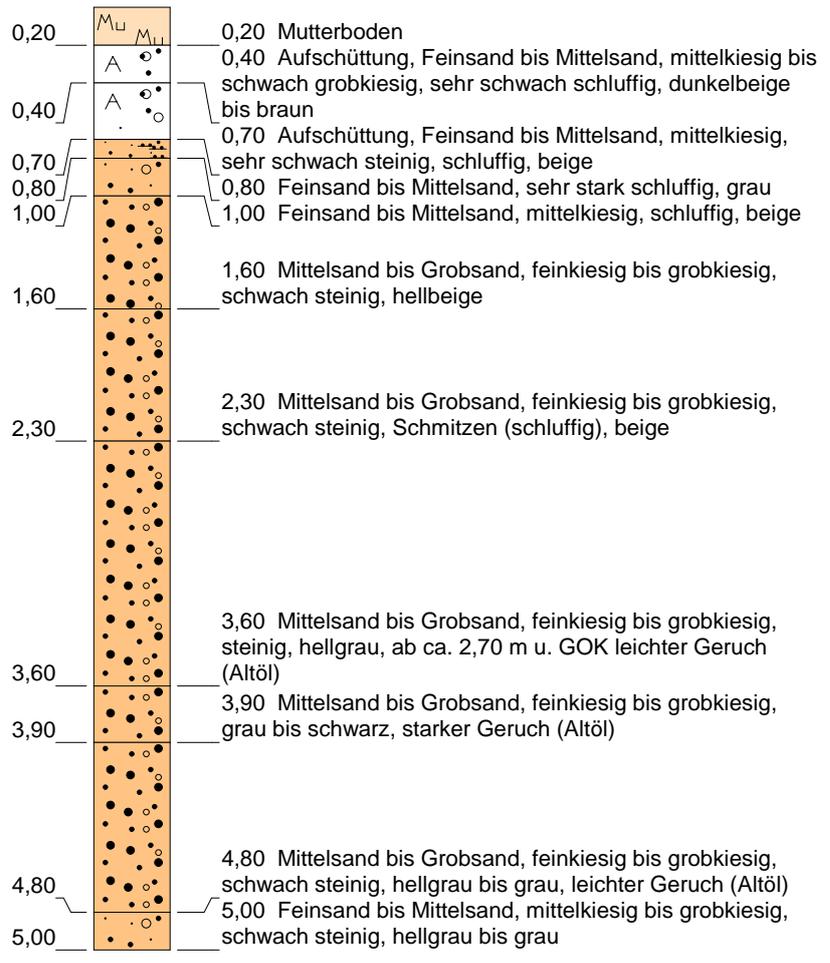
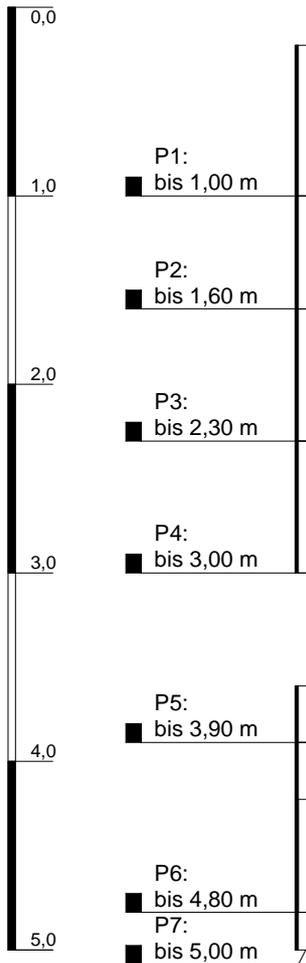
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> BUC-36 Rangsdorf		
<b>Bohrung:</b> 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

m u. GOK (0,00 m NN)

**RKS 72**



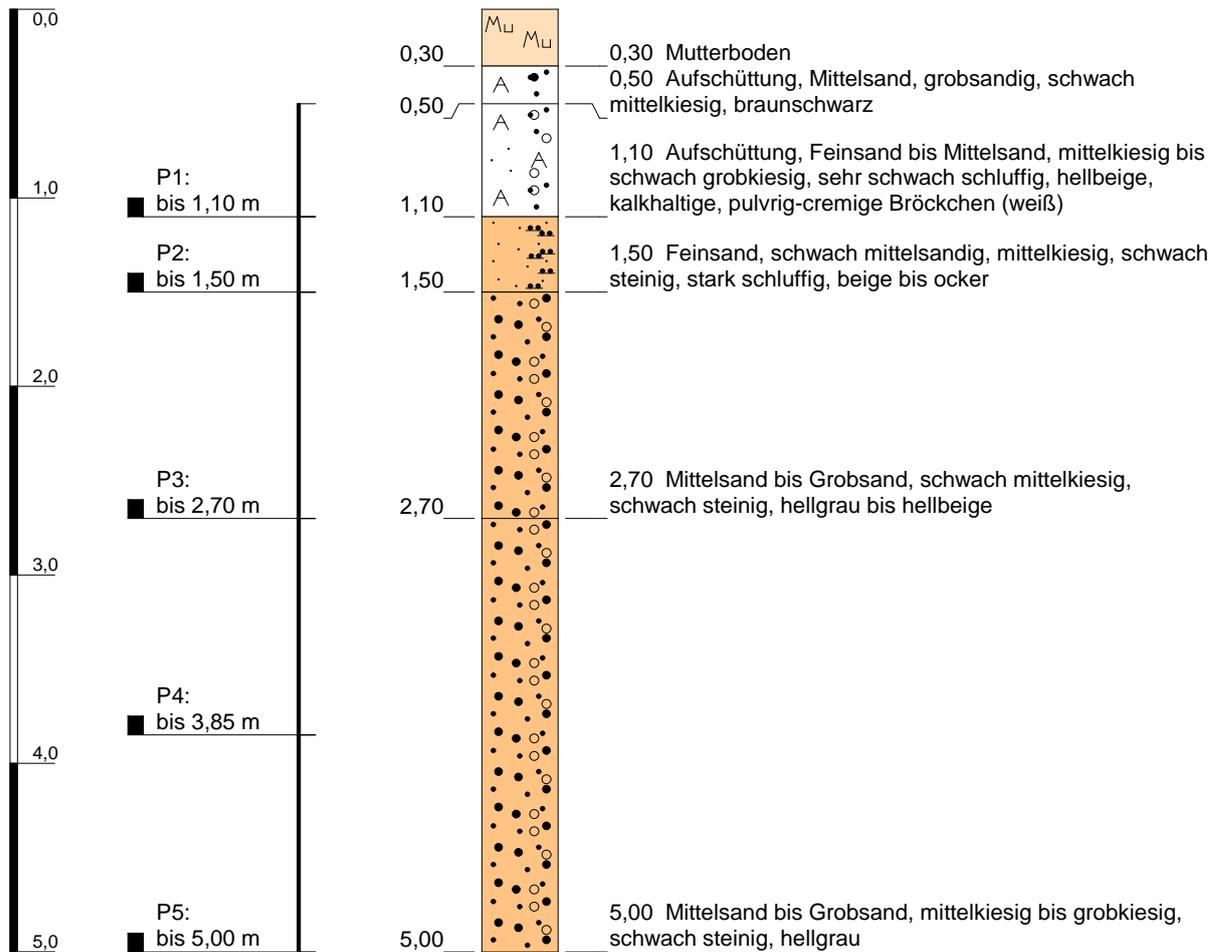
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BUC-36 Rangsdorf</b>			 <b>spiekermann</b>	
<b>Bohrung: RKS 72</b>				
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		

m u. GOK (0,00 m NN)

### RKS 73



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

**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

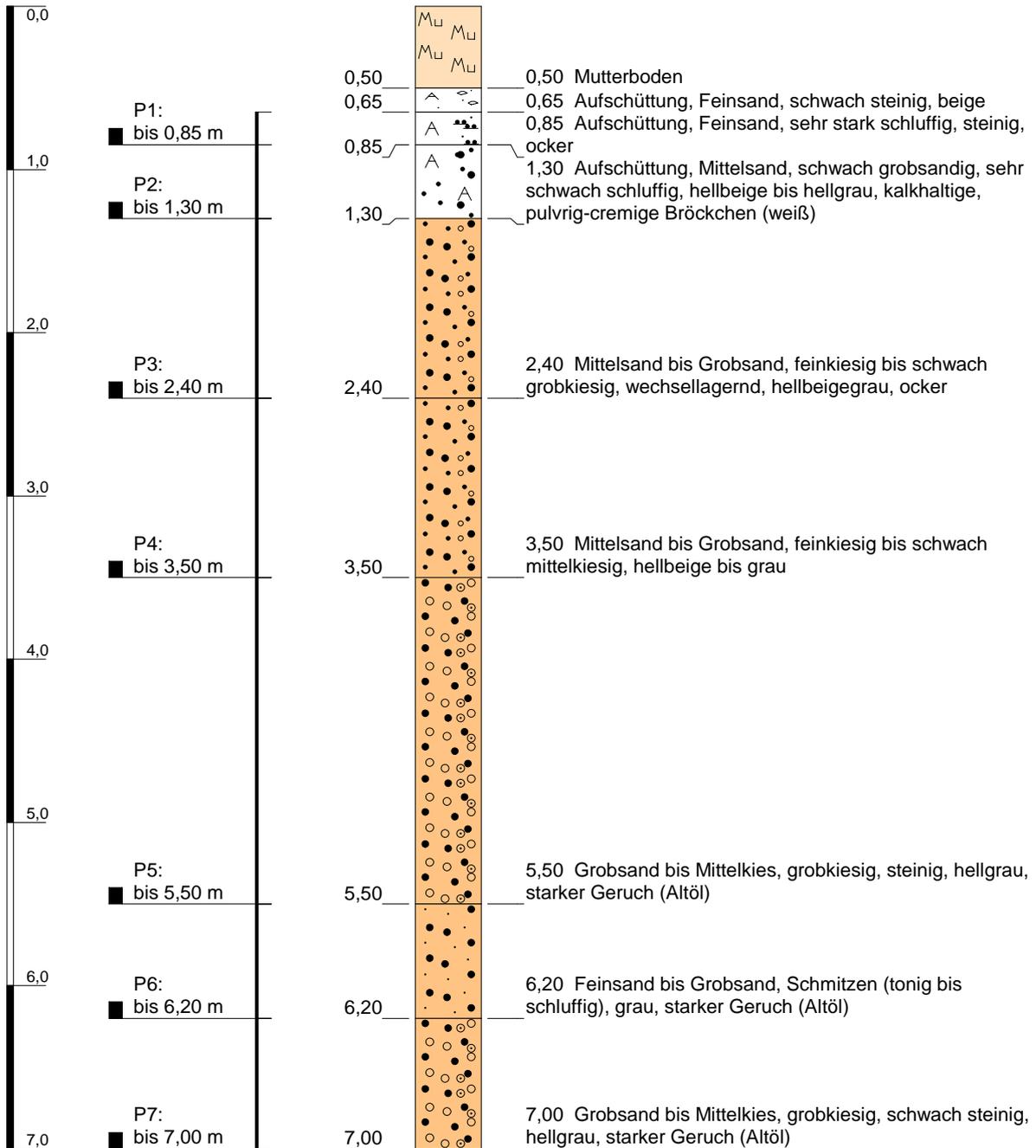
Anlage 4.2

Endtiefe: 5,00 m



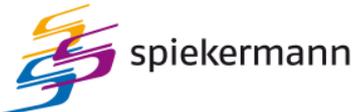
m u. GOK (0,00 m NN)

**RKS 74**



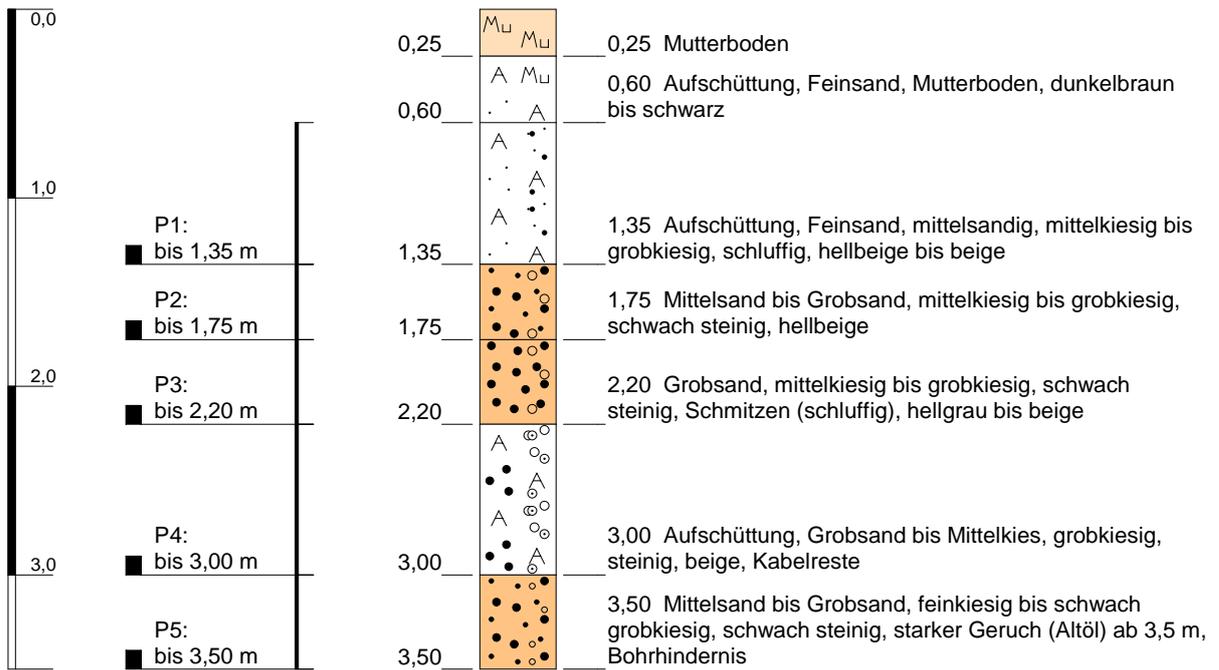
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BUC-36 Rangsdorf</b>		
<b>Bohrung: RKS 74</b>		
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

m u. GOK (0,00 m NN)

**RKS 75**



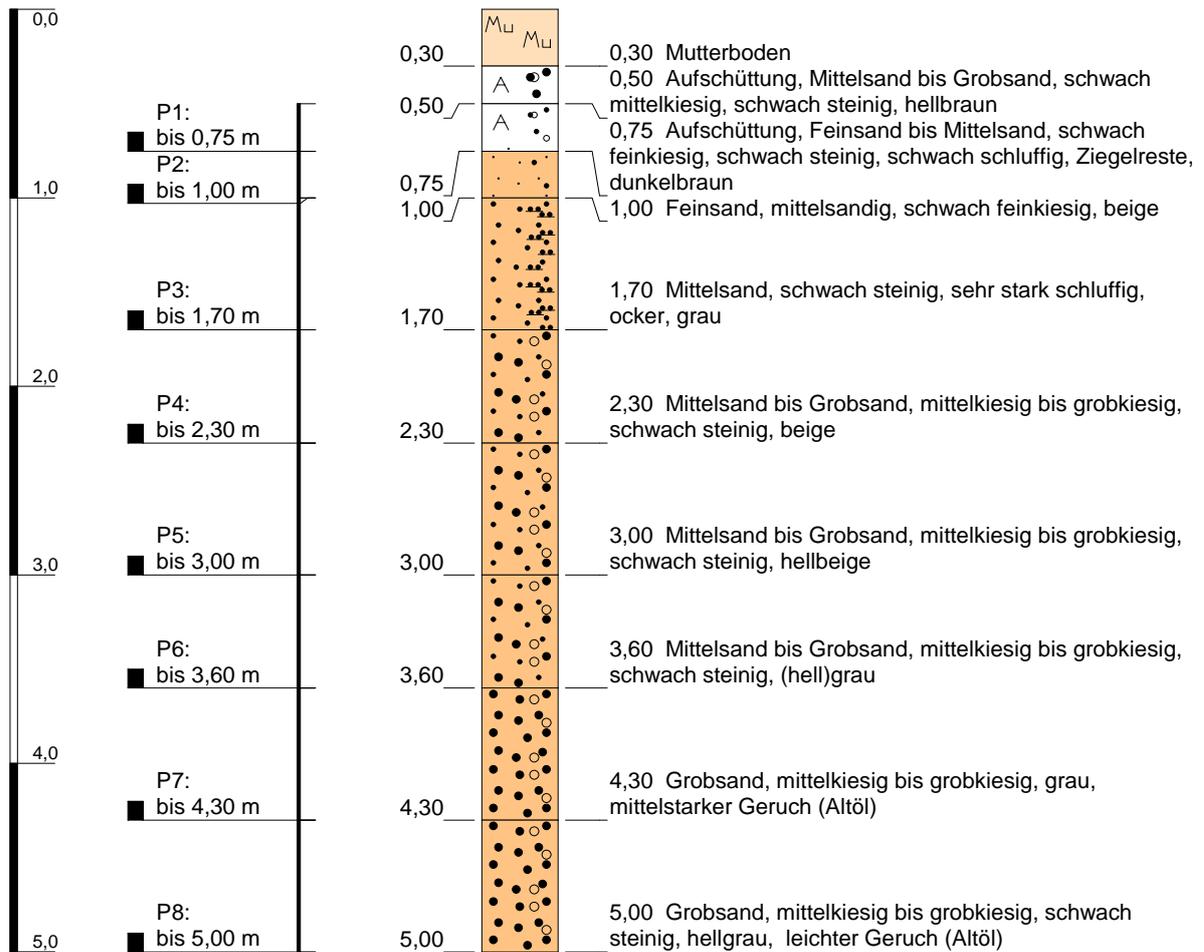
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BUC-36 Rangsdorf</b>			
<b>Bohrung: RKS 75</b>			
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	

m u. GOK (0,00 m NN)

**RKS 76**



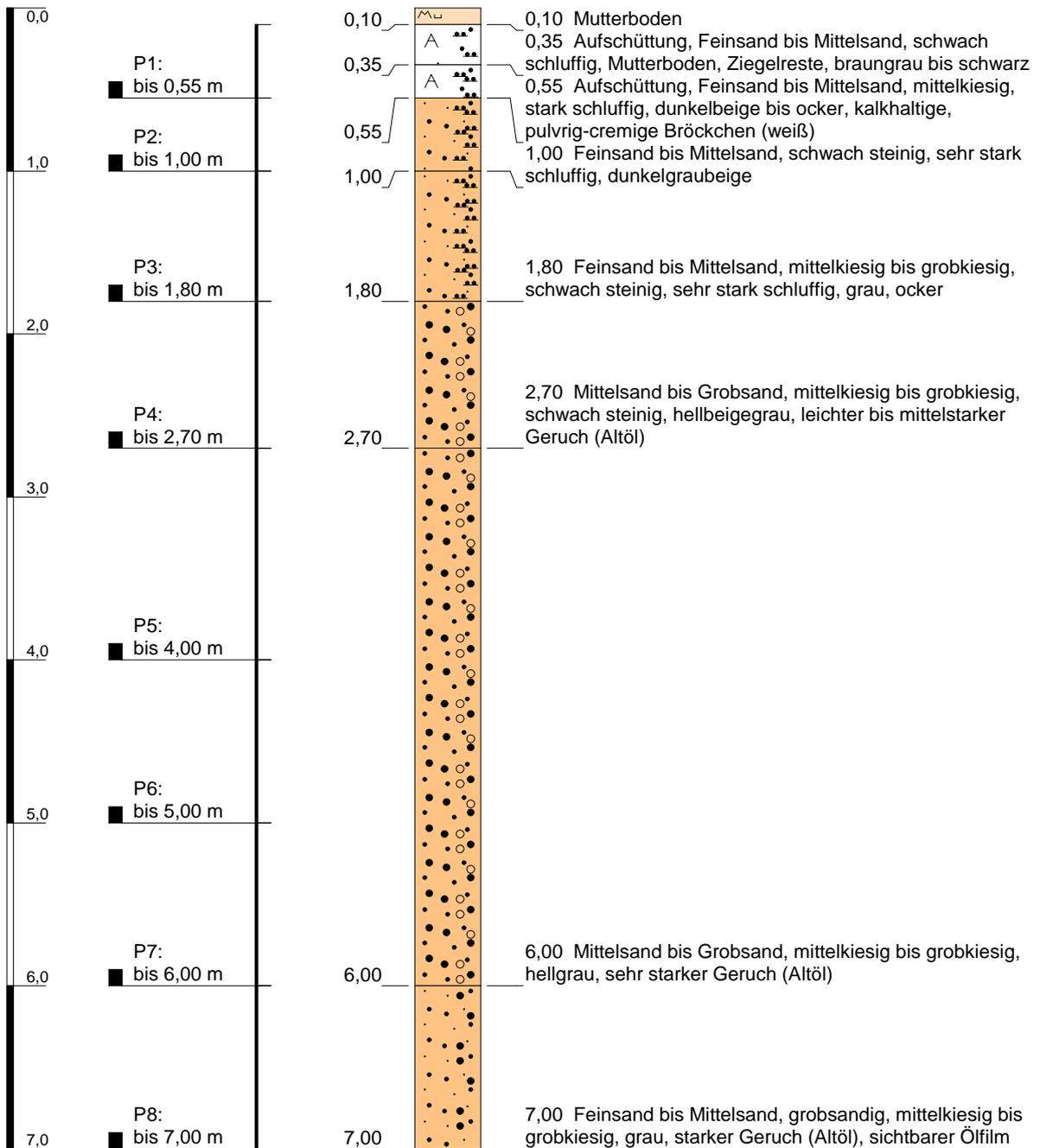
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BUC-36 Rangsdorf</b>		
<b>Bohrung: RKS 76</b>		
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

m u. GOK (0,00 m NN)

**RKS 77**



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BUC-36 Rangsdorf</b>		
<b>Bohrung: RKS 77</b>		
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

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	7,00 - 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 einstufigsrelevanter Parameter bzw. LAGA-Einstufung



**Spiekermann Ingenieure GmbH**

LWU Bad Liebenwerda  
Berliner Str. 13  
04924 Bad Liebenwerda

Prenzlauer Promenade 28a

**13089 Berlin**

Bad Liebenwerda, 03.12.2020

**PRÜFBERICHT: 2020-12682**

**Auftraggeber:** Spiekermann Ingenieure GmbH  
**Projekt:** BV: UD 1912 BUC-36 (ehem Buckerwerke 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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

**PRÜFBERICHT: 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  
verantw. PrüferDipl.- Chem. Prause  
Geschäftsführer

**Spiekermann GmbH**

Prenzlauer Promenade 28a

**13089 Berlin**LWU Bad Liebenwerda  
Berliner Str. 13  
04924 Bad Liebenwerda

Bad Liebenwerda, 13.11.2020

**PRÜFBERICHT: 2020-12683**

**Auftraggeber:** Spiekermann GmbH  
**Projekt:** BV: UD 1912 BUC-36 (ehem Buckerwerke 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	
Fluoranthren	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)fluoranthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(k)fluoranthren	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)perylene	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	

**PRÜFBERICHT: 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.



**PRÜFBERICHT: 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	
Fluoranthren	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)fluoranthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(k)fluoranthren	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)			

**PRÜFBERICHT: 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.



**PRÜFBERICHT: 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	
Fluoranthren	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)fluoranthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	< 0,010	
Benzo(k)fluoranthren	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)			

**PRÜFBERICHT: 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. PrüferDipl.- Chem. Prause  
Geschäftsführer

**Spiekermann Ingenieure GmbH**LWU Bad Liebenwerda  
Berliner Str. 13  
04924 Bad Liebenwerda

Prenzlauer Promenade 28a

**13089 Berlin**

Bad Liebenwerda, 17.12.2020

**PRÜFBERICHT: 2020-14446**

**Auftraggeber:** Spiekermann Ingenieure GmbH  
**Projekt:** BV: UD 1912 BUC-36 (ehem Buckerwerke 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	
Fluoranthren	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)fluoranthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,094	
Benzo(k)fluoranthren	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)perylene	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	



**PRÜFBERICHT: 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.



**PRÜFBERICHT: 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	
Fluoranthren	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)			

**PRÜFBERICHT: 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.



**PRÜFBERICHT: 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	
Fluoranthren	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)fluoranthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	0,093	
Benzo(k)fluoranthren	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)			

**PRÜFBERICHT: 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.

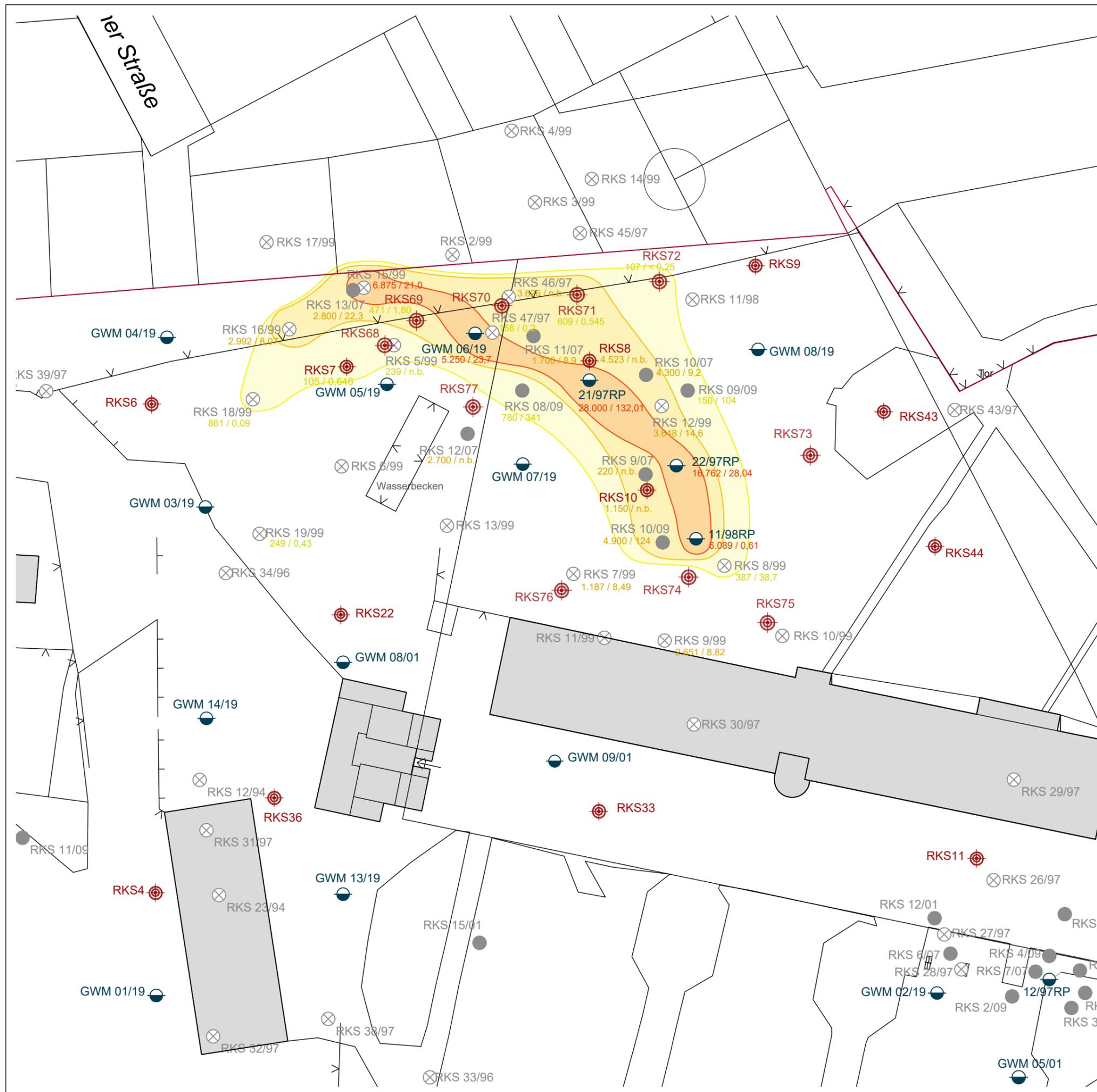
WB - ausführender Standort Wittenberg

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. PrüferDipl.- Chem. Prause  
Geschäftsführer

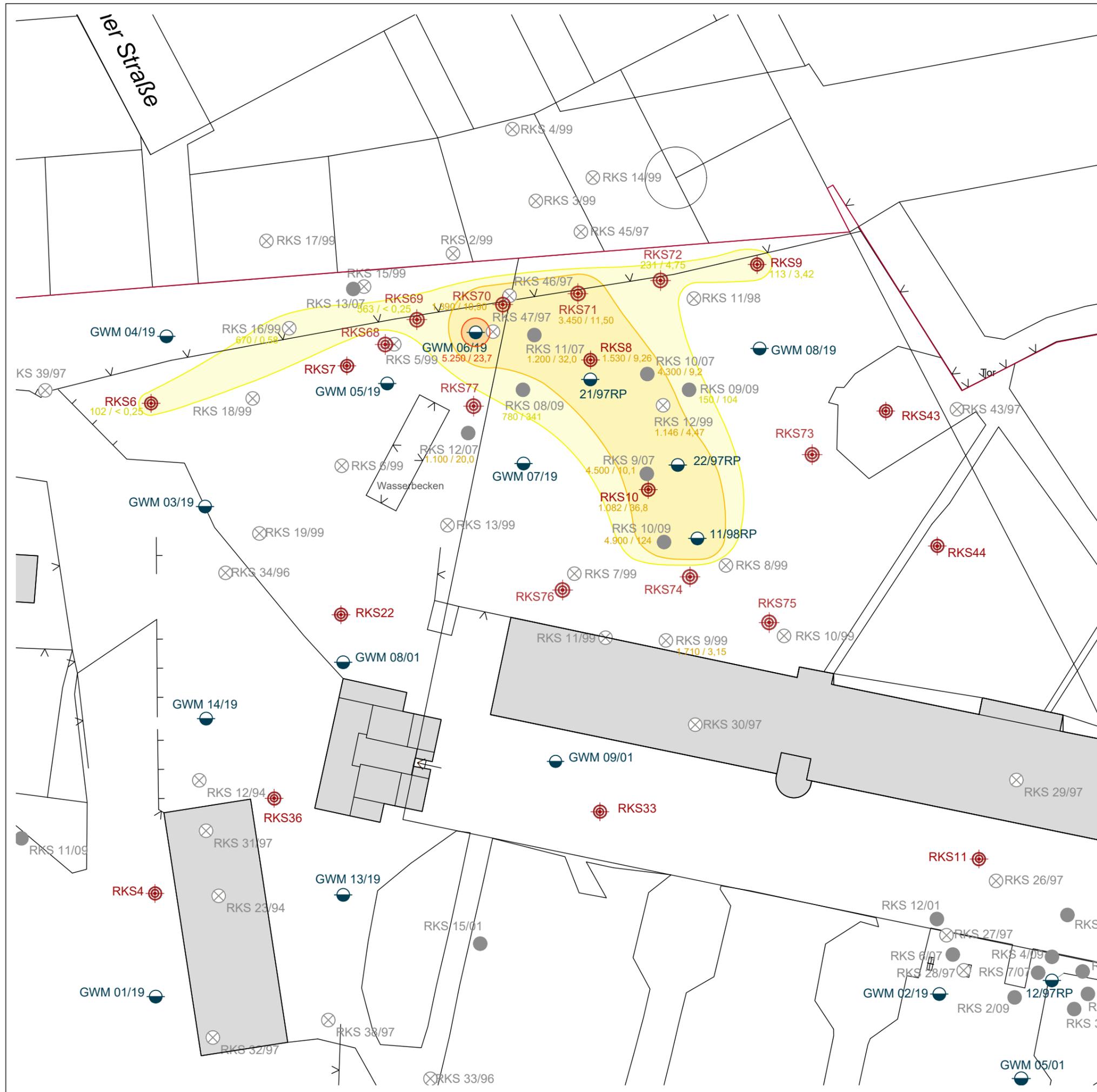




### LEGENDE

- 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 (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

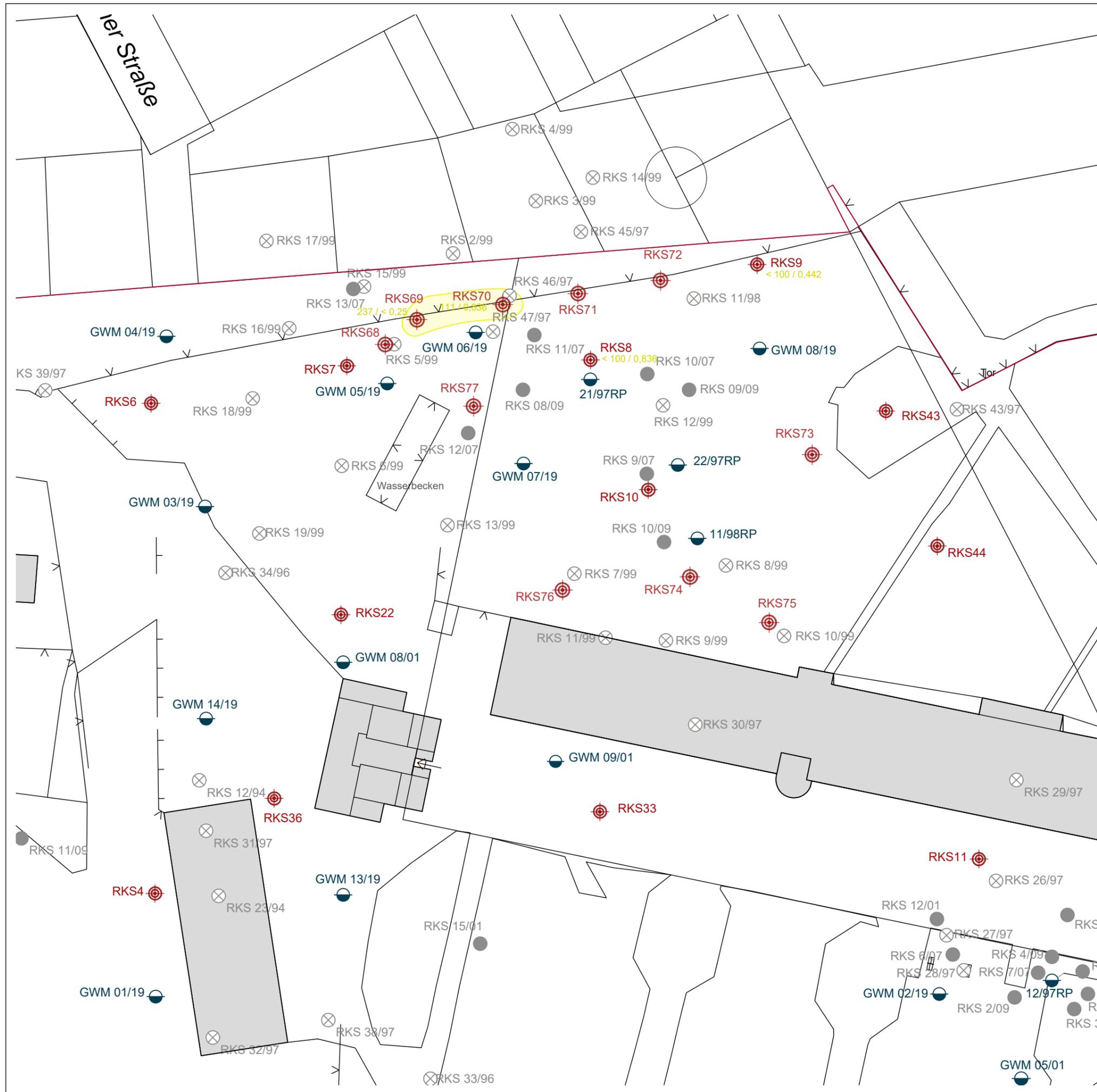
Entwurf: <b>speikermann</b> <small>Storkower Straße 207A   D-10369 Berlin          Telefon +49 30 446693-0   Fax +49 30 446603-53</small>	<b>BUC-36 (ehem. Buckerwerke Rangsdorf)</b> <b>Sanierungskonzept</b>													
Titel: MKW- / BTEX-Belastung (Teufe 2,5 - 3,5 m)														
Maßstab: 1 : 2.000	SI - Nr.: UD1912	Anlage - Nr.: 4.6.1												
AG:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Datum</th> <th>Bearbeiter</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearbeitet</td> <td>04/2021</td> <td>Welkisch</td> </tr> <tr> <td>gezeichnet</td> <td>04/2021</td> <td>Welkisch</td> </tr> <tr> <td>geprüft</td> <td>04/2021</td> <td>Hofmann</td> </tr> </tbody> </table>		Datum	Bearbeiter	bearbeitet	04/2021	Welkisch	gezeichnet	04/2021	Welkisch	geprüft	04/2021	Hofmann	
	Datum	Bearbeiter												
bearbeitet	04/2021	Welkisch												
gezeichnet	04/2021	Welkisch												
geprüft	04/2021	Hofmann												
Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co.KG Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg														



**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 (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:		speikermann ingenieure gmbh Storkower Straße 207A   D-10369 Berlin Telefon +49 30 446693-0   Fax +49 30 446603-53	
<b>BUC-36 (ehem. Buckerwerke Rangsdorf)</b> <b>Sanierungskonzept</b>			
Titel: MKW- / BTEX-Belastung (Teufe 3,5 - 4,5 m)			
Maßstab: 1 : 2.000	SI - Nr.: UD1912	Anlage - Nr.: 4.6.2	
AG:	bearbeitet	Datum	Bearbeiter
	gezeichnet	04/2021	Welkisch
	geprüft	04/2021	Hofmann
<small>Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin          Entwicklungsgesellschaft mbH &amp; Co.KG          Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg</small>			



### LEGENDE

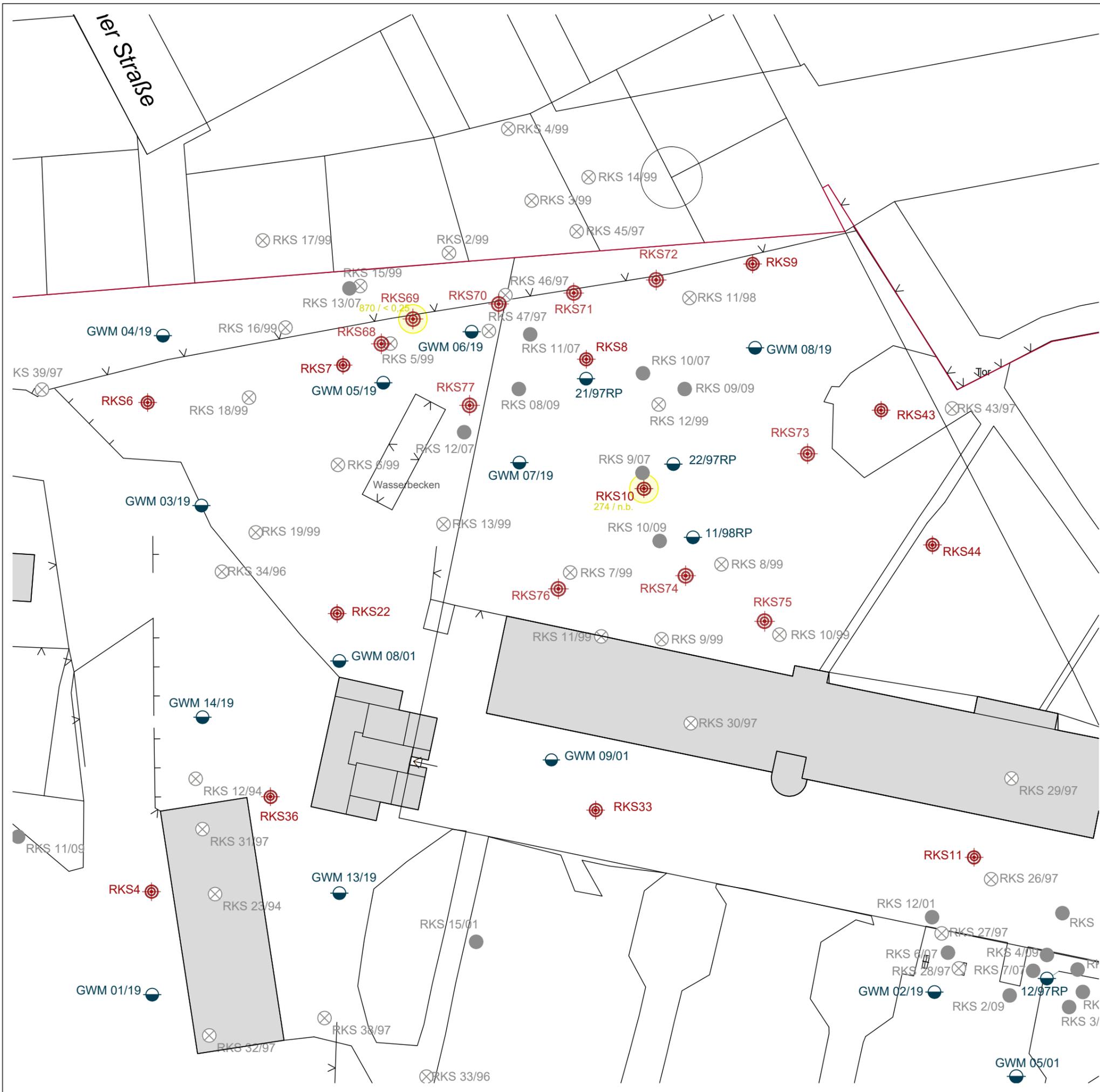
- Grundstücksgrenze BUC-36
- 22/97RP Rammpegel 1996 - 1999
- GWM 07/19 Grundwassermessstelle 2019 (SI)
- RKS 47/97 RKS 1994 - 1999
- RKS 9/07 RKS 2001 - 2009
- RKS73 RKS 2019 - 2020 (SI)

MKW- / BTEX-Konzentrationen in mg/kg bzw. µg/kg im Tiefenbereich 4,5 - 5,5 m (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

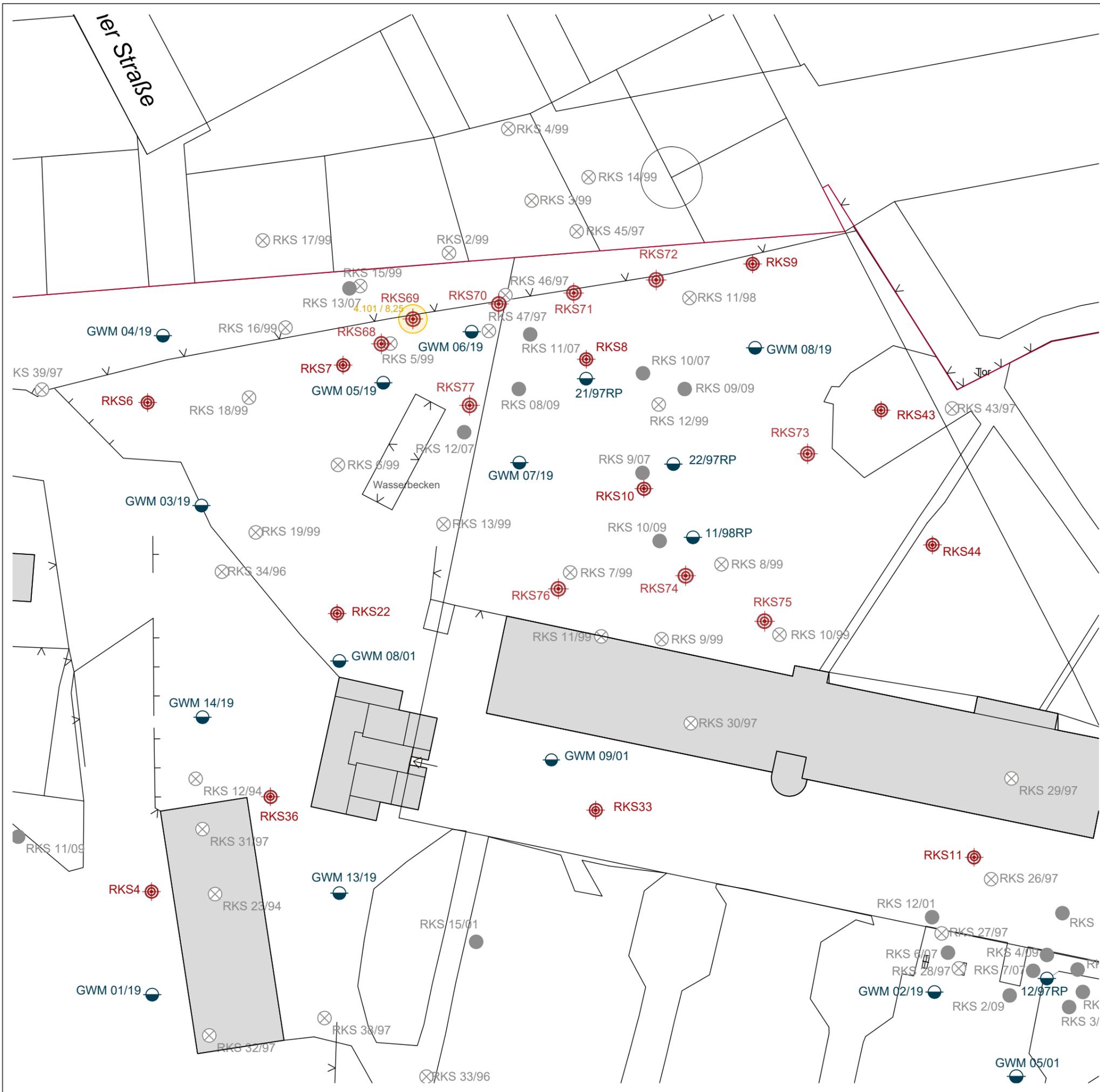
Entwurf:		speikermann ingenieure gmbh Storkower Straße 207A   D-10369 Berlin Telefon +49 30 446693-0   Fax +49 30 446603-53	
<b>BUC-36 (ehem. Buckerwerke Rangsdorf)</b>			
<b>Sanierungskonzept</b>			
Titel: MKW- / BTEX-Belastung (Teufe 4,5 - 5,5 m)			
Maßstab: 1 : 2.000	SI - Nr.: UD1912	Anlage - Nr.: 4.6.3	
AG:	bearbeitet	Datum: 04/2021	Bearbeiter: Welkisch
	gezeichnet	Datum: 04/2021	Bearbeiter: Welkisch
	geprüft	Datum: 04/2021	Bearbeiter: Hofmann
<small>Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin          Entwicklungsgesellschaft mbH &amp; Co.KG          Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg</small>			



**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
- ⊗ RKS 73 RKS 2019 - 2020 (SI)
  
- MKW- / BTEX-Konzentrationen in mg/kg bzw. µg/kg im Tiefenbereich 6,0 - 7,0 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

<b>speikermann</b>		speikermann ingenieure gmbh Storkower Straße 207A   D-10369 Berlin Telefon +49 30 446693-0   Fax +49 30 446603-53	
<b>BUC-36 (ehem. Buckerwerke Rangsdorf)</b>			
<b>Sanierungskonzept</b>			
Titel: MKW- / BTEX-Belastung (Teufe 6,0 - 7,0 m)			
Maßstab: 1 : 2.000	SI - Nr.: UD1912	Anlage - Nr.: 4.6.4	
AG:		Datum	Bearbeiter
		bearbeitet 04/2021	Welkisch
		gezeichnet 04/2021	Welkisch
		geprüft 04/2021	Hofmann
Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co.KG Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg			



**LEGENDE**

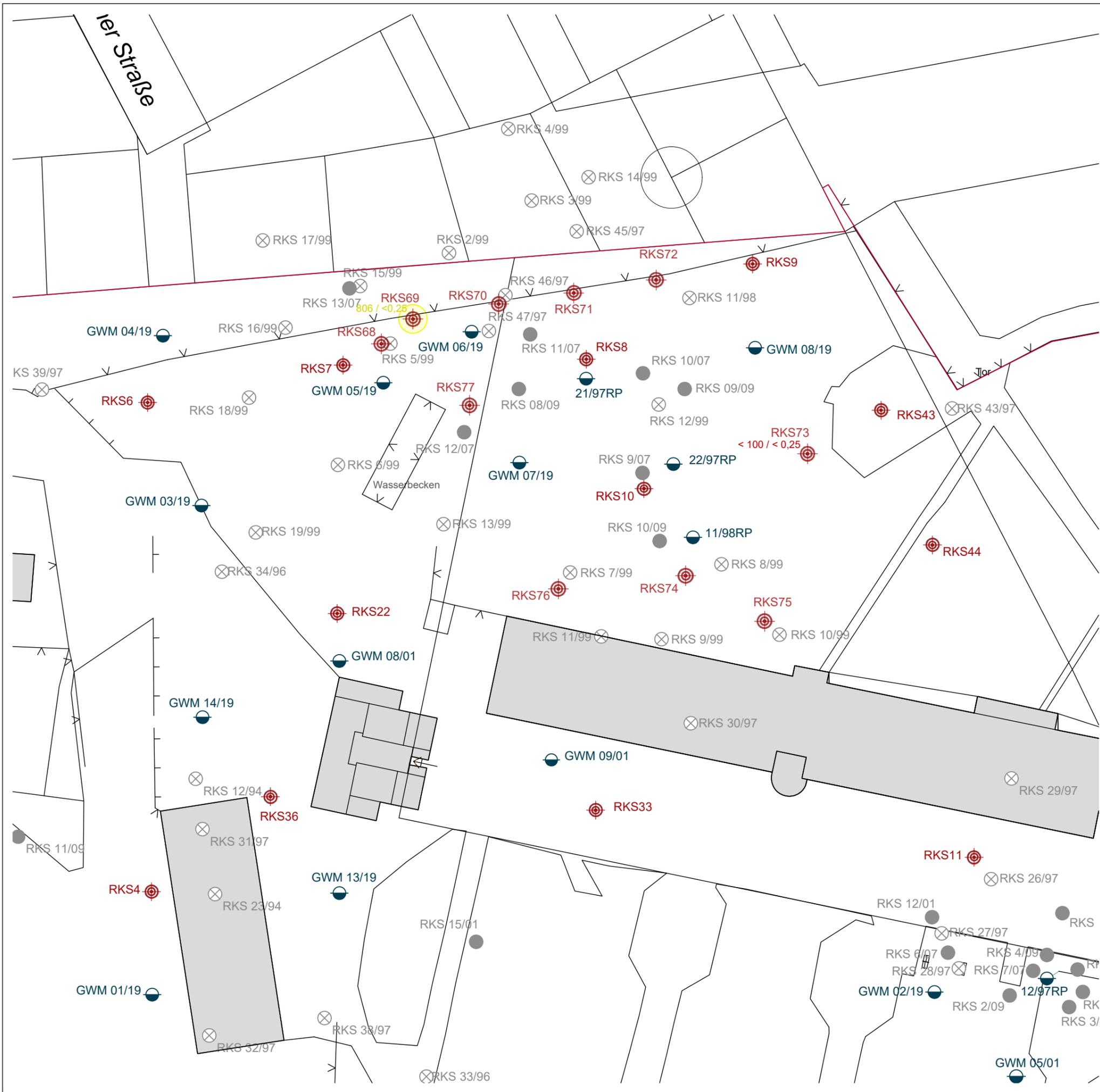
- Grundstücksgrenze BUC-36
- 22/97RP Rammpegel 1996 - 1999
- GWM 07/19 Grundwassermessstelle 2019 (SI)
- RKS 47/97 RKS 1994 - 1999
- RKS 9/07 RKS 2001 - 2009
- RKS73 RKS 2019 - 2020 (SI)

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

<b>speikermann ingenieure gmbh</b> Storkower Straße 207A   D-10369 Berlin Telefon +49 30 446693-0   Fax +49 30 446603-53													
<b>BUC-36 (ehem. Buckerwerke Rangsdorf)</b> <b>Sanierungskonzept</b>													
Titel: MKW- / BTEX-Belastung (Teufe 7,0 - 8,0 m)													
Entwurf:	SI - Nr.: UD1912												
Maßstab: 1 : 2.000	Anlage - Nr.: 4.6.5												
AG:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Datum</th> <th>Bearbeiter</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearbeitet</td> <td>04/2021</td> <td>Welkisch</td> </tr> <tr> <td>gezeichnet</td> <td>04/2021</td> <td>Welkisch</td> </tr> <tr> <td>geprüft</td> <td>04/2021</td> <td>Hofmann</td> </tr> </tbody> </table>		Datum	Bearbeiter	bearbeitet	04/2021	Welkisch	gezeichnet	04/2021	Welkisch	geprüft	04/2021	Hofmann
	Datum	Bearbeiter											
bearbeitet	04/2021	Welkisch											
gezeichnet	04/2021	Welkisch											
geprüft	04/2021	Hofmann											
<small>Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin          Entwicklungsgesellschaft mbH &amp; Co.KG          Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg</small>													



**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)

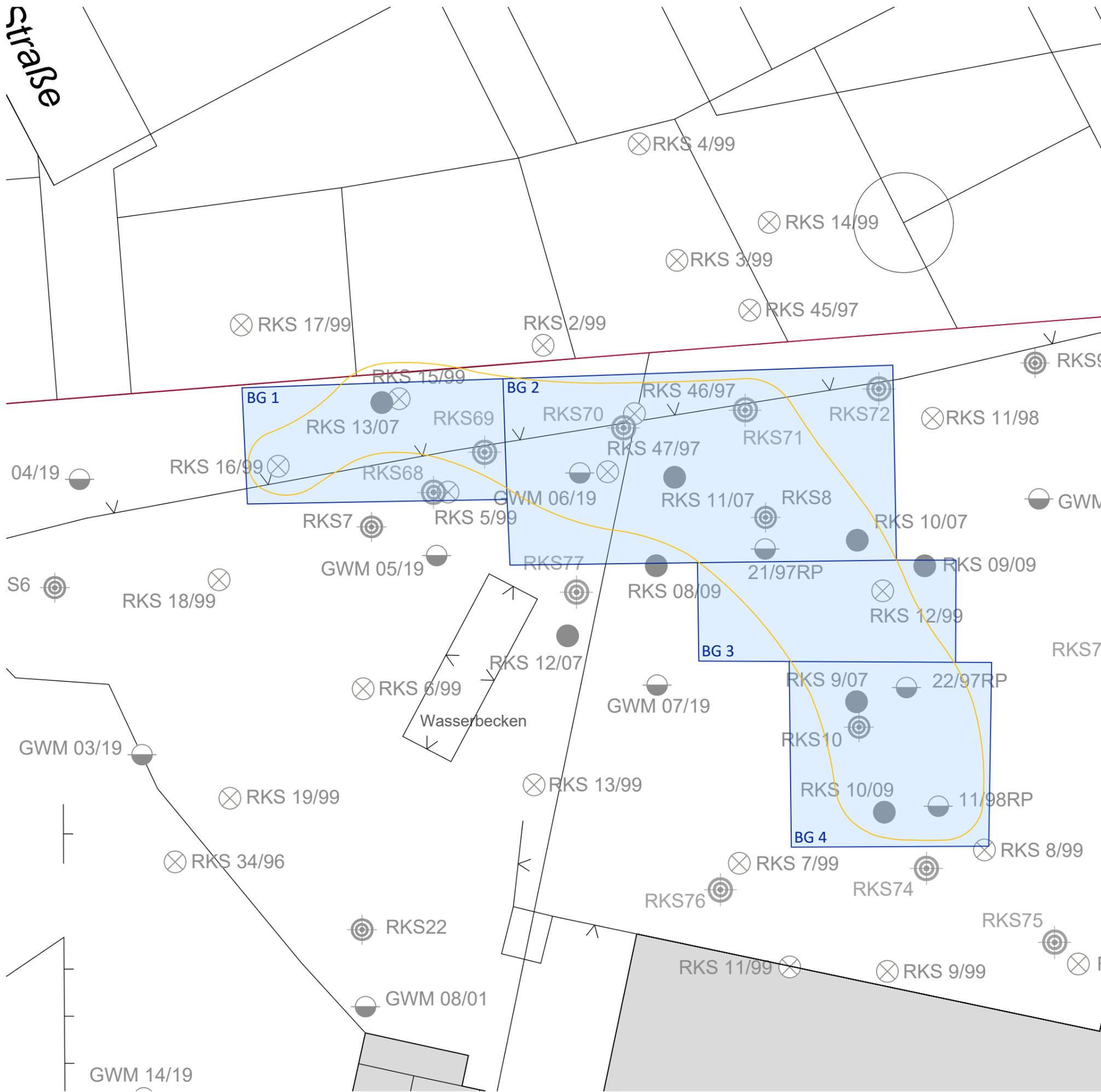
MKW- / BTEX-Konzentrationen in mg/kg bzw. µg/kg im Tiefenbereich 8,0 - 9,0 m (Ergebnisse aus jeweiligem Bohrjahr (1997 - 2020))

- 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:  speikermann ingenieure gmbh Storkower Straße 207A   D-10369 Berlin Telefon +49 30 446693-0   Fax +49 30 446603-53			
<b>BUC-36 (ehem. Buckerwerke Rangsdorf)</b> <b>Sanierungskonzept</b>			
Titel: MKW- / BTEX-Belastung (Teufe 8,0 - 9,0 m)			
Maßstab: 1 : 2.000	SI - Nr.: UD1912	Anlage - Nr.: 4.6.6	
AG:	bearbeitet	Datum: 04/2021	Bearbeiter: Welkisch
	gezeichnet	Datum: 04/2021	Bearbeiter: Welkisch
	geprüft	Datum: 04/2021	Bearbeiter: Hofmann
<small>Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin          Entwicklungsgesellschaft mbH &amp; Co.KG          Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg</small>			

ctstraße



**LEGENDE**

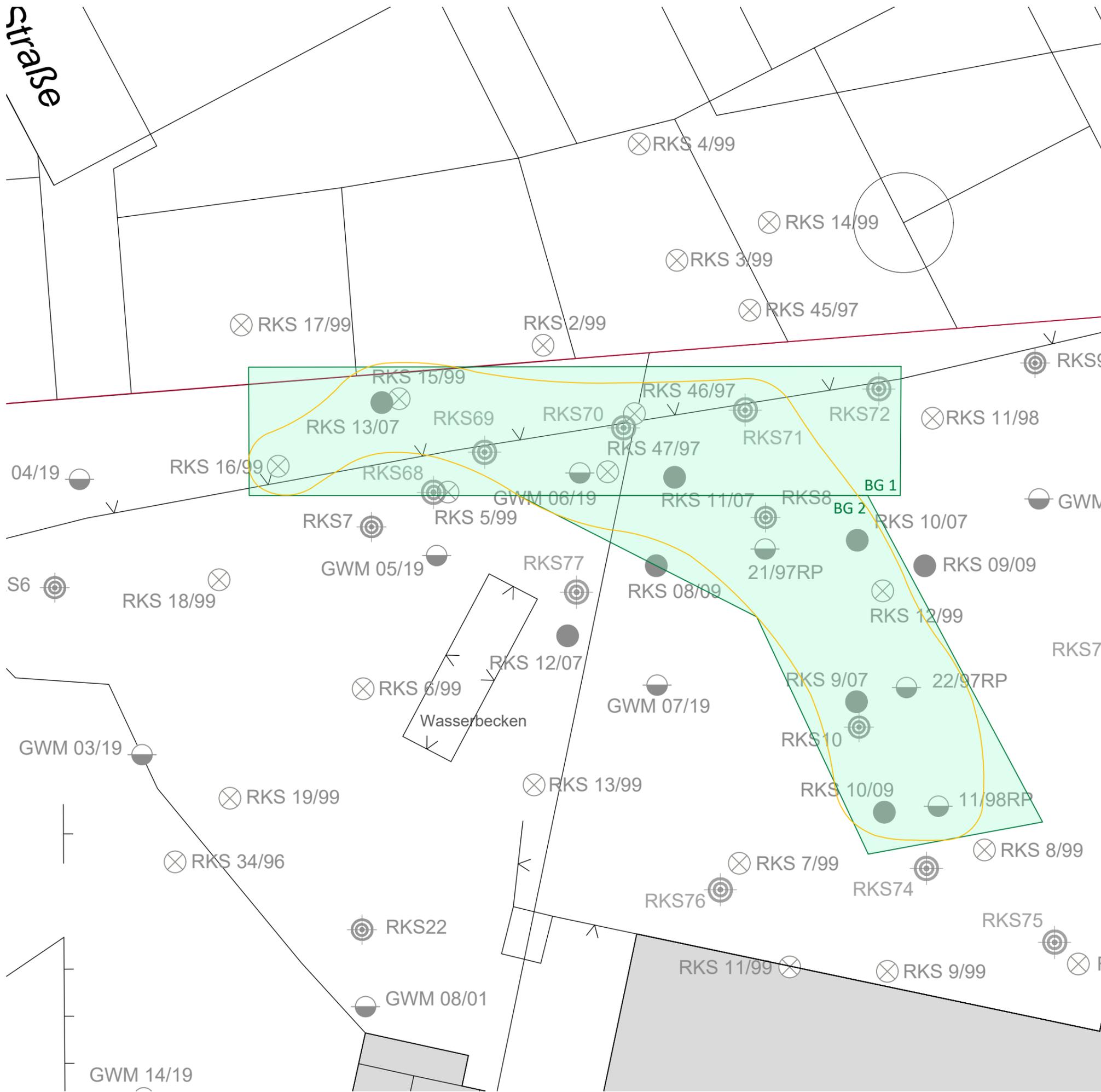
- Grundstücksgrenze BUC-36
- 22/97RP Rammpegel 1996 - 1999
- GWM 07/19 Grundwassermessstelle 2019 (SI)
- ⊗ RKS 47/97 RKS 1994 - 1999
- RKS 9/07 RKS 2001 - 2009
- ⊗ RKS73 RKS 2019 - 2020 (SI)
- äußere Begrenzung Kontamination
- Baugrube Variante 1
  - BG 1: 489,1 m<sup>2</sup>
  - BG 2: 126,5,0 m<sup>2</sup>
  - BG 3: 421,3 m<sup>2</sup>
  - BG 4: 641,5 m<sup>2</sup>

DATE: BUC\_20210412\_Tenklinger\_Baugrube.dwg  
 LAYOUT: Baugrube\_Vorantef  
 PLOTT: A1 (600x841) 2021 vorWelkisch\_Ariett  
 PFAD: U6\_UID\101912\_Terraplan\_Rangsdorf\10\_CAD\_Vsnerungskonzept



Entwurf: <b>speikermann ingenieure gmbh</b> <small>Storkower Straße 207A   D-10369 Berlin          Telefon +49 30 446693-0   Fax +49 30 446603-53</small>			
<b>BUC-36 (ehem. Buckerwerke Rangsdorf)</b> <b>Sanierungskonzept</b>			
Titel: Variantenvergleich Variante 1 - vier Baugruben im Sanierungsbereich			
Maßstab: 1 : 200	SI - Nr.: UD1912	Anlage - Nr.: 5.1	
AG: <small>Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin          Entwicklungsgesellschaft mbH &amp; Co.KG          Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg</small>	Datum	Bearbeiter	
	bearbeitet	06/2021	Pieske
	gezeichnet	06/2021	Welkisch
	geprüft	06/2021	Hofmann

ctraße



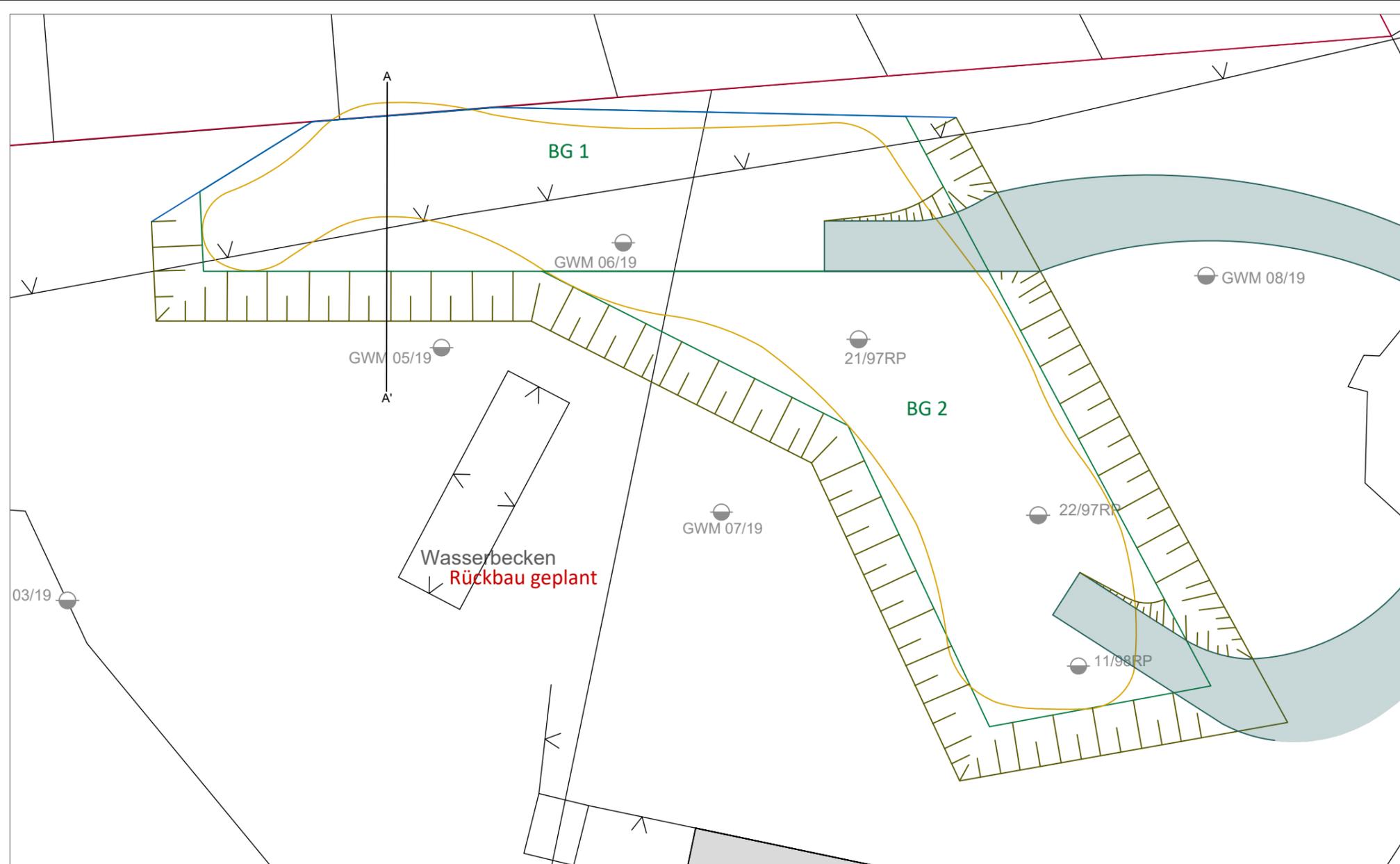
**LEGENDE**

- 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 m<sup>2</sup>  
BG 2: 1.167,4 m<sup>2</sup>

DATE: BUC\_20210412\_Tenklinger\_Baugrube.dwg  
 LAYOUT: Baugrube\_Vorl.02  
 PLOTT: A1 (600x842) 2021 vorWelkisch\_Ariett  
 PFAD: \\06\_UID\01912\_Terraplan\_Rangsdorf\10\_CAD\Sanierungskonzept



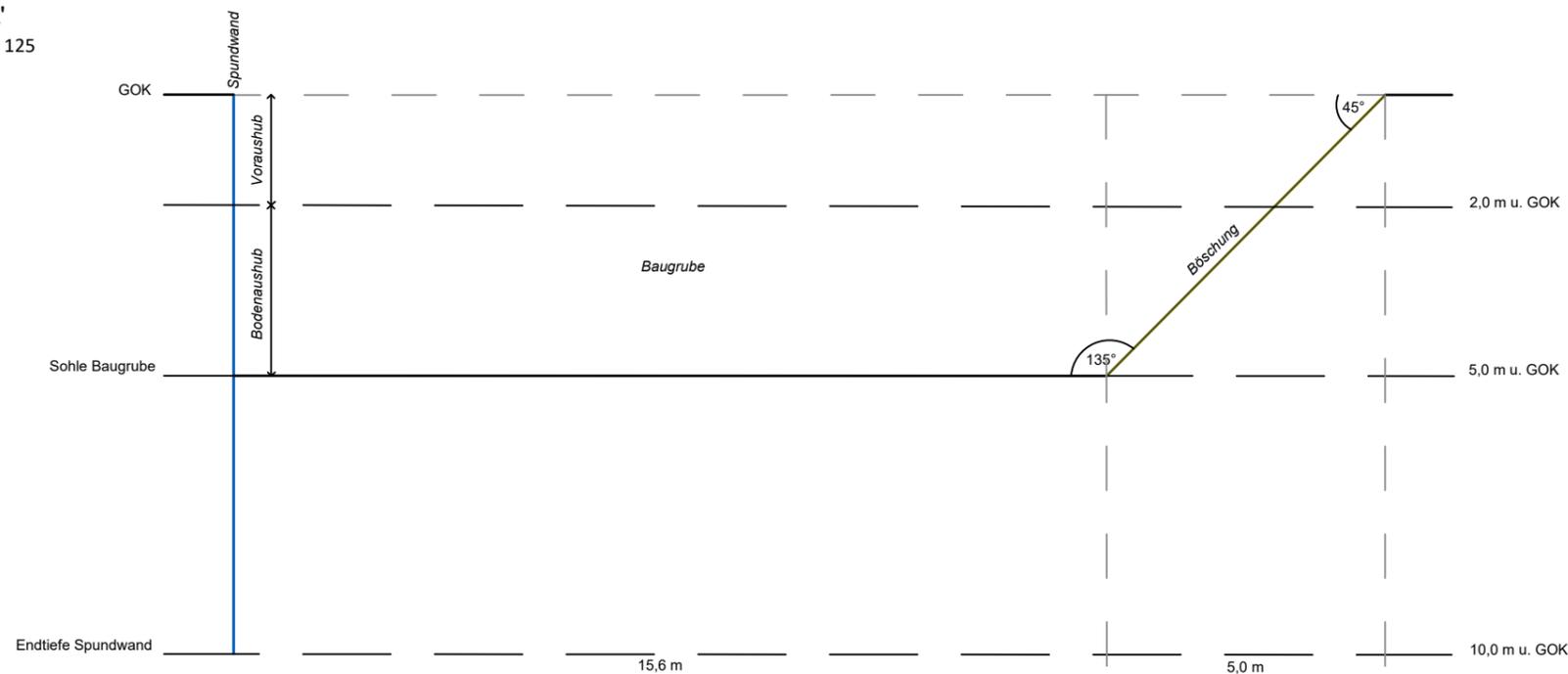
Entwurf: <b>speikermann ingenieure gmbh</b> Storkower Straße 207A   D-10369 Berlin Telefon +49 30 446693-0   Fax +49 30 446603-53			
<b>BUC-36 (ehem. Buckerwerke Rangsdorf)</b> <b>Sanierungskonzept</b>			
Titel: Variantenvergleich Variante 2 - zwei Baugruben im Sanierungsbereich			
Maßstab: 1 : 200	SI - Nr.: UD1912	Anlage - Nr.: 5.2	
AG: <small>Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin          Entwicklungsgesellschaft mbH &amp; Co.KG          Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg</small>	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 m<sup>3</sup>  
 Bodenaushub: 3,0 m Tiefe / 1.338,0 m<sup>3</sup>
- Spundwand  
 10 m Tiefe ab GOK  
 84 m Länge
- Baugrube Variante 2
- BG 1: 1.140,8 m<sup>2</sup> Fläche  
 Voraushub: 2,0 m Tiefe / 2.281,6 m<sup>3</sup>  
 Bodenaushub: 3,0 m Tiefe / 3.422,4 m<sup>3</sup>
- BG 2: 1.167,4 m<sup>2</sup> Fläche  
 Voraushub: 2,0 m Tiefe / 2.334,8 m<sup>3</sup>  
 Bodenaushub: 3,0 m Tiefe / 3.502,2 m<sup>3</sup>

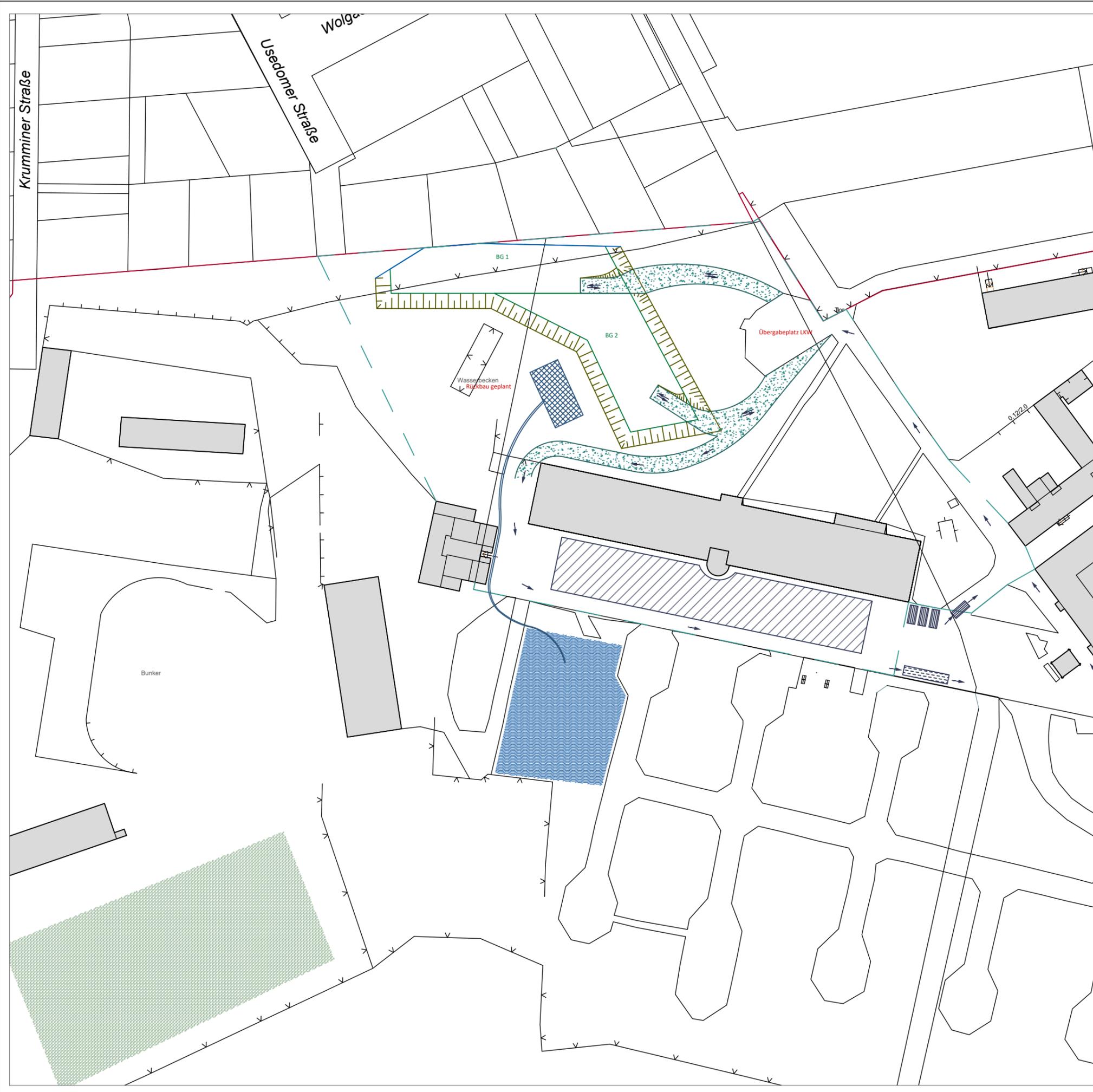
**Schnitt A - A'**  
 Maßstab: 1 : 125



DATE: BUC\_20210412\_Tanklager\_Baugrube2.dwg  
 LAYOUT: Baugrube\_Vorzugsvariante  
 PLOTTAUFNAME: 06.06.2021 von Welkisch, Ariett  
 PFAD: \\06\_UID\001912\_Terraplan\_Rangsdorf\10\_CAD\Sanierungskonzept



<b>speikermann ingenieure gmbh</b> Storkower Straße 207A   D-10369 Berlin Telefon +49 30 446693-0   Fax +49 30 446603-53														
<b>BUC-36 (ehem. Buckerwerke Rangsdorf)</b> <b>Sanierungskonzept</b>														
Titel: Maßnahmeplan - Vorzugsvariante														
Maßstab: 1 : 500	SI - Nr.: UD1912	Anlage - Nr.: 5.3												
AG: Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin Entwicklungsgesellschaft mbH & Co.KG Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Datum</th> <th>Bearbeiter</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearbeitet</td> <td>06/2021</td> <td>Pieske</td> </tr> <tr> <td>gezeichnet</td> <td>06/2021</td> <td>Welkisch</td> </tr> <tr> <td>geprüft</td> <td>06/2021</td> <td>Hofmann</td> </tr> </tbody> </table>		Datum	Bearbeiter	bearbeitet	06/2021	Pieske	gezeichnet	06/2021	Welkisch	geprüft	06/2021	Hofmann	
	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 m<sup>3</sup>  
 Bodenaushub: 3,0 m Tiefe / 1.338,0 m<sup>3</sup>
  - Spundwand  
 10 m Tiefe ab GOK  
 84 m Länge
  - Baugrube Variante 2  
 BG 1: 1.140,8 m<sup>2</sup> Fläche  
 Voraushub: 2,0 m Tiefe / 2.281,6 m<sup>3</sup>  
 Bodenaushub: 3,0 m Tiefe / 3.422,4 m<sup>3</sup>  
 BG 2: 1.167,4 m<sup>2</sup> Fläche  
 Voraushub: 2,0 m Tiefe / 2.334,8 m<sup>3</sup>  
 Bodenaushub: 3,0 m Tiefe / 3.502,2 m<sup>3</sup>
  - Baustraße  
 Rampe ca. 5 x 16,5 m (~30 % Steigung)
  - HW-Lagerfläche ca. 1.800 m<sup>2</sup>  
 (kontaminiertes Aushubmaterial)
  - Reifenwaschanlage ca. 3 x 15 m
  - Container (Stellfläche) ca. 200 m<sup>2</sup>
  - Fläche für Grundwasserreinigungsanlage ca. 200 m<sup>2</sup>
  - Ableitung gereinigtes GW
  - Versickerungsfläche gereinigtes GW
  - Umzäunung Schwarzbereich
  - angedachte Lauf- & Fahrrichtung
  - HW-Lagerfläche ca. 4.860 m<sup>2</sup>  
 (wiedereinbaufähiges Material)

DATE: BUC\_20210412\_Tanklager\_Baugrube2.dwg  
 LAYOUT: Baugrube\_BE-Plan  
 PLOTT: 11.06.2021 vorWelkisch\_Ariett  
 PFAD: U:\01912\_Terraplan\_Rangsdorf\10\_CAD\_Vornierungskonzept



Entwurf: <b>speikermann ingenieure gmbh</b> Storkower Straße 207A   D-10369 Berlin Telefon +49 30 446693-0   Fax +49 30 446603-53			
<b>BUC-36 (ehem. Buckerwerke Rangsdorf)</b> <b>Sanierungskonzept</b>			
Titel: BE-Fläche			
Maßstab: 1 : 1.250	SI - Nr.: UD1912	Anlage - Nr.: 5.4	
AG: <small>Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin          Entwicklungsgesellschaft mbH &amp; Co.KG          Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg</small>	Datum	Bearbeiter	
	bearbeitet	06/2021	Welkisch
	gezeichnet	06/2021	Welkisch
	geprüft	06/2021	Hofmann



# Entwurfsstatik

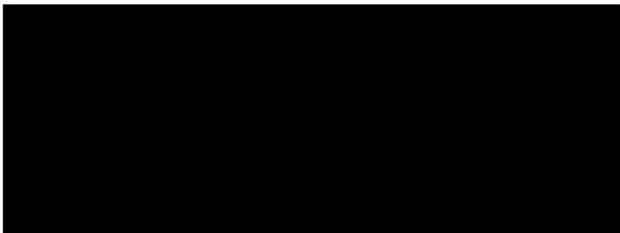
**UD 1912 - BUC-36 Rangsdorf (Ehem. Bucker-Werke)**

**Bauteil:** Statische Berechnung Verbau

**Auftraggeber:** Terraplan Flugzeugwerk Rangsdorf Berlin  
Entwicklungsgesellschaft mbH  
Parsifalstraße 66, 90461 Nürnberg

**Aufsteller :** speikermann ingeniuere gmbh  
Strokower Straße 207A, 10369 Berlin

Berlin , 21.09.2021



Bearbeiter



M.Sc. Prafull Tiwari

VERFASSER:	 speikermann	P.T.
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -
		Datum: 09/2021

## 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

BAUTEIL:	Verbau	SEITE: I / 1	ARCHIV-Nr.:
BLOCK:			
VORGANG:	Inhaltsverzeichnis		

VERFASSER:	 spiekermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

## 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

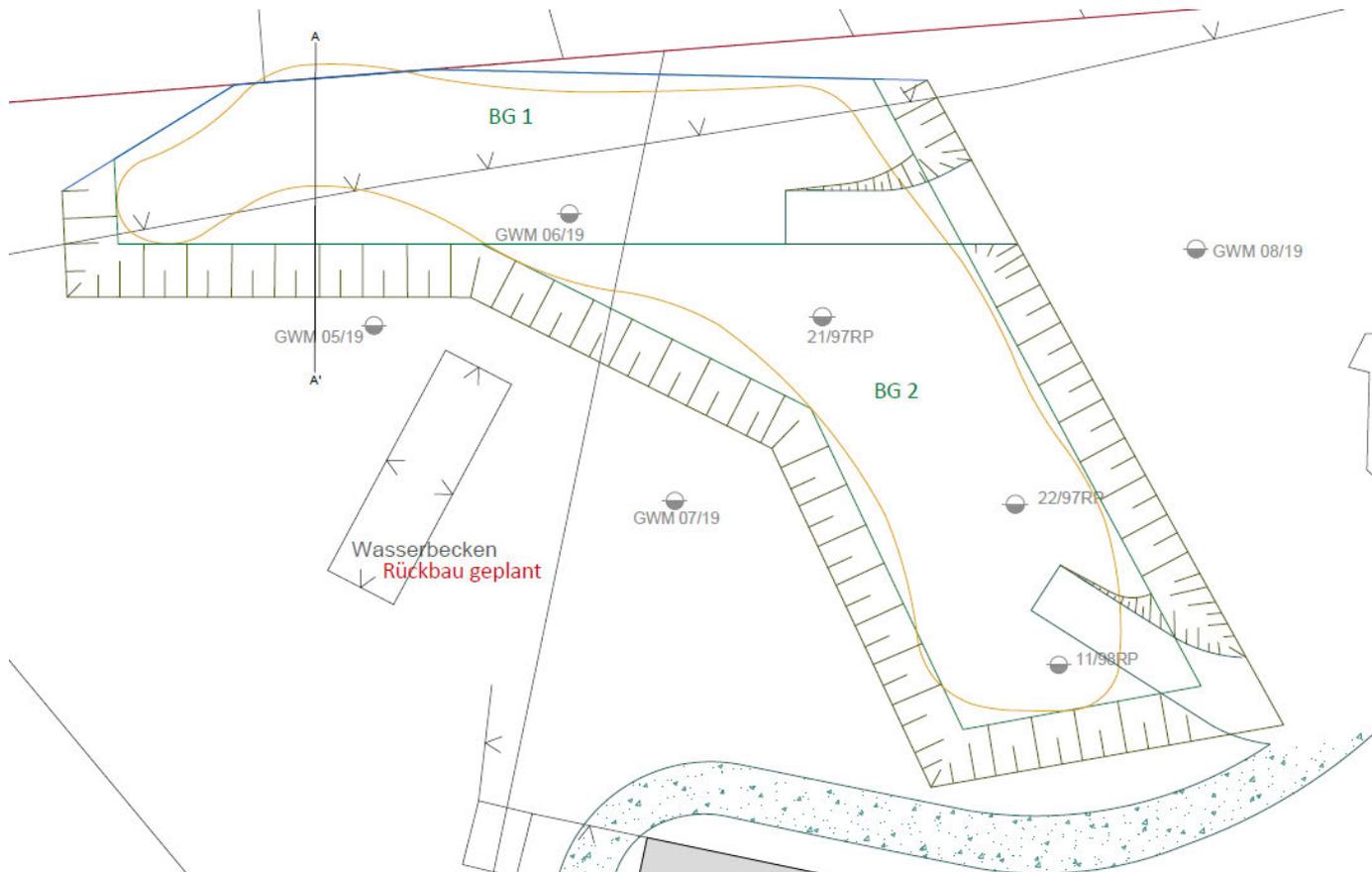
Im vorliegenden Sanierungskonzept für den Bereich der ehem. Tankanlage werden Art und Lage der Bodenbelastungen ausgewiesen, Sanierungsziele definiert und die technischen Möglichkeiten zur Erreichung der Sanierungsziele aufgezeigt. Verschiedene Varianten der Dekontamination mittels Bodenaustausch werden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

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: II/ 1	
VORGANG:	Vorbemerkungen		

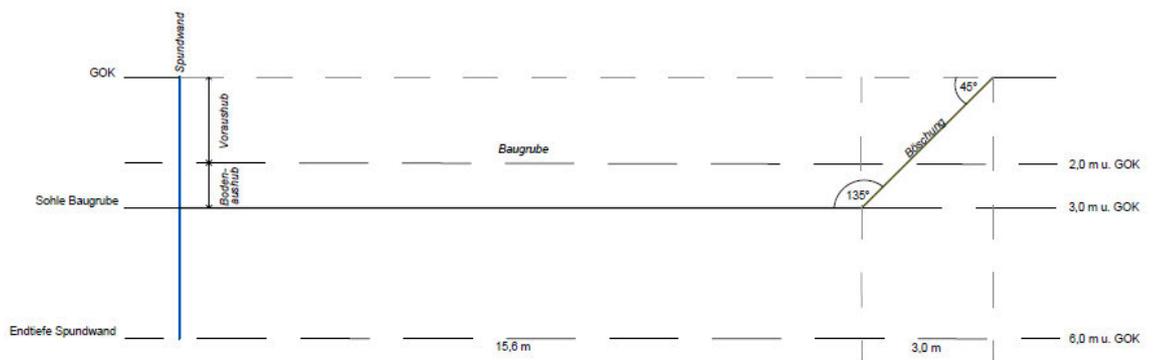
VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

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



BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: II / 2	
VORGANG:	Vorbemerkungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

### 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 : Verkehrsösten 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

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: III/ 1	
VORGANG:	Vorschriften		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

#### **IV. Abweichungen sowie ergänzende und/ oder zusätzliche Regelungen zu den Vorschriften einschließlich Erläuterungen**

-- keine –

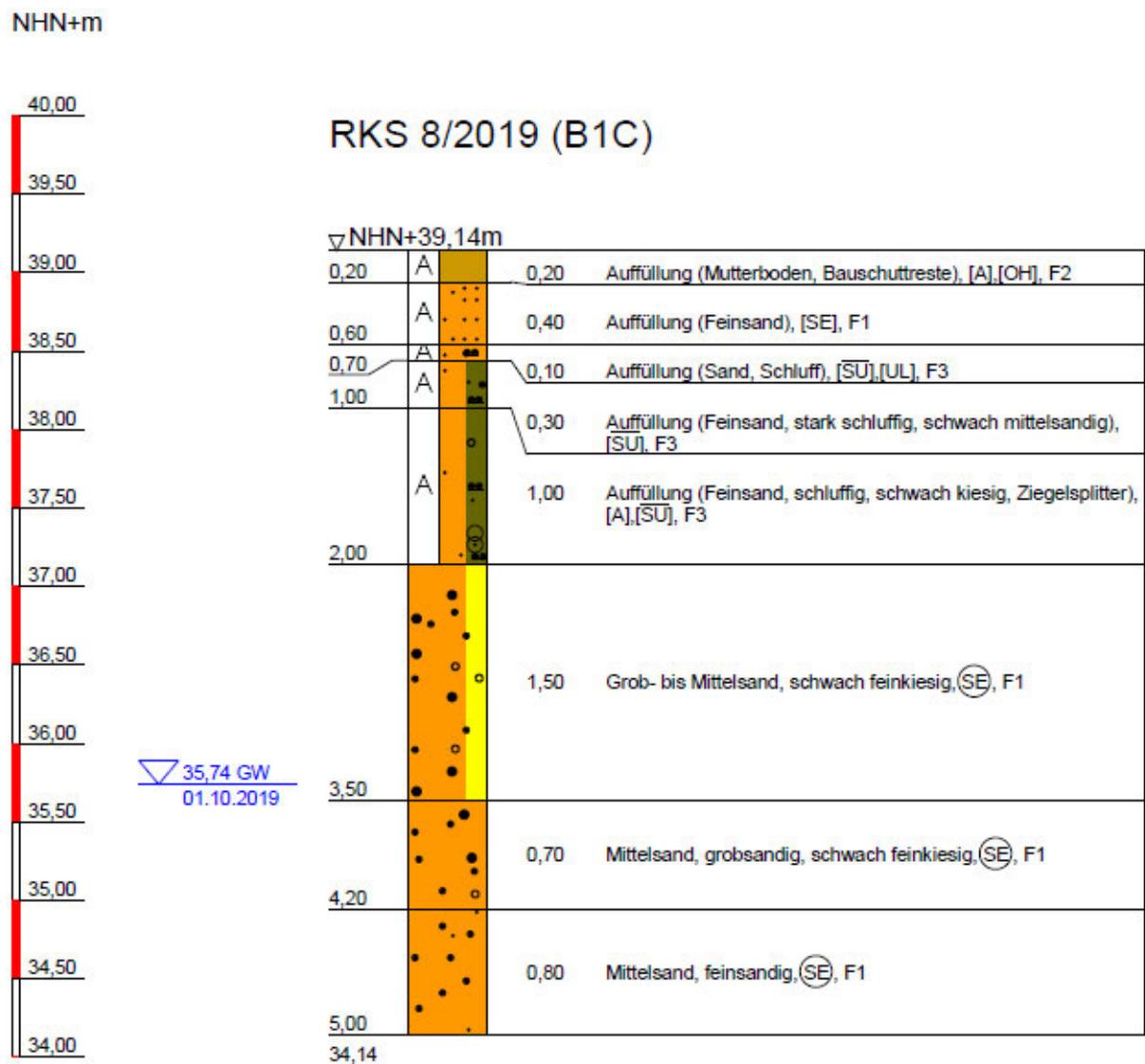
BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: IV/ 1	
VORGANG:	Abweichungen		

VERFASSER:	 speikermann		P.T.
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: 09/2021

## V. Statische Berechnungen

### V.1 Bodengutachten

Die Bodeneigenschaften für das betreffende Gebiet wurden nach [4] wie folgt:



BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V / 1	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann	P.T.
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / - Datum: 09/2021

Bodenart	Auffüllung	Sand	Geschiebemergel
Eigenschaften			
Reibungswinkel $\gamma'_k$ [°]	30 – 32,5	30 – 35	27,5
Wichte (erdfeucht) $\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	17 - 18	18 - 19	19 - 20
Wichte (unter Auftrieb) $\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	9 - 10	10 - 11	10 - 11
Kohäsion $c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0	0	0 - 5
undrändrierte Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0	0	20 - 30
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	15 - 25	30 - 50	10 - 15
Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]	$5 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-7}$

BAUTEIL:	Verbau	SEITE: V / 2	ARCHIV-Nr.:
BLOCK:			
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

## V.2 Lastannahmen

Eigengewicht:

- wurde von der Software automatisch berechnet.

Verkehrslast nach [1]

- Allgemeine großflächige lasten =  $10 \text{ kN/m}^2$
- Die Baumaschinenbelastung, nach Berücksichtigung der Größen- und Breitenbegrenzung gemäß EB 24  
Blocklasten =  $40 \text{ kN/m}^2$  (abstand  $0.6 \text{ m}$  von der Wand)  
Breite der Lasten =  $2,00 \text{ m}$

Geländereinwirkung nach [3]

- Eigengewicht =  $0,5 \text{ kN/m}^2$
- Horizontale Einwirkung =  $1 \text{ kN/m}$

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 3	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

### 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

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 4	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

### V.3.2 Bemessung

Die Berechnung wurde für folgende zwei Varianten durchgeführt. Im ersten Fall wurde die normale Belastung von 10 kN/m<sup>2</sup> 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

---

<b>Gewählt Trägerprofil</b>	<b>HEB 400 S355 GP</b>
<b>Trägerhöhe</b>	<b>5,8 m</b>
<b>Aushubtiefe</b>	<b>3,0 m</b>
<b>Trägerabstand</b>	<b>2,0 m</b>
<b>Bohlenbreite</b>	<b>6 cm</b>
<b>Holzklasse</b>	<b>C24</b>

---

#### 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

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 5	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

### Wand:

Systemkoordinaten des Wandkopfes:  $x = 0.00 \text{ m}$   $z = 0.00 \text{ m}$

Wandtyp: Trägerbohlwand, Profil: HE-B\_400

Bohlabstand  $a: 2.00$  Bohlbreite:  $0.30$

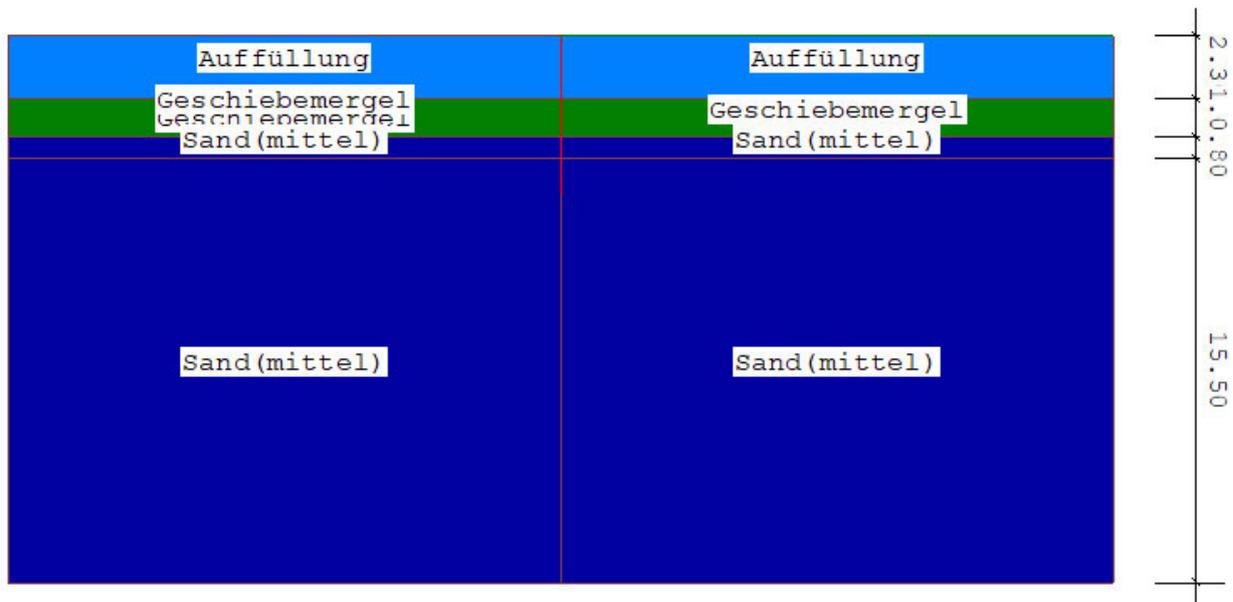
Material: S355

Trägheitsmoment  $I = 28840 \text{ cm}^4$

Querschnittsfläche  $A = 99 \text{ cm}^2$

Schubfläche  $A_q = 99 \text{ cm}^2$

### Erdschichtwerte:



### Legende:

$\phi[\text{°}]$  ...Winkel der inneren Reibung

$\delta.a[\text{°}]$  ...Wandreibungswinkel aktiv

$\delta.p[\text{°}]$  ...Wandreibungswinkel passiv

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V / 6	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 spielermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

$c'$ [kN/m<sup>2</sup>] ...Kohäsion  
Wichte[kN/m<sup>3</sup>] ...Gewicht des Bodens ohne Auftrieb  
Wichte'[kN/m<sup>3</sup>] ...Gewicht des Bodens unter Auftrieb  
 $\delta.c$ [°] ...Wandreibungswinkel der Ersatzkraft.  
 $\delta.A_v$ [°] ...Wandreibungswinkel V-Nachweis  
 $vor.kah, k_0h$  ...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  
 $k_{Stroem}$ [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

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V / 7	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

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.

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 8	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

## 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 Gleichgewichtszustandes

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)

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V / 9	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		P.T.
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: 09/2021

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 Stahlzugliedes: 1.15 1.15 1.15 1.15

Widerstand des Verpresskörpers: 1.10 1.10 1.10 1.10

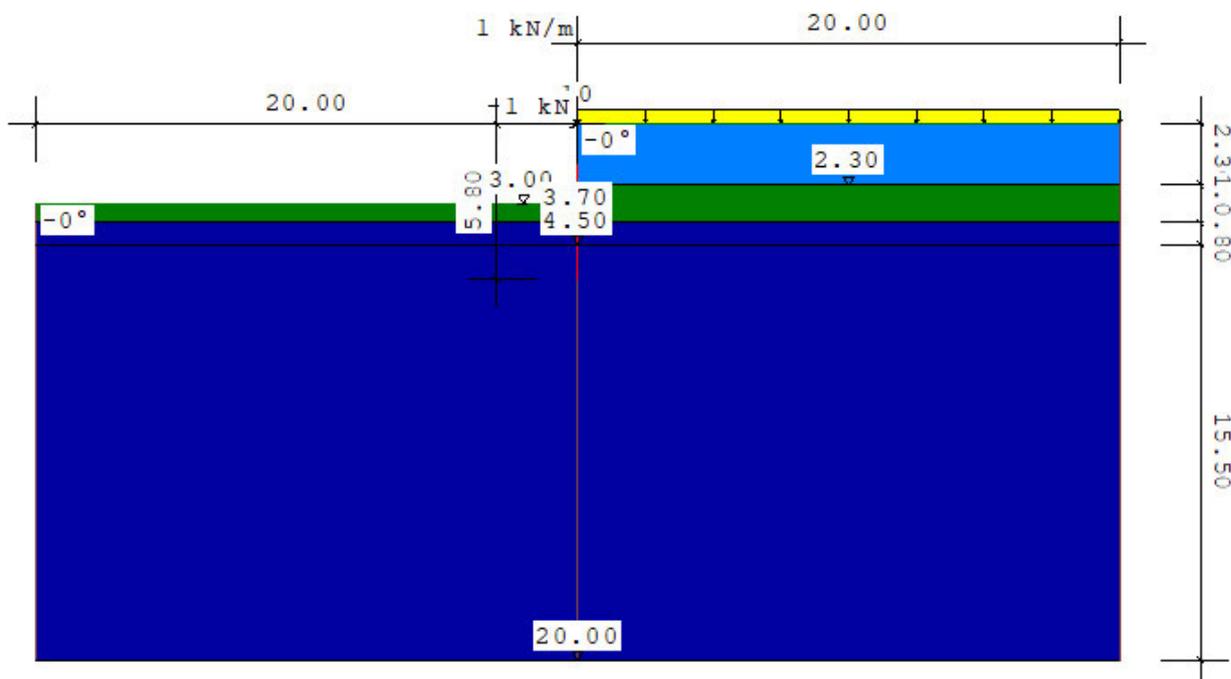
Widerstand Anker ohne Verpresskörper: 1.40 1.30 1.25 1.20

### 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:



BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 10	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

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/m<sup>2</sup>] 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.

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 11	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

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  $z_s = 3.00$  m

Berechnete Wandlänge = 5.80 m

Einbindetiefe  $t_s = 2.80$  m

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 12	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 spiakermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

### 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  $z_s$ [m]: 3.00 m

Wandfuß  $z_F$ [m] (ohne Längenzuschlag): 5.33 m

Einbindelänge  $t$  (ohne Längenzuschlag): 2.33 m

### Rammtiefenzuschlag nach EAB:

Zuschlag  $\delta t = 0.2 \cdot t = 0.47$  m

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 13	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

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

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 14	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 spiakermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

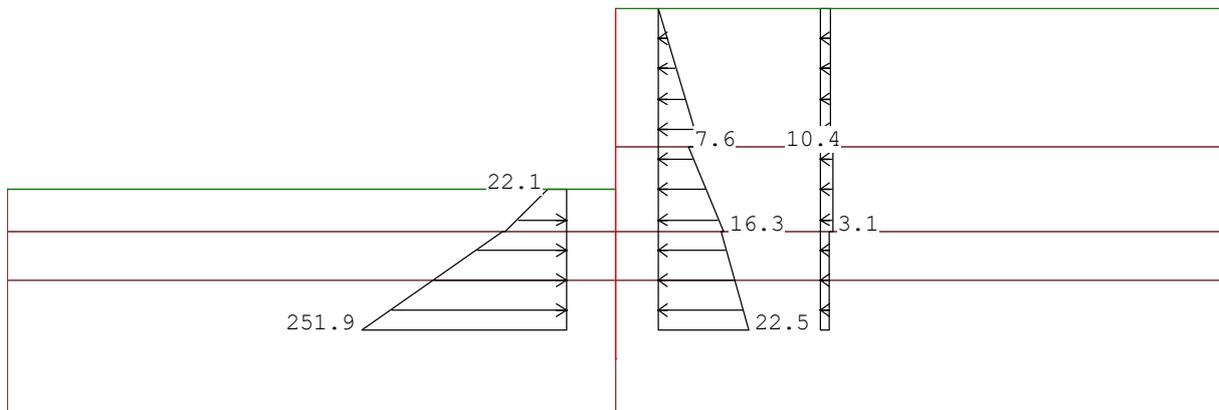


Bild... Erddruck und Erdwiderstand

### 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	--

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 15	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 spiakermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

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
---	-------	--------	--------

BAUTEIL: Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:	SEITE: V/ 16	
VORGANG: Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

### 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

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 17	
VORGANG:	Statische Berechnungen		



VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

$$EKR = (0.5 \cdot \gamma \cdot KR \cdot (bt + bsR) \cdot t_0 \cdot t_0 +$$

$$Pp \cdot KR \cdot t_0 \cdot (bt + bsR) + 2 \cdot cp \cdot KK \cdot t_0 \cdot (bt + bsk)) / a =$$

$$(0.5 \cdot 19.30 \cdot 6.37 \cdot (1.60) \cdot 2.33 \cdot 2.33 +$$

$$0.00 \cdot 3.02 \cdot 1.60 \cdot (2.33) + 2 \cdot 1.50 \cdot 3.02 \cdot 2.33 \cdot (2.00)) / 2.00 =$$

$$EKR = 288.35 \text{ kN/lfm}$$

$$b_0 = 0.30 < b_{KR} = 0.70$$

$$\Rightarrow E = EKR \cdot \sqrt{b_0 / b_{KR}} = 288.35 \cdot \sqrt{0.30 / 0.70} = 188.85 \text{ kN/lfm}$$

$$\text{zul.} E = E / \gamma_{Ep} = 188.85 / (1.30) = \text{zul.} E = 145.27 \text{ kN/m}$$

Die lichte Bohlbreite  $b_l = 1.70$  ist kleiner als die Einbindetiefe  $t_0 = 2.33$  m.

Es muss der Erdwiderstand der sich überschneidenden Seitenwiderstände errechnet werden  $E_{du}$ .

$$E_{du} = [(0.5 \cdot \gamma \cdot KR_0 \cdot t_0 \cdot t_0 \cdot b_l + 0.5 \cdot \gamma \cdot KR \cdot t_0 \cdot t_0 \cdot b_0) / a +$$

$$[2 \cdot c \cdot KK_0 \cdot t_0 \cdot b_l + 2 \cdot c \cdot KK \cdot t_0 \cdot b_0] / a]$$

$$[(0.5 \cdot 19.30 \cdot 3.38 \cdot 2.33 \cdot 2.33 \cdot 1.70 + 0.5 \cdot 19.30 \cdot 6.37 \cdot 2.33 \cdot 2.33 \cdot 0.30) / 2.00 +$$

$$(2 \cdot 1.50 \cdot 1.83 \cdot 2.33 \cdot 1.70 + 2 \cdot 1.50 \cdot 3.02 \cdot 2.33 \cdot 0.30) / 2.00]$$

$$E_{du} = 215.10 / 1.30 =$$

$$E_{du} = 165.46 \text{ kN/lfm}$$

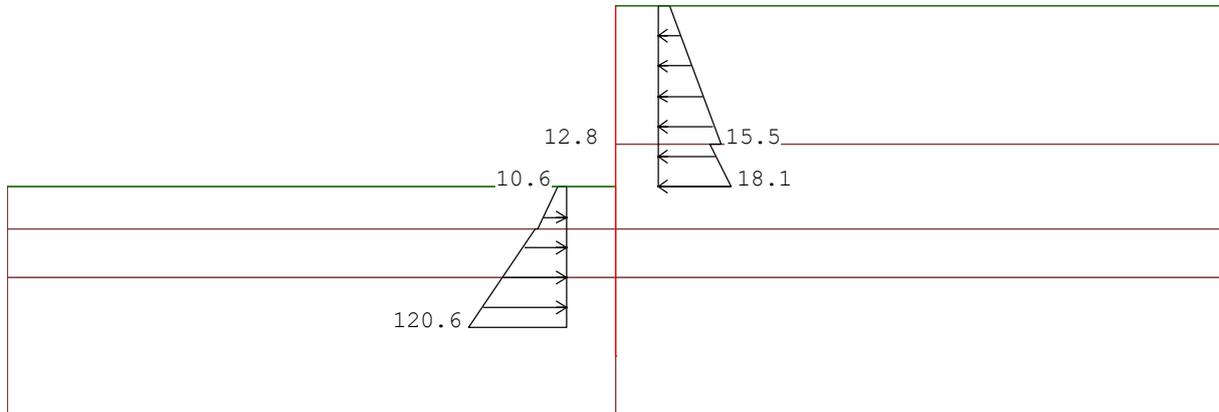
$$E = \min(E, E_{du}) =$$

$$E = 145.27 \text{ kN/lfm}$$

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V / 19	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

### 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

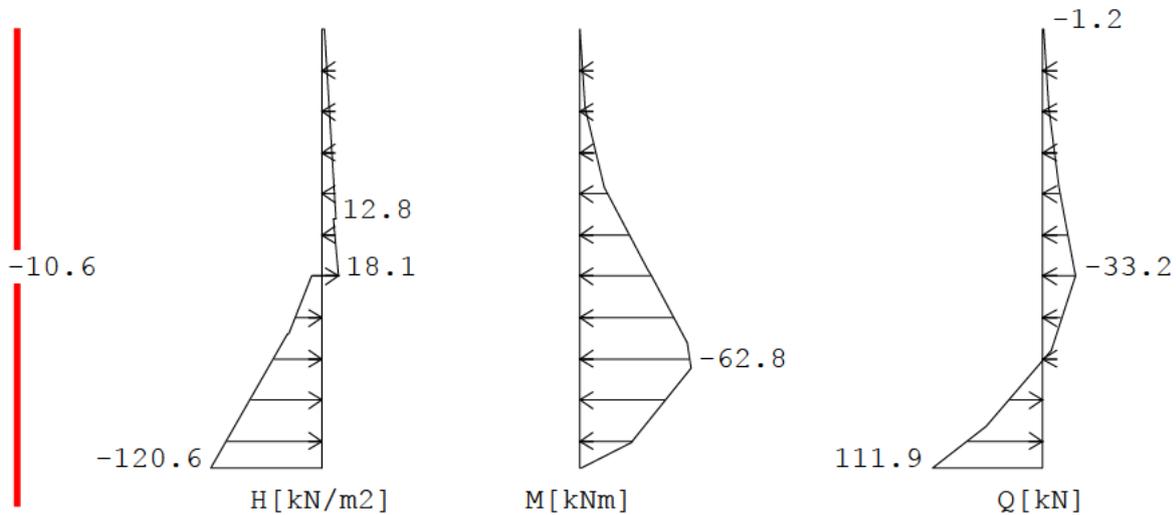
### Erdwiderstand v. schmalen Druckflächen ( design Kräfte):

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

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 20	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		P.T.
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: 09/2021

### Horizontalbelastung und Schnittkräfte (Iteration):



### Aushubtiefe $z_s = 3.00$ m

Abstützung: x:0.00 m z:5.33 m ... Abstützung eingespannt, horizontal

$F_x$ :111.928 kN  $F_z$ :0.000 kN  $M$ :-0.597 kNm

### Wertetabelle:

Tiefe z	H-Druck	Durchbie.	Moment	Querkr.	A-H	Bettung
[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[mm]	[kNm]	[kN]	[kN/m <sup>2</sup> ]	

---

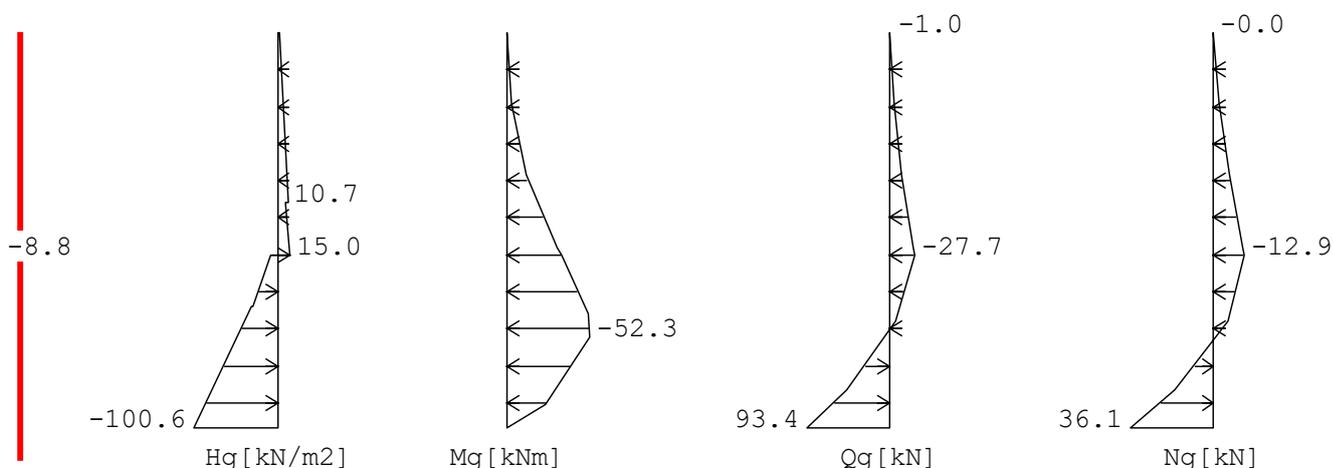
0.00	0.00	-8.978	0.00	-1.20	0.00	
0.00	3.01	0.00	-1.20		0.00	
2.30	15.46	-3.375	-21.69	-22.44	0.00	
2.30	12.83	-23.71	-23.59		0.00	
3.00	-10.60	-38.13	-31.70		0.00	
3.00	18.05	-40.97	-33.25		0.00	
3.70	-35.88	-0.754	-59.58	-16.98	0.00	

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: VI / 21	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann	P.T.
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -
		Datum: 09/2021

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	H-Druck	Durchbie.	Moment	Querkr.	A-H	Bettung
[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[mm]	[kNm]	[kN]	[kN/m <sup>2</sup> ]	

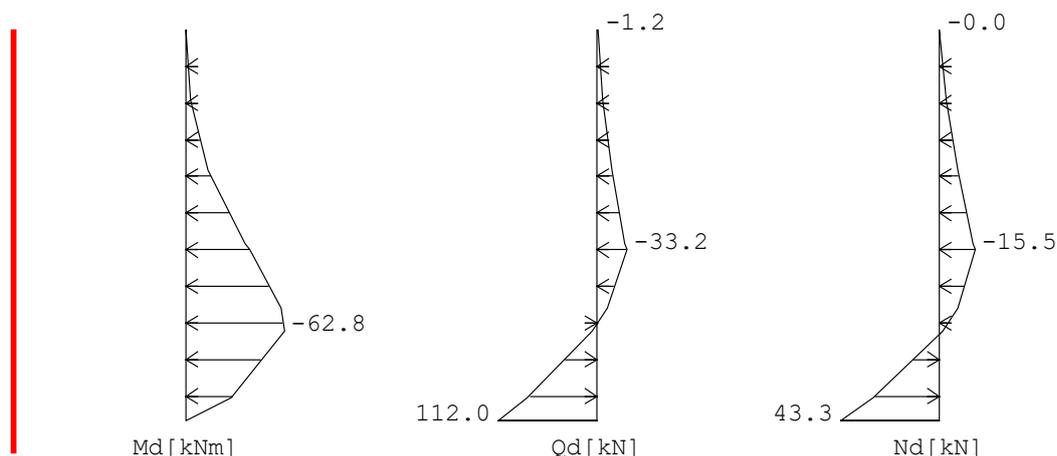
0.00	0.00	-7.478	0.00	-1.00	0.00	
0.00	2.51	0.00	-1.00		0.00	
2.30	12.88	-2.811	-18.08	-18.70	0.00	
2.30	10.69	-19.76	-19.66		0.00	

BAUTEIL:	Verbau	ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 22
VORGANG:	Statische Berechnungen	

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

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

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 23	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 spiekermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

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:

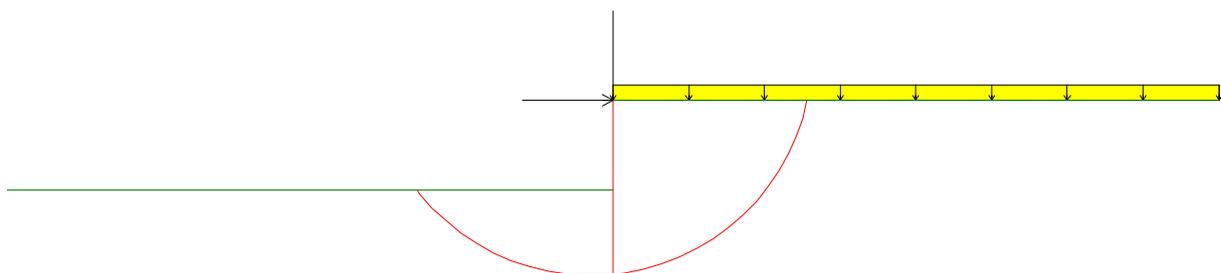
$z [m] = 0.00$      $\max M [kNm] = 0.00$      $\text{zugh} Q [kN] = -1.20$   
 $z [m] = 5.33$      $\max Q [kN] = 112.02$      $\text{zugh} M [kNm] = -0.52$   
 $z [m] = 4.11$      $\min M [kNm] = -62.80$      $\text{zugh} Q [kN] = 6.28$   
 $z [m] = 3.00$      $\min Q [kN] = -33.25$      $\text{zugh} M [kNm] = -40.97$

### Ankerberechnung (Standicherheit i.d.tiefen Gleitfuge):

Wandfuß eingespannt, Drehpunkt= Querkraftnulldurchgang

Drehpunkt in der Wand:  $z_{\text{Pos}} = 5.33 \text{ m}$

### Gleitkreisberechnung: (Verfahren Krey-Bishop) GEO-3:



BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 24	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

### 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 Erdaufagers 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

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 25	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

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:

$\tan(\delta C)*Chk=$	19.28	19.28	0.00*
-----------------------	-------	-------	-------

Summe Vk:	33.80
-----------	-------

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 26	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

Horizontale charakt. Auflagerkraft Bhk links:

$$Bhk = BGhk + BQhk + BWhk = 121.06 + 0.00 + 0.00 = -121.06$$

$$\text{Relevantes deltap} = 13.00^\circ$$

$$Bvk = Bhk \cdot \tan(\text{deltap}) = 121.06 \cdot \tan(13.00^\circ) = -27.95$$

-----

$$\text{Summe:} \quad \quad \quad 0.00 \quad 5.85$$

(nach unten)

Einfacher Nachweis:

$$\text{Summe } V_k \geq Bvk \dots 33.80 \geq 27.95 \dots \text{NW erfüllt}$$

Genauer Nachweis nach Weißenbach:

$$G_k + \text{Summe } V_k(\text{ohne } C_{vk}) + 0.5 \cdot C_{vk} \geq (Bhk - 0.5 \cdot Chk) \cdot \tan \text{deltap}_k$$

$$4.51 + 10.02 + 0.5 \cdot 19.28 \geq (121.06 - 0.5 \cdot 93.35) \cdot \tan(13.00) =$$

$$24.16 \geq 17.17$$

NW erfüllt

### Abtragung der Vertikalkräfte nach EB 85:

Hinweis: Der Nachweis wird pro laufenden Meter geführt!

$V_d$  ... Bemessungswert der lotrechten Beanspruchungen am Wandfuß

$R_d$  ... Bemessungswert des Widerstandes der Wand in axialer Richtung

$V_{k,g}$  ... charakteristisch, ständiger Anteil der Vertikallast

$V_{k,q}$  ... charakteristisch, Anteil der Vertikallast aus Verkehr

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: VI / 27	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

'\* ... 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 m<sup>2</sup>

wirksame Einbindetiefe tw = (2.33+0.47) - 0.5 = 2.30 m

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 28	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		P.T.
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: 09/2021

zulässiger Spitzendruck  $q_s$  ... benutzerdefiniert zul  $q_s = 15000 \text{ kN/m}^2$

Charakt. Spitzendruck  $R_{b,k}$ :

$$R_{b,k} = A_b \cdot q_s = 0.0600 \cdot 15000.00 = 900.00 \text{ [kN/m]}$$

Erdauflagerkraft  $B_{v,k} = (B_{h,k} - 0.5 \cdot C_{h,k}) \cdot \tan(\delta_p) =$

$$(121.06 - 0.5 \cdot 93.35) \cdot \tan(13.00) = 17.17 \text{ kN/m}$$

### Nachweis nach EB 84/85:

$$C_{v,k} = 0.5 \cdot C_{h,k} \cdot \tan(\delta_c) = (0.5 \cdot 93.35 \cdot \tan(11.67)) = 9.64 \text{ kN/m}$$

$$R_d = (R_{b,k} / \gamma_b + B_{v,k} / \gamma_s) = 900.00 / 1.40 + 17.17 / 1.10 = 658.47 \text{ kN/m}$$

$$V_d \leq R_d \dots 5.86 \leq 658.47 \dots \text{erfüllt}$$

### Nachweis der C-Kraft (Widerstand d. Ersatzkraft) GEO-2:

z-Position der Ersatzkraft: 5.33 m

Bemessungswert der C-Kraft  $Ch_d$ :

$$|Ch_d| = |C_{Ghk} \cdot \gamma_g + C_{Qhk} \cdot \gamma_Q + C_{Whk} \cdot \gamma_W| =$$

$$93.35 \cdot 1.20 + 0.00 \cdot 1.30 + 0.00 \cdot 1.20 = 112.02 \text{ kN}$$

Erdwiderstandsbeiwert  $k_{phC}$ :

$$\text{im Bereich von C, bei } \phi = 35.00^\circ \delta_c = 11.67^\circ \quad k_{phC} = 2.497$$

$$e_{pg} C_k = (\gamma_{\text{boden}} \cdot z_s + \gamma_{\text{boden}} \cdot t + p_k) \cdot k_{phC} + 2 \cdot c \cdot \sqrt{k_{phC}} =$$

$$(18.47 \cdot 3.00 + 19.30 \cdot 2.33 + 10.00) \cdot 2.50 + 2 \cdot 0.00 \cdot 1.58 = 275.68 \text{ kN/m}$$

Wirksamer Bereich  $\delta_t$  von C:

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V / 29	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

$$\Delta t = 0.2 \cdot \text{Einbindetiefe} = 0.2 \cdot 2.33 = 0.47 \text{ m}$$

Resultierender Widerstand:

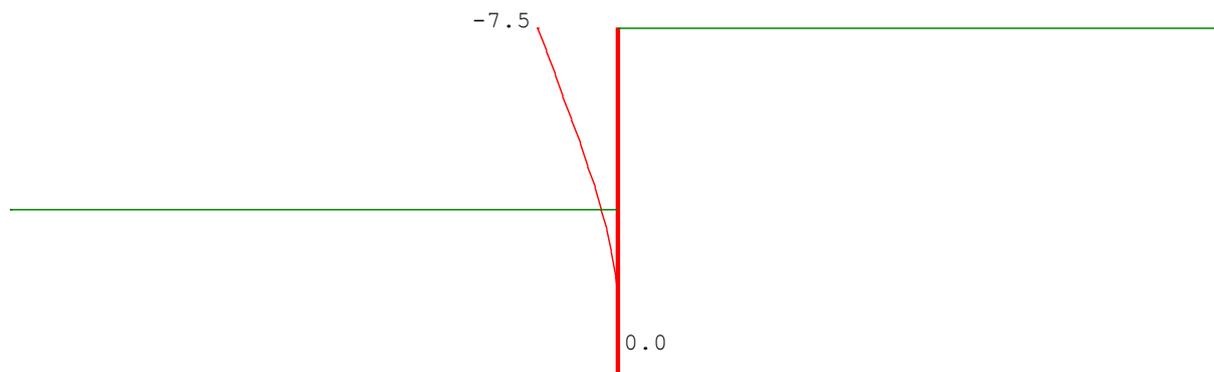
$$R_d = E_{ph} C_d = 2 \cdot \Delta t \cdot e_{pgh} C_k / \gamma_{Ep} = 2 \cdot 0.47 \cdot 275.68 / 1.30 = 197.74 \text{ kN}$$

Ausnutzungsgrad:

$$C_{hd} / R_d = 112.02 / 197.74 = 0.57$$

$0.57 \leq 1.0$  ... 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

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 30	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

### Übersicht der Nachweise Bauzustand A BS-T(2):

Fußtiefe wird iterativ ermittelt.

Art der Konvergenz: Fußeinspannung nach BLUM.

Art der Kopflagerung: frei

Aushubtiefe  $z_s = 3.00$  m

Berechnete Wandlänge = 5.80 m

Einbindetiefe  $t_s = 2.80$  m

### Bemessungsschnittkräfte:

$z$  [m] = 0.00     $\max M$  [kNm] = 0.00     $\text{zugh} Q$  [kN] = -1.20

$z$  [m] = 5.33     $\max Q$  [kN] = 112.02     $\text{zugh} M$  [kNm] = -0.52

$z$  [m] = 4.11     $\min M$  [kNm] = -62.80     $\text{zugh} Q$  [kN] = 6.28

$z$  [m] = 3.00     $\min Q$  [kN] = -33.25     $\text{zugh} M$  [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

$E_d$ (Treibkraft): 202.54 kN     $R_d$ (Haltekraft): 546.65 kN

$E_d \leq R_d$  .. NW erfüllt.

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 31	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

### Tragfähigkeit des Erdaufagers GEO-2:

$E_{ph,d} \geq U_{h,d} \dots 145.27 \geq 145.27 \dots$  NW erfüllt

$E_{ph,d} \geq d \cdot E_{ah} \cdot l_w / a + U_{hd} \dots 337.72 \geq (70.55 \cdot 0.85 + 145.27 = 205.24) \dots$  erfüllt

$E_{ph,d}$  ... Bemessungswert des Erdwiderstandes der geschlossenen Wand

$d \cdot E_{ah}$  ... aktiver Erddruck zwischen Aushubsohle und Fuß

$U_{h,d}$  ... Bemessungswert des rechnerischen Erdaufagers

$E_{phwid}$  ... Erdwiderstand vor schmalen Druckflächen

$l_w$  ... lichte Weite zwischen den Pfählen (Bohlen)

$a$  ... Pfahlabstand (Bohlabstand)

### Horizontal - Vertikalnachweis nach EB9:

'\*' ... Anteil aus Verkehr wirkt günstig (nach unten), deshalb keine Berücksichtigung

Summe:  $H = 0.00 \text{ kN}$   $V = 5.85 \text{ kN}$

Einfacher Nachweis:

Summe  $V_k \geq B_{vk} \dots 33.80 \geq 27.95 \dots$  NW erfüllt

Genauer Nachweis nach Weißenbach:

$G_k + \text{Summe } V_k(\text{ohne } C_{vk}) + 0.5 \cdot C_{vk} \geq (B_{hk} - 0.5 \cdot C_{hk}) \cdot \tan \delta_{tapk}$

$4.51 + 10.02 + 0.5 \cdot 19.28 \geq (121.06 - 0.5 \cdot 93.35) \cdot \tan(13.00) =$

$24.16 \geq 17.17$

NW erfüllt

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V / 32	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 spielermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

### 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:

$$C_{v,k} = 0.5 \cdot C_{h,k} \cdot \tan(\delta, C) = (0.5 \cdot 93.35 \cdot \tan(11.67)) = 9.64 \text{ kN/m}$$

$$R_d = (R_{b,k} / \gamma_{b,s} + B_{v,k} / \gamma_{s,s}) = 900.00 / 1.40 + 17.17 / 1.10 = 658.47 \text{ kN/m}$$

$$V_d \leq R_d \dots 5.86 \leq 658.47 \dots \text{erfüllt}$$

### Nachweis der C-Kraft (Widerstand d. Ersatzkraft) GEO-2:

$$R_d = E_{ph} C_d = 2 \cdot \delta_t \cdot e_{pgh} C_k / \gamma_{Ep} = 2 \cdot 0.47 \cdot 275.68 / 1.30 = 197.74 \text{ kN}$$

Ausnutzungsgrad:

$$C_{hd} / R_d = 112.02 / 197.74 = 0.57$$

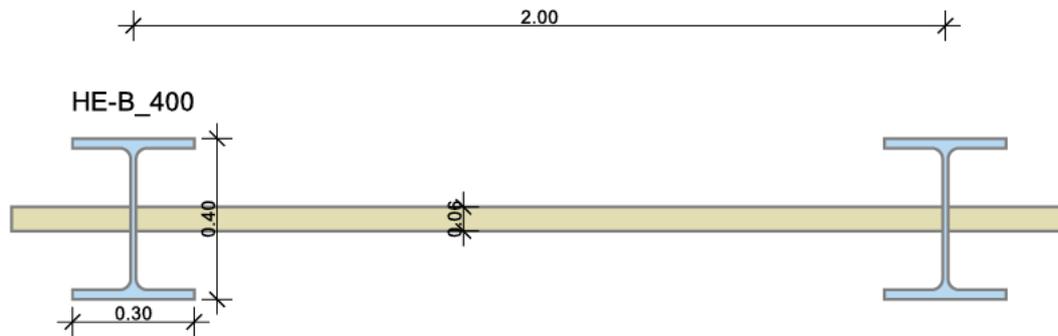
$$0.57 \leq 1.0 \dots \text{NW erfüllt}$$

### Anker(A)- und Stützkräfte(S) über alle Bauzustände:

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 33	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		P.T.
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: 09/2021

## Bemessung der Trägerbohlwand



## Bemessung der Träger

### Maßgebende Bemessungsschnittgrößen für die maximale Ausnutzung

Aushub 'A'  $M_{Ed} = 1.04 \text{ kNm} (= 2.00 \text{ m} * 0.52 \text{ kNm/m})$

( $z = 5.33 \text{ m}$ )  $N_{Ed} = 86.67 \text{ kN} (= 2.00 \text{ m} * 43.33 \text{ kN/m})$

$V_{Ed} = 224.05 \text{ kN} (= 2.00 \text{ m} * 112.02 \text{ kN/m})$

Trägerabstand = 2.00 m

**Bemessungsnorm:** DIN EN 1993-1-1

### Sicherheiten:

$g_{M0} = 1.00$   $g_{M1} = 1.10$

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V / 34	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

### Material:

S355:  $E = 210000 \text{ N/mm}^2$ ;  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$ ;  $e = 0.814$

### Stahlprofil: (alle Werte gelten je Profil)

Profil: 1 x HE-B\_400

$A = 198.0 \text{ cm}^2$ ;  $I_y = 57680.0 \text{ cm}^4$ ;  $W_{y,el} = 2884.0 \text{ cm}^3$ ;  $W_{y,pl} = 3231.7 \text{ cm}^3$

$t_f = 24.0 \text{ mm}$ ;  $t_w = 13.5 \text{ mm}$ ;  $h = 400 \text{ mm}$ ;  $b = 300 \text{ mm}$

Querschnittsklasse 0 (Flansch: 0, Steg: 0) (ohne Abrostung)

### Biegung: (6.2.5)

$M_{c,Rd} = 1147.3 \text{ kNm} > M_{Ed}$        $[M_{c,Rd} = W_{pl} * f_y / g_{M0}]$

Ausnutzung = 0.1% => Nachweis erfüllt

### Querkraft: (6.2.6)

$V_{pl,Rd} = 1438.8 \text{ kN} > V_{Ed}$        $[V_{pl,Rd} = (A_v * f_y) / (\text{SQRT}(3) * g_{M0})]$

Ausnutzung = 15.6% => Nachweis erfüllt

### Biegung und Querkraft: (6.2.8)

$V_{pl,Rd} = 1438.8 \text{ kN} > V_{Ed}$        $[V_{pl,Rd} = (A_v * f_y) / (\text{SQRT}(3) * g_{M0})]$

$0.5 * V_{pl,Rd} = 719.41 \text{ kN} > V_{Ed}$  => keine Interaktion zwischen M und V

Ausnutzung = 15.6% => Nachweis erfüllt

### Stegbeulen: (EN 1993-1-5, 5)

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 35	
VORGANG:	Statische Berechnungen		



VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

Holzklasse: C24

Festigkeitswerte mit  $k_{mod} = 1.00$  und  $g_M = 1.30$

Biegung:  $f_{md} = 18.46 \text{ N/mm}^2$  Schub:  $f_{vd} = 3.08 \text{ N/mm}^2$

gewählt:  $d_{Bohle} = 6.00 \text{ cm}$ ,  $A = 600.00 \text{ cm}^2$ ,  $W_y = 600.00 \text{ cm}^3$

GzT-Nachweis:

Biegung:  $s_d/f_{md} = 7.77/18.46 = 0.421 < 1.0$  Nachweis erfüllt

Schub:  $t_d/f_{vd} = 0.18/3.08 = 0.057 < 1.0$  Nachweis erfüllt

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: VI / 37	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

### 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:  $x = 0.00 \text{ m}$   $z = 0.00 \text{ m}$

Wandtyp: Trägerbohlwand, Profil: HE-B\_500

Bohlabstand a: 2.00 Bohlbreite: 0.30

Material: S355

Trägheitsmoment  $I = 53600 \text{ cm}^4$

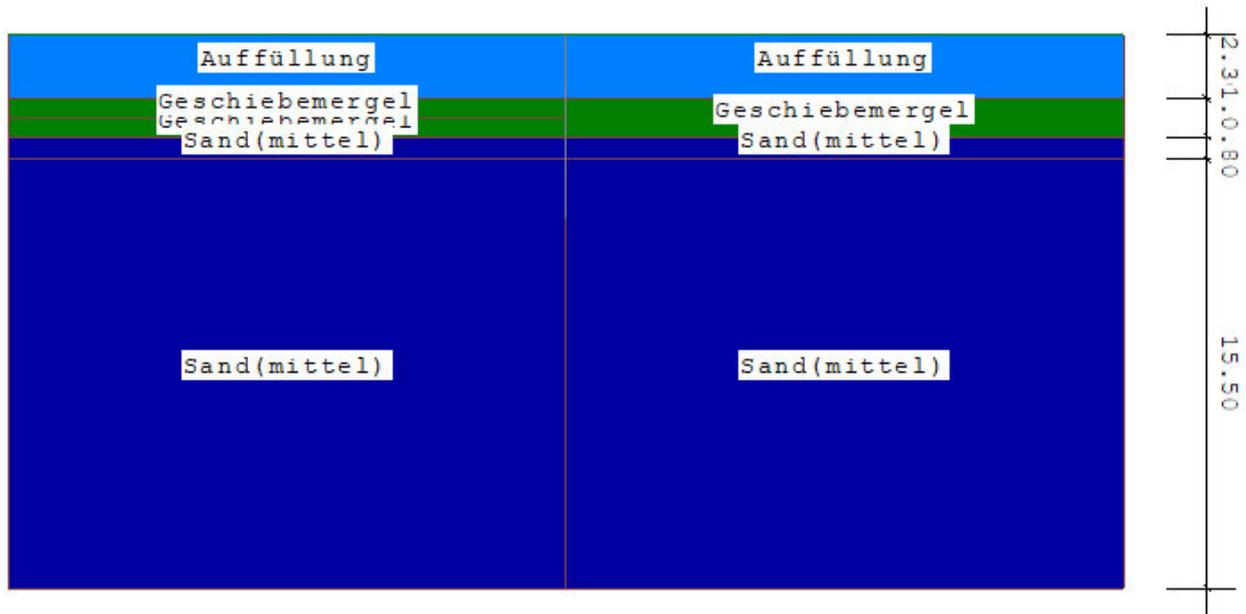
BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 38	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann	P.T.
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -
		Datum: 09/2021

Querschnittsfläche  $A = 120 \text{ cm}^2$

Schubfläche  $A_q = 120 \text{ cm}^2$

### Erdschichtwerte:



### Legende:

- phi[°] ...Winkel der inneren Reibung
- delta.a[°] ...Wandreibungswinkel aktiv
- delta.p[°] ...Wandreibungswinkel passiv
- c'[kN/m<sup>2</sup>] ...Kohäsion
- Wichte[kN/m<sup>3</sup>] ...Gewicht des Bodens ohne Auftrieb
- Wichte'[kN/m<sup>3</sup>] ...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

BAUTEIL:	Verbau	ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 39
VORGANG:	Statische Berechnungen	

VERFASSER:	 spiakermann	P.T.
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -
		Datum: 09/2021

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	---

BAUTEIL:	Verbau	SEITE: V/ 40	ARCHIV-Nr.:
BLOCK:			
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 spiakermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

### 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, Erdruchdruck:	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

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 41	
VORGANG:	Statische Berechnungen		



VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

### 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

### Blocklasten auf das Gelände:

x[m] z[m] q1[kN/m<sup>2</sup>] q2[kN/m<sup>2</sup>] 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/m<sup>2</sup>] 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:

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 43	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

Es erfolgt keine Veränderung der Erddruckkurve.

Einwirkung b.Aushubsole, 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  $z_s = 3.00$  m

Berechnete Wandlänge = 6.60 m

Einbindetiefe  $t_s = 3.60$  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

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 44	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 spielermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

### Rammtiefenzuschlag:

Art der Fußlagerung: Einspannung nach Blum.

Sohltiefe  $z_s$ [m]: 3.00 m

Wandfuß  $z_F$ [m] (ohne Längenzuschlag): 6.00 m

Einbindelänge  $t$  (ohne Längenzuschlag): 3.00 m

### Rammtiefenzuschlag nach EAB:

Zuschlag  $\delta t = 0.2 \cdot t =$  0.60 m

Neuer Fußpunkt Wand:  $z_F + \delta t = 6.00 + 0.60 =$  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 klassischem 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

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 45	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

### Erdwiderstandsbeiwerte nach Pregl/Sokolovsky

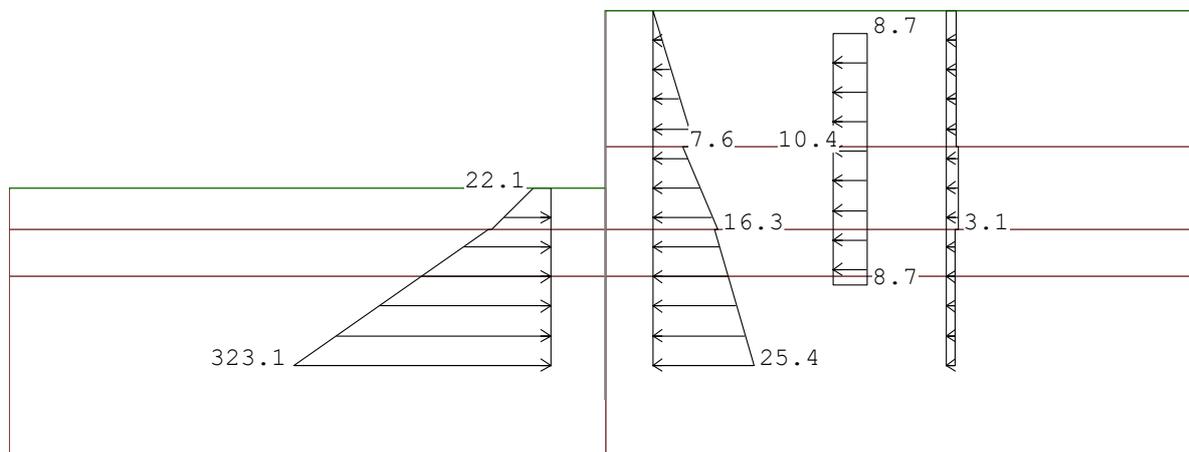


Bild... Erddruck und Erdwiderstand

### 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	--	--	--	--

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 46	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

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

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 47	
VORGANG:	Statische Berechnungen		





VERFASSER:	 speikermann	P.T.
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -
		Datum: 09/2021

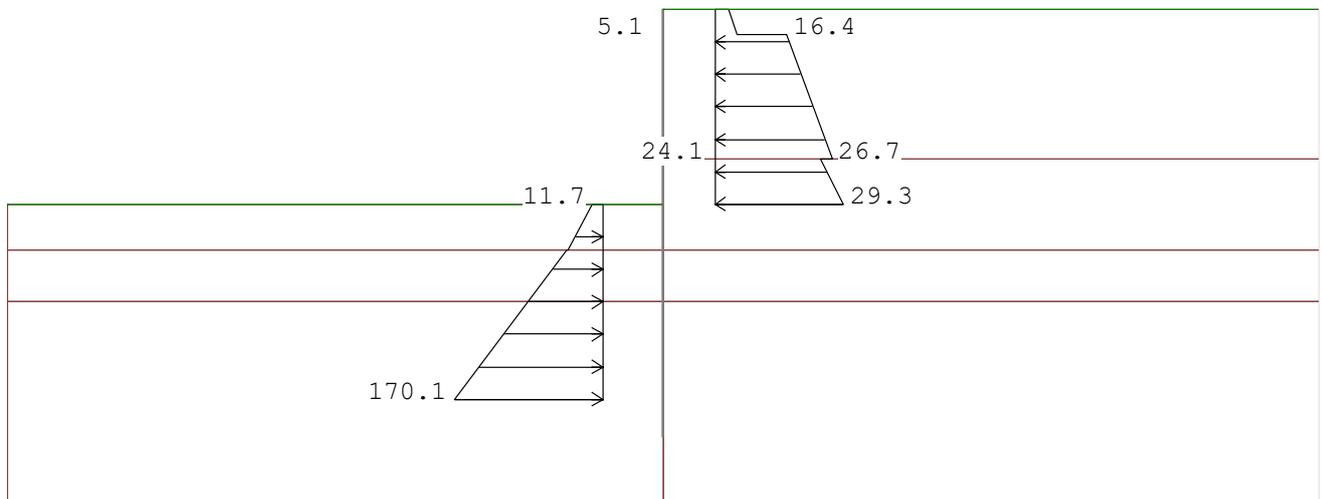
$$Edu = \frac{[0.5 \cdot \gamma \cdot KR_0 \cdot t_0 \cdot t_0 \cdot b_l + 0.5 \cdot \gamma \cdot KR \cdot t_0 \cdot t_0 \cdot b_0] / a + [2 \cdot c \cdot KK_0 \cdot t_0 \cdot b_l + 2 \cdot c \cdot KK \cdot t_0 \cdot b_0] / a}{a}$$

$$[(0.5 \cdot 19.23 \cdot 3.46 \cdot 3.00 \cdot 3.00 \cdot 1.70 + 0.5 \cdot 19.23 \cdot 6.54 \cdot 3.00 \cdot 3.00 \cdot 0.30) / 2.00 + (2 \cdot 1.17 \cdot 1.85 \cdot 3.00 \cdot 1.70 + 2 \cdot 1.17 \cdot 3.07 \cdot 3.00 \cdot 0.30) / 2.00]$$

$$Edu = 353.40 / 1.30 = Edu = 271.84 \text{ kN/lfm}$$

$$E = \min(E, Edu) = E = 260.93 \text{ kN/lfm}$$

### 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):

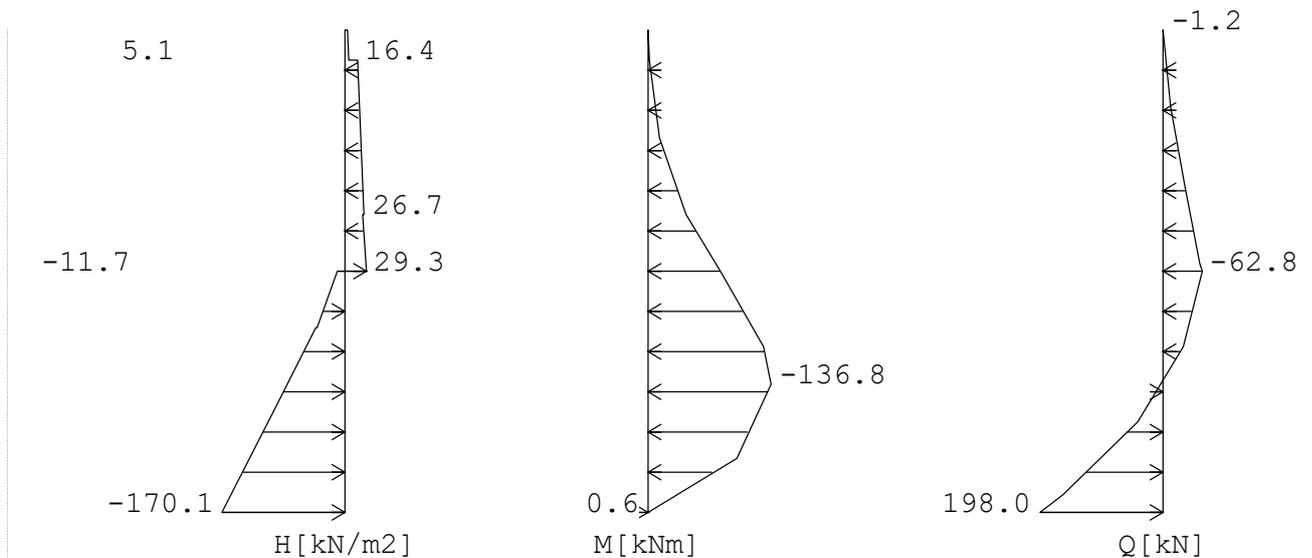
1	3.000	-0.000
2	3.000	-11.651
3	3.700	-39.440

BAUTEIL:	Verbau	SEITE: V / 50	ARCHIV-Nr.:
BLOCK:			
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:  spiakermann		P.T.	
BAUWERK: UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: 09/2021	

4	3.700	-41.258
5	6.000	-170.060
6	6.000	-0.000

### Horizontalbelastung und Schnittkräfte (Iteration):



### Aushubtiefe $z_s = 3.00$ m

Abstützung: x:0.00 m z:6.00 m ... Abstützung eingespannt, horizontal

$F_x: 197.966$  kN  $F_z: 0.000$  kN  $M: 0.586$  kNm

### Wertetabelle:

Tiefe z H-Druck Durchbie. Moment Querkr. A-H Bettung  
[m] [kN/m<sup>2</sup>] [mm] [kNm] [kN] [kN/m<sup>2</sup>]

---

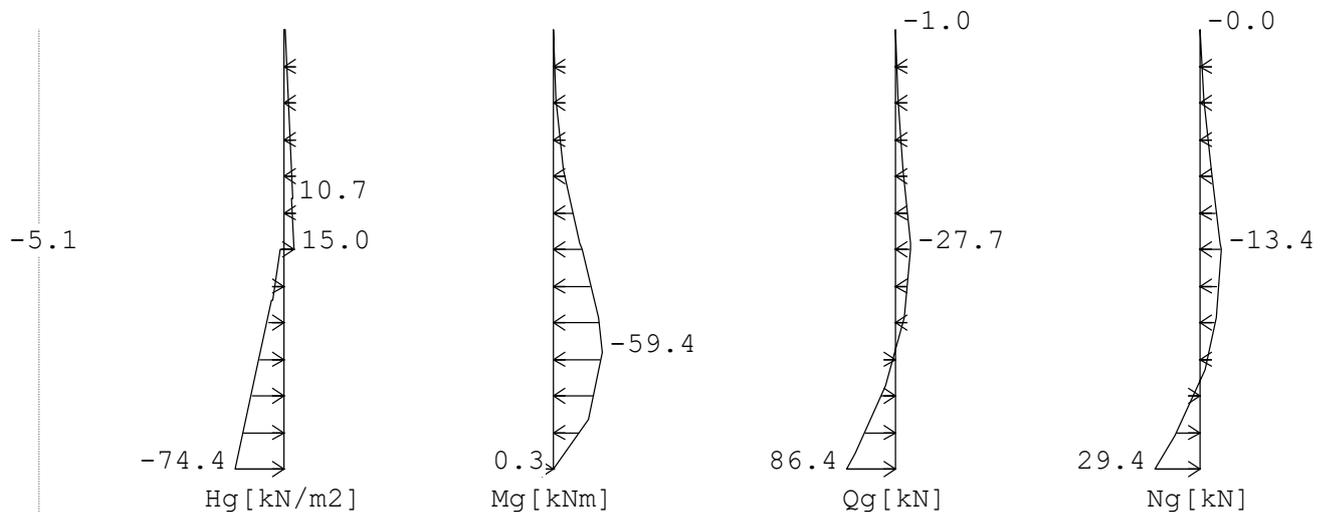
0.00	0.00	-13.598	0.00	-1.20	0.00
0.00	3.01	0.00	-1.20	0.00	
0.38	16.36	-0.49	-2.28	0.00	
0.38	5.08	-0.72	-2.74	0.00	
2.30	26.75	-5.837	-42.52	-44.12	0.00
2.30	24.11	-46.47	-46.26	0.00	

BAUTEIL: Verbau	SEITE: V/ 51	ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		
VORGANG: Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

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/m<sup>2</sup>] [mm] [kNm] [kN] [kN/m<sup>2</sup>]

-----

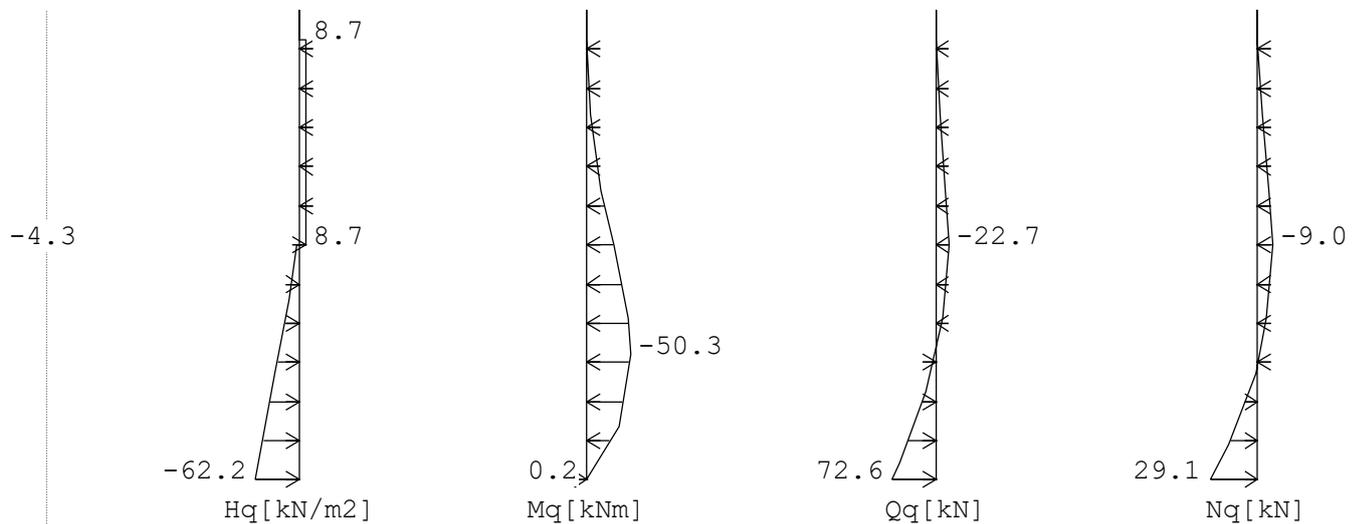
0.00 0.00 -5.899 0.00 -1.00 0.00  
0.00 2.51 0.00 -1.00 0.00  
0.38 4.23 -0.40 -1.90 0.00

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 52	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

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  $z_s = 3.00$  m**

Abstützung: x:0.00 m z:6.00 m ... Abstützung eingespannt, horizontal

$F_x: 72.590$  kN  $F_z: 0.000$  kN  $M: 0.230$  kNm

**Wertetabelle:**

Tiefe z H-Druck Durchbie. Moment Querkr. A-H Bettung

[m] [kN/m<sup>2</sup>] [mm] [kNm] [kN] [kN/m<sup>2</sup>]

0.00 0.00 -5.014 0.00 0.00 0.00

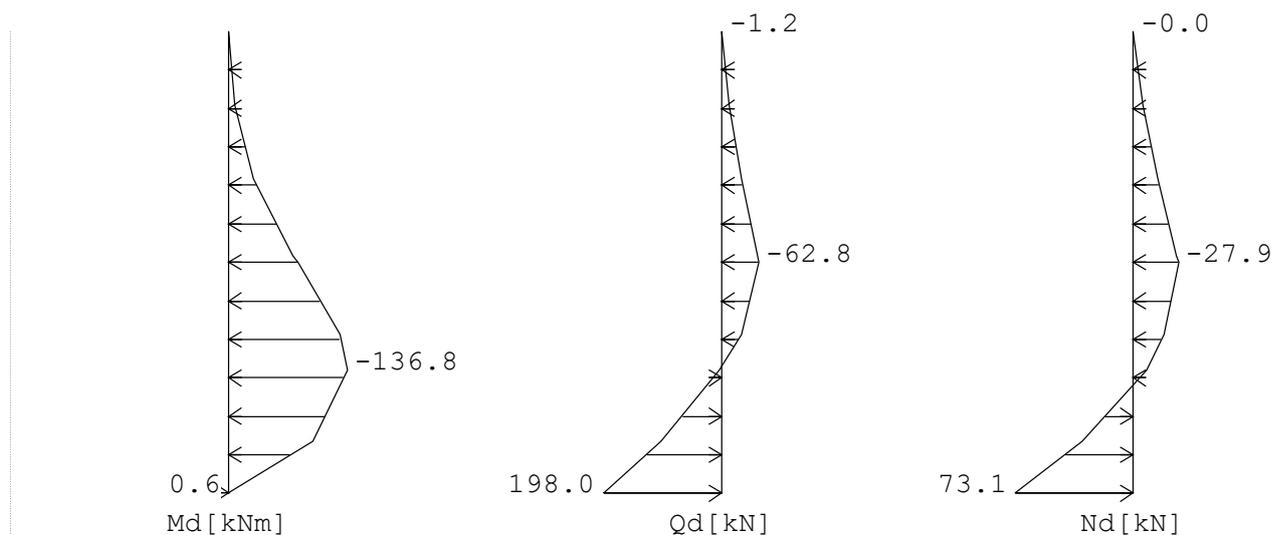
0.38 0.00 0.00 0.00 0.00

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 53	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

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

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 54	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 spielermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

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

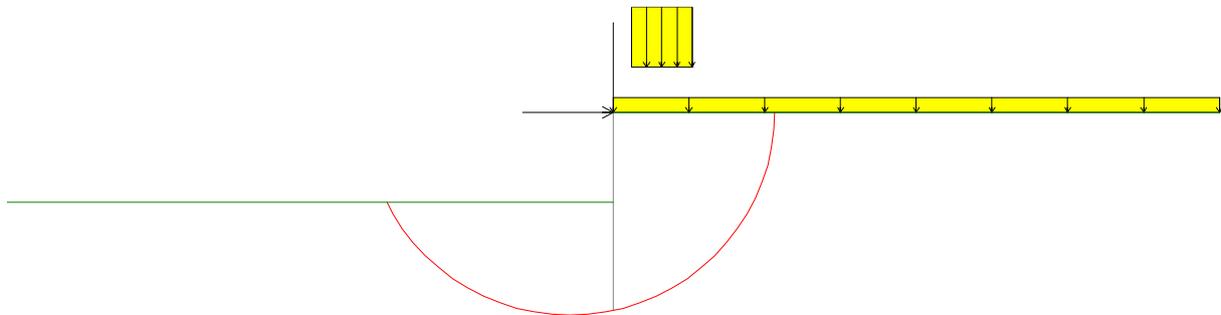
### Extremalwerte:

$z [m] = 6.00$      $\max M [kNm] = 0.63$      $\text{zugh}Q [kN] = 198.01$   
 $z [m] = 6.00$      $\max Q [kN] = 198.01$      $\text{zugh}M [kNm] = 0.63$   
 $z [m] = 4.40$      $\min M [kNm] = -136.76$      $\text{zugh}Q [kN] = 4.11$   
 $z [m] = 3.00$      $\min Q [kN] = -62.83$      $\text{zugh}M [kNm] = -79.74$

### Ankerberechnung (Standicherheit i.d.tiefen Gleitfuge):

Wandfuß eingespannt, Drehpunkt= Querkraftnulldurchgang  
 Drehpunkt in der Wand:  $z_{\text{Pos}} = 4.38 \text{ m}$

### Gleitkreisberechnung: (Verfahren Krey-Bishop) GEO-3:



### Ergebnis:

Kreis mit kleinster Sicherheit:

$x: -1.43 \text{ m}$      $z: 0.00 \text{ m}$     Radius:  $6.75 \text{ m}$

$E_d$ (Treibkraft):  $245.52 \text{ kN}$      $R_d$ (Haltekraft):  $723.07 \text{ kN}$

$E_d \leq R_d$  .. NW erfüllt.

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V / 55	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 spiakermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

## Erdstatische Nachweise GEO-2:

### Tragfähigkeit des Erdaufagers GEO-2:

	Einwirkung [kN]	Widerstand [kN]	
-----			
$gG \cdot U_{gh,k} =$	$1.20 \cdot 114.13 = 136.95$	$339.21 / 1.30 =$	260.93
$gQ \cdot U_{qh,k} =$	$1.30 \cdot 95.37 = 123.98$		
-----			
	Summe $U_{h,d} = 260.93$ $E_{phwid,d} = 260.93$		

$E_{phwid,d} \geq U_{h,d} \dots 260.93 \geq 260.93 \dots$  NW erfüllt

$E_{ph,d} \geq d \cdot E_{ah} \cdot l_w / a + U_{hd} \ 556.23 \geq (116.50 \cdot 0.85 + 260.93 = 359.96) \dots$  erfüllt

$E_{ph,d}$  ... Bemessungswert des Erdwiderstandes der geschlossenen Wand

$d \cdot E_{ah}$  ... aktiver Erddruck zwischen Aushubsohle und Fuß

$U_{h,d}$  ... Bemessungswert des rechnerischen Erdaufagers

$E_{phwid}$  ... Erdwiderstand vor schmalen Druckflächen

$l_w$  ... 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	$V_{k,g}$	$V_{k,q}$
-----				

Auf d.rechten Seite gibt es mehrere Erdschichten:

1: $z_1/z_2 = 0.00/2.30$ $\delta = 21.67^\circ$	34.35	7.03	7.03	6.62*
2: $z_1/z_2 = 2.30/3.00$ $\delta = 18.33^\circ$	15.08	2.98	2.98	2.01*
Wandgewicht $G_k$ :	6.19			

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 56	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

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:

$\tan(\delta C)*Chk= 17.83 \quad 17.83 \quad 14.99^*$

Summe Vk: 34.04

Horizontale charakt. Auflagerkraft Bhk links:

$Bhk= BGhk+BQhk+BWhk= 114.13+95.37+ 0.00= -209.50$

Relevantes  $\delta\alpha = 13.00^\circ$

$Bvk= Bhk*\tan(\delta\alpha)= 209.50*\tan(13.00^\circ)= -48.37$

-----  
Summe: -0.10 -14.32  
(nach oben)

Einfacher Nachweis:

Summe Vk  $\geq$  Bvk ... 34.04  $\geq$  48.37 ... nicht erfüllt ( $\delta\alpha$  verkleinern!)

Genauer Nachweis nach Weißenbach:

$Gk+Summe \text{ Vk(ohne Cvk) } + 0.5*Cvk \geq (Bhk-0.5*Chk)*\tan \delta\alpha$

$6.19+10.02+0.5*32.82 \geq (209.50-0.5*158.96)*\tan(13.00) =$

$32.62 \geq 30.02$

NW erfüllt

### Abtragung der Vertikalkräfte nach EB 85:

Hinweis: Der Nachweis wird pro laufenden Meter geführt!

Vd ... Bemessungswert der lotrechten Beanspruchungen am Wandfuß

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: VI / 57	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

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
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 m<sup>2</sup>

wirksame Einbindetiefe tw = (3.00+0.60) - 0.5 = 3.10 m

zulässiger Spitzendruck qs ... benutzerdefiniert zul qs= 15000 kN/m<sup>2</sup>

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)=

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 58	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 spielermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

$$(209.50 - 0.5 * 158.96) * \tan(13.00) = 30.02 \text{ kN/m}$$

### Nachweis nach EB 84/85:

$$C_{v,k} = 0.5 * C_{h,k} * \tan(\delta, C) = (0.5 * 158.96 * \tan(11.67)) = 16.41 \text{ kN/m}$$

$$R_d = (R_{b,k} / \gamma_{b} + C_{v,k} / \gamma_{s}) = 1125.00 / 1.40 + 30.02 / 1.10 = 830.86 \text{ kN/m}$$

$$V_d \leq R_d \dots 19.97 \leq 830.86 \dots \text{erfüllt}$$

### Nachweis der C-Kraft (Widerstand d. Ersatzkraft) GEO-2:

z-Position der Ersatzkraft: 6.00 m

Bemessungswert der C-Kraft  $Ch_d$ :

$$|Ch_d| = |C_{Ghk} * \gamma_g + C_{Qhk} * \gamma_Q + C_{Whk} * \gamma_W| =$$

$$86.37 * 1.20 + 72.59 * 1.30 + 0.00 * 1.20 = 198.01 \text{ kN}$$

Erdwiderstandsbeiwert  $k_{phC}$ :

$$\text{im Bereich von C, bei } \phi = 35.00^\circ \delta C = 11.67^\circ \quad k_{phC} = 2.497$$

$$e_{phCk} = (\gamma_{\text{boden}} * z_s + \gamma_{\text{boden}} * t + p_k) * k_{phC} + 2 * c * \sqrt{k_{phC}} =$$

$$(18.47 * 3.00 + 19.23 * 3.00 + 10.00) * 2.50 + 2 * 0.00 * 1.58 = 307.43 \text{ kN/m}$$

Wirksamer Bereich  $\delta t$  von C:

$$\delta t = 0.2 * \text{Einbindetiefe} = 0.2 * 3.00 = 0.60 \text{ m}$$

Resultierender Widerstand:

$$R_d = E_{phC} = 2 * \delta t * e_{phCk} / \gamma_{Ep} = 2 * 0.60 * 307.43 / 1.30 = 283.81 \text{ kN}$$

Ausnutzungsgrad:

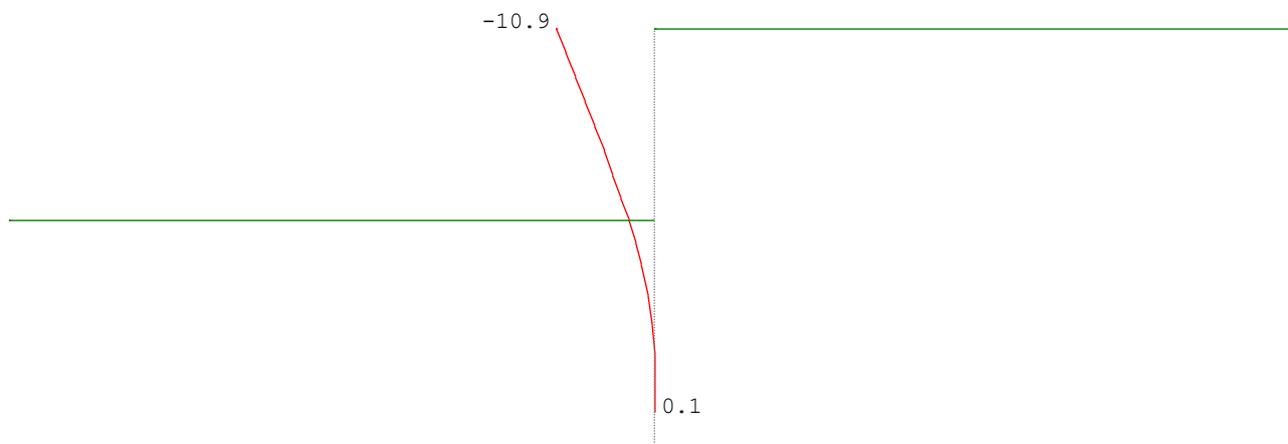
$$Ch_d / R_d = 198.01 / 283.81 = 0.70$$

$$0.70 \leq 1.0 \dots \text{NW erfüllt}$$

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V / 59	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

### 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  $z_s = 3.00$  m

Berechnete Wandlänge = 6.60 m

Einbindetiefe  $t_s = 3.60$  m

#### Bemessungsschnittkräfte:

$z$  [m] = 6.00     $\max M$  [kNm] = 0.63     $\text{zugh} Q$  [kN] = 198.01

$z$  [m] = 6.00     $\max Q$  [kN] = 198.01     $\text{zugh} M$  [kNm] = 0.63

$z$  [m] = 4.40     $\min M$  [kNm] = -136.76     $\text{zugh} Q$  [kN] = 4.11

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V/ 60	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 spielermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

$z [m] = 3.00$     $\min Q [kN] = -62.83$     $\text{zugh} M [kNm] = -79.74$

### Gleitkreisberechnung: (Verfahren Krey-Bishop) GEO-3:

Kreis mit kleinster Sicherheit:

$x: -1.43 \text{ m}$     $z: 0.00 \text{ m}$    Radius:  $6.75 \text{ m}$

$E_d$  (Treibkraft):  $245.52 \text{ kN}$     $R_d$  (Haltekraft):  $723.07 \text{ kN}$

$E_d \leq R_d$  .. NW erfüllt.

### Tragfähigkeit des Erdaufagers GEO-2:

$E_{ph,d} \geq U_{h,d}$  ...  $260.93 \geq 260.93$  ... NW erfüllt

$E_{ph,d} \geq d \cdot E_{ah} \cdot l_w / a + U_{hd}$   $556.23 \geq (116.50 \cdot 0.85 + 260.93 = 359.96)$  ... erfüllt

$E_{ph,d}$  ... Bemessungswert des Erdwiderstandes der geschlossenen Wand

$d \cdot E_{ah}$  ... aktiver Erddruck zwischen Aushubsohle und Fuß

$U_{h,d}$  ... Bemessungswert des rechnerischen Erdaufagers

$E_{phwid}$  ... Erdwiderstand vor schmalen Druckflächen

$l_w$  ... lichte Weite zwischen den Pfählen (Bohlen)

$a$  ... Pfahlabstand (Bohlabstand)

### Horizontal - Vertikalnachweis nach EB9:

'\* ... Anteil aus Verkehr wirkt günstig (nach unten), deshalb keine Berücksichtigung

Summe:  $H = -0.10 \text{ kN}$     $V = -14.32 \text{ kN}$

Einfacher Nachweis:

Summe  $V_k \geq B_{vk}$  ...  $34.04 \geq 48.37$  ... nicht erfüllt (deltap verkleinern!)

Genauer Nachweis nach Weißenbach:

$G_k + \text{Summe } V_k (\text{ohne } C_{vk}) + 0.5 \cdot C_{vk} \geq (B_{hk} - 0.5 \cdot C_{hk}) \cdot \tan \text{deltap}_k$

$6.19 + 10.02 + 0.5 \cdot 32.82 \geq (209.50 - 0.5 \cdot 158.96) \cdot \tan(13.00) =$

$32.62 \geq 30.02$

NW erfüllt

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V / 61	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

### 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:

$$C_{v,k} = 0.5 \cdot C_{h,k} \cdot \tan(\Delta, C) = (0.5 \cdot 158.96 \cdot \tan(11.67)) = 16.41 \text{ kN/m}$$

$$R_d = (R_{b,k} / \gamma_{b} + B_{v,k} / \gamma_{s}) = 1125.00 / 1.40 + 30.02 / 1.10 = 830.86 \text{ kN/m}$$

$$V_d \leq R_d \dots 19.97 \leq 830.86 \dots \text{erfüllt}$$

### Nachweis der C-Kraft (Widerstand d. Ersatzkraft) GEO-2:

$$R_d = E_{ph} C_d = 2 \cdot \Delta_t \cdot e_{pgh} C_k / \gamma_{Ep} = 2 \cdot 0.60 \cdot 307.43 / 1.30 = 283.81 \text{ kN}$$

Ausnutzungsgrad:

$$C_{hd} / R_d = 198.01 / 283.81 = 0.70$$

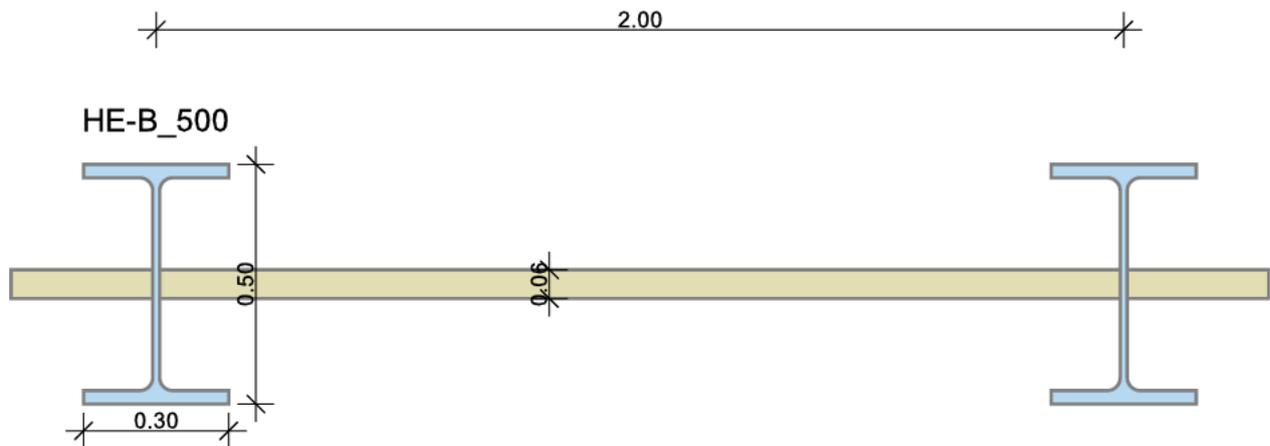
$$0.70 \leq 1.0 \dots \text{NW erfüllt}$$

### Anker(A)- und Stützkräfte(S) über alle Bauzustände:

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: VI / 62	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann	P.T.
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -
		Datum: 09/2021

## Bemessung der Trägerbohlwand



## Bemessung der Träger

### Maßgebende Bemessungsschnittgrößen für die maximale Ausnutzung

Aushub 'A'  $M_{Ed} = 1.26 \text{ kNm} (= 2.00 \text{ m} * 0.63 \text{ kNm/m})$

( $z = 6.00 \text{ m}$ )  $N_{Ed} = 146.28 \text{ kN} (= 2.00 \text{ m} * 73.14 \text{ kN/m})$

$V_{Ed} = 396.02 \text{ kN} (= 2.00 \text{ m} * 198.01 \text{ kN/m})$

Trägerabstand = 2.00 m

**Bemessungsnorm:** DIN EN 1993-1-1

### Sicherheiten:

$g_{M0} = 1.00$   $g_{M1} = 1.10$

### Material:

S355:  $E = 210000 \text{ N/mm}^2$ ;  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$ ;  $e = 0.814$

### Stahlprofil: (alle Werte gelten je Profil)

Profil: 1 x HE-B\_500

BAUTEIL:	Verbau	SEITE: VI / 63	ARCHIV-Nr.:
BLOCK:			
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

$A = 239.0 \text{ cm}^2$ ;  $I_y = 107200.0 \text{ cm}^4$ ;  $W_{y,el} = 4288.0 \text{ cm}^3$ ;  $W_{y,pl} = 4814.6 \text{ cm}^3$

$t_f = 28.0 \text{ mm}$ ;  $t_w = 14.5 \text{ mm}$ ;  $h = 500 \text{ mm}$ ;  $b = 300 \text{ mm}$

Querschnittsklasse 0 (Flansch: 0, Steg: 0) (ohne Abrostung)

#### **Biegung: (6.2.5)**

$M_{c,Rd} = 1709.2 \text{ kNm} > M_{Ed}$                        $[M_{c,Rd} = W_{pl} * f_y / \gamma_{M0}]$

Ausnutzung = 0.1% => Nachweis erfüllt

#### **Querkraft: (6.2.6)**

$V_{pl,Rd} = 1848.3 \text{ kN} > V_{Ed}$                        $[V_{pl,Rd} = (A_v * f_y) / (\sqrt{3} * \gamma_{M0})]$

Ausnutzung = 21.4% => Nachweis erfüllt

#### **Biegung und Querkraft: (6.2.8)**

$V_{pl,Rd} = 1848.3 \text{ kN} > V_{Ed}$                        $[V_{pl,Rd} = (A_v * f_y) / (\sqrt{3} * \gamma_{M0})]$

$0.5 * V_{pl,Rd} = 924.16 \text{ kN} > V_{Ed}$

=> keine Interaktion zwischen M und V

Ausnutzung = 21.4% => Nachweis erfüllt

#### **Stegbeulen: (EN 1993-1-5, 5)**

$(h_w/t) / (e/h) = 39.7 < 72$  => kein weiterer Nachweis erforderlich

#### **Biegung und Normalkraft: (6.2.9.1)**

$N_{pl,Rd} = 8484.5 \text{ kN} > N_{Ed}$                        $[N_{pl,Rd} = A * f_y / \gamma_{M0}]$

$0.25 * N_{pl,Rd} = 2121.1 \text{ kN} > N_{Ed}$

=> kein weiterer Nachweis erforderlich

#### **Stabilitätsnachweis:**

Der Stabilitätsnachweis erfolgt näherungsweise pro Feld an einem aus dem System herausgelösten Ersatzstab mit Gabellagerung an den

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V / 64	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 spielermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

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 NEd MEd ILT kyy cy c LT,mod NRk MRk IAB  
[m] [kNm] [kN] [kNm] [kN] [kNm]

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

$q = H_g \cdot G.\text{factor} + H_q = (18.05 \cdot 0.667 + 11.29) = 23.33$  kN/m<sup>2</sup>

$M.\text{max} = q \cdot l^2 / 8 = 23.33 \cdot 1.76^2 / 8 = 9.03$  kNm/m,  $V_d = 20.53$  kN/m

Holzklasse: C24

Festigkeitswerte mit  $k_{mod} = 1.00$  und  $g_M = 1.30$

Biegung:  $f_{md} = 18.46$  N/mm<sup>2</sup> Schub:  $f_{vd} = 3.08$  N/mm<sup>2</sup>

gewählt: dBohle = 6.00 cm,  $A = 600.00$  cm<sup>2</sup>,  $W_y = 600.00$  cm<sup>3</sup>

GzT-Nachweis:

Biegung:  $s_d / f_{md} = 15.05 / 18.46 = 0.815 < 1.0$  Nachweis erfüllt

Schub:  $t_d / f_{vd} = 0.34 / 3.08 = 0.111 < 1.0$  Nachweis erfüllt

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: V / 65	
VORGANG:	Statische Berechnungen		

VERFASSER:	 speikermann		<b>P.T.</b>
BAUWERK:	UD1912 BUC-36 (Bücker-Werke Rangsdorf)	ASB NR.: - / -	Datum: <b>09/2021</b>

## VI . Schlusseite

Entwurfsstatik aufgestellt im September 2021

speikermann ingenieure gmbh

für die Seiten:

I/1 – 1

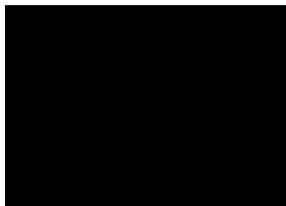
II/1 - 2

III/1 - 1

IV/1 -1

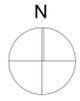
V/1 - 65

Berlin, den 21.09.2021

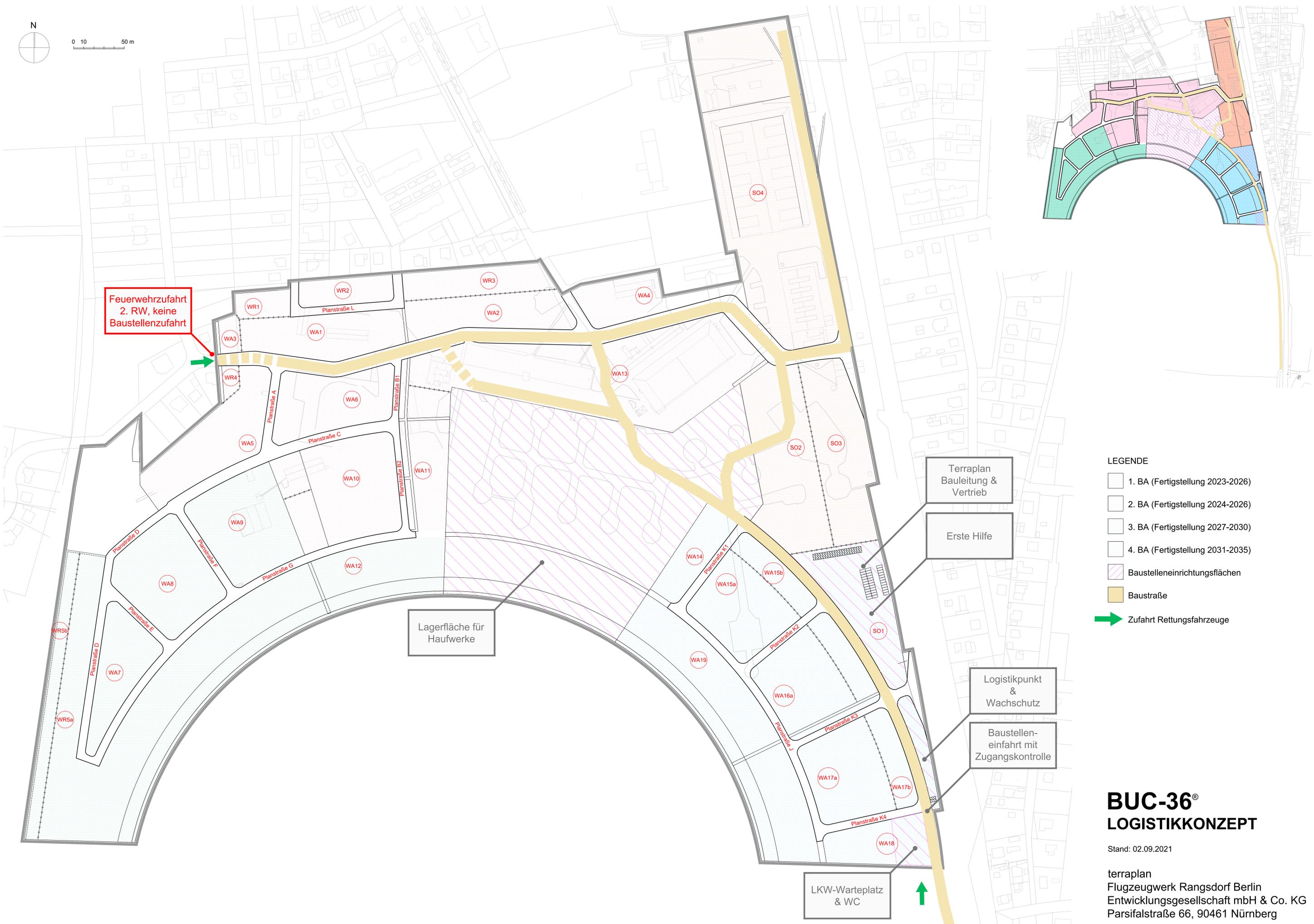


M.Sc. Prafull Tiwari

BAUTEIL:	Verbau		ARCHIV-Nr.:
BLOCK:		SEITE: VI/ 66	
VORGANG:	Statische Berechnungen		



0 10 50 m



Feuerwehruzufahrt  
2. RW, keine  
Baustellenzufahrt

Lagerfläche für  
Haufwerke

LKW-Warteplatz  
& WC

Terraplan  
Bauleitung &  
Vertrieb

Erste Hilfe

Logistikpunkt  
&  
Wachschutz

Baustellen-  
einfahrt mit  
Zugangskontrolle

LEGENDE

-  1. BA (Fertigstellung 2023-2026)
-  2. BA (Fertigstellung 2024-2026)
-  3. BA (Fertigstellung 2027-2030)
-  4. BA (Fertigstellung 2031-2035)
-  Baustelleneinrichtungsf lächen
-  Baustraße
-  Zufahrt Rettungsfahrzeuge

# BUC-36® LOGISTIKKONZEPT

Stand: 02.09.2021

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

## Abfall- und Entsorgungskonzept

Baumaßnahme: Schadstoffsanierung ehem. Tanklager BUC-36

Stand: 10.06.2021 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. Beförder- ungsnummer	Entsorgungs- anlage Entsorger- nummer	Nachweis- nummer
<b>Gefährliche Abfälle</b>											
17 05 03*	Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten	HW BG1 2,0 - 3,5 m	Boden (Bauschuttanteil < 10%)	3.080,2	LAGA >Z2	EN	gefährlicher Abfall zur Beseitigung	Andienung SBB mbH			
17 05 03*	Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten	HW BG2 2,0 - 3,5 m	Boden (Bauschuttanteil < 10%)	3.151,9	LAGA >Z2	EN	gefährlicher Abfall zur Beseitigung	Andienung SBB mbH			
17 05 03*	Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten	HW BG1 3,5 - 4,5 m	Boden (Bauschuttanteil < 10%)	1.084,3	LAGA >Z2	EN	gefährlicher Abfall zur Beseitigung	Andienung SBB mbH			
17 05 03*	Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten	HW BG2 3,5 - 4,5 m	Boden (Bauschuttanteil < 10%)	2.101,3	LAGA >Z2	EN	gefährlicher Abfall zur Beseitigung	Andienung SBB mbH			
<b>Nicht gefährliche Abfälle</b>											
17 05 04	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen	HW BG2 0,0 - 2,0 m	Boden (Bauschuttanteil < 10%)	1.553,0	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 Böschung 0,0 - 2,0 m	Boden (Bauschuttanteil < 10%)	1.605,6	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 Böschung 2,0 - 5,0 m	Boden (Bauschuttanteil < 10%)	2.408,4	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 BG1 0,0 - 2,0 m	Boden (Bauschuttanteil < 10%)	4.106,8	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	Boden (Bauschuttanteil < 10%)	2.649,6	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 BG1 4,5 - 5,0 m	Boden (Bauschuttanteil < 10%)	1.026,7	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 4,5 - 5,0 m	Boden (Bauschuttanteil < 10%)	1.050,7	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 BG1 3,5 - 4,5 m	Boden (Bauschuttanteil < 10%)	969,1	LAGA Z2	Wiege- / Lieferschein	nicht gefährlicher Abfall zur Verwertung	keine Überlassungspflicht			

## 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. Beförder- ungsnummer	Entsorgungs- anlage Entsorger- nummer	Nachweis- nummer
<b>Gefährliche Abfälle</b>											
17 05 03*	Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten	HW BG1 2,0 - 3,0 m u. GOK	Boden - Aushubebene (Bauschuttanteil < 10%)	2.571,0	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%)	2.800,0	LAGA >Z2	EN	gefährlicher Abfall zur Beseitigung	Andienung SBB mbH			
<b>Nicht gefährliche Abfälle</b>											
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%)	5.810,0	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%)	6.532,0	LAGA Z1	Wiege- / Lieferschein	nicht gefährlicher Abfall zur Verwertung	keine Überlassungspflicht			