

**URST**

Umwelt- und Rohstoff-Technologie  
GmbH Greifswald

## **Ergebnisbericht**

---

### **Detailuntersuchung (DU)**

**am Standort der ehemaligen Deponie Schwaan, John-Brinckmann-Straße**

**Flurstücke 682 und 680/10 der Flur 9 der Gemarkung Schwaan**

---

**Auftraggeber:** Stadt Schwaan  
Pferdemarkt 2  
18258 Schwaan

Greifswald, den 21. Oktober 2022

---

URST GmbH Greifswald, Walther-Rathenau-Straße 35, D-17489 Greifswald  
Tel: 03834/801300 Fax: 03834/801301 E-Mail: URST\_HGW@t-online.de

## Gliederung

<b>1</b>	<b>Kurzfassung</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Veranlassung/Aufgabenstellung</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Objekt- und Umfeldbeschreibung</b> .....	<b>7</b>
3.1	Geographische Angaben .....	7
3.2	Regionale geologische Verhältnisse .....	8
3.3	Lokale geologische Verhältnisse .....	10
3.4	Regionale und lokale hydrologische und hydrogeologische Verhältnisse .....	11
3.5	Schutzzonen .....	12
<b>4</b>	<b>Historische und derzeitige Nutzung des Untersuchungsgebietes</b> .....	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Ergebnisse der Detailuntersuchung 2022</b> .....	<b>14</b>
5.1	Untersuchungsumfang/Arbeitsmethodik der Detailuntersuchung .....	14
5.2	Bodenprobenahmen im Rahmen der Detailuntersuchung .....	15
5.3	Untersuchungsergebnisse der Bodenproben .....	16
5.4	Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen .....	17
5.4.1	Entnahme der Grundwasserproben im Rahmen der DU .....	17
5.4.2	Untersuchungsergebnisse der Grundwasserproben .....	19
<b>6</b>	<b>Darstellung der Bewertungskriterien</b> .....	<b>21</b>
<b>7</b>	<b>Eigenschaften der potentiellen Kontaminanten</b> .....	<b>23</b>
<b>8</b>	<b>Gefährdungsabschätzung</b> .....	<b>27</b>
8.1	Potentielle Wirkungspfade .....	27
8.2	Exposition von Schutzgütern .....	29
8.3	Zusammenfassende Gefährdungsabschätzung .....	31
<b>9</b>	<b>Empfehlungen für den weiteren Handlungsbedarf</b> .....	<b>32</b>
	<b>Quellenverzeichnis</b> .....	<b>33</b>

Dr. T. Vogler

Dipl. Geol. E. Keding

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Kurzcharakteristik der entnommenen Bodenproben (DU 2022) .....	15
Tabelle 2: Ergebnisse der chemischen Analytik in den Bodenproben .....	16
Tabelle 3: Physikochemische Parameter der Grundwasserproben .....	17
Tabelle 4: Analysenergebnisse der Grundwasserproben .....	19

**Anlagenverzeichnis**

Anlage 1:	Ausschnitt aus der Topografischen Karte, mit markiertem Untersuchungsgebiet, Maßstab 1 : 10.000
Anlage 2:	Lageplan: Positionen der zur DU errichteten Grundwassermessstellen mit Grundwasserständen zum 21.09.2022 in m NHN, Maßstab 1 : 1.000
Anlage 3:	Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen der DU (3 Blatt)
Anlage 4:	Ausbauzeichnungen der Grundwassermessstellen der DU (3 Blatt)
Anlage 5:	Probenahmeprotokolle der Grundwasserproben (3 Blatt)
Anlage 6:	Prüfberichte der chemischen Analytik
Anlage 6.1:	Prüfberichte der chemischen Untersuchungen der Bodenproben (12 Blatt)
Anlage 6.2:	Prüfberichte der chemischen Untersuchungen der Grundwasserproben (6 Blatt)
Anlage 7:	Fotodokumentation (1 Blatt)

## 1 Kurzfassung

Auftraggeber: Stadt Schwaan  
Pferdemarkt 2  
18258 Schwaan

Auftragnehmer: Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH Greifswald  
Walther-Rathenau-Straße 35, 17489 Greifswald

Auftragsdatum: 05.07.2022

Gegenstand: Ergebnisbericht der Detailuntersuchung am Standort der ehemaligen Deponie in Schwaan, John-Brinckmann-Straße

Zielstellung: Das Ziel der durchgeführten Detailuntersuchung (DU) bestand darin, die in der Defizitanalyse vom 15.12.2021 aufgezeigten Kenntnisdefizite zu verringern und insbesondere den An- und Abstrom des Grundwassers in Bezug zur ehem. Deponie zu bewerten.

Hierzu sollten drei neue Grundwassermessstellen (GWMS) in Form von Rammpegeln installiert und beprobt werden. Die Grundwasseranalytik hat die in der Defizitanalyse als relevant herausgestellten Parameter zu umfassen.

Da die Errichtung der GWMS durch den Ausbau von Rammkernsondierungen erfolgt, ist auch eine qualifizierte Entnahme von Bodenproben und deren Analytik vorgesehen, so dass gegebenenfalls vorhandene Korrelationen in der Belastung zwischen Boden und Grundwasser erkannt werden können.

Außerdem war die Beprobung und Analyse von Oberflächenwasser in einem nördlich an die Deponie angrenzenden Graben vorgesehen.

Zusammenfassung: Die vorliegenden Ergebnisse der bisherigen Erkundungen und der Detailuntersuchung zeigen, dass am Standort der ehemaligen Deponie in Schwaan erhöhte Belastungen mit PAK und teilweise mit Schwermetallen

und Arsen vorhanden sind. Die Kontaminationen betreffen den aufgefüllten Boden (das Deponat) und teilweise auch den natürlichen Boden, bei diesem vor allem das schadstoffspeichernde Organogen.

Über den Boden und das Sickerwasser sowie durch direkten Kontakt des Deponats mit dem oberflächennahen Grundwasser ist am Standort ein Schadstoffeintrag in das Grundwasser des ersten Grundwasserleiters erfolgt. Die im Grundwasser analysierten Schadstoffgehalte bleiben dennoch weitgehend unauffällig bzw. überschreiten den jeweiligen Geringfügigkeitsschwellenwerten der LAWA (2016) nur knapp. Das Grundwasser korrespondiert mit dem Oberflächenwasser der Warnow, deren Ufer sich ca. 300 m östlich des Grundstücks erstreckt.

Aus den Untersuchungsergebnissen lässt sich für den Standort auf Grund der oberflächennahen Kontaminationen ein latentes Gefährdungspotential für den Menschen ableiten. Eingriffe in den Boden sind immer mit dem Risiko der Aktivierung des Wirkungspfades Boden - Mensch verbunden. Bei Erdarbeiten ist mit erhöhten Aufwendungen für den Arbeits- und Gesundheitsschutz und vor allem für die Entsorgung von Aushubböden zu rechnen.

Unter dem Altlastenaspekt werden derzeit keine weiteren Maßnahmen zur Erkundung, Sicherung oder Sanierung empfohlen. Dies gilt bei Beibehaltung der gegenwärtigen Nutzung.

## **2      Veranlassung/Aufgabenstellung**

Die Ergebnisse der bisherigen Erkundungen zeigten, dass es am Standort der ehemaligen Deponie zu Belastungen des Bodens mit PAK sowie mit Schwermetallen und Arsen gekommen ist. Im Falle künftiger Erdbauarbeiten ist daher von einem Umgang mit kontaminierten Böden auszugehen.

Da die Stadt Schwaan den Bau eines Feuerwehrgebäudes auf der Liegenschaft vorsieht, ist dieser Kontakt Boden - Mensch mittelfristig absehbar. Die DU beabsichtigt jedoch keine bauspezifische Planungsleistung, sondern eine altlastenspezifische Gefährdungsabschätzung.

Für das oberflächennahe Grundwasser sind eine sehr leichte Befrachtung mit Schwermetallen und Arsen sowie teils starke Konzentrationserhöhungen von Chlorid und Sulfat bekannt, PAK wurden bisher nicht im Grundwasser analysiert. Somit sollten für den An- und Abstrom der Deponie aktuelle Daten der Grundwasserbeschaffenheit erhoben und ergänzende Bodenanalysen durchgeführt werden.

In die Gefährdungsabschätzung sollen neben den Daten aus der DU die Erkenntnisse aus den vorherigen Untersuchungen einbezogen werden, die in der Defizitanalyse vom 15.12.2022 zusammengefasst sind.

Auf der Grundlage des Angebotes vom 24.02.2022 erteilte die Stadt Schwaan der URST GmbH Greifswald am 05.07.2022 den Auftrag zur Durchführung einer Detailuntersuchung auf dem Standort der ehemaligen Deponie in Schwaan, John-Brinckmann-Straße.

### 3 Objekt- und Umfeldbeschreibung

#### 3.1 Geographische Angaben

Stadt: Schwaan  
Gemarkung: Schwaan  
Flur: 9  
Flurstück: 682, 680/10  
Eigentümer: Stadt Schwaan

Der Untersuchungsstandort befindet sich westlich des Stadtzentrums von Schwaan an der Schillerstraße. Er wird allseitig von Wegen und Straßen begrenzt, im Norden durch die Franz-Bunke-Allee und im Osten und Südosten durch die Schillerstraße. Im südlichen Deponiebereich quert ein Verbindungsweg (Verlängerung der Goethestraße) mit Buswendeschleife die Deponie. Diagonal von Nordosten bis zum westlichen Teil des Verbindungsweges befindet sich eine neue Entlastungsstraße auf der Deponie.

Im Umfeld der Deponie haben in den letzten Jahrzehnten umfangreiche bauliche Veränderungen stattgefunden.

Südlich des Verbindungsweges befindet sich ein kleinerer nördlicher überwiegend mit Beton- und Natursteinpflaster sowie Schotter versiegelter Bereich ehemals mit Garagen und im Südosten eine mit Bäumen umsäumte Grünfläche mit geschlossener Grasdecke. Dieser ältere Deponiebereich umfasst ca. 6.500 m<sup>2</sup> der insgesamt ca. 28.000 m<sup>2</sup> großen Deponiefläche.

Im Südosten bis Westen befinden sich Wohnbebauungen, im Osten eine Schule. Ein Spielplatz des Schulhortes, ein Jugendklub und ein ehem. Schulgarten westlich der Schillerstraße grenzten ehemals unmittelbar an die Deponie. Aktuell befindet sich dort ein neuer Sportplatz mit Tartanbahn.

Im Nordwesten schließt sich ein Lagerplatz und im Nordosten eine Wendeschleife für Busse mit Bushaltestelle und ein neu errichtetes Einkaufszentrum an.

Im Norden der Deponie befindet sich eine Wiesenniederung, die zum Tal der Beke gehört. Die Beke, der nächstgelegene Vorfluter, fließt ca. 100 m nördlich des Standortes nach Osten, wo sie nach ca. 500 m in die Warnow mündet.

Die Geländeoberfläche des Deponiestandortes liegt bei einer Höhe von ca. +2,5 m NHN und fällt in Richtung Norden zur Beke hin auf +1,4 m NHN ab.

Die Anlage 1 (Ausschnitt aus der Topografischen Karte 1 : 10.000) gibt die regionale Einordnung wieder. Für den ehem. Deponiestandort können etwa folgende zentrale Koordinaten angegeben werden (geodätische Grundlage: ETRS 89):

Rechtswert:	33.309.850
Hochwert:	5.980.580.

### Geometrie und Aufbau des Deponiekörpers

Die geplante, mit Rasen bewachsene und teilweise mit Bäumen bepflanzte Deponiefläche weist eine durchschnittliche N/S-Erstreckung von 240 m und eine max. O/W-Ausdehnung von 120 m auf. Sie nimmt eine Fläche von ca. 28.000 m<sup>2</sup> ein.

Anhand der 1991 zur Verfügung stehenden Daten aus 13 Sondierungen ergab sich eine generelle Müllmächtigkeit von 1,9 m, in den zentralen Bereichen ca. 2,4 m. Ausgehend von diesen Angaben wurde ein Deponievolumen von ca. 54.000 m<sup>3</sup> geschätzt.

Die Deponie besitzt keine Seiten- und Basisabdichtung sowie keine Sickerwasserdrainage. Die Oberfläche wurde mit bauschutthaltigen Sanden und einer relativ dünnen Mutterbodenschicht abgedeckt. Niederschläge können somit ungehindert in den Deponiekörper eindringen und als Sickerwasser in das Grundwasser übergehen.

Im Norden begrenzt ein Graben die Deponie, in den die Sickerwässer der Deponie fließen können. Über einen in nördliche Richtung verlaufenden Graben erfolgt eine weitere Entwässerung in die Beke.

## **3.2 Regionale geologische Verhältnisse**

Die Stadt Schwaan befindet sich im Verbreitungsgebiet quartärer und holozäner Sedimente. Der oberflächennahe Schichtenaufbau und die heutige Morphologie werden durch Ablagerungen der jüngsten Vergletscherung der Weichsel-Kaltzeit und des Holozäns geprägt.

Während des Pleistozäns wurde die Region mehrfach von Inlandeis überfahren, deren Grundmoränen heute als Geschiebemergelbänke vorzufinden sind. Diese werden in unterschiedlichem Maß und Ausbildung von glazifluviatilen und glazilimnischen Zwischenmitteln getrennt und teilweise von Decksanden, Fließerden und Beckenschluffen überlagert.



Die Stadt Schwaan und ihre Umgebung liegen regionalgeologisch nördlich der Hauptendmoräne des Pommerschen Stadiums der Weichselkaltzeit. Das wellige bis kuppige Grundmoränengelände wird im Schwaaner Raum durch zwei markante Täler, das Warnowtal und das Tal der Beke zerschnitten.

Morphologisch sticht vor allem das Tal der Warnow hervor, das eine spätpleistozäne Schmelzwasserrinne darstellt, in der glazifluviatile Nachschüttbildungen und holozäne Sande, Schluffe, Mudden und Torfe zur Ablagerung kamen. Von Nordwesten kommend trifft das Tal der Beke in Schwaan auf das Warnowtal. Auch im Tal der Beke stehen Niedermoortorfe unterschiedlichen Zersetzungsgrades an. Im Bereich der Deponie, die auf den Torfbildungen angelegt wurde, sind Torfmächtigkeiten generell zwischen 1,5 und 3,0 m bekannt, im Südwesten  $< 1$  m und nördlich in unmittelbarer Nähe der Beke  $> 5$  m.

Im Liegenden der Torfe befinden sich oft sandige oder schluffige, teilweise torfige bis zu 3 m mächtige Mudden. Die Torfe und darunter liegenden Mudden sind durch den auflagernden Müllkörper zusammengepresst worden.

Der Geschiebemergel des Pommerschen und des Mecklenburger Stadiums der Weichsel-Kaltzeit (gW2+gW3) ist außerhalb der Warnowniederung weiträumig vorhanden, wird aber größtenteils von spätglazialen und holozänen, sandig/schluffigen Bildungen sowie Organogensedimenten überlagert. Im Stadtgebiet überdecken darüber hinaus anthropogene Auffüllungen weitflächig die holozänen und pleistozänen Sedimente. Infolge von Baumaßnahmen wurden die holozänen Sedimente zum Teil abgetragen, umgelagert und in die Auffüllungen mit integriert bzw. mit Auffüllungsböden abgedeckt. Die größten Mächtigkeiten erreichen die holozänen Sedimente entlang des Ufers der Warnow und im Bereich von Niederungen.

Das Liegende des W2-Geschiebemergels bilden Vorschüttsande des Pommerschen bzw. Nachschüttsande des Brandenburger Stadiums der Weichsel-Kaltzeit. Darunter folgen der Geschiebemergel des Brandenburger Stadiums der Weichsel-Kaltzeit sowie Geschiebemergel der Saale-Kaltzeit.

Im Bereich der Warnowniederung ist der Geschiebemergel des Mecklenburger/Pommerschen Stadiums der Weichsel-Vereisung (gW2/3) ausgeräumt, so dass die glazifluviatilen Nachschüttbildungen des Mecklenburger Stadiums der Weichsel-Kaltzeit direkt auf glazilimnischen Bildungen zwischen den Grundmoränen des Brandenburger und Pommerschen Stadiums der Weichsel-Kaltzeit liegen. Zur Tiefe hin folgt die Grundmoräne des Brandenburger Stadiums (gW 1). Sollte diese in den Tälern ebenfalls ausgeräumt sein, folgen direkt Saale-Nachschütt- bzw. Weichsel-Vorschüttsande zum Liegenden hin.

### 3.3 Lokale geologische Verhältnisse

Die künstlichen Auffüllungen wurden 1991 im Bereich der Deponie mit insgesamt 1,0 bis 3,4 m Mächtigkeit angetroffen. Anhand der 1991 zur Verfügung stehenden Daten der Sondierungen ergab sich eine generelle Müllmächtigkeit von 1,9 m, in den zentralen Bereichen ca. 2,4 m. Bei der 2019 erfolgten Baugrunderkundung wurde die maximale Auffüllungsmächtigkeit mit 5,8 m in BS 7/19 erkundet.

Die Mächtigkeit der unterlagernden organogenen Bildungen schwankte zwischen 0,0 m am Westrand und 5,2 m in BS 7/19. Die Durchschnittsmächtigkeit betrug ca. 1,5 m, wobei die Primärmächtigkeiten auf Grund des Druckes des überlagernden Müllkörpers nicht mehr vorliegen. Im Liegenden dieser organogenen Bildungen folgen ca. 20 m mächtige Fein- bis Mittelsande mit dm-starken Grobsandschichten. Ein bis zu 10 m mächtiger toniger Schluff bildet im Deponieuntergrund den ersten grundwasserstauenden Horizont. In der Sondierung BS 4/91 am westlichen Deponierand konnte der regional verbreitete Liegendstauer (Schluff) ab 17,4 m Teufe nachgewiesen werden.

Der Grundwasserstauerhorizont wird im Liegenden des Schluffes durch den Saale II-Geschiebemergel um einige Meter vergrößert.

Die Profile der Rammkernsondierungen der DU ordnen sich zwanglos in das bestehende Bild ein. Die Schichtenverzeichnisse sind in Anlage 3 dokumentiert und werden hier stark generalisiert wiedergegeben:

SHN 1/22     - 1,00 m Auffüllung  
              - 6,00 m Sande

SHN 2/22     - 2,40 m Auffüllung  
              - 2,50 m Torf  
              - 6,00 m Sande

SHN 3/22     - 1,30 m Auffüllung  
              - 1,65 m Mudde  
              - 1,85 m Torf  
              - 6,00 m Sande.

### 3.4 Regionale und lokale hydrologische und hydrogeologische Verhältnisse

Das Gewässernetz in der Umgebung von Schwaan gehört zum Einzugsgebiet der Warnow.

Der erste Grundwasserleiter wird lokal, insbesondere in den Niederungen, von den Nachschüttbildungen des Mecklenburger Stadiums der Weichselkaltzeit (gfW3n) und den holozänen Talsanden (fHo) gebildet. Es handelt sich hierbei um Fein- bis Mittelsande mit Mächtigkeiten zwischen 2 und 8 m.

Im Bereich der beiden Flusstäler wird der GWL 1 von Torfen und Mudden überlagert, während er an den Talrändern unbedeckt ist. Der Grundwasserflurabstand beträgt etwa 2 m, wobei er jedoch in Abhängigkeit von den Niederschlagsmengen Schwankungen unterliegt.

Der darunter befindliche erste Grundwassergeringleiter ist der oberflächennah anstehende Geschiebelehm/Geschiebemergel (gW2/3). Im Bereich der Niederungen ist dieser Geschiebemergel erodiert, so dass dann der erste und zweite Grundwasserleiter in direkter hydraulischer Verbindung stehen und einen gemeinsamen Grundwasserleiter bilden.

Der zweite Grundwasserleiter wird von glazilimnischen Sanden, 3 - 10 m mächtigen schluffigen Feinsanden, zwischen den Geschiebemergeln des Brandenburger und Pommerschen Stadiums der Weichselkaltzeit gebildet.

Den zweiten Grundwassergeringleiter bildet der Geschiebemergel des Brandenburger Stadiums der Weichselkaltzeit. Im Bereich der Niederungen ist dieser Geschiebemergel ebenfalls erodiert, so dass dann der erste, zweite und dritte Grundwasserleiter in direkter hydraulischer Verbindung stehen und einen gemeinsamen Grundwasserleiter bilden.

Der dritte Grundwasserleiter, der Hauptgrundwasserleiter der Region, wird von glazifluviatilen und glazilimnischen Nach- bzw. Vorschüttbildungen zwischen der Saalekaltzeit und der Weichselkaltzeit gebildet. Es handelt sich hier um stark schluffige Fein- bis Mittelsande, deren Mächtigkeit zwischen 5 und 50 m schwankt.

Im Liegenden des 3. Grundwasserleiters wurde ein bis zu 10 m mächtiger und großflächig vorhandener toniger Schluff nachgewiesen.

Der Saale II-Geschiebemergel folgt im Liegenden des Schluffes und vergrößert den Grundwasserstauerhorizont um einige Meter.

Die Deponie liegt auf überwiegend geringmächtigen (< 1 m bis 3 m mächtigen), punktuell auch bis über 5 m starken Torf- und Muddeablagerungen, die direkt von einem bis max. 17 m

mächtigen Grundwasserleiterkomplex (GWL 1 - 3), bestehend aus fein- bis mittelsandigen, untergeordnet auch grobsandigen Sedimenten, unterlagert werden. Die Feinsande führen häufig Schluffanteile und die gröberen Sande oft geringe Kiesanteile.

Das oberflächennah anstehende Grundwasser ist gegenüber flächenhaft eindringenden Schadstoffen nicht geschützt.

Es wurde eine von Westen nach Osten bis Nordosten zur Warnow hin gerichtete Grundwasserfließrichtung ermittelt.

Mit der aktuellen DU wurden am 21.09.2022 Grundwasserstände zwischen 1,82 m NHN und 1,27 m NHN gemessen, womit sich die östliche Grundwasserfließrichtung auf die Warnow hin bestätigt (vgl. Hydroisohypsen im Lageplan der Anlage 2).

### **3.5 Schutzzonen**

Beide Flussgebiete liegen hier in der Trinkwasserschutzzone II des Schutzgebietes Warnow-Rostock. Die Trinkwasserschutzzone der Warnow grenzt im Norden unmittelbar an das Untersuchungsgebiet.

Die Wasserfassung Schwaan liegt ca. 1 km Luftlinie von der Deponie entfernt, östlich der Warnow auf der Grundmoränenhochfläche. Die Wasserförderung erfolgt hier aus dem GWL 3, der in diesem Bereich durch Hangendstauer geschützt ist.

Etwa 200 bis 300 m nordwestlich bzw. östlich befinden sich mit dem Beke- und dem Warnowtal geschützte Biotopflächen, FFH- und Landschaftsschutzgebiete.

#### 4 Historische und derzeitige Nutzung des Untersuchungsgebietes

Auf dem Gelände der ehemaligen Hausmülldeponie wurden in einer flachen morphologischen Hohlform seit den 1950er Jahren bis ca. Mitte 1989 kommunale und gewerbliche Abfälle abgelagert. Zuvor wurde die Fläche viele Jahre als Kleingartenanlage genutzt.

Die Müllablagerung erfolgte von Süden nach Norden. 1955 begann man auf dem Gelände südlich des Verbindungsweges Müll zu verkippen. 1964/65 verschwanden die letzten Kleingärten im nördlichen späteren Deponiebereich. Bis 1982/1983 erfolgte nun hier die Deponierung von Hausmüll und Bauschutt.

Nach Informationen von Herrn Bleick, dem ehem. Leiter der örtlichen Versorgungswirtschaft beim Rat der Stadt Schwaan, wurden auf der Deponie vor allem Bauschutt und Hausmüll abgelagert, u. a. auch sehr viel Eichenholz aus ehemaligen Altbauten. Ortsansässige Betriebe wie die Fischfabrik lieferten Plastesäcke und Pergamentpapier, das Trockenwerk lieferte Kartoffelschlamm und die BHG anfangs Kohlenstaub.

Der Müll und Bauschutt wurde auf der Deponie in Abständen mit einer Raupe auseinandergeschoben und durch das Überfahren mit der Raupe verdichtet.

Auf dem älteren Deponiebereich südlich des Verbindungsweges befand sich noch 1991 eine Sportanlage, die bis 1990 genutzt wurde, und ein Garagenkomplex.

Auf dem jüngeren Deponiegelände befanden sich an der Schillerstraße ein Jugendclub (seit ca. 1981), der bis 1990 genutzte Schulgarten und der Spielplatz des Schulhortes.

Im Umfeld der Deponie haben in den letzten Jahrzehnten umfangreiche bauliche Veränderungen stattgefunden. Im Osten der Deponie entstand ein neuer Sportplatz, im Nordosten eine Buswendeschleife mit Haltestelle und diagonal über die Deponie eine neue Straße.

## **5 Ergebnisse der Detailuntersuchung 2022**

### **5.1 Untersuchungsumfang/Arbeitsmethodik der Detailuntersuchung**

Die an drei Punkten vorgesehene Entnahme von Oberflächenwasserproben aus dem nördlich an die ehem. Deponie angrenzenden Graben konnte nicht ausgeführt werden. An den beiden Feldarbeitstagen Mitte September 2022 führte der Graben auf der gesamten Strecke kein Wasser.

Im Zuge der Detailuntersuchungen wurden folgende Leistungen durchgeführt:

- Vorarbeiten:  
Abstimmungen mit Behörden und Grundstückseigentümern
  
- Feldarbeiten (15.09. und 21.09.2022):  
Durchführung von 3 Rammkernsondierungen ( $\varnothing$  50 - 80 mm) mit Endteufen von 6,00 m, Profilaufnahme nach DIN 4022, Entnahme von 6 Bodenproben;  
Ausbau der Rammkernsondierungen zu Grundwassermessstellen (HDPE-Rammpegel DN 50), inkl. Klarpumpen;  
Einmaß und Nivellement der Untersuchungspunkte;  
Grundwasserprobenahme aus den neuen GWMS;  
Fotodokumentation
  
- Analytik Bodenproben (IUL Vorpommern GmbH):
  - 6 × extrahierbare organische Halogene (EOX) n. DIN 38414-S 17 (01/2017)
  - 6 × polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK gem. EPA), n. DIN 38414-S 21 (02/1996)
  - 6 × Schwermetalle und Arsen: As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn n. DIN EN ISO 11885 (09/2009), Hg n. DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)
  - 6 × Chlorid im Eluat n. DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)
  - 6 × Sulfat im Eluat n. DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)
  
- Analytik Grundwasserproben (IUL Vorpommern GmbH):
  - 3 × AOX n. DIN EN ISO 9562 (02/2005)

- 3 × polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK gem. EPA), n. DIN EN ISO 17993 (03/2004)
- 3 × Schwermetalle und Arsen: As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn n. DIN EN ISO 11885 (09/2009), Hg n. DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)
- 3 × Chlorid n. DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)
- 3 × Sulfat n. DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)

- Bericht/Gefährdungsabschätzung:

Zusammenfassung aller ausgeführten Arbeiten, Dokumentation und Bewertung aller Untersuchungsergebnisse unter Berücksichtigung der Gefährdungspfade und Gefahren für Schutzgüter, Einschätzung des Handlungsbedarfes.

## 5.2 Bodenprobenahmen im Rahmen der Detailuntersuchung

Die Entnahme der Bodenproben erfolgte mittels 3 Rammkernsondierungen.

In der Tabelle 1 sind alle in die analytischen Untersuchungen einbezogenen Bodenproben mit den Entnahmetiefen aufgeführt.

Tabelle 1: Kurzcharakteristik der entnommenen Bodenproben (DU 2022)

Probenbezeichnung	Entnahmetiefe [m u. GOK]		Kurzbeschreibung der Bodenproben
	von	bis	
SHN 1/22-1	0,55	1,00	Auffüllung: Sand, schwach schluffig, schwach humos, einzelne Ziegelstücke
SHN 1/22-2	1,80	2,80	Sand, schwach kiesig
SHN 2/22-1	0,40	2,00	Auffüllung: Sand, stark schluffig, z. T. schwach humos, einzelne Ziegel- und Betonstücke + Schluff, stark feinsandig, schwach mittelsandig
SHN 2/22-2	2,50	3,50	Mittelsand, feinsandig, grobsandig
SHN 3/22-1	0,10	0,70	Auffüllung: Sand, schluffig, schwach kiesig, z. T. humos, Ziegel-, Beton- und einzelne Metallstücke
SHN 3/22-2	1,30	1,85	Mudde, schluffig, tonig, schwach feinsandig + Torf, stark zersetzt

Die Böden wiesen keine organoleptischen Auffälligkeiten auf, die über anthropogene Bestandteile (vor allem Ziegelstücke) in der Auffüllung hinaus gehen. Die Auffüllung ist nur in SHN 3/22 eindeutig der Deponie zuzuordnen.

Die Proben wurden nach Abschluss der Probenahme umgehend der IUL Vorpommern GmbH übergeben.

Die Lage der Sondierungen (= GWMS) ist der Anlage 2 zu entnehmen.

### 5.3 Untersuchungsergebnisse der Bodenproben

Die Analysenergebnisse der untersuchten Bodenproben sind in der Tabelle 2 zusammengefasst. Die Auswahl der Analysenparameter resultiert aus den Vorkenntnissen und den Verdachtsmomenten, die sich prinzipiell aus der ehemaligen Nutzung ergeben. Die Prüfberichte der chemischen Bodenanalysen der DU sind in der Anlage 6.1 enthalten.

Tabelle 2: Ergebnisse der chemischen Analytik in den Bodenproben

Parameter	Einheit	SHN 1/22-1	SHN 1/22-2	SHN 2/22-1	SHN 2/22-2	SHN 3/22-1	SHN 3/22-2
EOX	mg/kg TS	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	0,6	< 0,50
PAK-16*	mg/kg TS	2,457	0,111	0,079	0,171	44,216	9,112
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,056	< 0,010
B(a)P	mg/kg TS	0,27	< 0,010	< 0,010	0,012	4,1	0,97
Arsen	mg/kg TS	2,6	2,1	4,5	2,2	3,7	14
Blei	mg/kg TS	12	4,7	13	4,2	51	97
Cadmium	mg/kg TS	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,42
Chrom	mg/kg TS	5,6	5	13	6,4	17	20
Kupfer	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	4,9	< 1,0	16	30
Nickel	mg/kg TS	3,7	3,6	8,6	4	8,8	16
Quecksilber	mg/kg TS	0,064	< 0,050	0,098	< 0,050	0,19	0,59
Zink	mg/kg TS	29	14	32	13	120	190
Chlorid im Eluat	mg/l	< 1,0	1,3	6,4	1,1	< 1,0	12
Sulfat im Eluat	mg/l	< 1,0	< 1,0	5,6	3,9	< 1,0	210



Legende:

EOX: Extrahierbare organisch gebundene Halogene

PAK-16: polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Summe von 16 Verbindungen n. EPA

B(a)P: Benzo(a)pyren (Leitverbindung der PAK, kanzerogen)

\*: Gehalte der Einzelverbindungen siehe Anlage 6.1

Die Schadstoffgehalte in den Bodenproben sind weitgehend unauffällig. Lediglich in der Probe SHN 3/22-1 aus eindeutigem Deponat sind erhöhte Gehalte an PAK einschließlich der Leitverbindung Benzo(a)pyren nachgewiesen. Dies stimmt mit den bisherigen PAK-Befunden vor allem im oberflächennahen Boden der Deponie überein.

Bemerkenswert ist noch, dass in SHN 3/22-2 aus dem Organogen (Mudde und Torf) alle Feststoffgehalte an Metallen, sowie im Eluat an Chlorid und Sulfat höher sind als in der darüber lagernden Auffüllung. Für die PAK trifft dies nicht zu. Das spricht zum einen für die geringe Mobilität der PAK und zum anderen für das hohe Aufnahmevermögen des Organogens.

## 5.4 Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen

### 5.4.1 Entnahme der Grundwasserproben im Rahmen der DU

Die Probenahmeprotokolle der drei aus den neu errichteten GWMS entnommen Grundwasserproben sind als Anlage 5 dokumentiert.

Die vor Ort im Grundwasser bestimmten physikochemischen Parameter (Temperatur, elektrische Leitfähigkeit, gelöster Sauerstoffgehalt, pH-Wert, Redoxpotenzial) werden als allgemeine Indikatoren zur ersten Bewertung der Wasserqualität benutzt und sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 3: Physikochemische Parameter der Grundwasserproben

GWMS	Wasser- temperatur	elektr. Leit- fähigkeit	pH-Wert	Redox- potenzial	O <sub>2</sub> -Gehalt
Einheit	[°C]	[µS/cm]		[mV]	[mg/l]
SHN 1/22	15,4	771	6,8	-225	0,4
SHN 2/22	13,2	873	7,1	+50	0,3
SHN 3/22	13,4	1.736	7,1	+21	0,3

Die **elektrische Leitfähigkeit** von Wässern wird vom Gehalt an gelösten, dissoziierten und/oder polaren Stoffen bestimmt und ist somit ein Summenparameter, der Hinweise auf vorliegende Verunreinigungen mit löslichen Stoffen geben kann. Die elektrischen Leitfähigkeiten der Grundwasserproben SHN 1/22 und SHN 2/22 sind mit 771 bzw. 873  $\mu\text{S}/\text{cm}$  nur relativ wenig erhöht, womit im Anstrom und südlichen Abstrom nur geringe anthropogene Beeinflussungen durch polare Stoffe abgeleitet werden können. In SHN 3/22 im zentralen Abstrom bzw. an der nordöstlichen Spitze der Deponie ist die Leitfähigkeit mit 1.736  $\mu\text{S}/\text{cm}$  deutlich erhöht, was auf gelöste Bestandteile aus dem Deponiekörper hinweist.

Die ermittelten **pH-Werte** der Grundwasserproben liegen mit 6,8 - 7,1 nahe dem Neutralpunkt und sind damit unauffällig.

Das **Redoxpotenzial** dokumentiert die ökochemischen Milieubedingungen im Wasser und gibt Hinweise auf das Vorhandensein reduzierender oder oxidierender Bedingungen. Die Messwerte werden in der Einheit mV bestimmt. Nach der Messung erfolgt zur Gewährleistung der Vergleichbarkeit der Messwerte eine Umrechnung auf die Standardelektrode einschließlich einer Temperaturkorrektur.

Die grundlegenden Milieubedingungen lassen sich in folgende Bereiche gliedern:

- > 550 mV      Sauerstoffsättigung (aerober Bereich)
- < 500 mV      Beginn Nitratatmung
- < 330 mV      Sauerstoff fehlt (anaerober Bereich)
- < 150 mV      Reduzierung  $\text{Fe}^{3+}$  zu  $\text{Fe}^{2+}$  (Graufärbung des Bodens)
- < -50 mV      Beginn Sulfatatmung (Schwarzfärbung des Bodens,  $\text{H}_2\text{S}$ -Geruch).

Die gemessenen Werte des Redoxpotenzials zeigen mit -225 bis +50 mV anaerobe Bedingungen im Grundwasser an.

Die Redoxpotenziale korrespondieren im Allgemeinen mit den Gehalten an **gelöstem molekularem Sauerstoff**. Es wurden geringe Sauerstoffgehalte von 0,3 - 0,4 mg  $\text{O}_2/\text{l}$  gemessen.

Das Grundwasser wies keine organoleptischen Auffälligkeiten auf.

## 5.4.2 Untersuchungsergebnisse der Grundwasserproben

Die Analysenergebnisse der untersuchten Grundwasserproben zur DU 2022 sind in der Tabelle 4 zusammengefasst. Außerdem sind im Lageplan der Anlage 2.3 die bisherigen und aktuellen Analysenergebnisse (ohne Schwermetalle und Arsen) den einzelnen Untersuchungspunkten zugeordnet. Bei mehreren Analysen pro Messstelle sind die jeweils jüngsten Werte dargestellt.

Tabelle 4: Analysenergebnisse der Grundwasserproben

Parameter	Einheit	SHN 1/22	SHN 2/22	SHN 3/22	LAWA GFS
Sulfat	mg/l	19	213	6,4	240
Chlorid	mg/l	218	48	194	250
AOX	µg/l	25	11	54	-
PAK-16*	µg/l	0,251	0,034	0,231	-
PAK-15*	µg/l	0,051	0,014	<b>0,210</b>	0,2
Naphthalin	µg/l	0,2	0,02	0,021	1
Anthracen	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,01
Fluoranthen	µg/l	< 0,010	< 0,010	<b>0,035</b>	0,025
Benzo(b)-fluoranthen	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,025
Benzo(k)-fluoranthen	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,025
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,01
Dibenzo(a,h)-anthracen	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,01
Benzo(g,h,i)-perylene	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,025
Indeno(1,2,3-c,d)-pyren	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,025
Arsen	µg/l	2,7	4,1	<b>11</b>	10
Blei	µg/l	< 1,0	< 1,0	1,7	7
Cadmium	µg/l	< 0,30	< 0,30	< 0,30	0,5
Chrom	µg/l	< 0,050	< 0,050	1,5	7
Kupfer	µg/l	5,8	4,4	8	8
Nickel	µg/l	1,1	< 1,0	< 1,0	14
Quecksilber	µg/l	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,2
Zink	µg/l	2,5	1,5	< 1,0	58

## Legende:

- AOX: adsorbierbare organisch gebundene Halogene  
PAK-16: polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Summe von 16 Verbindungen n. EPA  
PAK-15: polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK-16 abzüglich Naphthalin)  
GFS: Geringfügigkeitsschwellenwert  
\*: Die Gehalte der Einzelverbindungen sind der Anlage 6.2 zu entnehmen.  
**fett** hervorgehoben sind Werte, welche die GFS überschreiten

Das Grundwasser weist im Anstrom (SHN 1/22) und im südlichen Abstrom (SHN 2/22) keine Belastungen auf, welche Geringfügigkeitsschwellenwerte der LAWA (GFS) überschreiten. Die AOX-Gehalte, für die es keine GFS gibt, sind ebenfalls gering, zeigen jedoch bereits im Anstrom eine leichte anthropogene Beeinflussung des Grundwassers an.

Im zentralen Abstrom bzw. an der Nordostspitze der Deponie (SHN 3/22) sind demgegenüber nur gering erhöhte Schadstoffgehalte nachgewiesen. Die Konzentrationen an PAK, der PAK-Einzelverbindung Fluoranthen und Arsen überschreiten die GFS ganz knapp und der Kupfergehalt liegt genau auf der GFS. Damit bestätigen sich insbesondere die unauffälligen 1997er Befunde für die Metalle. PAK wurden bisher nicht untersucht, ihr weitgehend unauffälliger Befund ordnet sich hier gut ein.

Bemerkenswert ist in SHN 3/22, dass der Chloridgehalt sehr viel höher als der Sulfatgehalt ist. In der Bodenprobe aus dem über dem Grundwasserleiter lagernden Organogen ist dies genau umgekehrt. Das unmittelbare Sickerwasser wirkt sich also offenbar kaum auf die Qualität des Grundwassers aus.

## 6 Darstellung der Bewertungskriterien

Die Bewertung nachgewiesener Kontaminationen erfolgt unter mehreren Gesichtspunkten. Die aktuelle Exposition von Schutzgütern gegenüber den Kontaminanten wird ebenso betrachtet wie die potentielle Exposition aufgrund der konkreten Migrationspfade. Die mögliche Migration und die mikrobielle Abbaubarkeit werden unter den Aspekten der Stoffeigenschaften und der angetroffenen Milieubedingungen abgeschätzt.

Handlungsgrundlage zur Bewertung von Bodenverunreinigungen sind das Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) und die Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV). So werden die notwendigen Anforderungen an den Schutz und die Sanierung von Böden sowie die Sanierung von Altlasten durch das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17. März 1998 bundeseinheitlich geregelt. Im Anhang 2 der BBodSchV sind Prüf- und Maßnahmewerte für verschiedene Wirkpfade und Nutzungen enthalten. Für die Parameter AOX und PAK (außer Einzelverbindung Benzo(a)pyren) existieren keine Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden - Mensch (direkter Kontakt) und Boden - Nutzpflanze.

Benzo(a)pyren fungiert jedoch auch als Bezugs- bzw. Leitsubstanz für die toxikologische Wirkung der gesamten Stoffgruppe der PAK. Es ist unter diesem Aspekt anders zu bewerten als die Einzelsubstanz Benzo(a)pyren, für die weiterhin die Prüfwerte der BBodSchV gültig sind. Gemäß Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern „Bewertung von Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) bezüglich des Wirkungspfades Boden- Mensch“ vom 13.04.2017 werden bis zu einer Regelung in der BBodSchV folgende Prüfwerte für PAK, vertreten durch Benzo(a)pyren als Bezugssubstanz, empfohlen:

Kinderspielflächen:	0,5 mg Benzo(a)pyren / kg TM
Wohngebiete:	1 mg Benzo(a)pyren / kg TM
Park- und Freizeitanlagen:	1 mg Benzo(a)pyren / kg TM
Industrie- und Gewerbegebiete:	5 mg Benzo(a)pyren / kg TM.

Der genannte Erlass beruht auf einer Studie der FoBiG GmbH im Auftrag des UBA in 1999/2004. Darin wurde herausgearbeitet, dass - sofern erhöhte Benzo(a)pyren-Gehalte im Boden angetroffen werden - andere (toxikologisch relevante) PAK in einem bestimmten Mischungsverhältnis vorliegen. Im Erlass wird auch herausgestellt, dass der Altlastenausschuss (ALA) der LABO empfohlen hat, die oben genannten Prüfwerte bei der Novellierung der BBodSchV zu übernehmen. Dies wurde durch die am 01.08.2023 in Kraft tretende Mantelver-

ordnung, welche als Artikel 2 die Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung enthält, bereits berücksichtigt.

Von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) wurden 1994 Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden herausgegeben, die als Grundlage für Hinweise, Anweisungen oder sonstige Maßnahmen der Länder für den wasserrechtlichen Vollzug dienen sollen. Im Hinblick auf den Grundwasserschutz werden zur Beseitigung von Gefährdungspotentialen, wie sie z. B. durch Altablagerungen und Altstandorte entstehen, u. a. auch Orientierungswerte für Bodenbelastungen (Prüf- und Maßnahmenschwellenwerte) angegeben.

Die Bewertung der Ergebnisse von Grundwasseruntersuchungen erfolgt in der Regel auf der Grundlage der von der LAWA vorgeschlagenen Werte aus der „Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser“ (LAWA 2016). Darin wird der Geringfügigkeitsschwellenwert (GFS-Wert) definiert als „Konzentration, bei der trotz einer Erhöhung der Stoffgehalte gegenüber regionalen Hintergrundwerten keine relevanten ökotoxischen Wirkungen auftreten können und die Anforderungen der Trinkwasserverordnung oder entsprechend abgeleiteter Werte eingehalten werden“.

Die TR LAGA Boden mit ihren Zuordnungswerten und Zuordnungsklassen dient der Einstufung hinsichtlich der Verwertungsmöglichkeiten bzw. des Beseitigungserfordernisses von Boden im Falle der Handhabung.

## 7 Eigenschaften der potentiellen Kontaminanten

Nachfolgend werden die wichtigsten Eigenschaften und das Umweltverhalten der potentiellen Schadstoffe kurz beschrieben:

### • EOX / AOX

Der **Summenparameter EOX (extrahierbare organisch gebundene Halogene)** erfasst unpolare Organohalogenverbindungen (Extraktion mit n-Hexan), z.B. PCB, TCBT und Chlorparaffine.

Bei dem Parameter **AOX (adsorbierbare organisch gebundene Halogene)** gehen zusätzlich polare Organohalogenverbindungen in die Bestimmung mit ein, z. B. Chloressigsäuren, Chlorphenole, chlorierte Huminsäuren und Abbauprodukte unpolarer Organochlorverbindungen.

### • Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Die Bezeichnung polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe stellt eine Sammelbezeichnung für aromatische Verbindungen mit kondensierten Ringsystemen dar, deren einfachster Vertreter das Naphthalin ist.

Die hohe Lipophilie der Verbindungen dieser Stoffgruppe (ausgenommen Naphthalin) bewirkt deren ausgeprägte Bio- und Geoakkumulationsfähigkeit. Im überwiegenden Maße entstehen PAK während Verbrennungs- und Verschwelungsprozessen, vor allem bei der unvollständigen Verbrennung organischen Materials. Sie kommen in Mineralölen, Teeren, Pech, Ruß und Aschen vor.

Das Gefährdungspotential der PAK ist auf die kanzerogene bzw. mutagene Wirkung einiger Vertreter dieser Substanzklasse zurückzuführen.

Als Leitverbindung gilt das Benzo(a)pyren. Als unpolare, wenig wasserlösliche Verbindung ist Benzo(a)pyren durch eine hohe Bioakkumulationstendenz charakterisiert. Benzo(a)pyren ist in Labortests mutagen (Ames-Test), zeigt eine Teratogenität bei Mäusen, teilweise Embryotoxizität und ist ab 2 µg/kg kanzerogen.

Die Aufnahme durch Menschen und Tiere erfolgt oral und/oder inhalativ in Form von Dämpfen bzw. an Stäube gebunden.

Zur ökotoxikologischen Bewertung der PAK-Konzentrationen im Boden wird in der Regel die anerkannte Standarduntersuchungsreihe der EPA-Liste (Environmental Protection Agency,

USA), die 16 häufig auftretende Verbindungen beinhaltet, herangezogen.

Allen PAK sind eine mäßige bis sehr geringe Wasserlöslichkeit und eine hohe biologische Persistenz, das heißt, langsame Abbaubarkeit gemeinsam (Ausnahme Naphthalin).

#### • **Schwermetalle**

Zu den Schwermetallen zählen alle Metalle, deren spezifisches Gewicht größer als  $5,6 \text{ g/cm}^3$  ist. Von humanbiologischer Bedeutung sind vor allem Blei, Cadmium, Chrom, Kobalt, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink. Die Toxizität eines Metalls hängt von der jeweiligen Konzentration und der Bioverfügbarkeit der jeweiligen Verbindung des Elementes ab und schwankt daher von Metall zu Metall zum Teil sehr stark. Manche Schwermetalle wirken schon in sehr kleinen Konzentrationen toxisch, so vor allem Cd, Pb und Hg. Schwermetalle liegen im Boden vielfach komplex gebunden als metallorganische Komplexe (Chelate) vor. Bei Änderung des Boden-pH-Wertes, wie beispielsweise bei einer Versauerung des Bodens, können Schwermetalle, die bisher fest gebunden waren, mobilisiert und damit pflanzenverfügbar werden. Chelate sind über einen weiten pH-Bereich wasserlöslich und damit gut bioverfügbar.

#### • **Arsen**

Als Element der 5. Hauptgruppe des Periodensystems kommt Arsen in seinen Verbindungen in drei- und fünfwertiger Form vor. Dreiwertige Arsenverbindungen sind im Verhältnis zu den As(V)-Verbindungen relativ gut wasserlöslich und auch unter den oftmals gegebenen, leicht reduzierenden Eh/pH-Bedingungen im Grundwasser beständig. Im oxidierenden Milieu überwiegen dagegen As(V)-Verbindungen.

Insbesondere die Sickerwässer aus Abfalldeponien (vor allem Altablagerungen mit hohen Ascheanteilen) enthalten signifikante Mengen an mobilem, dreiwertigen Arsen.

#### • **Chlorid**

Erhöhte Chloridgehalte in süßen Grundwässern können allgemein auf vielfältige anthropogene Einträge zurückgeführt werden, wie z. B. auf Sickerwässer aus Abfallablagerungsplätzen, auf Düngung, Salzstreuung auf Straßen im Winter oder auf Kanalleckagen.

Das Chloridion ist geochemisch äußerst mobil und wird im Grundwasser durchlässiger Gesteine in der Regel nicht zurückgehalten. Konzentrationsveränderungen finden nur durch Verdünnung und Akkumulation statt. Eine Mobilisierung und ein Transport von Chlorid im Boden findet nur



bei Anwesenheit von Sicker- und Grundwasser statt, die als Lösungsmittel dienen. Bei Grundwassernähe oder direktem Grundwasserkontakt von Chloridkontaminationen sind mögliche Einwirkungen auf Trink- und Oberflächenwässer zu betrachten. Da Chlorid leicht löslich ist und dadurch mit dem Wasser leicht transportiert werden kann, sind erhöhte Chlorid-Gehalte ein guter Indikator zur Bestimmung von Migrationsfronten.

Der Grenzwert der TVO für Chlorid im Trinkwasser kann genutzt werden, um humantoxikologische Bewertungen vorzunehmen. Die Trinkwasserverordnung gibt einen Grenzwert von 250 mg/l vor. Der Geringfügigkeitsschwellenwert (LAWA, 2004) beträgt ebenfalls 250 mg/l. Der geogene Normalbereich in Lockersedimenten wird mit < 10 - 55 mg/l angegeben.

Chlorid ist ein essentielles Element für die Nährstoffversorgung pflanzlicher Organismen. Erst mit Überschreiten einer bestimmten artspezifisch unterschiedlichen Konzentration wirkt Chlorid toxisch.

Wie in der Gefährdungsabschätzung "Chlorid im Boden" (Remy, 1992) herausgearbeitet, werden nutzungsartenspezifisch folgende Chloridgrenzwerte im Boden angegeben:

Acker- und Grünland: 1.800 mg/kg TM,

Bäume, artenspezifisch: 1.300 mg/kg TM - 3.800 mg/kg TM.

Die Grenzwerte gelten für den pflanzenspezifischen Grenzflurabstand. Dieser entspricht der Summe aus bodenartenspezifischem Grenzflurabstand und der Untergrenze des Hauptwurzelraumes. Im Übrigen ist der Beurteilungshorizont gemäß BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze zu beachten.

Ist die Nutzungsart Ackerbau oder Nutzgarten zu betrachten, sind Beprobungstiefen von 0,0 - 0,3 m (Bearbeitungshorizont) und 0,3 - 0,6 m u. GOK zugrunde zu legen. Ist die Nutzung als Grünland vorgesehen sind Beprobungstiefen von 0,0 - 0,1 m (Hauptwurzelbereich) und 0,1 - 0,3 m u. GOK relevant.

#### • Sulfat

Schwefel als essentielles Element für alle Organismen liegt in Böden des humiden Klimabereiches unter aeroben Bedingungen fast ausschließlich in Form von Sulfat vor. Normalerweise kann unter humiden Bedingungen aufgrund der leichten Löslichkeit des  $\text{SO}_4^{2-}$  in Böden keine Anreicherung erfolgen. Unter anaeroben Milieubedingungen werden in Verbindung mit der mikrobiellen Desulfurikation schwefelhaltige organische Stoffe (v. a. Eiweiß) unter Bildung von  $\text{H}_2\text{S}$  zersetzt, wobei es zur Ausfällung fester Metallsulfide kommen kann. Die Oxidationsvorgänge solcher Sulfide (Sulfurikation) können wiederum eine Versauerung des betroffenen

Bodens bewirken. Für Böden Mitteleuropas sind Gehalte an wasserlöslichem Sulfat von <10 mg S/kg charakteristisch.

In Gewässern ist wegen der dort gegebenen Eh/pH-Bedingungen das Sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) die wichtigste anorganische Schwefelverbindung. Dieses Anion ist geochemisch sehr beweglich und stellt in nahezu sämtlichen Grundwässern einen geogenen Hauptbestandteil dar. Ausnahmen bilden Grundwässer in stark reduzierenden Verhältnissen. Die Normalgehalte von Sulfat im Grundwasser werden im allgemeinen mit 10 - 50 mg/l  $\text{SO}_4^{2-}$  angegeben. Im nordostdeutschen Raum können jedoch geogen bedingt auch höhere Sulfatgehalte auftreten. Der anthropogen beeinflusste Bereich beginnt bei 150 mg/l (SCHLEYER & KERNDORFF, 1992). Sulfat ist beim Auftreten höherer Konzentrationen ein charakteristischer Indikator für Grundwasserverunreinigungen, insbesondere kommen Bauschutt, Asche und Düngemittel als Quellen der Sulfatfreisetzung in Betracht.

## 8 Gefährdungsabschätzung

### 8.1 Potentielle Wirkungspfade

Der Wirkungspfad gemäß § 2 BBodSchV ist der Weg eines Schadstoffes von der Schadstoffquelle bis zu dem Ort einer möglichen Wirkung auf ein Schutzgut.

Es werden die Wirkungspfade Boden - Mensch, Boden - Nutzpflanze und Boden - Grundwasser ausgehalten.

Bei der Untersuchung zum Wirkungspfad Boden - Mensch sind als Nutzungen Kinderspielflächen, Wohngebiete, Park- und Freizeitanlagen sowie Industrie- und Gewerbegrundstücke und bei der Untersuchung zum Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze die Nutzungen Ackerbau, Nutzgarten sowie Grünland zu unterscheiden. Bei Untersuchungen zum Wirkungspfad Boden - Grundwasser ist nicht nach der Art der Bodennutzung zu unterscheiden.

Im Folgenden werden die genannten Wirkungspfade sowie der Wirkungspfad Boden - Luft am Standort beschrieben.

#### Wirkungspfad Boden - Grundwasser:

Böden weisen eine unterschiedliche hydraulische Durchlässigkeit und ein unterschiedliches spezifisches Rückhaltevermögen für flüssige Schadstoffe auf. Aufgrund des bodenspezifischen Rückhaltevermögens und in Abhängigkeit der jeweiligen Schadstoffeigenschaften kommt es bei Schadensfällen zu unterschiedlichen räumlichen Schadensbildern im Untergrund.

Während leicht wasserlösliche Bestandteile z. B. von Düngemitteln (Sulfat, Chlorid, Nitrat, Ammonium) relativ schnell mit dem Sickerwasser bis in das Grundwasser gelangen und sich hier mit dem Grundwasserstrom weitflächig ausbreiten, gelangen versickerte organische Verbindungen (z. B. Mineralöl) relativ langsam bis zum Grundwasser und reichern sich im Grundwasserschwankungsbereich an. Die Sickergeschwindigkeit wird u. a. von der Durchlässigkeit des Untergrundes (nutzbarer Poren- und Kluftraum) bestimmt.

Dieser Wirkungspfad ist am Standort potentiell von großer Bedeutung, da der erste Grundwasserleiter unzureichend geschützt ist. Die organogenen Sedimente über dem GWL 1 besitzen zwar eine Filterfunktion, was zu einem Rückhalt von Schadstoffen führt, doch ist dieser Schutz durch die oft geringe Organogenmächtigkeit begrenzt. Das Organogen keilt nach Westen aus, so dass am Westrand der Deponie das Deponat unmittelbar über dem Grundwasserleiter liegt. Außerdem befindet sich der Grundwasserspiegel in weiten Bereichen über dem Organogen und innerhalb des Deponiekörpers, so dass direkte Auslaugungsvorgänge stattfinden können.

Insgesamt ist die Migration von Schadstoffen in gelöster Form in den Aquifer nachgewiesen. Die Befrachtung des oberflächennahen Grundwassers mit Schadstoffen über das Transportmedium Sickerwasser und über die direkte Schadstoffaufnahme in der gesättigten Bodenzone setzt sich weiter fort. Allerdings liegt die Belastung des Grundwassers auf niedrigem Niveau, so dass gegenwärtig ein tatsächliches und künftig absehbares Gefährdungspotential über den Wirkungspfad Boden - Grundwasser gering ist.

#### Wirkungspfad Boden - Mensch:

Die Möglichkeit der oralen, dermalen und inhalativen Aufnahme von Gefahrstoffen ist auf Grund der überwiegend fehlenden Versiegelung im Untersuchungsgebiet prinzipiell möglich, da oberflächennahe Kontaminationen (vor allem PAK) in entsprechenden die menschliche Gesundheit gefährdenden Größenordnungen vorhanden sind. Das Gelände ist frei zugänglich und wird auch häufig begangen und befahren.

Praktisch ist der Wirkungspfad durch die Vegetationsdecke jedoch stark eingeschränkt. Dies gilt ausdrücklich nur für den status quo. Sobald in den Boden eingegriffen wird, ist der Wirkungspfad Boden - Mensch relevant. Besonders im Falle künftiger Erdbauarbeiten wie für die dort geplante Feuerwehr ist dieser Kontakt möglich. Dann muss der Wirkungspfad durch organisatorische und technische Maßnahmen (hierfür übliche Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen) unterbrochen werden. Von Flächen, die von der Vegetation befreit und nicht abgedeckt sind, können bei Staubverwehungen vor allem inhalative Schadstoffaufnahmen auftreten.

#### Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze:

Dieser Wirkungspfad ist für das Grundstück aktuell nicht relevant, da das Gelände nicht zum Anbau von Nutzpflanzen verwendet wird. Eine zukünftige Nutzung als Gartenland wäre auf Grund der Schadstoffbelastung des oberflächennahen Bodens nur nach Bodenaustausch bzw. hinreichender Überdeckung möglich.

#### Wirkungspfad Boden - Luft:

Der Wirkungspfad Boden - Luft kann von Bedeutung sein, wenn leichtflüchtige Schadstoffe zu einer Kontamination des Bodens geführt haben. Dies ist für den Standort jedoch kaum relevant. Von den PAK-Verbindungen trifft dies nur auf Naphthalin zu, das in den meisten bisherigen Proben mit sehr geringen Gehalten oder unter der Nachweisgrenze analysiert wurde.

## 8.2 Exposition von Schutzgütern

Am Standort sind die folgenden Schutzgüter zu betrachten:

- Menschliche Gesundheit
- Fauna und Flora
- Boden
- Grundwasser / Trinkwasser / Oberflächenwasser
- Bodenluft / Atmosphäre / Atemluft
- Sachgüter

Die höchste Priorität (oberstes Schutzgut) besitzt die menschliche Gesundheit.

Für die Gefahrenbeurteilung besitzt nicht nur die Belastung eines oder mehrerer der genannten Umweltmedien für sich Relevanz, sondern auch die Art der Schadstoffe, deren Menge, die physikalischen und toxikologischen Eigenschaften der Schadstoffe und natürlich die Nutzungscharakteristik des Standortes.

Im Gesamtkontext ist somit zu prüfen, ob eine Gesundheitsgefahr für den Menschen sowie eine Gefährdung für die anderen genannten Schutzgüter besteht und diese ist dann standortkonkret zu bewerten und erforderliche Maßnahmen sind abzuleiten.

### Menschliche Gesundheit

Eine Exposition des Schutzgutes menschliche Gesundheit durch orale oder inhalative Schadstoffaufnahme über windverfrachtete Schadstoffpartikel, die dermale Schadstoffaufnahme durch direkten Kontakt mit belastetem Erdreich oder die inhalative Aufnahme gasförmiger Schadstoffe liegt auf Grund der nur kleinflächigen Versiegelung, des Schadstoffnachweises im oberflächennahen Boden und der derzeitig parkartigen Nutzung potentiell vor. Besonders im Falle künftiger Erdbauarbeiten ist dieser Kontakt möglich.

### Fauna und Flora

Die Vegetation weist offenbar keine signifikanten Schäden durch Schadstoffkontakte auf. Unter dem Aspekt der Nutzung des Grundstückes besitzt sie aktuell nur eine geringe Bedeutung. Die Bodenflora und -fauna sind von dieser Einschätzung ausgenommen. Es ist davon auszugehen, dass lokale Kontaminationen auf eine Vielzahl von Organismengruppen in unterschiedlichem Maße toxisch wirken und dass sich in den kontaminierten Bereichen eine angepasste Mikroflora und -fauna etabliert hat.

### Boden

Nach den vorliegenden Ergebnissen ist es auf dem Standort durch den deponiebedingten Eintrag von Schadstoffen hauptsächlich zu teilweise hohen Konzentrationen an PAK und lokal auch an Schwermetallen im aufgefüllten meist oberflächennahen Boden gekommen.

Die natürliche Bodenfunktion als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften und zum Schutz des Grundwassers ist im Bereich der ehem. Deponie als gestört zu betrachten. Die Schutzfunktion gegenüber dem Grundwasser ist nicht hinreichend gegeben.

### Grundwasser / Trinkwasser / Oberflächenwasser

Das Grundwasser ist ganz allgemein auch ohne konkrete Nutzung oder Nutzungsabsicht ein Schutzgut im Interesse der öffentlichen Sicherheit und Ordnung, welches vor Schadstoffeinträgen möglichst zu bewahren ist. Dies ergibt sich unter anderem aus der Wasserrahmenrichtlinie der EU (WRRL) und aus dem Wasserrecht.

Wie dargelegt, sind die Konzentrationen an PAK sowie Schwermetallen und Arsen im oberflächennahen Grundwasser weitgehend unauffällig.

Das Grundwasser des ersten Grundwasserleiters korrespondiert mit dem Oberflächenwasser der Warnow, die für die Trinkwassergewinnung von Belang ist.

### Bodenluft / Atmosphäre / Atemluft

Im Rahmen der Untersuchungen wurden in Boden- und Grundwasserproben kaum leichtflüchtige Schadstoffe in relevanten Konzentrationen gefunden. Naphthalin wurde nur in wenigen Bodenproben in potentiell schädigenden Gehalten analysiert. Im status quo ist allenfalls ein minimaler Übergang in die atmosphärische Luft und die Atemluft anzunehmen. Jedoch kann theoretisch eine Beeinträchtigung dieses Schutzgutes punktuell bei Erdarbeiten nicht ausgeschlossen werden. Unter Freiluftbedingungen führt dies allerdings i. d. R. nicht zu gesundheits-schädigenden Konzentrationen in der Atemluft.

### Sachgüter

Als Sachgut ist der Boden von Belang, sobald er bei Tiefbauarbeiten als Aushub anfällt und beseitigt werden soll. Er ist dann unter abfallrechtlichen Aspekten zu betrachten. Für die Entsorgung von belastetem Boden einschließlich des Deponats sind erhöhte Aufwendungen erforderlich. Aufgrund der wechselhaften Schadstoffgehalte, vor allem der PAK, ist bei künftigen Deklarationsanalysen nur teilweise mit Zuordnungen zu den Einbauklassen Z 1 und Z 2 nach der LAGA-Richtlinie 20 zu rechnen, oft wird sich eine Zuordnung > Z 2 ergeben.

### 8.3 Zusammenfassende Gefährdungsabschätzung

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen ist es auf dem Standort durch den früheren Deponiebetrieb zum Eintrag von Schadstoffen gekommen. Es sind hauptsächlich PAK sowie Schwermetalle und Arsen. Die Belastungen betreffen das Deponat einschließlich des oberflächennahen Bodens und teilweise die darunter lagernden natürlichen Böden. Insbesondere die organogenen Böden (Mudden und Torfe) speichern Schadstoffe, die in gelöster Form zugeführt wurden.

Über den Boden und das Sickerwasser sowie durch direkten Kontakt des Deponats mit dem Grundwasser in der gesättigten Bodenzone ist am Standort ein Schadstoffeintrag in das oberflächennahe Grundwasser erfolgt. Aufgrund der geringen Löslichkeiten der relevanten Schadstoffe, der verhältnismäßig geringen Ausgangskonzentrationen im Boden und des Rückhaltevermögens des Organogens ist die Schadstoffbefrachtung des Grundwassers jedoch relativ unauffällig. Damit besteht auch keine Gefährdung für das Oberflächenwasser der Warnow, mit dem das Grundwasser im hydraulischen Austausch steht.

Aus den Untersuchungsergebnissen lässt sich für den Standort auf Grund der oberflächennahen Kontaminationen ein latentes Gefährdungspotential für den Menschen ableiten. Dieses wird wirksam, sobald der belastete Boden freigelegt wird, z. B. bei Bauarbeiten für die dort geplante Feuerwehr. In diesem Fall ist ein direkter menschlicher Kontakt mit den Kontaminanten möglich (Aktivierung des Wirkungspfades Boden - Mensch). Bei Erdarbeiten sind neben dem Arbeits- und Gesundheitsschutz die erhöhten Aufwendungen im Zusammenhang mit der Entsorgung des Aushubs zu beachten (fachtechnische Begleitung mit Haufwerkszuweisung, mehrere Deklarationsanalysen, teilweise erhöhte Entsorgungskosten). Zur Minimierung der Gefährdung sollte das Deponat nur möglichst kurzzeitig freigelegt werden. Gegebenenfalls sind einfache technische Maßnahmen wie Oberflächenabdeckung zur Unterbindung des menschlichen Kontaktes mit kontaminierten Substanzen empfehlenswert.

Ohne Eingriff in den Boden sind die kontaminierten Böden zwar in ihren Bodenfunktionen gestört, doch sind die Wirkungspfade kaum aktiv.

## **9 Empfehlungen für den weiteren Handlungsbedarf**

Die Ergebnisse der Detailuntersuchung haben die Kenntnisse aus den vorherigen Untersuchungen verdichtet und erweitert. Es konnten die wesentlichen Kenntnisdefizite insbesondere hinsichtlich der Grundwasserbelastung im An- und Abstrom zur ehem. Deponie deutlich verringert werden.

Die weitgehende Unauffälligkeit der Schwermetallgehalte im Grundwasser des ersten Grundwasserleiters hat sich bestätigt und kann nun auch für die Schadstoffgruppe der PAK gelten.

Unter dem Altlastenaspekt werden derzeit keine weiteren Maßnahmen zur Erkundung, Sicherung oder Sanierung empfohlen. Dies gilt bei Beibehaltung der gegenwärtigen Nutzung.

Wie dargelegt, ergeben sich bei künftigen Erdarbeiten Mehraufwendungen für den Arbeits- und Gesundheitsschutz und die Entsorgung von Aushubböden. Hier wird eine fachtechnische Baubegleitung inklusive Probenahmen und Deklarationsanalytik empfohlen.



## **Quellenverzeichnis**

**Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG)** vom 17. März 1998, zuletzt geändert 2015

**LAGA - Länderarbeitsgemeinschaft Abfall:** Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen. Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden).- Berlin: E. Schmidt Verlag, 2004

**LAWA-Länderarbeitsgemeinschaft Wasser:** Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden, 1994

**Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA):** Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser, aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016 (Januar 2017)

**Verordnung zur Durchführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung - BBodSchV)** vom 12. Juli 1999, zuletzt geändert 2015

GFE GmbH, Filiale Schwerin: Gutachten einer Gefährdungsanalyse zur "Hausmülldeponie Schwaan"- 1. Bearbeitungsetappe -, 06.02.1991

GFE GmbH, Filiale Schwerin: Nachtrag zum Gutachten einer Gefährdungsanalyse zur "Hausmülldeponie Schwaan"- 1. Bearbeitungsetappe -, 04.07.1991

GFE GmbH, Filiale Schwerin: Zwischenbericht zur Grundlagenermittlung der Gefährdungsabschätzung der ehem. Mülldeponie an der Schillerstraße in Schwaan - 2. Bearbeitungsetappe -, 23.12.1991

GFE GmbH, Filiale Schwerin: Bericht zur Gefährdungsabschätzung der stillgelegten Mülldeponie Schillerstraße in Schwaan - 2. Bearbeitungsetappe -, 10.03.1992

NORDUM Institut für Umwelt und Analytik GmbH & Co. KG: Gefährdungsabschätzung 1997 Altdeponie Schwaan (Schillerstraße), September/Okttober 1997

Kiwa Control GmbH: Alt-Deponie Schwaan, Geplanter Kinderspielplatz westlich der Schillerstraße - Ergebnisbericht Schadstoffuntersuchung und Gefährdungsabschätzung, 14.12.2011

Kiwa Control GmbH: Alt-Deponie Schwaan, Geplanter Kinderspielplatz an der Schillerstraße  
- Schadstoffuntersuchung und Gefährdungsabschätzung, 11.09.2012

Baugrund Stralsund Ing. mbH NL Rostock: Baugrundgutachten Schwaan, John-Brinckmann-Straße Neubau Feuerwehrgebäude, 05.09.2019

Baugrund Stralsund Ing. mbH NL Rostock: Machbarkeitsstudie zur Entsorgung von Bodenaushub, 03.11.2020

URST Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH Greifswald: Defizitanalyse Standort der ehemaligen Deponie Schwaan, John-Brinckmann-Straße, Flurstücke 682 und 680/10 der Flur 9 der Gemarkung Schwaan, Greifswald, 15.12.2021

URST Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH Greifswald: Dokumentation Rammkernsondierungen zur Baugrunderkundung, BV Neubau Feuerwehrgebäude in Schwaan, John-Brinckmann-Straße 22A, Greifswald, 23.08.2022

## **Anlagen**

---

### **Detailuntersuchung (DU)**

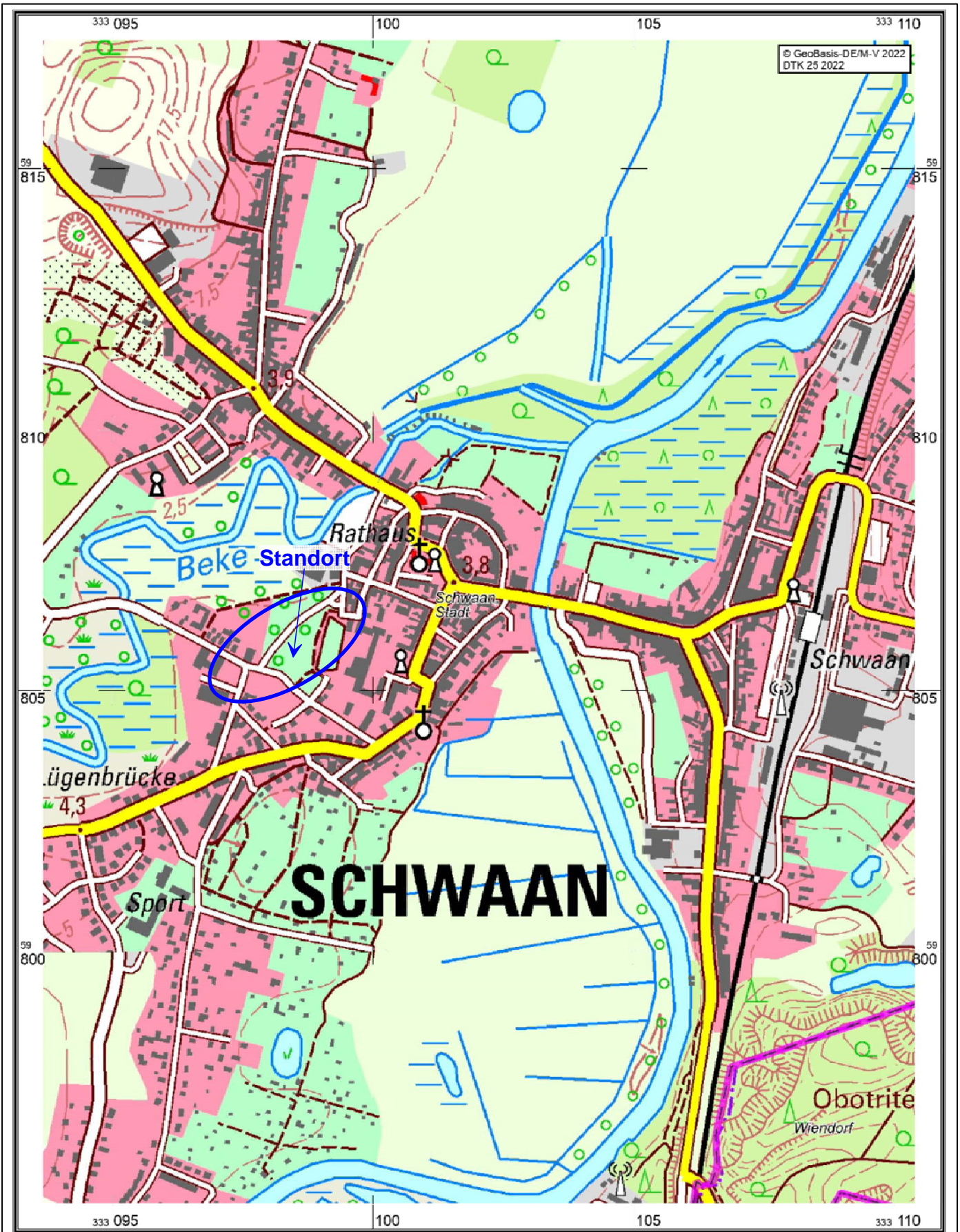
**am Standort der ehemaligen Deponie Schwaan, John-Brinckmann-Str.**

**Flurstücke 682 und 680/10 der Flur 9 der Gemarkung Schwaan**

---

## Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Ausschnitt aus der Topografischen Karte, mit markiertem Standort, Maßstab 1 : 10.000
- Anlage 2: Lageplan: Positionen der zur DU errichteten Grundwassermessstellen mit Grundwasserständen zum 21.09.2022 in m NHN, Maßstab 1 : 1.000
- Anlage 3: Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen der DU (3 Blatt)
- Anlage 4: Ausbauzeichnungen der Grundwassermessstellen der DU (3 Blatt)
- Anlage 5: Probenahmeprotokolle der Grundwasserproben (3 Blatt)
- Anlage 6: Prüfberichte der chemischen Analytik
- Anlage 6.1: Prüfberichte der chemischen Untersuchungen der Bodenproben (12 Blatt)
- Anlage 6.2: Prüfberichte der chemischen Untersuchungen der Grundwasserproben (6 Blatt)
- Anlage 7: Fotodokumentation (1 Blatt)



**Projekt:** Detailuntersuchung - ehemalige Deponie Schwaan

**Übersichtsplan:** Ausschnitt aus der Topografischen Karte, mit markiertem Untersuchungsgebiet

**Auftraggeber:** Stadt Schwaan

**Bearbeiter:** Dipl.-Geol. E. Keding

**Datum:** 22.09.2022

**Anlage 1**

Maßstab: 1 : 10.000

**URST**

Umwelt- und Rohstoff-Technologie

GmbH Greifswald



3309640 3309660 3309680 3309700 3309720 3309740 3309760 3309780 3309800

Kartengrundlage: Amt für Geoinformation,  
Vermessungs- und Katasterwesen

**Projekt:** Detailuntersuchung - ehemalige Deponie Schwaan

**Lageplan:** Positionen der zur DU errichteten Grundwassermessstellen  
mit Grundwasserständen zum 21.09.2022 in m NHN

Auftraggeber: Stadt Schwaan

Bearbeiter: Dipl.-Geol. E. Keding

Datum: 21.09.2022

**Anlage 2**

Maßstab: 1 : 1.000

**URST**

Umwelt- und Rohstoff-Technologie  
GmbH Greifswald

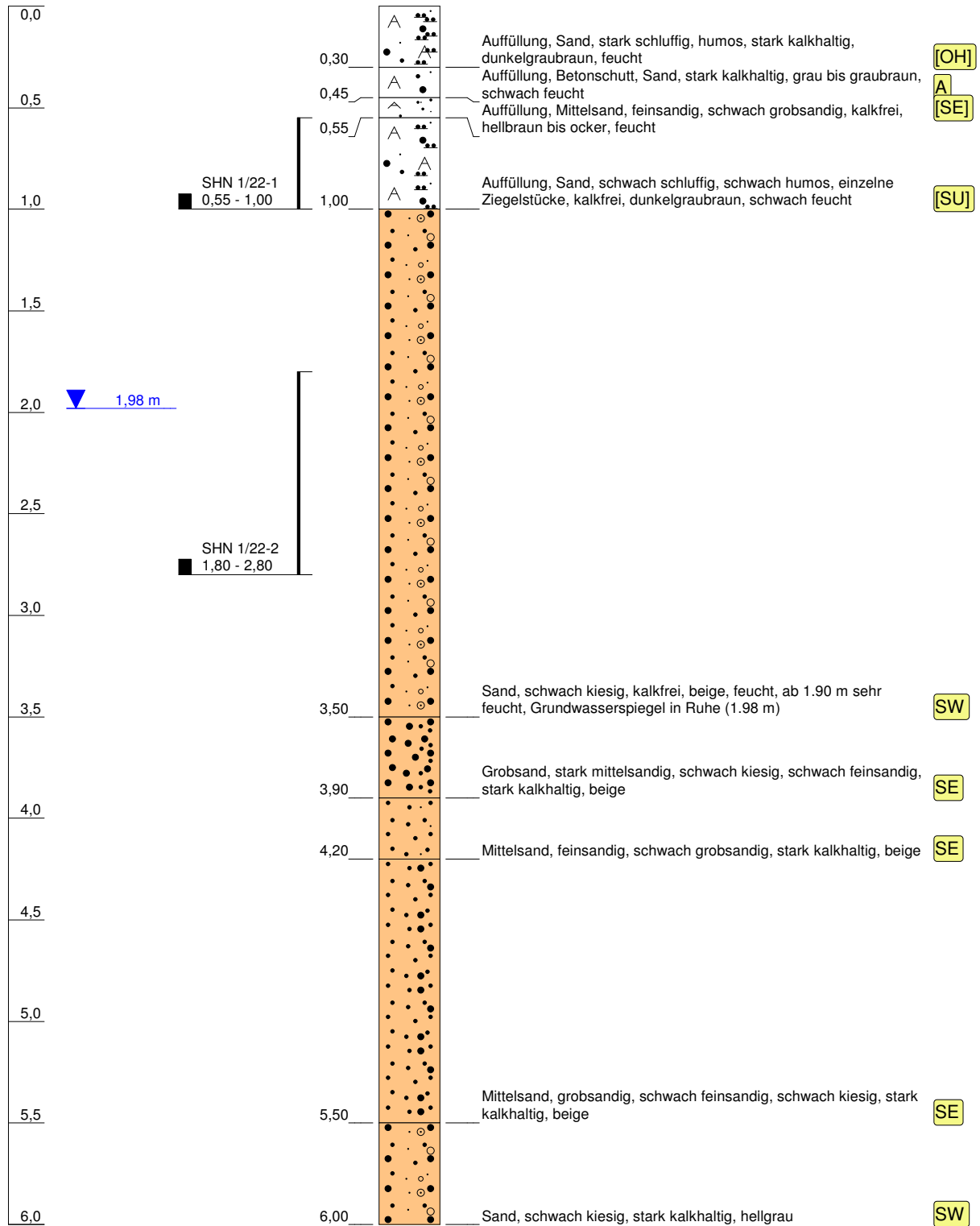
Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen der DU

(3 Blatt)

# Prüfbericht/Schichtenverzeichnis

m u. GOK (3,60 m NHN)

## SHN 1/22



Höhenmaßstab: 1:30

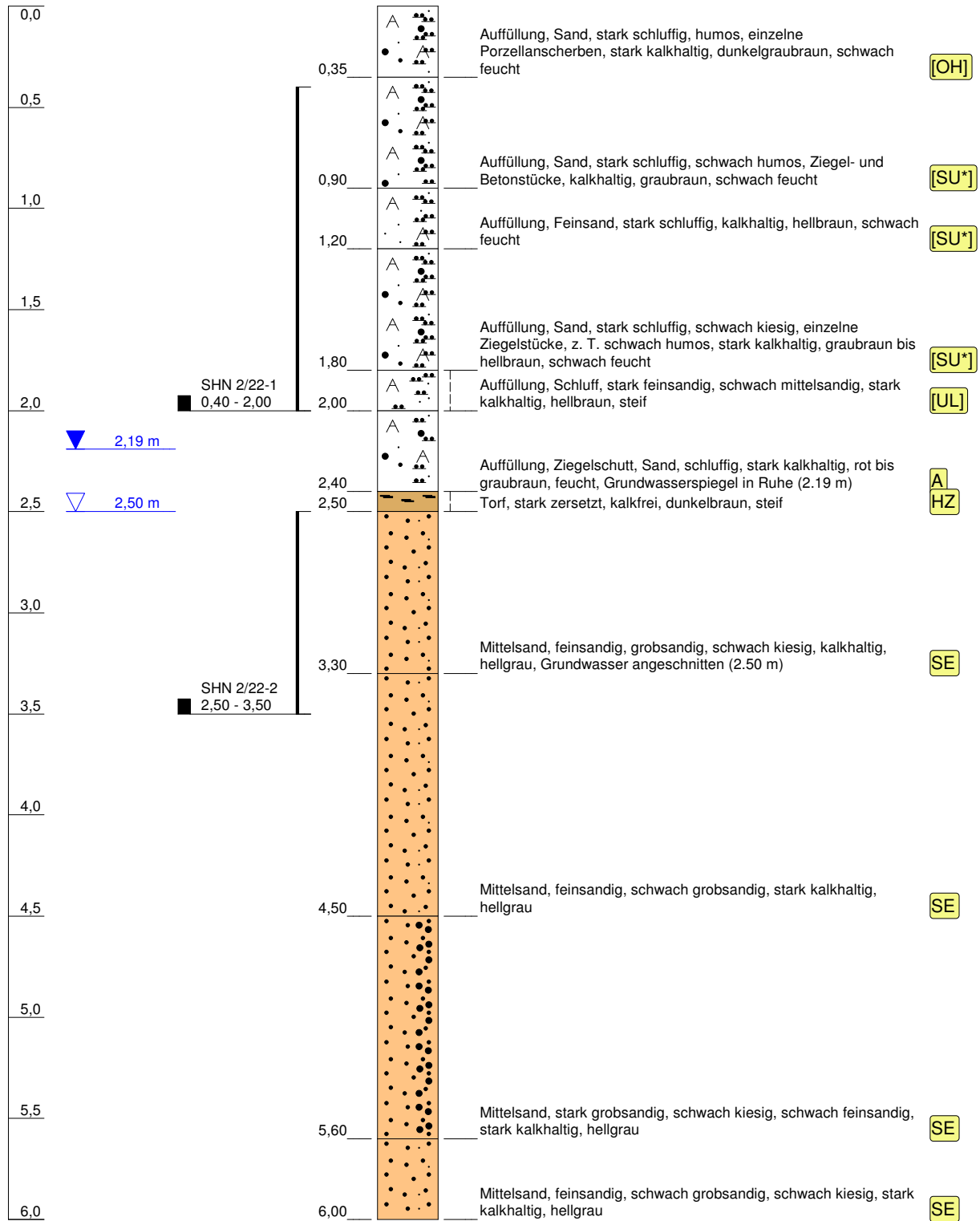
<b>Projekt: Schwaan, DU ehem. Deponie</b>		<div style="border: 2px solid black; padding: 10px;"> <h3 style="margin: 0;">URST</h3> <p style="margin: 0; font-size: small;">Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH Greifswald</p> </div>
<b>Bohrung: Schwaan, SHN 1/22</b>		
Auftraggeber: Stadt Schwaan	<b>Anlage 3.1</b>	
Bohrfirma: URST GmbH Greifswald	Lagebezug: System ETRS 89	
Bearbeiter: Dipl.-Geol. E. Keding	Rechtswert: 3309716,0	
Datum: 15.09.2022	Hochwert: 5980511,8	



# Prüfbericht/Schichtenverzeichnis

m u. GOK (3,46 m NHN)

## SHN 2/22



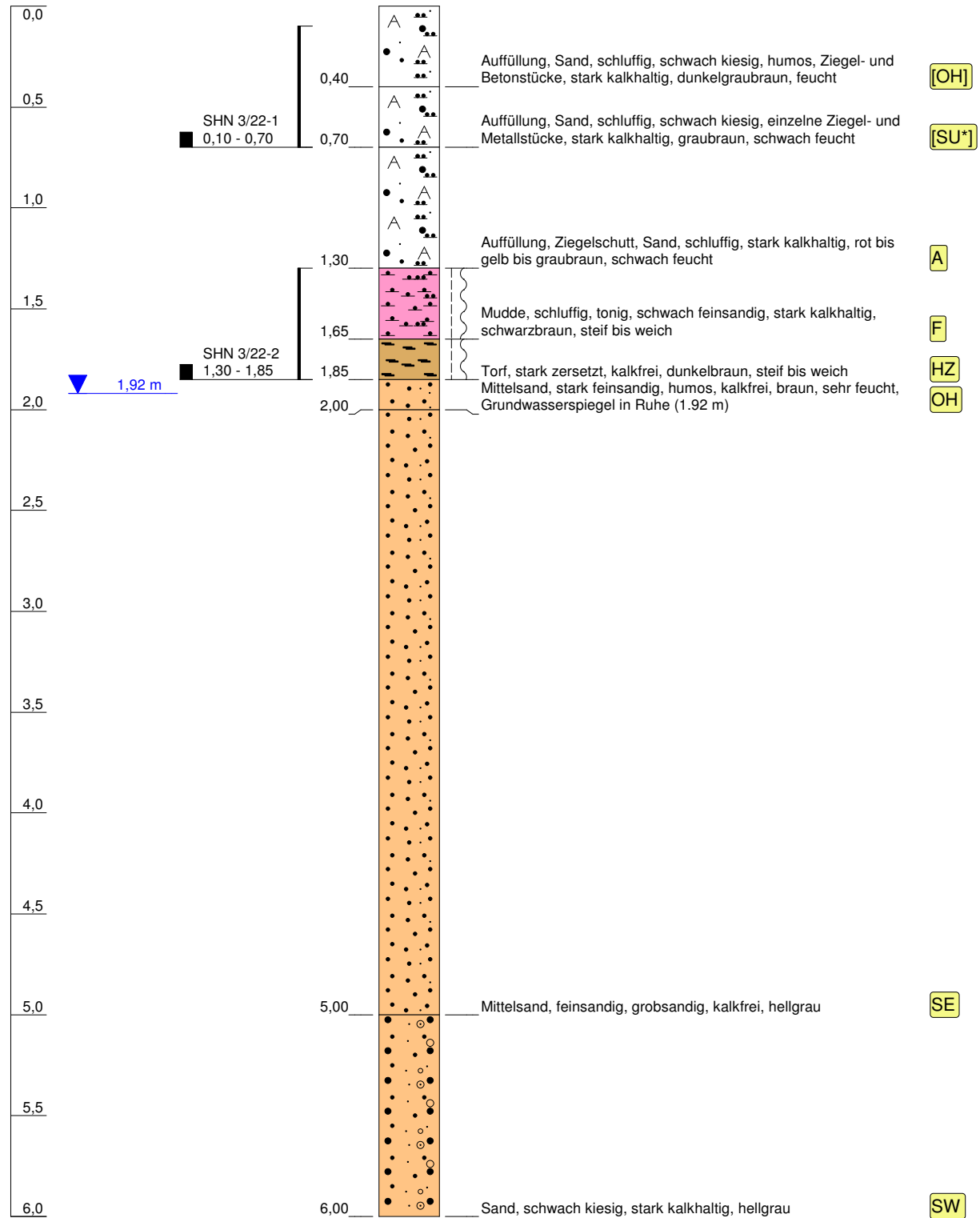
Höhenmaßstab: 1:30

<b>Projekt: Schwaan, DU ehem. Deponie</b>		<div style="border: 2px solid black; padding: 10px;"> <h3 style="margin: 0;">URST</h3> <p style="margin: 0; font-size: small;">Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH Greifswald</p> </div>
<b>Bohrung: Schwaan, SHN 2/22</b>		
Auftraggeber: Stadt Schwaan	<b>Anlage 3.2</b>	
Bohrfirma: URST GmbH Greifswald	Lagebezug: System ETRS 89	
Bearbeiter: Dipl.-Geol. E. Keding	Rechtswert: 3309953,2	
Datum: 15.09.2022	Hochwert: 5980609,2	

# Prüfbericht/Schichtenverzeichnis

## SHN 3/22

m u. GOK (3,23 m NHN)



Höhenmaßstab: 1:30

<b>Projekt: Schwaan, DU ehem. Deponie</b>		<div style="border: 2px solid black; padding: 10px;"> <h3 style="margin: 0;">URST</h3> <p style="margin: 0; font-size: small;">Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH Greifswald</p> </div>
<b>Bohrung: Schwaan, SHN 3/22</b>		
Auftraggeber: Stadt Schwaan	<b>Anlage 3.3</b>	
Bohrfirma: URST GmbH Greifswald	Lagebezug: System ETRS 89	
Bearbeiter: Dipl.-Geol. E. Keding	Rechtswert: 3309935,9	
Datum: 15.09.2022	Hochwert: 5980676,1	

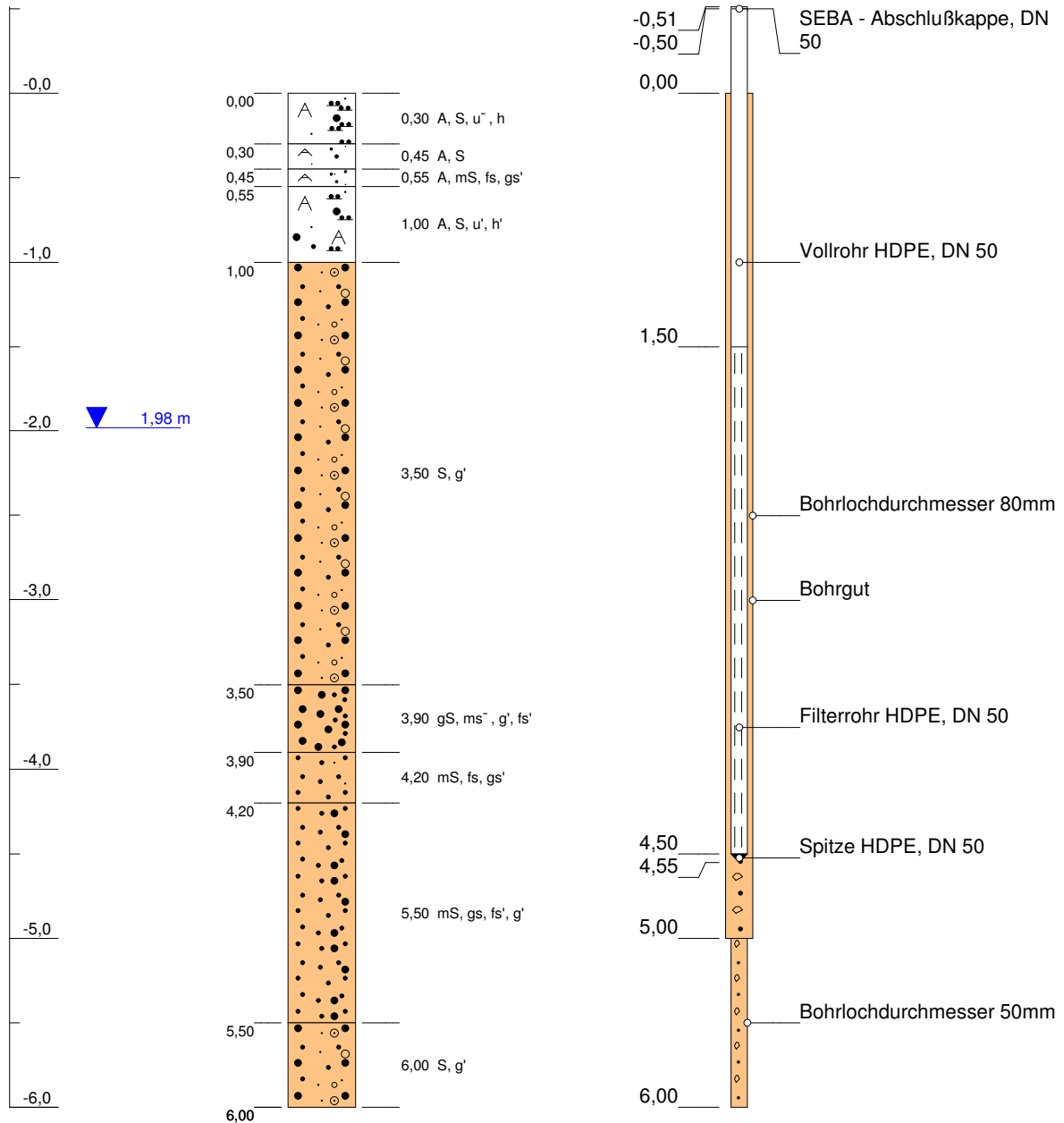
Ausbauzeichnungen der Grundwassermessstellen der DU

(3 Blatt)

# Prüfbericht Schichtenverzeichnis, Ausbauezeichnung

## SHN 1/22

m u. GOK (3,60 m NHN)



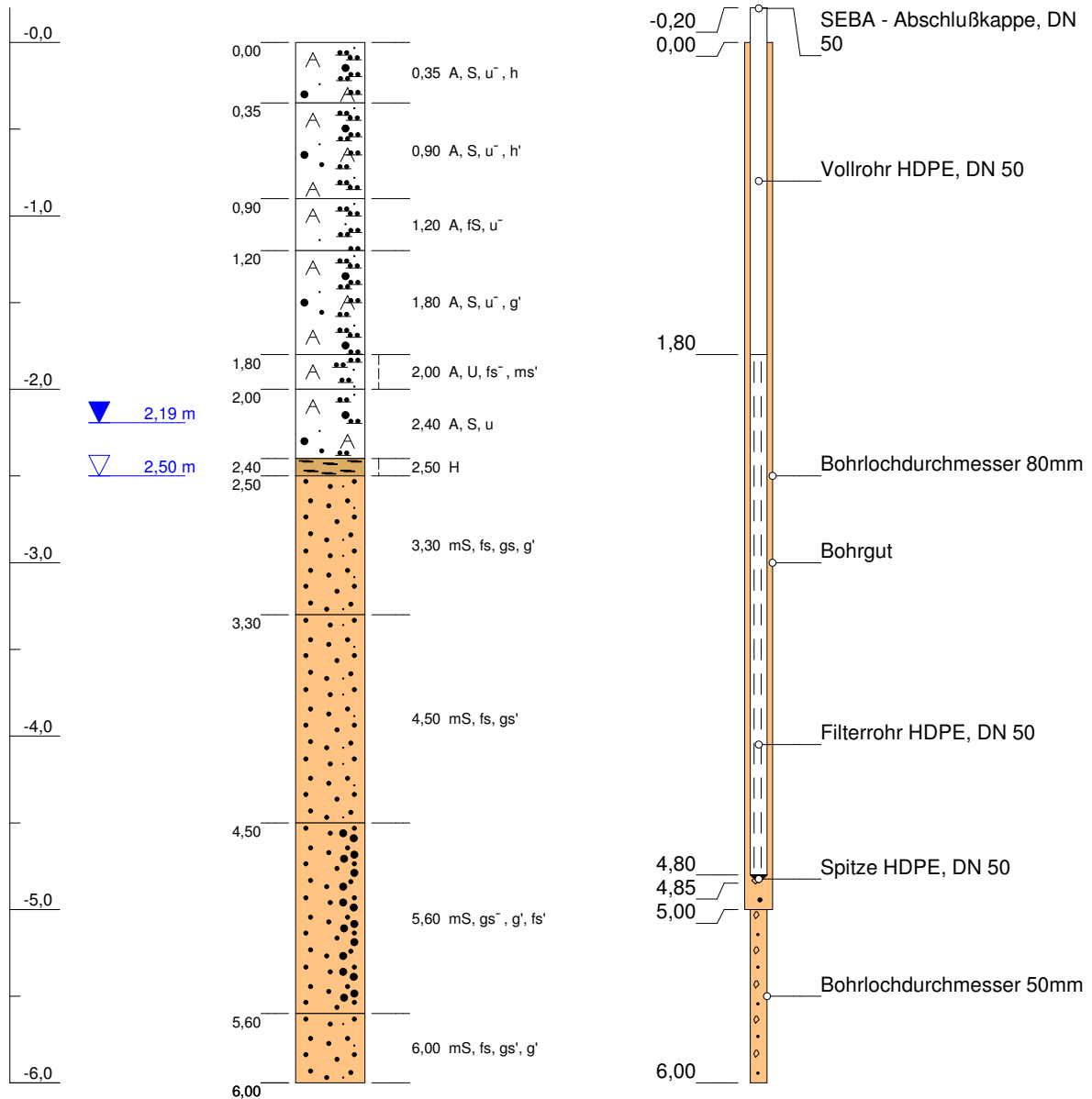
Höhenmaßstab: 1:40

<b>Projekt: Schwaan, DU ehem. Deponie</b>		<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <h3 style="margin: 0;">URST</h3> <p style="margin: 0; font-size: small;">Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH Greifswald</p> </div>
<b>Bohrung: Schwaan, SHN 1/22</b>		
Auftraggeber: Stadt Schwaan	<b>Anlage 4.1</b>	
Bearbeiter: Dipl.-Geol. E. Keding	Lagebezug: System ETRS 89	
Bohrfirma: URST GmbH Greifswald	Rechtswert: 3309716,0	
Bohrdatum: 15.09.2022	Hochwert: 5980511,8	

# Prüfbericht Schichtenverzeichnis, Ausbauezeichnung

## SHN 2/22

m u. GOK (3,46 m NHN)



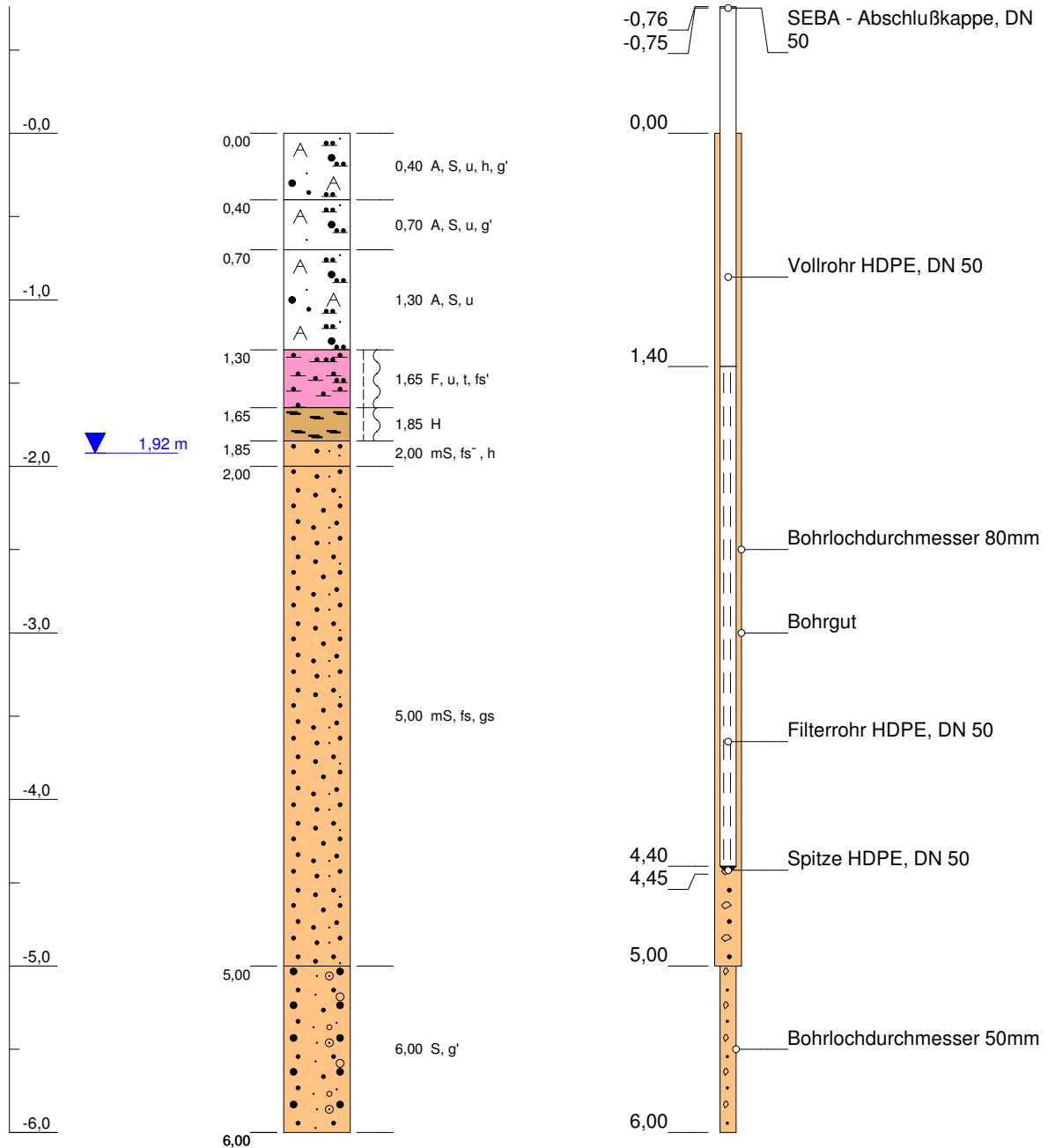
Höhenmaßstab: 1:40

<b>Projekt: Schwaan, DU ehem. Deponie</b>		<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <h1 style="margin: 0;">URST</h1> <p style="margin: 0; font-size: small;">Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH Greifswald</p> </div>
<b>Bohrung: Schwaan, SHN 2/22</b>		
Auftraggeber: Stadt Schwaan	<b>Anlage 4.2</b>	
Bearbeiter: Dipl.-Geol. E. Keding	Lagebezug: System ETRS 89	
Bohrfirma: URST GmbH Greifswald	Rechtswert: 3309953,2	
Bohrdatum: 15.09.2022	Hochwert: 5980609,2	

# Prüfbericht Schichtenverzeichnis, Ausbauezeichnung

## SHN 3/22

m u. GOK (3,23 m NHN)



Höhenmaßstab: 1:40

<b>Projekt: Schwaan, DU ehem. Deponie</b>		<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <h3 style="margin: 0;">URST</h3> <p style="margin: 0; font-size: small;">Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH Greifswald</p> </div>
<b>Bohrung: Schwaan, SHN 3/22</b>		
Auftraggeber: Stadt Schwaan	<b>Anlage 4.3</b>	
Bearbeiter: Dipl.-Geol. E. Keding	Lagebezug: System ETRS 89	
Bohrfirma: URST GmbH Greifswald	Rechtswert: 3309935,9	
Bohrdatum: 15.09.2022	Hochwert: 5980676,1	

Probenahmeprotokolle der Grundwasserproben

(3 Blatt)

**Prüfbericht/Probenahmeprotokoll Grundwasser**

(nach DIN 38402, Teil 13)

Prüfberichtsnummer: ..... Probenkennzeichnung: SHN 1/22 .....

Ort/Projekt: Detailuntersuchung - ehemalige Deponie Schwaan .....

Bezeichnung der Entnahmestelle: SHN 1/22 ..... Kreis: ROS .....

Eigentümer: ..... Rechtswert: 3309716,0 ..... Hochwert: 5980511,8 .....

Datum der Entnahme: 21.09.2022 ..... TK 25: .....

Art der Entnahmestelle: GWMS ..... Rohrdurchmesser: DN 50 .....

Filterlage von 2,0 bis 5,0 m unter Messpunkt

Wasserspiegel unter Messpunkt (POK): vor der Probenahme: 2,48 m  
nach der Probenahme: 2,62 m

Entnahmetiefe: 1,0 m unter Wasserspiegel

Art der Probenahme: Pumpprobe ..... mit: Gigant .....

Probenbehälter: Glas- und Plasteflaschen ..... Probenvolumen: 2,56 l

Förderstrom: 4 l/min ..... l/sec ..... Gesamtfördervolumen: 120 l

**Wahrnehmungen am geförderten Grundwasser:**

Uhrzeit:	9.45	9.50	9.55	10.00	10.05
Färbung:	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos
Trübung:	klar	klar	klar	klar	klar
Bodensatz:	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne
Geruch:	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne

**Messungen vor Ort:**

Lufttemperatur [°C]	13	13	13	13	13
Wassertemperatur [°C]	15,4	15,4	15,3	15,4	15,4
elektr. Leitfähigkeit (25 °C) [µS/cm]	720	749	759	769	771
gelöster Sauerstoff [mg/l]	0,7	0,5	0,4	0,4	0,4
pH-Wert:	7,0	6,9	6,9	6,8	6,8
Redoxspannung [mV]	-98	-188	-222	-230	-225
GW-Stand (Absenkung) [m unter POK]	2,61	2,62	2,62	2,62	2,62

Bemerkungen (Konservierung, head space, Transport, Besonderheiten, Zustand der Entnahmestelle):

Zählerstand der Wasseruhr: ..... Beginn: 9.40 Uhr ..... Ende: 10.10 Uhr .....

Übergabe am: 21.09.2022 ..... Labor: IUL GmbH .....

Probenehmer/Projektleiter: E. Keding .....

Unterschrift:

Der Prüfbericht darf nicht ohne schriftliche Genehmigung der URST GmbH Greifswald auszugsweise vervielfältigt werden.



**Prüfbericht/Probenahmeprotokoll Grundwasser**

(nach DIN 38402, Teil 13)

Prüfberichtsnummer: ..... Probenkennzeichnung: SHN 2/22 .....

Ort/Projekt: Detailuntersuchung - ehemalige Deponie Schwaan .....

Bezeichnung der Entnahmestelle: SHN 2/22 ..... Kreis: ROS .....

Eigentümer: ..... Rechtswert: 3309953,2 ..... Hochwert: 5980609,2 .....

Datum der Entnahme: 21.09.2022 ..... TK 25: .....

Art der Entnahmestelle: GWMS ..... Rohrdurchmesser: DN 50 .....

Filterlage von 2,0 bis 5,0 m unter Messpunkt

Wasserspiegel unter Messpunkt (POK): vor der Probenahme: 2,39 m  
nach der Probenahme: 2,60 m

Entnahmetiefe: 1,0 m unter Wasserspiegel

Art der Probenahme: Pumpprobe ..... mit: Gigant .....

Probenbehälter: Glas- und Plasteflaschen ..... Probenvolumen: 2,56 l

Förderstrom: 4 l/min ..... l/sec ..... Gesamtfördervolumen: 120 l

<b>Wahrnehmungen am geförderten Grundwasser:</b>					
Uhrzeit:	11.15	11.20	11.25	11.30	11.35
Färbung:	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos
Trübung:	klar	klar	klar	klar	klar
Bodensatz:	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne
Geruch:	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne
<b>Messungen vor Ort:</b>					
Lufttemperatur [°C]	14	14	14	14	14
Wassertemperatur [°C]	13,2	13,2	13,2	13,1	13,2
elektr. Leitfähigkeit (25 °C) [µS/cm]	938	920	896	881	873
gelöster Sauerstoff [mg/l]	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3
pH-Wert:	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
Redoxspannung [mV]	+95	+79	+69	+47	+50
GW-Stand (Absenkung) [m unter POK]	2,59	2,59	2,60	2,60	2,60

Bemerkungen (Konservierung, head space, Transport, Besonderheiten, Zustand der Entnahmestelle):

Zählerstand der Wasseruhr: ..... Beginn: 11.10 Uhr ..... Ende: 11.40 Uhr .....

Übergabe am: 21.09.2022 ..... Labor: IUL GmbH .....

Probenehmer/Projektleiter: E. Keding .....

Unterschrift:

Der Prüfbericht darf nicht ohne schriftliche Genehmigung der URST GmbH Greifswald auszugsweise vervielfältigt werden.

**Prüfbericht/Probenahmeprotokoll Grundwasser**

(nach DIN 38402, Teil 13)

Prüfberichtsnummer: ..... Probenkennzeichnung: SHN 3/22 .....

Ort/Projekt: Detailuntersuchung - ehemalige Deponie Schwaan .....

Bezeichnung der Entnahmestelle: SHN 3/22 ..... Kreis: ROS .....

Eigentümer: ..... Rechtswert: 3309935,9 ..... Hochwert: 5980676,1 .....

Datum der Entnahme: 21.09.2022 ..... TK 25: .....

Art der Entnahmestelle: GWMS ..... Rohrdurchmesser: DN 50 .....

Filterlage von 2,15 bis 5,15 m unter Messpunkt

Wasserspiegel unter Messpunkt (POK): vor der Probenahme: 2,67 m  
nach der Probenahme: 3,00 m

Entnahmetiefe: 1,0 m unter Wasserspiegel

Art der Probenahme: Pumpprobe ..... mit: Gigant .....

Probenbehälter: Glas- und Plasteflaschen ..... Probenvolumen: 2,56 l

Förderstrom: 4 l/min ..... l/sec ..... Gesamtfördervolumen: 120 l

<b>Wahrnehmungen am geförderten Grundwasser:</b>					
Uhrzeit:	10.30	10.35	10.40	10.45	10.50
Färbung:	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos
Trübung:	klar	klar	klar	klar	klar
Bodensatz:	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne
Geruch:	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne
<b>Messungen vor Ort:</b>					
Lufttemperatur [°C]	13	13	13	13	13
Wassertemperatur [°C]	13,5	13,5	13,5	13,4	13,4
elektr. Leitfähigkeit (25 °C) [µS/cm]	1.680	1.714	1.727	1.733	1.736
gelöster Sauerstoff [mg/l]	0,7	0,4	0,4	0,3	0,3
pH-Wert:	7,0	7,1	7,1	7,1	7,1
Redoxspannung [mV]	+57	+31	+31	+26	+21
GW-Stand (Absenkung) [m unter POK]	2,96	2,99	2,99	3,00	3,00

Bemerkungen (Konservierung, head space, Transport, Besonderheiten, Zustand der Entnahmestelle):

Zählerstand der Wasseruhr: ..... Beginn: 10.25 Uhr ..... Ende: 10.55 Uhr .....

Übergabe am: 21.09.2022 ..... Labor: IUL GmbH .....

Probenehmer/Projektleiter: E. Keding .....

Unterschrift:

Der Prüfbericht darf nicht ohne schriftliche Genehmigung der URST GmbH Greifswald auszugsweise vervielfältigt werden.

Prüfberichte der chemischen Untersuchungen der Bodenproben  
(12 Blatt)

# Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH

17489 Greifswald  
Am Koppelberg 20

Tel. (03834) 5745 - 0  
Mail mail@iul-vorpommern.de

18439 Stralsund  
Bauhofstr. 5

Tel. (03831) 270 888



Durch die DAkkS nach  
**DIN EN ISO/IEC 17025**  
akkreditiertes Prüflaboratorium  
Die Akkreditierung gilt für die in der  
Urkunde aufgeführten  
Prüfverfahren.

**IUL Vorpommern GmbH Am Koppelberg 20 17489 Greifswald**

URST  
Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH  
Walter-Rathenau-Straße 35  
17489 Greifswald

Greifswald, 27.09.2022  
Kunden-Nr.: 40352

## Prüfbericht 22-4875-001 bis 006

Objekt: Schwaan, ehem. Deponie  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probenzustand: anforderungskonform  
Beginn / Ende Prüfung: 16.09.2022 / 27.09.2022

### Prüfergebnisse 001

Betrifft:		Boden	
Probenbezeichnung:		SHN 1/22-1	
Eingang am:		16.09.2022	
Parameter	Einheit	Messwert	
G1 <b>Trockenrückstand</b> A DIN EN 14346 (03/2007)	%	93,5	
G1 <b>EOX</b> A DIN 38414-S 17 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,50	
G1 <b>PAK</b>			
G1 <b>Naphthalin</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Acenaphthylen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Acenaphthen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Fluoren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,012	
G1 <b>Phenanthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,28	
G1 <b>Anthracen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,040	
G1 <b>Fluoranthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,52	
G1 <b>Pyren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,32	
G1 <b>Benzo(a)anthracen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,32	
G1 <b>Chrysen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,072	
G1 <b>Benzo(b)fluoranthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,22	

Seite 1 von 12 zum Prüfbericht Nr. 22-4875



**Prüfergebnisse** 001

Betrifft:		Boden	
Probenbezeichnung:		SHN 1/22-1	
Eingang am:		16.09.2022	
Parameter	Einheit	Messwert	
G1 <b>Benzo(k)fluoranthen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,11	
G1 <b>Benzo(a)pyren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,27	
G1 <b>Dibenzo(a,h)anthracen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,023	
G1 <b>Benzo(g,h,i)perylen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,14	
G1 <b>Indeno(1,2,3-c,d)pyren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,13	
G1 <b>Summe PAK (Addition ohne &lt; -Werte)</b>	mg/kg TS	2,457	
G1 <b>Im Aufschluss wurden bestimmt:</b> A DIN EN 13657 Pkt. 9.2 (01/2003)			
G1 <b>- Arsen</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	2,6	
G1 <b>- Blei</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	12	
G1 <b>- Cadmium</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	< 0,20	
G1 <b>- Chrom</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	5,6	
G1 <b>- Kupfer</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	< 1,0	
G1 <b>- Nickel</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	3,7	
G1 <b>- Quecksilber</b> A DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)	mg/kg TS	0,064	
G1 <b>- Zink</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	29	
G1 <b>Im Eluat wurden bestimmt:</b> A DIN EN 12457-4 (01/2003)			
G1 <b>- Chlorid</b> A DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	< 1,0	
G1 <b>- Sulfat</b> A DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	< 1,0	



**Prüfergebnisse** 002

Betrifft:		Boden	
Probenbezeichnung:		SHN 1/22-2	
Eingang am:		16.09.2022	
Parameter	Einheit	Messwert	
G1 <b>Trockenrückstand</b> A DIN EN 14346 (03/2007)	%	89,2	
G1 <b>EOX</b> A DIN 38414-S 17 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,50	
G1 <b>PAK</b>			
G1 <b>Naphthalin</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Acenaphthylen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Acenaphthen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Fluoren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Phenanthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,043	
G1 <b>Anthracen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Fluoranthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,042	
G1 <b>Pyren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,026	
G1 <b>Benzo(a)anthracen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Chrysen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Benzo(b)fluoranthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Benzo(k)fluoranthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Benzo(a)pyren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Dibenzo(a,h)anthracen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Benzo(g,h,i)perylen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Indeno(1,2,3-c,d)pyren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Summe PAK (Addition ohne &lt; -Werte)</b>	mg/kg TS	0,111	
G1 <b>Im Aufschluss wurden bestimmt:</b> A DIN EN 13657 Pkt. 9.2 (01/2003)			
G1 <b>- Arsen</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	2,1	
G1 <b>- Blei</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	4,7	



**Prüfergebnisse** 002

Betrifft:		Boden	
Probenbezeichnung:		SHN 1/22-2	
Eingang am:		16.09.2022	
Parameter	Einheit	Messwert	
G1 - <b>Cadmium</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	< 0,20	
G1 - <b>Chrom</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	5,0	
G1 - <b>Kupfer</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	< 1,0	
G1 - <b>Nickel</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	3,6	
G1 - <b>Quecksilber</b> A DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)	mg/kg TS	< 0,050	
G1 - <b>Zink</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	14	
G1 <b>Im Eluat wurden bestimmt:</b> A DIN EN 12457-4 (01/2003)			
G1 - <b>Chlorid</b> A DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	1,3	
G1 - <b>Sulfat</b> A DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	< 1,0	



**Prüfergebnisse** 003

Betrifft:		Boden	
Probenbezeichnung:		SHN 2/22-1	
Eingang am:		16.09.2022	
Parameter	Einheit	Messwert	
G1 <b>Trockenrückstand</b> A DIN EN 14346 (03/2007)	%	94,0	
G1 <b>EOX</b> A DIN 38414-S 17 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,50	
G1 <b>PAK</b>			
G1 <b>Naphthalin</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Acenaphthylen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Acenaphthen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Fluoren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Phenanthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,022	
G1 <b>Anthracen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Fluoranthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,027	
G1 <b>Pyren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,020	
G1 <b>Benzo(a)anthracen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,010	
G1 <b>Chrysen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Benzo(b)fluoranthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Benzo(k)fluoranthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Benzo(a)pyren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Dibenzo(a,h)anthracen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Benzo(g,h,i)perylene</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Indeno(1,2,3-c,d)pyren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Summe PAK (Addition ohne &lt; -Werte)</b>	mg/kg TS	0,079	
G1 <b>Im Aufschluss wurden bestimmt:</b> A DIN EN 13657 Pkt. 9.2 (01/2003)			
G1 <b>- Arsen</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	4,5	
G1 <b>- Blei</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	13	





**Prüfergebnisse** 003

Betrifft:		Boden	
Probenbezeichnung:		SHN 2/22-1	
Eingang am:		16.09.2022	
Parameter	Einheit	Messwert	
G1 - <b>Cadmium</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	< 0,20	
G1 - <b>Chrom</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	13	
G1 - <b>Kupfer</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	4,9	
G1 - <b>Nickel</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	8,6	
G1 - <b>Quecksilber</b> A DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)	mg/kg TS	0,098	
G1 - <b>Zink</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	32	
G1 <b>Im Eluat wurden bestimmt:</b> A DIN EN 12457-4 (01/2003)			
G1 - <b>Chlorid</b> A DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	6,4	
G1 - <b>Sulfat</b> A DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	5,6	



**Prüfergebnisse** 004

Betrifft:		Boden	
Probenbezeichnung:		SHN 2/22-2	
Eingang am:		16.09.2022	
Parameter	Einheit	Messwert	
G1 <b>Trockenrückstand</b> A DIN EN 14346 (03/2007)	%	86,0	
G1 <b>EOX</b> A DIN 38414-S 17 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,50	
G1 <b>PAK</b>			
G1 <b>Naphthalin</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Acenaphthylen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Acenaphthen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Fluoren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Phenanthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,020	
G1 <b>Anthracen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Fluoranthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,047	
G1 <b>Pyren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,031	
G1 <b>Benzo(a)anthracen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,022	
G1 <b>Chrysen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Benzo(b)fluoranthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,018	
G1 <b>Benzo(k)fluoranthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Benzo(a)pyren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,012	
G1 <b>Dibenzo(a,h)anthracen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Benzo(g,h,i)perylen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,011	
G1 <b>Indeno(1,2,3-c,d)pyren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,010	
G1 <b>Summe PAK (Addition ohne &lt; -Werte)</b>	mg/kg TS	0,171	
G1 <b>Im Aufschluss wurden bestimmt:</b> A DIN EN 13657 Pkt. 9.2 (01/2003)			
G1 <b>- Arsen</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	2,2	
G1 <b>- Blei</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	4,2	



**Prüfergebnisse** 004

Betrifft:		Boden	
Probenbezeichnung:		SHN 2/22-2	
Eingang am:		16.09.2022	
Parameter	Einheit	Messwert	
G1 - <b>Cadmium</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	< 0,20	
G1 - <b>Chrom</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	6,4	
G1 - <b>Kupfer</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	< 1,0	
G1 - <b>Nickel</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	4,0	
G1 - <b>Quecksilber</b> A DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)	mg/kg TS	< 0,050	
G1 - <b>Zink</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	13	
G1 <b>Im Eluat wurden bestimmt:</b> A DIN EN 12457-4 (01/2003)			
G1 - <b>Chlorid</b> A DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	1,1	
G1 - <b>Sulfat</b> A DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	3,9	



**Prüfergebnisse** 005

Betrifft:		Boden	
Probenbezeichnung:		SHN 3/22-1	
Eingang am:		16.09.2022	
Parameter	Einheit	Messwert	
G1 <b>Trockenrückstand</b> A DIN EN 14346 (03/2007)	%	90,5	
G1 <b>EOX</b> A DIN 38414-S 17 (01/2017)	mg/kg TS	0,60	
G1 <b>PAK</b>			
G1 <b>Naphthalin</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,056	
G1 <b>Acenaphthylen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Acenaphthen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,15	
G1 <b>Fluoren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,33	
G1 <b>Phenanthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	5,9	
G1 <b>Anthracen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,80	
G1 <b>Fluoranthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	9,5	
G1 <b>Pyren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	7,2	
G1 <b>Benzo(a)anthracen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	3,9	
G1 <b>Chrysen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	3,6	
G1 <b>Benzo(b)fluoranthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	2,9	
G1 <b>Benzo(k)fluoranthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	1,4	
G1 <b>Benzo(a)pyren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	4,1	
G1 <b>Dibenzo(a,h)anthracen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,28	
G1 <b>Benzo(g,h,i)perylen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	2,2	
G1 <b>Indeno(1,2,3-c,d)pyren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	1,9	
G1 <b>Summe PAK (Addition ohne &lt; -Werte)</b>	mg/kg TS	44,216	
G1 <b>Im Aufschluss wurden bestimmt:</b> A DIN EN 13657 Pkt. 9.2 (01/2003)			
G1 <b>- Arsen</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	3,7	
G1 <b>- Blei</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	51	



**Prüfergebnisse** 005

Betrifft:		Boden	
Probenbezeichnung:		SHN 3/22-1	
Eingang am:		16.09.2022	
Parameter	Einheit	Messwert	
G1 - <b>Cadmium</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	< 0,20	
G1 - <b>Chrom</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	17	
G1 - <b>Kupfer</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	16	
G1 - <b>Nickel</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	8,8	
G1 - <b>Quecksilber</b> A DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)	mg/kg TS	0,19	
G1 - <b>Zink</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	120	
G1 <b>Im Eluat wurden bestimmt:</b> A DIN EN 12457-4 (01/2003)			
G1 - <b>Chlorid</b> A DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	< 1,0	
G1 - <b>Sulfat</b> A DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	< 1,0	



**Prüfergebnisse** 006

Betrifft:		Boden	
Probenbezeichnung:		SHN 3/22-2	
Eingang am:		16.09.2022	
Parameter	Einheit	Messwert	
G1 <b>Trockenrückstand</b> A DIN EN 14346 (03/2007)	%	48,5	
G1 <b>EOX</b> A DIN 38414-S 17 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,50	
G1 <b>PAK</b>			
G1 <b>Naphthalin</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Acenaphthylen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	< 0,010	
G1 <b>Acenaphthen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,016	
G1 <b>Fluoren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,040	
G1 <b>Phenanthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,83	
G1 <b>Anthracen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,13	
G1 <b>Fluoranthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	1,9	
G1 <b>Pyren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	1,3	
G1 <b>Benzo(a)anthracen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,76	
G1 <b>Chrysen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,73	
G1 <b>Benzo(b)fluoranthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,82	
G1 <b>Benzo(k)fluoranthren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,35	
G1 <b>Benzo(a)pyren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,97	
G1 <b>Dibenzo(a,h)anthracen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,066	
G1 <b>Benzo(g,h,i)perylen</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,59	
G1 <b>Indeno(1,2,3-c,d)pyren</b> A DIN 38414-S 21 (02/1996)	mg/kg TS	0,61	
G1 <b>Summe PAK (Addition ohne &lt; -Werte)</b>	mg/kg TS	9,112	
G1 <b>Im Aufschluss wurden bestimmt:</b> A DIN EN 13657 Pkt. 9.2 (01/2003)			
G1 <b>- Arsen</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	14	
G1 <b>- Blei</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	97	



**Prüfergebnisse** 006

Betrifft:		Boden	
Probenbezeichnung:		SHN 3/22-2	
Eingang am:		16.09.2022	
Parameter	Einheit	Messwert	
G1 - <b>Cadmium</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	0,42	
G1 - <b>Chrom</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	20	
G1 - <b>Kupfer</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	30	
G1 - <b>Nickel</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	16	
G1 - <b>Quecksilber</b> A DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)	mg/kg TS	0,59	
G1 - <b>Zink</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	mg/kg TS	190	
G1 <b>Im Eluat wurden bestimmt:</b> A DIN EN 12457-4 (01/2003)			
G1 - <b>Chlorid</b> A DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	12	
G1 - <b>Sulfat</b> A DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	210	

*H. Stock*

Helga Stock  
Diplom-Chemiker

Dieser Prüfbericht wurde entsprechend den Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 geprüft und freigegeben sowie mit einer digitalen Unterschrift versehen. Die Ergebnisangabe erfolgt ohne Messunsicherheit. Bei Erfordernis ist eine separate Übergabe der Messunsicherheiten möglich. Die Konformitätsbewertungen erfolgen ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit.

Prüfberichte der chemischen Untersuchungen der Grundwasserproben  
(6 Blatt)



# Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH

17489 Greifswald  
Am Koppelberg 20

Tel. (03834) 5745 - 0  
Mail mail@iul-vorpommern.de

18439 Stralsund  
Bauhofstr. 5

Tel. (03831) 270 888



Durch die DAkkS nach  
**DIN EN ISO/IEC 17025**  
akkreditiertes Prüflaboratorium  
Die Akkreditierung gilt für die in der  
Urkunde aufgeführten  
Prüfverfahren.

**IUL Vorpommern GmbH Am Koppelberg 20 17489 Greifswald**

URST  
Umwelt- und Rohstoff-Technologie GmbH  
Walter-Rathenau-Straße 35  
17489 Greifswald

Greifswald, 27.09.2022  
Kunden-Nr.: 40352

## Prüfbericht 22-4960-001 bis 003

Objekt: Schwaan, ehem. Deponie  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probenzustand: anforderungskonform  
Beginn / Ende Prüfung: 21.09.2022 / 26.09.2022

### Prüfergebnisse 001

Betrifft:		Grundwasser	
Probenbezeichnung:		SHN 1/22	
Eingang am:		21.09.2022	
Parameter	Einheit	Messwert	
G1 <b>Sulfat</b> A DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	19	
G1 <b>Chlorid</b> A DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	218	
G1 <b>AOX</b> A DIN EN ISO 9562 (02/2005)	µg/l	25	
G1 <b>PAK</b>			
G1 <b>Naphthalin</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	0,20	
G1 <b>Acenaphthylen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Acenaphthen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Fluoren</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	0,017	
G1 <b>Phenanthren</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	0,034	
G1 <b>Anthracen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Fluoranthen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Pyren</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Benzo(a)anthracen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Chrysen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	

Seite 1 von 6 zum Prüfbericht Nr. 22-4960



**Prüfergebnisse** 001

Betrifft:		Grundwasser	
Probenbezeichnung:		SHN 1/22	
Eingang am:		21.09.2022	
Parameter	Einheit	Messwert	
G1 <b>Benzo(b)fluoranthen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Benzo(k)fluoranthen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Benzo(a)pyren</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Dibenzo(a,h)anthracen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Benzo(g,h,i)perylen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Indeno(1,2,3-c,d)pyren</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Summe PAK (Addition ohne &lt; -Werte)</b>	µg/l	0,251	
G1 <b>Arsen</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	µg/l	2,7	
G1 <b>Blei</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	µg/l	< 1,0	
G1 <b>Cadmium</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	µg/l	< 0,30	
G1 <b>Chrom</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	µg/l	< 0,050	
G1 <b>Kupfer</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	µg/l	5,8	
G1 <b>Nickel</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	µg/l	1,1	
G1 <b>Quecksilber</b> A DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)	µg/l	< 0,050	
G1 <b>Zink</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	µg/l	2,5	



**Prüfergebnisse** 002

Betrifft:		Grundwasser	
Probenbezeichnung:		SHN 2/22	
Eingang am:		21.09.2022	
Parameter	Einheit	Messwert	
G1 <b>Sulfat</b> A DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	213	
G1 <b>Chlorid</b> A DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	48	
G1 <b>AOX</b> A DIN EN ISO 9562 (02/2005)	µg/l	11	
G1 <b>PAK</b>			
G1 <b>Naphthalin</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	0,020	
G1 <b>Acenaphthylen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Acenaphthen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Fluoren</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Phenanthren</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	0,014	
G1 <b>Anthracen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Fluoranthen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Pyren</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Benzo(a)anthracen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Chrysen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Benzo(b)fluoranthen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Benzo(k)fluoranthen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Benzo(a)pyren</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Dibenzo(a,h)anthracen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Benzo(g,h,i)perylen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Indeno(1,2,3-c,d)pyren</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Summe PAK (Addition ohne &lt; -Werte)</b>	µg/l	0,034	
G1 <b>Arsen</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	µg/l	4,1	
G1 <b>Blei</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	µg/l	< 1,0	



**Prüfergebnisse** 002

Betrifft:		Grundwasser	
Probenbezeichnung:		SHN 2/22	
Eingang am:		21.09.2022	
Parameter	Einheit	Messwert	
G1 <b>Cadmium</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	µg/l	< 0,30	
G1 <b>Chrom</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	µg/l	< 0,050	
G1 <b>Kupfer</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	µg/l	4,4	
G1 <b>Nickel</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	µg/l	< 1,0	
G1 <b>Quecksilber</b> A DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)	µg/l	< 0,050	
G1 <b>Zink</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	µg/l	1,5	



**Prüfergebnisse** 003

Betrifft:		Grundwasser	
Probenbezeichnung:		SHN 3/22	
Eingang am:		21.09.2022	
Parameter	Einheit	Messwert	
G1 <b>Sulfat</b> A DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	6,4	
G1 <b>Chlorid</b> A DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	194	
G1 <b>AOX</b> A DIN EN ISO 9562 (02/2005)	µg/l	54	
G1 <b>PAK</b>			
G1 <b>Naphthalin</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	0,021	
G1 <b>Acenaphthylen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Acenaphthen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	0,048	
G1 <b>Fluoren</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	0,051	
G1 <b>Phenanthren</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	0,047	
G1 <b>Anthracen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Fluoranthen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	0,035	
G1 <b>Pyren</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	0,029	
G1 <b>Benzo(a)anthracen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Chrysen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Benzo(b)fluoranthen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Benzo(k)fluoranthen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Benzo(a)pyren</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Dibenzo(a,h)anthracen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Benzo(g,h,i)perylen</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Indeno(1,2,3-c,d)pyren</b> A DIN EN ISO 17993 (03/2004)	µg/l	< 0,010	
G1 <b>Summe PAK (Addition ohne &lt; -Werte)</b>	µg/l	0,231	
G1 <b>Arsen</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	µg/l	11	
G1 <b>Blei</b> A DIN EN ISO 11885 (09/2009)	µg/l	1,7	



**Prüfergebnisse** 003

Betrifft:		Grundwasser	
Probenbezeichnung:		SHN 3/22	
Eingang am:		21.09.2022	
Parameter	Einheit	Messwert	
G1 A Cadmium DIN EN ISO 11885 (09/2009)	µg/l	< 0,30	
G1 A Chrom DIN EN ISO 11885 (09/2009)	µg/l	1,5	
G1 A Kupfer DIN EN ISO 11885 (09/2009)	µg/l	8,0	
G1 A Nickel DIN EN ISO 11885 (09/2009)	µg/l	< 1,0	
G1 A Quecksilber DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)	µg/l	< 0,050	
G1 A Zink DIN EN ISO 11885 (09/2009)	µg/l	< 1,0	

*H. Stock*

Helga Stock  
Diplom-Chemiker

Dieser Prüfbericht wurde entsprechend den Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 geprüft und freigegeben sowie mit einer digitalen Unterschrift versehen. Die Ergebnisangabe erfolgt ohne Messunsicherheit. Bei Erfordernis ist eine separate Übergabe der Messunsicherheiten möglich. Die Konformitätsbewertungen erfolgen ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit.

Fotodokumentation

(1 Blatt)



Abb. 1: GWMS SHN 1/22, Blick nach WNW entlang der Sporthalle an der Beke



Abb. 2: GWMS SHN 1/22, Blick nach NNE parallel zum Pflegeheim „An der Beke“ in Richtung Rettungswache



Abb. 3: GWMS SHN 2/22 am Nordrand des Schulhofes der Prof.-Franz-Bunke-Schule



Abb. 4: GWMS SHN 3/22, Blick nach NE auf die Schillerstraße; die früheren Müllablagerungen reichten bis zu den Garagen



Abb. 5: GWMS SHN 3/22, Blick nach NW in Richtung der Kaufhallen Edeka und Aldi

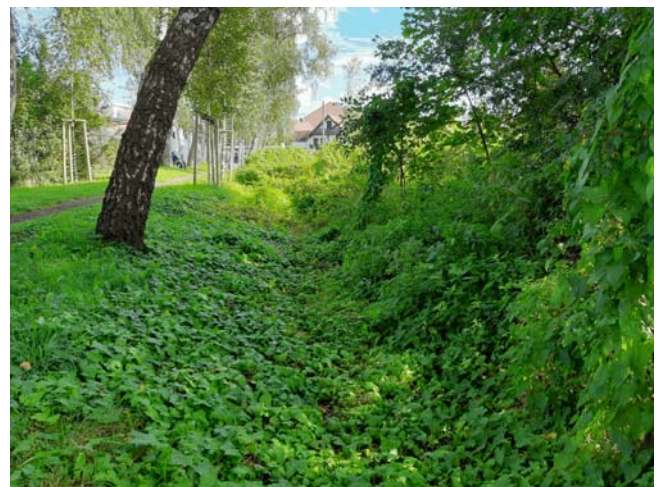


Abb. 6: trockener Graben am Nordrand der ehem. Deponie, Blick nach E in Richtung Schillerstraße