



Ergebnisbericht

Orientierende Untersuchung

Uetersener Eisenwerk

Heinrich Schröder Straße 6

25436 Uetersen

Inhaltsverzeichnis

<u>1.</u>	<u>Einleitung</u>
<u>2.</u>	<u>Konzept und Durchführung der Untersuchungen</u>
<u>3.</u>	<u>Untersuchungsbefunde</u>
3.1	Erbohrte Schichtenfolge
3.2	Grundwassergleichenplan vom 29.11.2018
3.3	Chemische Analysebefunde
3.3.1	<i>Horizont 0-0,3 m</i>
3.3.2	<i>Horizont 0,3 – 1,0 m</i>
3.3.3	<i>Horizont > 1,0 m</i>
3.3.4	<i>Grundwasseranalysen</i>
3.3.5	<i>Bodenluftanalysen</i>
<u>4.</u>	<u>Beurteilung der Untersuchungsbefunde</u>
4.1	Untergrundaufbau und Baugrundverhältnisse
4.2	LAGA-Analytik -Bodenbelastungen
4.3	Wirkungspfad Boden Mensch
4.4	Wirkungspfad Boden – Grundwasser
<u>5.</u>	<u>Zusammenfassung</u>

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Stichtagsmessung vom 29.11.2018 (im Text)
Tabelle 2:	Analysebefunde 0-0,3 m -Pfad Boden – Mensch
Tabelle 3:	Analysebefunde 0 – 0,3 m -LAGA M20
Tabelle 4:	Analysebefunde 0,3 – 1,0 m –LAGA M20
Tabelle 5:	Analysebefunde > 1 m – LAGA M20
Tabelle 6:	Grundwasseranalysen
Tabelle 7:	Schwermetallgehalte im Eluat der Bodenproben
Tabelle 8:	Lage-/ Höheneinmessung d. Bohrpunkte (NN-Höhen, UTM Koordinaten)

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Übersichtsplan
Anlage 2a:	Verteilung von Gebäuden, versiegelten und unversiegelten Freiflächen
Anlage 2b:	Unterteilung der Gebäudeflächen in Teilflächen 1, 5, 6, 8, 21, 23
Anlage 2c:	Unterteilung der Freiflächen in Teilflächen I – VII
Anlage 3:	Bohrpunktplan
Anlage 4:	Profilschnitt A-A`
Anlage 5:	Profilschnitt B-B`
Anlage 6:	Grundwassergleichenplan vom 29.11.2018
Anlage 7:	LAGA-Einstufung 0-0,3 m
Anlage 8:	LAGA-Einstufung 0,3 – 1,0 m
Anlage 9:	LAGA-Einstufung > 1,0 m

Anhang

- Anhang 1: Schichtenverzeichnisse und Ausbauzeichnungen der Grundwassermessstellen**
- Anhang 2a: Sammelprofil der Kleinrammbohrungen in den Gebäuden**
- Anhang 2b: Sammelprofil der Kleinrammbohrungen auf den Freiflächen**
- Anhang 3: Prüfberichte des Labors – Bodenmischproben**
- Anhang 3b: Prüfberichte des Labors –Bodenproben Lackiererei Gebäude 23**
- Anhang 4: Prüfberichte des Labors - Grundwasser**
- Anhang 5: Prüfberichte des Labors - Bodenluft**
- Anhang 6: Probenahmeprotokolle Grundwasser**
- Anhang 7: Probenahmeprotokoll Bodenluft**

Verwendete Unterlagen

- TÜV-Nord (06.06.2000): Abfalltechnische Begutachtung für den koordinierten Rückbau der ehemaligen Uetersener Eisenwerke GmbH & Co.KG**
- TÜV-Nord (13.06.2000): Bericht über die Ergebnisse der Boden- und Bodenluftuntersuchungen auf dem Gelände der Uetersener Eisenwerke GmbH & Co.KG**
- Mull & Partner (12.07.2018): Erstbewertung zur Verifizierung eines Altlastverdachtetes Heinrich-Schröder-Straße 6**
- Mull & Partner (13.07.2018): Erstbewertung zur Verifizierung eines Altlastverdachtetes Bahnstraße 31 (Teilfläche 1: ehem. Eisengießerei)**
- Mull & Partner (13.07.2018): Erstbewertung zur Verifizierung eines Altlastverdachtetes Bahnstraße 31 (Teilfläche 2:Lackiererei)**
- Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)**
- LAGA M20 (Fassung 2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen –Technische Regeln-**
- LAWA (2016): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten (GFS) für das Grundwasser**

1. Einleitung

Am 28.09.2018 erteilte die Dr. Ing. Hermann Möller GmbH dem Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie, BRUG GmbH den Auftrag für eine orientierende Untersuchung des Betriebsgrundstückes des ehemaligen Uetersener Eisenwerkes an der Heinrich-Schröder-Straßen 6 in 25436 Uetersen.

Auftragsgrundlage waren das am 13.09.2018 vorgelegte und mit dem Kreis Pinneberg abgestimmte Untersuchungskonzept sowie das darauf aufbauende Angebot vom 19.09.2018.

Das Untersuchungskonzept sah für das insgesamt ca. 25.190 m² große Grundstück eine flächenhafte Rasteruntersuchung sowohl der Freiflächen als auch der überbauten Flächen vor.

Ziel der Untersuchung war es, belastbare Aussagen über die aktuellen Schadstoffgehalte in verschiedenen Horizonten des Bodens im Hinblick auf die gemäß Bundes Bodenschutz- und Altlasten Verordnung (BBodSchV) zu betrachtenden Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser zu gewinnen.

Darüber hinaus sollte der bestehende Altlastenverdacht für den Bereich der auf dem Grundstück existierenden Lackiererei abgeklärt werden.

Die Untersuchungsbefunde sollten ferner eine erste Beurteilung der Schadstoffgehalte im Hinblick auf das Abfallrecht mit Einstufung in die LAGA-Zuordnungsclassen und eine Massenabschätzung der ggfs. zu entsorgenden kontaminierten Böden ermöglichen und es sollten Basisdaten für eine erste Baugrundbeurteilung gewonnen werden.

2. Konzept und Durchführung der Untersuchungen

Bei den Untersuchungen wurde zwischen überbauten, versiegelten Verkehrsflächen und unversiegelten Freiflächen unterschieden (s. Anlage 2).

Der überbaute Bereich setzt sich aus 12 Einzelgebäuden zusammen, die in folgende Teilbereiche untergliedert wurden:

- Gebäudekomplex mit den Gebäuden 1, 2, 9 (Uet 1); Gebäude 3, 4, 5 (Uet 5); Gebäude 8 (Uet 8); Gebäude 10
- Einzelgebäude 6 (Uet 6)
- Gebäudekomplex mit den Gebäuden 7, 21 (Uet 21), 23 (Uet 23)

Bei den versiegelten Verkehrsflächen werden die Teilflächen Uet I bis Uet IV unterschieden und bei den unversiegelten Freiflächen die Teilflächen Uet V – Uet VII.

Innerhalb der o.a. Gebäudebereiche waren ursprünglich jeweils 8 bis 23 Bohransatzpunkte vorgesehen. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (unsicherer Verlauf von Versorgungsleitungen, Unzugänglichkeit, Hindernisse etc.) konnten nicht alle vorgesehenen Bohransatz-

Büro für Rohstoff- und Umweltgeologie BRUG GmbH, Kiel
Orientierende Untersuchung
Uetersener Eisenwerk, Heinrich-Schröder-Straße 6, 25436 Uetersen

punkte realisiert werden. Beim Gebäude 10 (unterkellertes Bürogebäude) wurde auf die Durchführung der Bohrungen verzichtet.

Die nach UTM-Koordinaten eingemessenen Bohransatzpunkte sind im Bohrpunktplan i.d. Anlage 3 eingetragen. Die Koordinaten und NN-Höhen sind in der Tabelle 8 enthalten.

Die durchgeführten Kleinrammbohrungen im Bereich der Gebäude sind mit arabischer Nummerierung für das Gebäude und einer arabischen Ziffer für die fortlaufende Nummer im Gebäude (z.B. 1/3) gekennzeichnet. Die Sondierungen auf den Freiflächen sind mit einer römischen Ziffer für die jeweilige Teilfläche und einer arabischen Ziffer für die fortlaufende Nummer auf der Teilfläche versehen (z.B. IV/3).

Die erforderlichen Geländearbeiten wurden in der Zeit zwischen dem 05.11. – 29.11.2018 durchgeführt.

Die insgesamt 137 Beton- bzw. Asphaltkernbohrungen im Bereich der Gebäude und der versiegelten Verkehrsflächen wurden von der Fa. Bohrmichi, Pinneberg ausgeführt.

Die Lage- und Höheneinmessung (UTM-Koordinaten und NN-Höhen) der Bohranstzpunkte wurde vom Vermessungsbüro Felshart, Uetersen vorgenommen

Die Kleinrammbohrungen (67 Stk. innerhalb der Gebäude und 104 Stk. Im Bereich der verkehrs- und Freiflächen) sind unter fachlicher Aufsicht und Betreuung durch einen Geologen des Büro BRUG von der Fa. Volckmann Brunnenbau, Owschlag niedergebracht worden. Insgesamt wurden 540 stgm Sondiermeter niedergebracht, aus denen ebenfalls 540 Einzelproben gewonnen wurden.

Die Zusammenstellung der Mischproben für die Bodenanalytik (18 Stk. Gebäude und 21 Stk. Verkehrs- und Freiflächen) erfolgte aus 513 Einzelproben durch den betreuenden Geologen. Es wurden Mischproben für die Horizonte bis 0,3 m u.GOK, 0,3 – 1,0 m u.GOK und 1,0 – 30, m u.GOK angefertigt.

Von den 171 Kleinerammbohrungen sind 9 Stk. zu 5 – 6 m tiefen 2“-Grundwassermessstellen ausgebaut worden. Aus 4 Sondierungen in der Lackiererei wurden Bodenluftproben entnommen.

Die Schichtenverzeichnisse und Ausbauzeichnungen der Grundwassermessstellen sowie Sammelprofile der Kleinrammbohrungen sind in den Anhängen 1 und 2a, 2b beigelegt.

Sowohl die Boden-Mischproben als auch die aus den Grundwassermessstellen gewonnenen Wasserproben und die Bodenluftproben wurden zur Analytik beim Labor GBA, Pinneberg eingereicht. Die Original Prüfberichte des Laborssind in den Anhängen 3 – 5 beigelegt. Darüberhinaus sind die Analysebefunde auszugsweise in den Tabellen 2-7 aufgelistet.

3. Untersuchungsbefunde

3.1 Erbohrte Schichtenfolge

Bei den durchgeführten Kleinrammbohrungen wurde bis zur maximalen Endteufe von 6,0 m ein sehr einheitlicher und wenig abwechslungsreicher Schichtenaufbau angetroffen. Unter der unterschiedlichen Oberflächenversiegelung (teils Betonpflaster, teils großformatige Betonplatten und örtlich Asphalt) lagert bis in Tiefen von max. 1,0 m überwiegend sandiges Auffüllmaterial mit gelegentlichen Beimengungen von Schlacken, Ziegeln, Betonbruch. In einer Sondierung (II/14) ist unter der Oberflächenbefestigung (Betonpflaster) in einer Tiefe von ca. 0,5 m weiches Bitumenmaterial angetroffen worden. Unter dem Auffüllmaterial folgen bis zu Endteufe der Sondierungen teilweise dicht gelagerte, natürlich anstehende Fein- bis Mittelsande mit nur gelegentlichen gröberen Beimengungen. Weitere sensorische Auffälligkeiten (z.B. Farbe, Geruch etc.) wurden nicht registriert. Die Sande sind ab ca. 2,6 – 3,0 m u.GOK wassergesättigt.

Aufgrund des sehr einheitlichen Schichtenaufbaus wurde für die bis 3,0 m tiefen Rammkernsondierungen auf die Erstellung von separaten Schichtenverzeichnissen verzichtet. Stattdessen sind für die einzelnen Teilflächen Sammelprofile angefertigt worden die mit Hinweisen auf Besonderheiten ergänzt sind (s. Anhang 2a, 2b).

Für die bis in eine maximale Tiefe von 6,0 m niedergebrachten Messstellenbohrungen sind separate Schichtenverzeichnisse und Ausbauezeichnungen erstellt worden (s. Anhang 1).

Die geologischen Untergrundverhältnisse sind darüber hinaus in 2 Profilschnitten dargestellt (s. Anlagen 4, 5). Daraus wird ersichtlich, dass sich der eintönige sandige Untergrundaufbau über das gesamte Untersuchungsgebiet erstreckt.

3.2 Grundwassergleichenplan vom 29.11.2018

Wie bereits ausgeführt, sind die natürlich anstehenden eiszeitlichen Fein- bis Mittelsande ab ca. 2,6-3,0 m u.GOK wassergesättigt. Zur Ermittlung der Grundwasserfließrichtung ist am 29.11.2018 in den 9 installierten Grundwassermessstellen eine Stichtagsmessung durchgeführt worden (s. Tabelle 1).

Tabelle 1: Stichtagsmessung vom 29.11.2018

Messstelle	NN-Höhe MP	Abstich	GW-Stand zu NN
I/7	6,50	2,42	4,08
II/19	8,32	4,51	3,81
III/18	6,64	2,71	3,93
III/20	6,69	2,68	4,01
IV/14	6,84	2,77	4,07
V/10	8,24	3,84	4,40
VI/7	8,44	4,17	4,27
9/4	6,63	2,66	3,97
23/5	7,06	3,01	4,05

Der aus den auf NN bezogenen Messdaten entwickelte Grundwassergleichenplan zeigt einen annähernd von Ost nach West gerichteten Grundwasserabstrom(s. Anlage 6). Das Spiegelgefälle ist mit ca. 3‰ gering.

Aus dem Spiegelgefälle i und einem für die anstehenden Fein-Mittelsande abgeschätzten k_f -Wert von ca. $4,5 \cdot 10^{-4}$ m/s und einer Porosität p von 0,25 kann nach der Formel $V_a = k_f \cdot i / p$ eine Fließgeschwindigkeit des Grundwassers (Abstandsgeschwindigkeit v_a) von ca. 170 m/a abgeschätzt werden.

3.3 Chemische Analysebefunde

Die chemischen Analysen der Bodenproben wurden für jede Teilfläche an Mischproben aus allen Einzelproben eines Entnahmehorizontes (0-0,3 m, 0,3 – 1,0 m, 1,0-3,0 m) vorgenommen. Der Parameterumfang entspricht den Vorgaben der LAGA M20 -TR Boden. Die Original-Prüfberichte des Labors sind im Anhang 3 enthalten.

3.3.1 Horizont 0-0,3 m

In der Tabelle 2 sind die an den Mischproben des oberen Bodenhorizontes (unterhalb der Oberflächenbefestigung bis max. 0,3 m u.GOK) ermittelten Analysewerte den Prüfwerten der BBodSchV für die Nutzungsszenarien Spielen und Wohnen und in der Tabelle 3 den Zuordnungswerten der LAGA M20 -TR Boden gegenübergestellt. In der Anlage 7 sind die jeweiligen LAGA-Zuordnungswerte mit den dafür ausschlaggebenden Parametern für die verschiedenen Teilflächen farblich markiert.

Aus der Tabelle 3 wird ersichtlich, dass mit Ausnahme der Probe aus der Teilfläche Uet III in allen anderen Proben aus den Freiflächen die ermittelten PAK-Gehalte (teils auch die B(a)P-Gehalte) sehr hoch sind und eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z2 bzw. in Uet II sogar >Z2 bedingen. Hier ist vermutlich das in der Sondierung Uet II/14 angetroffenen Bitumenmaterial für die sehr hohen PAK- und B(a)P-Gehalte verantwortlich

Neben den überhöhten PAK / B(a)P-Werten treten mehrfach leicht erhöhte Schwermetall-Konzentrationen (Arsen, Blei, Cadmium, Kupfer, Nickel, Zink) auf, die im Bereich des LAGA-Zuordnungswertes Z1 liegen.

Unterhalb der Gebäudesohlen ist nur in der Mischprobe Uet1 ein erhöhter PAK-Gehalt belegt, der zu einer LAGA-Zuordnung Z2 führt. Die Mischprobe aus dem Bereich Uet 5 war gänzlich ohne Auffälligkeiten (Z0). Bei den restlichen Flächen handelt es sich i.d.R um Z1-Material mit leicht erhöhten Schwermetallgehalten. Aufgrund des hohen pH-Wertes (10,7) und einer erhöhten Leitfähigkeit im Eluat der Probe Uet 8 handelt es sich hier um Z1.2-Material.

In der Lackiererei wurden unmittelbar unterhalb der Sohlplatte Headspaceproben (mit Methanolüberschichtung) für die LCKW-Analytik entnommen. In allen Proben lagen die Gehalte unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,1 mg/kgTS (s. Anhang 3b).

Ausgehend von den jeweiligen Flächengrößen der Freiflächen und den unterhalb der Oberflächenbefestigung verbleibenden Mächtigkeiten des Bodenhorizontes 0-0,3 m von 0,15m

(Teilflächen III, IV) bzw. von 0,2 m (Teilflächen I, II, VII) und von 0,3 m (unbefestigte Teilflächen V, VI) ergeben sich folgende Kubaturen für die voraussichtlich anfallenden Entsorgungsmengen ab einer Zuordnungsklasse Z2:

Z2-Material: ca. 3.516 m³

>Z2-Material: ca. 386 m³

Für die Gebäudebereiche kann von einer mittleren Mächtigkeit von 0,15 m unterhalb der Sohlplatten des für den Pfad-Boden-Mensch relevanten Bodenhorizontes bis 0,3 m u.GOK ausgegangen werden.

Hier ergibt sich für den Bereich Uet 1 eine voraussichtliche Gesamtmenge an Z2-Boden von ca. 209 m³.

Die o.a. Mengenangaben sind letztendlich erste Abschätzungen, da erst nach erfolgtem Bodenabtrag und einer gem. PN 98 vorzunehmenden Haufwerksbeprobung eine endgültige Zuordnung in die LAGA-Kategorien erfolgen kann.

3.3.2 Horizont 0,3 – 1,0 m

Die Analysebefunde aus den Mischproben des Horizontes 0,3 – 1,0 m sind in der Tabelle 4 aufgelistet. Die Einstufung in die LAGA-Kategorien ist flächig in der Anlage 8 dargestellt.

Daraus wird ersichtlich, dass in den Teilflächen Uet V und Uet VII wegen erhöhter PAK-Gehalte der LAGA-Zuordnungswert Z2 maßgeblich ist und wie beim Horizont 0-0,3 m wiederum im Bereich der Teilfläche Uet II der Zuordnungswert >Z2.

Die geringsten Belastungen wurden im Bereich der Teilfläche Uet III angetroffen (Z0). Bei den anderen Freiflächen handelt es sich wegen geringer Schwermetallgehalte bzw. geringfügig erhöhter TOC-Gehalte um Z1-Boden.

Unterhalb der Gebäude war lediglich der Bereich unter dem Gebäude Uet 8 aufgrund eines erhöhten Sulfat-Gehaltes im Eluat ausfällig. Dieser bedingt eine Einstufung des Bodens in die Kategorie Z2.

Sofern Eingriffe in den Boden bis 1,0 m u.GOK vorgenommen werden, ist bei der verbleibenden Schichtmächtigkeit von 0,7 m mit folgenden Kubaturen (ab Z2-Material) zu rechnen:

Z2-Material: ca. 4.760 m³

>Z2-Material: ca. 1.351 m³

Für den Bereich des Gebäudes Uet 8 ergibt sich allein wegen des Sulfatgehaltes im Eluat eine Gesamtmenge an Z2-Material von ca. 591 m³.

3.3.3 Horizont > 1,0 m

Bei dem Bodenhorizont > 1,0 m (1,0 -3,0 m) war einzig die Mischprobe aus der Teilfläche VII (asphaltierte Verkehrsfläche) auffällig. Hier wurden deutliche Konzentrationen an Kupfer (>Z2) und Zink (Z2) angetroffen.

3.3.4 Grundwasseranalysen

Grundwasseranalysen liegen aus den 9 Grundwassermessstellen vor. Die Prüfberichte des Labors sind im Anhang 4 beigelegt und in der Tabelle 6 zusammenfassend aufgelistet. Die Analysewerte sind in der Tabelle 6 darüber hinaus sowohl den Geringfügigkeitsschwellenwerten der LAWA 2016 als auch den Prüfwerten der BBodSchV gegenüber gestellt.

Bei keinem der untersuchten Parameter wurde der Prüfwert der BBodSchV überschritten. Bei den organischen Parametern BTEX, LCKW, KW, PAK und B(a)P werden auch die Geringfügigkeitsschwellenwerte der LAWA nicht erreicht bzw. sie waren überhaupt nicht nachweisbar (LCKW, BTEX).

Die Konzentrationen der anorganischen Parameter lagen bei einigen Schwermetallen (Pb, Cd, Cu, Cr) nur in den Messstellen I-7, VI-7 und II-19 oberhalb der jeweiligen Geringfügigkeitsschwellenwerte.

3.3.5 Bodenluftanalysen

Innerhalb des Gebäudes 23 (Lackiererei) sind aus den Sondierungen 23-2, -3, -7, -8 mittels der Dräger-Stützsonde nach der Evakuierung und Abdichtung des Bohrloches Bodenluftproben (jeweils 1 l) auf Aktivkohleröhrchen gezogen.

In keiner der entnommenen Bodenluftproben waren LCKW nachweisbar (s. Anhang 5). Auf eine gesonderte tabellarische Auflistung der Analysebefunde wird daher verzichtet.

4. Beurteilung der Untersuchungsbefunde

4.1 Untergrundaufbau und Baugrundverhältnisse

Durch die bis 6,0 m u.GOK niedergebrachten Sondierungen wurde ein sehr einheitlicher Baugrund aus mitteldicht bis dichtgelagerten Fein- bis Mittelsanden mit gelegentlichen grobsandigen Beimengungen erschlossen. Setzungsempfindliche bindige Schichten fehlen gänzlich. Flachgründungen auf Streifenfundamenten sind möglich. Auf Frostsicherheit der Fundamentebenen ist zu achten.

Die Flurabstände zum Zeitpunkt der Untersuchungen lagen nach langanhaltender Trockenperiode im Jahr 2018 bei 2,6 –3,0 m. Es muss in niederschlagsreichen Jahren mit bis zu 1 m höheren Grundwasserständen gerechnet werden, so dass eine Unterkellerung der Gebäude nur

mit erhöhtem Aufwand (wasserdichte Wanne, Ringdränage, Rückstauklappen in den Grundleitungen etc.) möglich sein wird.

4.2 LAGA-Analytik -Bodenbelastungen

Im Zuge der durchgeführten Untersuchungen auf dem ehemaligen Betriebsgrundstück der Uetersener Eisenwerke wurden aus insgesamt 171 Sondierungen aus den Horizonten 0-0,3 m, 0,3-1,0 m und 1,0-3,0 m jeweils 13 Mischproben auf die gem. LAGA M20-Boden vorgesehenen Parameter untersucht. 7 Mischproben je Horizont stammen aus nicht überbauten Freiflächen und weitere 6 aus den Gebäudebereichen (s. Anl. 2a-2c).

Die an den Mischproben durchgeführten LAGA-Analysen ermöglichen eine erste überschlägige Massenbilanzierung eventuell zu entsorgender Böden und somit auch eine Abschätzung der dafür anfallenden Kosten.

Es wird an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen, dass für die tatsächliche Entsorgung ausschließlich die Analysen von aus dem Haufwerk gem. der Probenahmenvorschrift PN 98 entnommenen Proben gültig sind. Die an dieser Stelle abgeschätzten Kubaturen und Kosten können, sofern bei den Baumaßnahmen nicht kleinräumige, bislang unbekannte Schadstoffnester angetroffen werden, als Obergrenzen angesehen werden.

Die LAGA-Analytik ergab auf den Freiflächen für den Horizont bis 0,3 m eine großflächige Belastung i.W. durch PAK (einschl. B(a)P), die bei 5 Mischproben eine Einstufung in die LAGA-Kategorie Z2 und in einer Mischprobe in die Kategorie > Z2 bedingte (s. Tab. 3).

Im Bereich der Gebäude wurde nur in einer Mischprobe des Horizontes 0-0,3 m der Zuordnungswert Z2 erreicht.

Im Zuge der geplanten Flächenumnutzung ist damit zu rechnen, dass dieser Horizont großflächig abgetragen und entsorgt werden muss. Es ist insgesamt mit ca. 3.725 m³ Z2-Boden und mit ca. 386 m³ >Z2 Boden zu rechnen.

Bei einer für Sandböden anzusetzenden Dichte von 1,8 t/m³ entspricht die o.a. Kubatur einer Tonnage von ca. 6.705 t Z2-Boden und von ca. 695 t >Z2-Boden. Daraus ergeben sich Entsorgungskosten von ca. €134.100,-- für das Z2-Material (ca. €20,--/t) und €20.850,-- für das >Z2-Material.

Für den Bodenhorizont 0,3-1,0 m ergab die LAGA-Analytik für die Teilfläche Uet II die LAGA-Kategorie >Z2 und für die Teilflächen Uet VI, U36 VII die Zuordnung Z2. Bei den Gebäudeflächen war nur beim Gebäude Uet 8 aufgrund eines zu hohen Sulfatgehaltes im Eluat die Zuordnung als Z2-Material erforderlich.

Bei diesem Horizont, in dem die Fundamentgräben und Sohlplatten der geplanten Gebäude sowie die Trassen der zukünftigen Ver- und Entsorgungsleitungen liegen, ist damit zu rechnen, dass ca. 50% der maximal möglichen Kubatur an Z2-Boden und 100% an >Z2-Boden zwingend zu entsorgen sind. Bei einer späteren Überdeckung der restlichen 50% mit min. 0,5 m unbelastetem Boden können diese u.E. an Ort und Stelle verbleiben.

Unter diesen Annahmen fallen ca. 2.380 m³ Z2-Boden (4.284 t) und 1.350 m³ >Z2-Material (2.430 t) an. Die Entsorgungskosten werden dann ca. €85.680,-- (Z2) und ca. €72.900,-- (>Z2) betragen.

Beim derzeitigen Kenntnisstand wird nicht davon ausgegangen, dass im Zuge der geplanten Baumaßnahmen nennenswerter Bodenaustausch unterhalb des Niveaus von 1 m u. Urgelände erfolgen wird. Hier wurden bis auf den Bereich Uet VII ausschließlich Z0-Böden angetroffen.

In der Gesamtschau der LAGA-Zuordnungen ist mit altlastbedingten Entsorgungskosten in Höhe von ca. €314.000,-- zu rechnen.

4.3 Wirkungspfad Boden Mensch

Für die Beurteilung des Wirkungspfades Boden Mensch sind die Analysebefunde aus dem Bodenhorizont bis 0,3 m heranzuziehen (s. Tab. 2 und Anhang 3).

Sofern die Gebäude einschl. der Sohlplatten abgetragen werden, weist der darunter anstehende Boden keine Überschreitungen der Prüfwerte für das Nutzungsszenario Spielen auf. Bei zukünftig nicht überbauten Teilen der ehemaligen Gebäudeflächen wären keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich.

Im Bereich der Freiflächen ist nach Rückbau der Oberflächenbefestigung bei den Teilflächen Uet II, VI und VII der darunter anstehende Boden deutlich mit PAK's belastet. Hier wird der per Erlass des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (MELUR) festgesetzte Prüfwert für B(a)P von 0,5 mg/kgTS für das Nutzungsszenario „spielen“ z.T. weit und der für die Nutzung „wohnen“ mehrfach überschritten.

Sollten in der zukünftigen Planung Teile der o.a. Freiflächen nicht überbaut werden, wird hier ein tiefer reichender Bodenabtrag mit anschließender Überdeckung mit min. 0,5 m unbelastetem Boden angeraten.

4.4 Wirkungspfad Boden - Grundwasser

Bei den durchgeführten Grundwasseranalysen (s. Tab. 6, Anhang 4) wurden keine Prüfwert-Überschreitungen (gem. BBodSchV) festgestellt. PAK's waren nur in wenigen Proben (9-4, 23-5, II-9) in geringen Spuren unterhalb der Geringfügigkeitsschwellenwerte (0,2 µg/l für PAK, 0,01 µg/l für B(a)P) nachweisbar. Die gelegentlich ermittelten Schwermetallgehalte waren nur geringfügig erhöht (> GFS <PW). In der Probe aus der Messstelle 23/5 (Lackiererei) wurden keine Hinweise auf Lösungsmittel festgestellt.

Bei den Eluatanalysen der Bodenmischproben (Tab. 3 – 5) wurden nur gelegentlich leicht erhöhte Konzentrationen an Schwermetallen (> GFS <PW) festgestellt (s. Tab. 7).

Es liegt u.E. somit kein nennenswertes Quellpotenzial vor, das zu einer Gefährdung des Grundwassers führen könnte, zumal im Zuge der geplanten Baumaßnahmen ein Großteil des oberen Bodenhorizontes abgetragen wird.

5. Zusammenfassung

Untersuchungsumfang

Auf dem ca. 25.190 m² großen Grundstück der ehemaligen Uetersener Eisenwerke wurden im November 2018 insgesamt 171 Kleinrammbohrungen bis in 3,0 m Tiefe niedergebracht. Davon entfallen 67 Stk. auf den durch Gebäude überbauten Teil und 104 Stk. auf die verbleibenden, teils versiegelten, teils unbefestigten Freiflächen. An 9 Bohrstandorten erfolgte eine Vertiefung bis max. 6,0 m und der Ausbau zu 2“-Grundwassermessstellen.

Der überbaute Bereich ist in 6 Teilflächen und der nicht überbaute in 7 Teilflächen untergliedert worden. Je nach Grundfläche der unterschiedlichen Teilflächen sind dort 6 – 18 Sondierungen angesetzt worden. Die Sondierungen wurden horizontweise beprobt (0-0,3 m, 0,3-1,0 m und 1,0-3,0 m; insges. 513 Einzelproben).

Die Proben der in den jeweiligen Teilflächen niedergebrachten Sondierungen sind horizontweise zu Mischproben vereint und zur chemischen Analyse gem. LAGA M20 (Feststoff- und Eluatanalytik) weitergeleitet worden (21 Mischproben von den Freiflächen und 18 von den Gebäudeflächen).

Darüber hinaus wurden 9 Grundwasserproben auf die Parameter BTEX, LCKW, KW, PAK und Schwermetalle sowie 4 Bodenluftproben aus dem Bereich der Lackiererei auf LCKW untersucht.

Untersuchungsergebnisse –Untergrundaufbau, Baugrundbeurteilung

Am Untersuchungsstandort ist unterhalb der Oberflächenbefestigung bzw. der Gebäudesohlen bis in eine Tiefe von max. 6,0 m ein wenig abwechslungsreicher Schichtenaufbau mit sandigem, teils schlacke- und bauschutthaltigem Auffüllmaterial und natürlich anstehenden Fein- bis Mittelsanden verbreitet. Die Sande sind mitteldicht bis dicht gelagert und ermöglichen Flachgründungen auf Streifenfundamenten.

Bedingt durch den geringen Flurabstand max. 2,6-3,0 m (in niederschlagsreichen Jahren ggfs. nur 1,5 m) ist für evtl. vorgesehene Kellergeschosse mit erhöhtem konstruktivem Aufwand zu rechnen (wasserdichte Wanne, Ringdränage etc.). Aus den auf NN bezogenen Grundwasserständen ergibt sich eine Abstromrichtung von Ost nach West.

Untersuchungsergebnisse –Bodenanalytik

Die durchgeführten chemischen Analysen der Mischproben ergaben, dass im Bereich der Freiflächen nach Rückbau der Oberflächenbefestigung bei den Teilflächen Uet II, VI und VII der darunter anstehende Boden bis 0,3 m u.GOK deutlich mit PAK's belastet ist und der

Prüfwert für Benzo(a)Pyren (B(a)P) für das Nutzungsszenario Wohnen z.T. weit überschritten wird. Unterhalb der Gebäudesohlen sind bis auf den Teilbereich Uet 1 (Gebäude 1,2,9) keine vergleichbaren Belastungen vorhanden.

Die PAK bzw. B(a)P-Belastungen sind in weiten Teilen auch noch im Beprobungshorizont 0,3-1,0 m vorhanden und führen dort, wie im Horizont 0-0,3 m zu einer abfallrechtlichen Einstufung als Z2 bis >Z2-Boden gem. LAGA.

Mit Ausnahme der Mischprobe Uet VII sind im untersten Beprobungshorizont (1,0-3,0 m) keine Kontaminationen festgestellt worden.

Im oberflächennahen Bereich bis 1 m u.GOK ist mit einer Gesamtmenge von ca. 6.105 m³ (10.989 t) an zu entsorgendem Z2-Boden und ca. 1.736 m³ (3.125 t) an >Z2-Boden zu rechnen. Daraus können Entsorgungskosten in Höhe von bis zu ca. €315.500,- entstehen.

Sollten zukünftig Teile der o.a. Freiflächen nicht überbaut werden, wird hier dennoch ein Bodenabtrag (min 0,5 m) mit anschließender Überdeckung mit unbelastetem Boden erfolgen müssen, da infolge der z.T. hohen B(a)P-Kontamination der Prüfwert für das Nutzungsszenario mehrfach Wohnen überschritten wird. Die daraus resultierenden Mehrkosten können beim derzeitigen Kenntnissstand der Planungen nicht quantifiziert werden.

Untersuchungsergebnisse –Grundwasser und Eluat der Bodenproben

Weder im Grundwasser selber noch in den Eluaten der Bodenmischproben sind Überschreitungen der Prüfwerte der BodSchV nachgewiesen worden. Lediglich in wenigen Proben wurden geringfügig erhöhte Schwermetallgehalte (>GFS < Prüfwert) detektiert.

Aus den Analysebefunden kann abgeleitet werden, dass auf der untersuchten Betriebsfläche kein nennenswertes Quellpotenzial vorhanden ist, das zu einer Beeinträchtigung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser führen könnte. Da, wie oben angeführt, im Zuge der geplanten Baumaßnahmen ohnehin ein großflächiger Bodenabtrag mit Beseitigung der höchsten Bodenbelastungen erfolgen wird, wird das geringe Quellpotenzial nochmals verringert.

Untersuchungsergebnisse –Boden, Bodenluft, Grundwasser im Bereich der Lackiererei

Die speziell im Bereich der altlastverdachtsfläche „Lackiererei“ vorgenommenen Untersuchungen haben keinerlei Hinweise auf ein Boden-, Bodenluft- und Grundwasserbelastung durch chlorierte Kohlenwasserstoffe bzw. durch BTEX-haltige Lösemittel ergeben. Der Altlastverdacht hat sich nicht bestätigt.

Kiel, den 28.02.2019

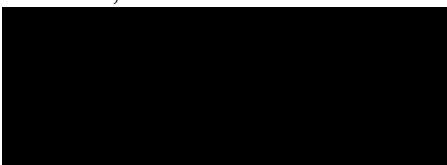


Tabelle 2: Analysebefunde 0,0 - 0,3 m Beurteilung Pfad Boden -Mensch

Freiflächen	Prüfwert (mg/kg)		0,0 - 0,3 m						
	Spielplatz	Wohnen	Uet I	Uet II	Uet III	Uet IV	Uet V	Uet VI	Uet VII
Arsen	25	50	3,3	9,5	2	2,5	24	<1	<1
Blei	200	400	11	50	21	27	59	1,8	2,1
Cadmium*	10	20	<0,1	0,44	0,13	0,21	0,29	<0,1	<0,1
Chrom	200	400	6,4	20	9,6	17	30	2,4	3
Nickel	70	140	7	26	8,5	8,3	27	3,9	4
Quecksilber	5	20	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Benzo(a)pyren	0,5	1	0,25	43	0,13	0,34	0,34	1,5	0,75

Gebäude	Prüfwert (mg/kg)		0,0 - 0,3 m					
	Spielplatz	Wohnen	Uet 1	Uet 5	Uet 6	Uet 8	Uet 21	Uet 23
Arsen	25	50	3,3	<1	1,1	<1	3,1	2,4
Blei	200	400	32	2,2	4,6	4,3	14	13
Cadmium*	10	20	<0,1	<0,1	1,1	<0,1	<0,1	0,18
Chrom	200	400	7,6	2,9	3,7	9	6,7	8,6
Nickel	70	140	7	4,2	3,9	3,8	5,4	5,7
Quecksilber	5	20	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Benzo(a)pyren	0,5	1	0,35	0,21	<0,05	<0,05	0,1	0,11

43

Konzentration > Prüfwert Wohngebiet

Tabelle 4: Analysebefunde 0,3 - 1,0m - LAGA-Zuordnung

Parameter	Einheit	Zuordnungswert									
		Z0 Sand	Z1	Z2	Uet I	Uet II	Uet III	Uet IV	Uet V	Uet VI	Uet VII
Arsen	mg/kgTS	10	45	150	2,2	2	<1	2,6	3,1	3,9	8,8
Blei	mg/kgTS	40	210	700	18	14	2,6	17	33	30	89
Cadmium*	mg/kgTS	0,4	3	10	0,14	<0,1	<0,1	0,1	0,14	0,2	0,24
Chrom	mg/kgTS	30	180	600	5,9	9,5	3,3	13	10	15	34
Kupfer	mg/kgTS	20	120	400	13	15	9,3	19	26	23	88
Nickel	mg/kgTS	15	150	500	5,9	10	4,1	7,4	8,4	14	20
Thallium	mg/kgTS	0,4	2,1	7	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Quecksilber	mg/kgTS	0,1	1,5	5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,19
Zink	mg/kgTS	60	450	1500	94	56	20	65	65	86	133
Cyanide	mg/kgTS		3	10	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
TOC	Masse-%	0,5	1,5	5	0,59	0,16	0,057	0,35	0,91	0,6	0,61
EOX	mg/kgTS	1	3	10	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
MKW	mg/kgTS	100	300	1000	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
BTEX	mg/kgTS	1	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
LHKW	mg/kgTS	1	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB6	mg/kgTS	0,05	0,15	0,5	0,0159	n.n	n.n	n.n	0,0049	n.n	n.n
PAK 16	mg/kgTS	3	3	30	2,99	62,4	n.n	1,96	9,73	2,63	4,13
Benzo(a)pyren	mg/kgTS	0,3	0,9	3	0,29	3,6	<0,05	0,19	0,65	0,19	0,35

Parameter	Einheit	Zuordnungswert								
		Z0 Sand	Z1	Z2	Uet 1	Uet 5	Uet 6	Uet 8	Uet 21	Uet 23
Arsen	mg/kgTS	10	45	150	1,9	2	<1	1,1	<1	1,3
Blei	mg/kgTS	40	210	700	17	22	2,2	4,4	2	15
Cadmium*	mg/kgTS	0,4	3	10	0,15	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,15
Chrom	mg/kgTS	30	180	600	5,7	13	2,7	3,6	3,5	7,3
Kupfer	mg/kgTS	20	120	400	13	17	9,1	11	8,8	15
Nickel	mg/kgTS	15	150	500	11	8,6	3,4	3,7	3,5	4,7
Thallium	mg/kgTS	0,4	2,1	7	<0,3	<0,1	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Quecksilber	mg/kgTS	0,1	1,5	5	<0,1	<0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zink	mg/kgTS	60	450	1500	99	72	18	19	10	216
Cyanide	mg/kgTS		3	10	<1	<1	<1	0,16	<1	<1
TOC	Masse-%	0,5	1,5	5	0,31	0,2	<0,05	0,16	<0,05	0,23
EOX	mg/kgTS	1	3	10	<1	<1	<1	<1	<1	1,4
MKW	mg/kgTS	100	300	1000	<100	<100	<100	<100	<100	<100
BTEX	mg/kgTS	1	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
LHKW	mg/kgTS	1	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB6	mg/kgTS	0,05	0,15	0,5	n.n	n.n	n.n	n.n	n.n	n.n
PAK 16	mg/kgTS	3	3	30	2,33	0,713	n.n	n.n	n.n	1,69
Benzo(a)pyren	mg/kgTS	0,3	0,9	3	0,22	0,071	<0,05	<0,05	<0,05	0,16

	Eluat	Z1.1	Z1.2	Z2	Uet I	Uet II	Uet III	Uet IV	Uet V	Uet VI	Uet VII
pH-Wert	-	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5-12	7,9	8,5	8,4	8,2	8,3	8,4	7,8
Leitfähigkeit	µS/cm	250	1500	2000	40	61	47	54	75	56	52
Cglorid	mg/l	30	50	100	0,76	0,78	<0,6	0,76	<0,6	<0,6	1,4
Sulfat	mg/l	20	50	200	2,9	4,9	<1	1,6	4,5	1,4	5,1
Cyanid	µg/l	5	10	20	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Phenolindex	µg/l	20	40	100	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Arsen	µg/l	14	20	60	0,68	1,5	0,66	0,97	1,5	2,3	0,74
Blei	µg/l	40	80	200	<1	<1	<1	<1	<1	1,1	<1
Cadmium	µg/l	1,5	3	6	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Chrom	µg/l	12,5	25	60	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Kupfer	µg/l	20	60	100	<1	<1	<1	1,9	2,2	5,8	2,3
Nickel	µg/l	15	20	70	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Quecksilber	µg/l	<0,5	1	2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Zink	µg/l	150	200	600	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

	Eluat	Z1.1	Z1.2	Z2	Uet 1	Uet 5	Uet 6	Uet 8	Uet 21	Uet 23
pH-Wert	-	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5-12	7,9	8	7,2	8,5	8,3	7,9
Leitfähigkeit	µS/cm	250	1500	2000	11	13	55	14	80	11
Cglorid	mg/l	30	50	100	1,2	1,2	<0,6	3,4	<0,6	<0,6
Sulfat	mg/l	20	50	200	18	5,4	<1	116	<1	7,3
Cyanid	µg/l	5	10	20	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Phenolindex	µg/l	20	40	100	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Arsen	µg/l	14	20	60	1,2	0,83	<0,5	0,71	<0,5	0,61
Blei	µg/l	40	80	200	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cadmium	µg/l	1,5	3	6	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Chrom	µg/l	12,5	25	60	<1	<1	<1	1,4	<1	<1
Kupfer	µg/l	20	60	100	2	<1	<1	3,7	<1	3
Nickel	µg/l	15	20	70	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Quecksilber	µg/l	<0,5	1	2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Zink	µg/l	150	200	600	<10	<10	<10	<10	<10	11

LAGA-Zuordnungswert

	Z0
	Z1
	Z1.1
	Z1.2
	Z2
	>Z2

Z1	>Z2	Z0	Z1	Z2	Z1	Z2
----	-----	----	----	----	----	----

Z1	Z1	Z0	Z2	Z0	Z1
----	----	----	----	----	----

Tabelle 3a: Analysebefunde 0 - 0,3 m - LAGA-Zuordnung

Freiflächen	Feststoff	Zuordnungswert									
		Z0 Sand	Z1	Z2	Uet I	Uet II	Uet III	Uet IV	Uet V	Uet VI	Uet VII
Arsen	mg/kgTS	10	45	150	3,3	9,5	2	2,5	24	<1	<1
Blei	mg/kgTS	40	210	700	11	50	21	27	59	1,8	2,1
Cadmium*	mg/kgTS	0,4	3	10	<0,1	0,44	0,13	0,21	0,29	<0,1	<0,1
Chrom	mg/kgTS	30	180	600	6,4	20	9,6	17	30	2,4	3
Kupfer	mg/kgTS	20	120	400	13	46	18	42	68	6,3	6,1
Nickel	mg/kgTS	15	150	500	7	26	8,5	8,3	27	3,9	4
Thallium	mg/kgTS	0,4	2,1	7	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Quecksilber	mg/kgTS	0,1	1,5	5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zink	mg/kgTS	60	450	1500	91	212	261	235	222	15	14
Cyanide	mg/kgTS		3	10	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
TOC	Masse-%	0,5	1,5	5	0,33	1,7	0,37	0,4	1,2	0,64	1,3
EOX	mg/kgTS	1	3	10	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
MKW	mg/kgTS	100	300	1000	<100	264	<100	<100	<100	<100	107
BTEX	mg/kgTS	1	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
LHKW	mg/kgTS	1	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB6	mg/kgTS	0,05	0,15	0,5	0,0279	0,0129	n.n	0,0431	0,0113	0,0127	0,0427
PAK 16	mg/kgTS	3	3	30	3,06	845	1,33	4,2	4,7	18,9	8,56
Benzo(a)pyren	mg/kgTS	0,3	0,9	3	0,25	43	0,13	0,34	0,34	1,5	0,75

Gebäude	Feststoff	Zuordnungswert								
		Z0 Sand	Z1	Z2	Uet 1	Uet 5	Uet 6	Uet 8	Uet 21	Uet 23
Arsen	mg/kgTS	10	45	150	3,3	<1	1,1	<1	3,1	2,4
Blei	mg/kgTS	40	210	700	32	2,2	4,6	4,3	14	13
Cadmium*	mg/kgTS	0,4	3	10	<0,1	<0,1	1,1	<0,1	<0,1	0,18
Chrom	mg/kgTS	30	180	600	7,6	2,9	3,7	3,7	6,7	8,6
Kupfer	mg/kgTS	20	120	400	31	6,4	8,4	9	24	19
Nickel	mg/kgTS	15	150	500	7	4,2	3,9	3,8	5,4	5,7
Thallium	mg/kgTS	0,4	2,1	7	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Quecksilber	mg/kgTS	0,1	1,5	5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zink	mg/kgTS	60	450	1500	55	12	23	18	39	253
Cyanide	mg/kgTS		3	10	<1	<1	<1	<1	<1	<1
TOC	Masse-%	0,5	1,5	5	0,49	0,27	0,19	0,31	0,51	0,35
EOX	mg/kgTS	1	3	10	<1	<1	<1	<1	<1	<1
MKW	mg/kgTS	100	300	1000	<100	<100	<100	<100	<100	<100
BTEX	mg/kgTS	1	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
LHKW	mg/kgTS	1	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB6	mg/kgTS	0,05	0,15	0,5	0,013	0,013	n.n	n.n	0,0074	n.n
PAK 16	mg/kgTS	3	3	30	3,88	2,42	0,158	0,331	1,01	1,19
Benzo(a)pyren	mg/kgTS	0,3	0,9	3	0,35	0,21	<0,05	<0,05	0,1	0,11

	Eluat	Z1.1	Z1.2	Z2	Uet I	Uet II	Uet III	Uet IV	Uet V	Uet VI	Uet VII
pH-Wert	-	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5-12	8,2	8,5	8,7	8,4	8,4	8,3	8
Leitfähigkeit	µS/cm	250	1500	2000	48	73	56	66	74	70	61
Chlorid	mg/l	30	50	100	<0,6	0,76	<0,6	0,61	<0,6	0,91	<0,6
Sulfat	mg/l	20	50	200	1,6	6,3	2,6	5,3	9,4	4,6	3,9
Cyanid	µg/l	5	10	20	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Phenolindex	µg/l	20	40	100	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Arsen	µg/l	14	20	60	0,93	3,5	1,3	1,8	2	2	1,5
Blei	µg/l	40	80	200	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2,3
Cadmium	µg/l	1,5	3	6	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Chrom	µg/l	12,5	25	60	<1	<1	1,2	<1	<1	<1	<1
Kupfer	µg/l	20	60	100	<1	3,3	<1	1,8	3,7	3,7	3,9
Nickel	µg/l	15	20	70	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Quecksilber	µg/l	<0,5	1	2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Zink	µg/l	150	200	600	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

	Eluat	Z1.1	Z1.2	Z2	Uet 1	Uet 5	Uet 6	Uet 8	Uet 21	Uet 23
pH-Wert	-	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5-12	8,6	8,6	7,5	10,7	7,9	7,7
Leitfähigkeit	µS/cm	250	1500	2000	78	58	7	406	10	77
Chlorid	mg/l	30	50	100	2	2,1	4,4	3,7	1,1	1,1
Sulfat	mg/l	20	50	200	33	11	15	6,6	5	15
Cyanid	µg/l	5	10	20	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Phenolindex	µg/l	20	40	100	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Arsen	µg/l	14	20	60	0,97	1,1	0,91	<0,5	0,93	0,61
Blei	µg/l	40	80	200	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cadmium	µg/l	1,5	3	6	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Chrom	µg/l	12,5	25	60	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Kupfer	µg/l	20	60	100	3,3	1,1	1,9	<1	9,9	3,4
Nickel	µg/l	15	20	70	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Quecksilber	µg/l	<0,5	1	2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Zink	µg/l	150	200	600	<10	<10	<10	<10	<10	10

LAGA-Zuordnungswert

	Z0
	Z1
	Z1.1
	Z1.2
	Z2
	>Z2

Z2	>Z2	Z1	Z2	Z2	Z2	Z2
----	-----	----	----	----	----	----

Z2	Z0	Z1	Z1.2	Z1	Z1
----	----	----	------	----	----

Tabelle 5: Analysebefunde >1,0 m - LAGA-Zuordnung

Freiflächen	Feststoff	Zuordnungswert									
		Z0 Sand	Z1	Z2	Uet I	Uet II	Uet III	Uet IV	Uet V	Uet VI	Uet VII
Arsen	mg/kgTS	10	45	150	<1	<1	<1	<1	<1	<1	6,7
Blei	mg/kgTS	40	210	700	1,6	1,9	1,7	1,8	1,9	1,7	56
Cadmium*	mg/kgTS	0,4	3	10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,17
Chrom	mg/kgTS	30	180	600	2,6	3	2,6	2,9	2,1	2,4	5,5
Kupfer	mg/kgTS	20	120	400	9,2	7,6	6,3	7,5	9,3	7	1710
Nickel	mg/kgTS	15	150	500	4,7	4,7	4,4	3,8	4,6	3,7	6,4
Thallium	mg/kgTS	0,4	2,1	7	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Quecksilber	mg/kgTS	0,1	1,5	5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zink	mg/kgTS	60	450	1500	9,5	16	15	9,8	14	13	569
Cyanide	mg/kgTS		3	10	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
TOC	Masse-%	0,5	1,5	5	0,058	<0,05	<0,05	0,053	<0,05	<0,05	<0,05
EOX	mg/kgTS	1	3	10	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
MKW	mg/kgTS	100	300	1000	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
BTEX	mg/kgTS	1	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
LHKW	mg/kgTS	1	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB6	mg/kgTS	0,05	0,15	0,5	n.n	n.n	n.n	n.n	n.n	n.n	n.n
PAK 16	mg/kgTS	3	3	30	n.n	n.n	n.n	n.n	n.n	n.n	n.n
Benzo(a)pyren	mg/kgTS	0,3	0,9	3	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Gebäude	Feststoff	Zuordnungswert								
		Z0 Sand	Z1	Z2	Uet 1	Uet 5	Uet 6	Uet 8	Uet 21	Uet 23
Arsen	mg/kgTS	10	45	150	1,7	1,5	1,4	<1	3,5	<1
Blei	mg/kgTS	40	210	700	15	08. Aug	3,6	2	17	2,2
Cadmium*	mg/kgTS	0,4	3	10	0,1	0,11	1,2	<0,1	<0,1	<0,1
Chrom	mg/kgTS	30	180	600	4,7	5,6	6,1	2,9	7,3	3,3
Kupfer	mg/kgTS	20	120	400	17	13	8,6	6,2	35	6,2
Nickel	mg/kgTS	15	150	500	4,5	5,5	5,7	3,6	4,3	3,4
Thallium	mg/kgTS	0,4	2,1	7	<0,1	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Quecksilber	mg/kgTS	0,1	1,5	5	<0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zink	mg/kgTS	60	450	1500	<0,1	47	19	13	51	20
Cyanide	mg/kgTS		3	10	<1	<1	<1	<1	<1	<1
TOC	Masse-%	0,5	1,5	5	0,055	0,077	0,089	<0,05	0,61	0,056
EOX	mg/kgTS	1	3	10	<1	<1	<1	<1	<1	<1
MKW	mg/kgTS	100	300	1000	<100	<100	<100	<100	<100	<100
BTEX	mg/kgTS	1	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
LHKW	mg/kgTS	1	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB6	mg/kgTS	0,05	0,15	0,5	n.n	n.n	n.n	n.n	n.n	n.n
PAK 16	mg/kgTS	3	3	30	n.n	n.n	n.n	n.n	2,34	n.n
Benzo(a)pyren	mg/kgTS	0,3	0,9	3	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,19	<0,05

	Eluat	Z1.1	Z1.2	Z2	Uet I	Uet II	Uet III	Uet IV	Uet V	Uet VI	Uet VII
pH-Wert	-	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5-12	7,8	7,8	8	7,7	7,7	7,6	7,7
Leitfähigkeit	µS/cm	250	1500	2000	12	17	18	12	14	7,3	11
Cglorid	mg/l	30	50	100	0,88	<0,6	<0,6	0,77	<0,6	<0,6	<0,6
Sulfat	mg/l	20	50	200	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cyanid	µg/l	5	10	20	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Phenolindex	µg/l	20	40	100	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Arsen	µg/l	14	20	60	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Blei	µg/l	40	80	200	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cadmium	µg/l	1,5	3	6	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Chrom	µg/l	12,5	25	60	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Kupfer	µg/l	20	60	100	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Nickel	µg/l	15	20	70	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Quecksilber	µg/l	<0,5	1	2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Zink	µg/l	150	200	600	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

	Eluat	Z1.1	Z1.2	Z2	Uet 1	Uet 5	Uet 6	Uet 8	Uet 21	Uet 23
pH-Wert	-	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5-12	8,8	7,9	7,2	8,7	8,7	9,7
Leitfähigkeit	µS/cm	250	1500	2000	91	117	52	64	115	90
Cglorid	mg/l	30	50	100	0,68	0,75	2,2	1,5	1,2	<0,6
Sulfat	mg/l	20	50	200	<1	<1	11	<1	5,5	<1
Cyanid	µg/l	5	10	20	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Phenolindex	µg/l	20	40	100	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Arsen	µg/l	14	20	60	<0,5	<5	<0,5	<0,5	1,1	<0,5
Blei	µg/l	40	80	200	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cadmium	µg/l	1,5	3	6	<0,3	<0,3	0,81	<0,3	<0,3	<0,3
Chrom	µg/l	12,5	25	60	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Kupfer	µg/l	20	60	100	<1	<1	1,5	<1	7,6	<1
Nickel	µg/l	15	20	70	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Quecksilber	µg/l	<0,5	1	2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Zink	µg/l	150	200	600	<10	<10	<10	<10	<10	<10

LAGA-Zuordnungswert

	Z0
	Z1
	Z1.1
	Z1.2
	Z2
	>Z2

Z0	Z0	Z0	Z0	Z0	Z0	>Z2
----	----	----	----	----	----	-----

Z0	Z0	Z1	Z0	Z1	Z1.2
----	----	----	----	----	------

Tabelle 6: Befunde der Grundwasseranalysen (Konzentrationen in µg/l)

GFS		9-4		GFS	
1*	BTEX	n.n	As	<0,5	3,2
20	LCKW	n.n	Pb	<1	1,2
100	KW	<100	Cd	<0,3	0,3
0,2	PAK	0,011	Cu	1,9	5,4
0,01	BaP	<0,01	Cr	3,4	3,4
			Ni	<1	7
			Hg	<0,2	0,1
			Zn	<5	60

PW		23-5		PW	
20	BTEX	n.n	As	<0,5	10
10	LCKW	n.n	Pb	<1	25
200	KW	<100	Cd	<0,3	5
0,2	PAK	0,01	Cu	<1	50
---	BaP	<0,01	CR	3,3	50
			Ni	<1	50
			Hg	<0,2	1
			Zn	<5	500

I-7			
BTEX	n.n	As	<0,5
LCKW	n.n	Pb	1,6
KW	<100	Cd	0,7
PAK	n.n	Cu	<1
BaP	<0,01	Cr	1,4
		Ni	3,6
		Hg	<0,2
		Zn	5,9

II-19			
BTEX	n.n	As	1,4
LCKW	n.n	Pb	12
KW	<100	Cd	<0,3
PAK	0,022	Cu	10
BaP	<0,01	Cr	9
		Ni	4,6
		Hg	<0,2
		Zn	39

III-18			
BTEX	n.n	As	<0,5
LCKW	n.n	Pb	<1
KW	<100	Cd	<0,3
PAK	n.n	Cu	<1
BaP	<0,01	Cr	2,7
		Ni	<1
		Hg	<0,2
		Zn	<5

III-20			
BTEX	n.n	As	<0,5
LCKW	n.n	Pb	<1
KW	<100	Cd	<0,3
PAK	n.n	Cu	<1
BaP	<0,01	Cr	3,2
		Ni	<1
		Hg	<0,2
		Zn	<5

VI-7			
BTEX	n.n	As	<0,5
LCKW	n.n	Pb	1,5
KW	<100	Cd	<0,3
PAK	n.n	Cu	1,2
BaP	<0,01	Cr	11
		Ni	1
		Hg	<0,2
		Zn	18

IV-14			
BTEX	n.n	As	<0,5
LCKW	n.n	Pb	<1
KW	<100	Cd	<0,3
PAK	n.n	Cu	<1
BaP	<0,01	Cr	2,5
		Ni	<1
		Hg	<0,2
		Zn	<5

V-10			
BTEX	n.n	As	<0,5
LCKW	n.n	Pb	<1
KW	<100	Cd	<0,3
PAK	n.n	Cu	<1
BaP	<0,01	Cr	3,3
		Ni	<1
		Hg	<0,2
		Zn	<5

	<GFS = Geringfügigkeitsschwellenwert LAWA
	> GFS <PW = Prüfwert BBodSchV

Tabelle 7: Schwermetallgehalte im Eluat der Boden-Mischproben > GFS

Parameter	Horizont	0 - 0,3 m	0,3 - 1,0 m	> 1 m
	GFS-Wert ($\mu\text{g/l}$)	Befund Fläche ($\mu\text{g/l}$)		
Arsen	3,2	Uet II 3,5	--	--
Blei	1,2	Uet VII 2,3	--	--
Cadmium	0,3	--	--	Uet 6 0,81
Chrom	3,4	--	--	--
Kupfer	5,4	Uet 2 9,9	Uet VI 5,8	Uet 21 7,6
Nickel	7	--	--	--
Quecksilber	0,1	--	--	--
Zink	60	--	--	--

Tabella 8: Lage- u. Höhenginmessung

Messpunkte im Außenbereich

<u>Pkt. Nummer</u>	<u>Rechtswert</u>	<u>Hochwert</u>	<u>Höhe ü. NN</u>	<u>Höhe GWM ü. NN</u>
I/1	32544849.616	5948474.653	6.667m	-
I/2	32544845.774	5948467.408	6.606m	-
I/3	32544840.045	5948457.448	6.609m	-
I/4	32544832.753	5948445.609	6.691m	-
I/5	-	-	-	-
I/6	-	-	-	-
I/7	32544850.768	5948455.336	6.524m	6.497m
I/8	32544846.011	5948445.060	6.590m	-
I/9	32544862.241	5948473.987	6.736m	-
I/10	32544865.620	5948463.112	6.517m	-
I/11	32544858.814	5948450.894	6.518m	-
I/12	32544852.048	5948438.041	6.614m	-
I/13	-	-	-	-
I/14	-	-	-	-
I/15	-	-	-	-
I/16	32544872.368	5948470.349	6.738m	-
I/17	32544884.021	5948465.209	6.706m	-
I/18	-	-	-	-
I/19	32544883.426	5948452.092	6.471m	-
I/20	32544876.932	5948439.926	6.508m	-
I/21	32544869.260	5948425.864	6.586m	-
I/22	32544893.721	5948450.517	6.444m	-
I/23	-	-	-	-
I/24	32544888.622	5948439.181	6.489m	-
I/25	32544884.937	5948421.965	6.666m	-
II/1	-	-	-	-
II/2	-	-	-	-
II/3	-	-	-	-
II/4	-	-	-	-
II/5	32544793.995	5948400.212	6.642m	-
II/6	32544788.062	5948385.837	6.862m	-
II/7	32544782.951	5948374.606	6.992m	-
II/8	32544775.127	5948354.288	7.209m	-
II/9	32544775.205	5948337.182	7.471m	-
II/10	32544775.256	5948327.635	7.601m	-
II/11	-	-	-	-
II/12	32544793.330	5948347.178	7.150m	-
II/13	32544798.146	5948355.893	6.811m	-
II/14	32544802.941	5948365.134	6.841m	-
II/15	32544802.584	5948395.583	6.728m	-

II/16	32544796.509	5948384.451	6.915m	-
II/17	32544791.167	5948376.852	7.040m	-
II/18	32544785.009	5948358.438	7.117m	-
II/19	32544783.140	5948345.552	7.269m	8.316m

III/1	32544886.997	5948343.395	7.207m	-
III/2	32544870.841	5948346.132	7.095m	-
III/3	32544854.566	5948342.522	6.902m	-
III/4	32544842.934	5948344.388	6.895m	-
III/5	32544828.245	5948344.557	6.683m	-
III/6	-	-	-	-
III/7	32544810.377	5948330.638	6.926m	-
III/8	32544794.760	5948339.256	7.295m	-
III/9	32544789.885	5948329.566	7.397m	-
III/10	-	-	-	-
III/11	32544807.307	5948320.152	6.923m	-
III/12	-	-	-	-
III/13	-	-	-	-
III/14	-	-	-	-
III/15	32544815.583	5948319.400	6.718m	-
III/16	32544821.438	5948324.931	6.736m	-
III/17	-	-	-	-
III/18	32544825.903	5948334.853	6.677m	6.638m
III/19	32544837.756	5948336.324	6.674m	-
III/20	32544847.914	5948337.358	6.737m	6.689m
III/21	32544859.804	5948333.427	6.757m	-
III/22	32544880.178	5948334.504	6.928m	-
III/23	-	-	-	-
III/24	-	-	-	-
III/25	-	-	-	-
III/26	32544843.868	5948326.726	6.684m	-
III/27	32544835.540	5948325.775	6.734m	-
III/28	-	-	-	-
III/29	32544886.126	5948366.815	7.145m	-
III/30	-	-	-	-
III/31	32544870.726	5948353.378	7.141m	-
III/32	32544886.506	5948354.562	7.300m	-
III/33	32544878.644	5948348.124	7.194m	-

IV/1	32544856.933	5948413.753	6.703m	-
IV/2	32544850.843	5948402.069	6.668m	-
IV/3	32544845.284	5948388.220	6.821m	-
IV/4	32544836.850	5948373.709	6.737m	-
IV/5	32544831.831	5948365.685	6.806m	-
IV/6	32544825.387	5948353.394	6.664m	-
IV/7	32544834.996	5948358.690	6.841m	-
IV/8	32544841.903	5948353.736	7.020m	-
IV/9	32544841.228	5948365.728	6.894m	-

IV/10	-	-	-	-
IV/11	32544850.107	5948375.573	6.968m	-
IV/12	32544861.921	5948376.707	7.085m	-
IV/13	-	-	-	-
IV/14	32544856.175	5948389.551	6.865m	6.842m
IV/15	32544861.415	5948399.719	6.780m	-
IV/16	32544868.133	5948405.632	6.856m	-
IV/17	32544876.662	5948401.485	7.128m	-
IV/18	32544882.898	5948415.471	6.751m	-
IV/19	32544872.072	5948390.096	7.071m	-

V/1	32544888.509	5948398.982	7.220m	-
V/2	-	-	-	-
V/3	-	-	-	-
V/4	-	-	-	-
V/5	-	-	-	-
V/6	32545013.162	5948401.260	7.634m	-
V/7	32545029.060	5948401.277	7.732m	-
V/8	-	-	-	-
V/9	32544984.926	5948386.751	7.203m	-
V/10	32544976.733	5948382.332	7.148m	8.241m
V/11	32544944.229	5948390.708	6.923m	-
V/12	32544913.114	5948388.838	7.112m	-
V/13	32544896.011	5948366.673	7.140m	-
V/14	32544914.149	5948367.645	7.126m	-
V/15	32544942.159	5948371.735	7.300m	-
V/16	32544969.139	5948370.207	7.100m	-
V/17	32544985.623	5948365.732	7.307m	-
V/18	32545002.520	5948371.905	7.189m	-

VI/1	32544896.828	5948342.265	7.176m	-
VI/2	32544913.662	5948353.295	7.243m	-
VI/3	32544941.417	5948350.348	7.167m	-
VI/4	32544969.347	5948357.178	7.141m	-
VI/5	-	-	-	-
VI/6	-	-	-	-
VI/7	32544939.618	5948337.354	7.369m	8.441m
VI/8	-	-	-	-
VI/9	32544982.670	5948350.027	7.145m	-
VI/10	32544994.892	5948350.812	7.142m	-
VI/11	-	-	-	-
VI/12	-	-	-	-
VI/13	32544913.434	5948340.770	7.163m	-

VII/1	32544896.488	5948360.122	7.282m	-
VII/2	32544910.212	5948359.754	7.291m	-
VII/3	32544924.816	5948360.426	7.234m	-

VII/4	32544942.658	5948361.697	7.386m	-
VII/5	32544960.136	5948362.258	7.272m	-
VII/6	32544976.390	5948361.290	7.182m	-
VII/7	32544996.415	5948361.879	7.202m	-
VII/8	32545009.470	5948368.859	7.203m	-
VII/9	32545022.574	5948378.578	7.484m	-
VII/10	32545037.045	5948392.520	7.524m	-

Messpunkte im Innenbereich

<u>Pkt. Nummer</u>	<u>Rechtswert</u>	<u>Hochwert</u>	<u>Höhe ü. NN</u>	<u>Höhe GWM ü. NN</u>
1/1	32544807.018	5948378.032	6.641m	-
1/2	32544802.186	5948414.470	6.655m	-
1/3	32544795.738	5948402.135	6.657m	-
1/4	32544803.312	5948397.840	6.705m	-
1/5	32544812.187	5948409.686	6.644m	-
1/6	32544815.861	5948435.292	6.669m	-
2/1	-	-	-	-
2/2	32544810.208	5948400.289	6.617m	-
2/3	32544820.468	5948391.258	6.660m	-
2/4	32544817.453	5948385.424	6.645m	-
3/1	32544820.528	5948378.032	6.674m	-
3/2	32544807.832	5948364.412	6.645m	-
3/3	32544824.115	5948357.186	6.643m	-
3/4	32544823.078	5948374.376	6.671m	-
3/5	32544821.440	5948367.925	6.642m	-
4/1	32544805.363	5948358.827	6.631m	-
4/2	32544798.899	5948345.665	6.744m	-
4/3	32544811.304	5948347.661	6.693m	-
4/4	32544817.957	5948345.456	6.695m	-
4/5	32544812.111	5948336.176	6.778m	-
5/1	32544837.420	5948419.397	6.654m	-
5/2	32544831.155	5948408.292	6.660m	-
5/3	32544828.852	5948402.898	6.669m	-
5/4	32544822.039	5948390.340	6.652m	-
5/5	32544824.487	5948377.522	6.667m	-
5/6	32544831.000	5948389.287	6.666m	-
5/7	32544835.581	5948398.236	6.704m	-
5/8	32544841.309	5948408.325	6.653m	-
5/9	32544847.568	5948420.508	6.655m	-
5/10	32544855.169	5948416.294	5.961m	-
5/11	32544842.964	5948393.214	6.671m	-
5/12	32544837.288	5948382.617	6.657m	-
5/13	32544832.756	5948374.294	6.664m	-

6/1	32544821.445	5948318.992	6.781m	-
6/2	32544831.761	5948321.228	6.776m	-
6/3	32544844.646	5948321.940	6.773m	-
6/4	32544833.018	5948315.794	6.773m	-
6/5	32544841.854	5948315.470	6.784m	-
6/6	32544826.780	5948309.066	6.781m	-
6/7	-	-	-	-
6/8	-	-	-	-

Sandstrahlhalle

7/1	-	-	-	-
7/2	-	-	-	-
7/3	-	-	-	-

8/1	32544818.547	5948444.939	6.654m	-
8/2	32544817.650	5948439.490	6.664m	-
8/3	32544829.411	5948437.544	6.663m	-
8/4	32544845.441	5948436.630	6.665m	-
8/5	32544838.421	5948429.027	6.647m	-
8/6	32544849.341	5948428.566	6.650m	-
8/7	32544859.395	5948428.456	6.652m	-
8/8	32544855.518	5948419.288	6.654m	-
8/9	32544868.888	5948418.263	6.661m	-
8/10	32544874.350	5948421.577	6.664m	-
8/11	32544871.448	5948411.094	6.664m	-

9/1	32544827.596	5948431.562	6.657m	-
9/2	32544821.102	5948420.450	6.659m	-
9/3	32544812.803	5948404.355	6.654m	-
9/4	32544823.311	5948410.421	6.669m	6.634m
9/5	32544830.046	5948422.196	6.649m	-
9/6	32544837.947	5948426.323	5.967m	-
9/7	32544832.010	5948414.292	6.638m	-
9/8	32544823.775	5948399.400	6.661m	-

10/1	-	-	-	-
10/2	-	-	-	-
10/3	-	-	-	-
10/4	-	-	-	-
10/5	-	-	-	-
10/6	-	-	-	-

21/1	32544865.759	5948385.716	7.076m	-
21/2	32544865.118	5948372.339	7.093m	-
21/3	32544879.739	5948377.676	7.090m	-

21/4	32544883.983	5948386.815	7.087m	-
21/5	32544883.323	5948372.846	7.083m	-
21/6	32544897.033	5948379.316	7.087m	-
21/7	32544906.440	5948386.545	7.091m	-
21/8	32544904.773	5948371.875	7.096m	-
23/1	32544855.968	5948372.078	7.073m	-
23/2	32544856.413	5948362.879	7.080m	-
23/3	32544855.081	5948347.572	7.102m	-
23/4	-	-	-	-
23/5	32544859.950	5948356.583	7.079m	7.063m
23/6	-	-	-	-
23/7	32544863.398	5948358.163	7.080m	-
23/8	32544863.978	5948349.158	7.080m	-