### Detailuntersuchung – Art und Umfang der Leistungen

### 1 Allgemeine Anforderungen

STANDORTSPEZIFISCHEN TEXT EINFÜGEN

Für den Standort NAME soll eine Detailuntersuchung (DU) entsprechend dem Handbuch zur Altlastenbehandlung, Teil 7, Detailuntersuchung des Freistaates Sachsen durchgeführt werden. Grundlage sind die Ergebnisse der Orientierenden Untersuchung (einschließlich des dort vorgeschlagenen Untersuchungsprogramms für die DU).

Die Bearbeitung der Detailuntersuchung setzt die Präsenz des AN vor Ort zur Durchführung der Feldarbeiten, von Abstimmungsgesprächen mit dem AG u. ä. voraus. Diese Termine werden nachfolgend nicht explizit hervorgehoben, sondern in ihrer Notwendigkeit vorausgesetzt. Sie sind bei der Honorarermittlung zu berücksichtigen und in das Honorarangebot einzukalkulieren.

Da bei der technischen Durchführung der Maßnahmen vor Ort kurzfristig sachkundige Entscheidungen über die Vorgehensweise und den Fortgang von Arbeiten getroffen werden müssen (z. B. Probenauswahl für die Analytik, Verfilterung von Grundwassermessstellen), sind eine hohe fachliche Kompetenz sowie fundierte Kenntnisse des AN zum Untersuchungsgebiet erforderlich.

### 2 Auswertung der bestehenden Unterlagen und Festlegung einer Untersuchungsstrategie (Arbeitsplan)

STANDORTSPEZIFISCHEN TEXT EINFÜGEN

Es sind die Ergebnisse der OU mit einem Vorschlag eines Untersuchungsprogramms zur DU auszuwerten. Die Aufgaben des AN umfassen u. a. die Konkretisierung und Präzisierung des vorgeschlagenen Untersuchungsprogramms aus der OU sowie die Verifizierung und konkrete Umsetzung der Leistungsvorgaben dieser Anfrage.

Für die Leistungsanfrage wird von folgendem Untersuchungsprogramm auf Basis der Orientierenden Untersuchung ausgegangen:

STANDORTSPEZIFISCHEN TEXT EINFÜGEN

In einer ersten Phase müssen vor der Durchführung der technischen Arbeiten vor Ort vorliegende Informationen bei der zuständigen Bodenschutzbehörde eingeholt werden. Dazu gehören auch die Übergabe von Stammdaten und ggf. weiterer Daten aus dem SALKA (bzw. die Freischaltung des entsprechenden Datensatzes im Internet) sowie eine Absprache zu den zu bearbeitenden Teilflächen (wenn Teilflächenproblematik relevant). Anschließend erfolgt die Auswertung vorliegender Unterlagen und Gutachten zum Untersuchungsgebiet. Im Ergebnis ist vom AN eine Untersuchungsstrategie zu erstellen und vor dem AG zu vertreten. In der Untersuchungsstrategie wird die Vorgehensweise festgelegt, wie die erforderlichen Daten für eine Bewertung der altlastverdächtigen Fläche in der DU effektiv ermittelt werden können.

Aktualisierte Bestimmungsmethoden und -verfahren infolge veränderter rechtlicher Vorgaben (z.B. BBodSchV ab 08/2023) sind bei der Planung der Untersuchungsstrategie und deren Durchführung bezüglich einer abschließenden Bewertung zu berücksichtigen.

Außerdem sind darin Qualitätssicherung und Arbeitsschutz für die Durchführung der Arbeiten zu planen. Ergänzungsvorschläge und Modifikationen am vorgesehenen Untersuchungsprogramm des AG sind an dieser Stelle einzubringen und zu begründen.

Die Untersuchungsstrategie (Arbeitsplan) ist drei Wochen nach der Beauftragung dem AG vorzulegen. Abweichungen vom Arbeitsplan bei der Durchführung der Arbeiten sind im Gutachten darzustellen und zu begründen.

In der Verantwortung des AN liegen alle Festlegungen und Entscheidungen im Verlauf der Durchführung der Untersuchungsmaßnahme, die für die Berücksichtigung der Verhältnisse vor Ort und der im Voraus nicht festlegbaren/ festgelegten Parameter zur Ausführung der angefragten Leistungen zu treffen sind. Dies hat in Abstimmung mit dem AG zu erfolgen.

Feldarbeiten können nur nach Freigabe dieses Arbeitsplanes durch den AG in Abstimmung mit dem PC (sowie ggf. auch der zuständigen Ordnungsbehörde) beginnen. Folgende Sachverhalte sind im Arbeitsplan zur DU darzustellen:

* Darstellung der Ausgangslage mit der Beschreibung von Kontaminationsschwerpunkten und -verdachtsflächen aus der Auswertung der Unterlagen zur Orientierenden Untersuchung (mit Nennung der Unterlagen)
* betroffene Schutzobjekte und Schutzgüter
* relevante Wirkungspfade
* endgültige Charakterisierung des Schadherdes
* Klärung aller für die Expositionsabschätzung relevanten Parameter
* Auswahl der zu untersuchenden Schadstoffe
* Auswahl der zu untersuchenden Standortparameter
* Beprobungsplan (Boden, Grundwasser, Oberflächenwasser (Sediment), Luft und jeweilige Hintergrundgehalte)
* Vorgehensweise bei den Bohrungen, dem Ausbau der GWM und der Probenahme
* erwartete Schichtenfolge und zu erschließende Grundwasserleiter mit Angabe der Tiefe für neu zu errichtende GWM
* Angabe zu erwartender Endtiefen von Bohrungen (GWM und KRB und Schlauchkernbohrungen)
* Erläuterung der Auswahlkriterien und der geplanten systematischen Vorgehensweise bei der Probenahme, bei der Auswahl von zur Analytik bestimmten Proben und von Analyseparametern
* andere maßnahmenspezifische Punkte
* Änderungen und Ergänzungen zum angefragten Leistungsspektrum aufgrund der Erkenntnisse aus der Auswertung der Daten (inkl. damit verbundener Änderungen in den Kosten)
* zeitlicher Ablaufplan der Geländearbeiten
* Qualitätssicherung
* Arbeitsschutz
* ggf. GW – Modellierung [⇔ PHB, Anlage 1, 1.9.4]

Die Inhalte sind in geeigneter textlicher, tabellarischer und graphischer Form darzustellen.

### 3 Vorbereitung, Koordination, Überwachung und Dokumentation der Feldarbeiten

STANDORTSPEZIFISCHEN TEXT EINFÜGEN

Von allen Bohrungen müssen durch einen Fachkundigen mit entsprechender Ausbildung Schichtenverzeichnisse gemäß DIN EN ISO 14688-1, DIN EN ISO 14689-1 und EN ISO 22475-1, Teil 1 „Benennen und Beschreiben von Boden und Fels, Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben im Boden und Fels“, Bohrprofile gemäß DIN 4943 und DIN 4023 „Baugrund und Wasserbohrungen, zeichnerische Darstellung der Ergebnisse“ und von den GWM zusätzlich Ausbaupläne gemäß DIN 4023 „Baugrund und Wasserbohrungen, zeichnerische Darstellung der Ergebnisse“ und Messstellenpässe erstellt werden.

Für die Durchführung von Bohrarbeiten besteht die Pflicht der Anzeige vor Beginn der Arbeiten bei der zuständigen unteren Wasserbehörde beim LRA/ Stadtumweltamt [⇔ PHB, Anlagen Teil 2; 2.1.1] und beim Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie.

Grundsätzlich sind vor Beginn der Feldarbeiten Erkundigungen zur Lage von Ver- und Entsorgungsleitungen sowie zur Kampfmittelsituation durchzuführen. In Abstimmung mit dem AG ist die ggf. notwendige Einbindung des Kampfmittelsuch- bzw. -räumdienstes zu klären.

### 4 Probenahme und -transport

#### 4.1 Grundlagen

STANDORTSPEZIFISCHEN TEXT EINFÜGEN

Bei der Probenahme sind die bodenschutzrechtlichen Vorgaben der BBodSchV, die einschlägigen Normen und Regeln sowie die Materialien zur Altlastenbehandlung in Sachsen, Bd. 3/1998 „Probenahme bei der Technischen Erkundung von Altlasten“ im Freistaat Sachsen zu beachten. Insbesondere ist zu achten auf:

* Beschriftung und Nummerierung der Probebehälter (Probebehälter sind vom AN zu stellen)
* Führen von Tagesberichten mit Nennung der an Probenahme und Transport beteiligten Personen
* Erstellen von Probenahme- und Probetransportprotokollen mit Angabe der vor Ort erfassten Parameter sowie anderer nachfolgend im Text spezifizierter Parameter
* Konservieren der Proben entsprechend den Vorschriften in Abstimmung mit dem Untersuchungslabor
* Bestimmung des voraussichtlichen Abpumpvolumens als Richtwerte für die Probe-nahme (Berechnung nach Arbeitsblatt DWA – A 909 „Grundsätze der Grundwasserprobenahme aus Grundwassermessstellen“)
* Kalibrierung der Messgeräte für pH-Wert, Leitfähigkeit, Temperatur, Sauerstoffgehalt und Redoxspannung
* Mitnahme von Messstellenpässen
* Reinigung der Gerätschaften nach jeder Probenahme zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppungen
* sachgerechter und unverzüglicher Transport zum Labor
* Übermittlung der vor Ort erfassten Parameter an das Untersuchungslabor

Die Kosten für den Einsatz technischer Mittel zur Probenahme sowie von Verbrauchsgegen-ständen (z. B. Probebehälter, Probeträger) sind in die Angebotspreise einzukalkulieren, sofern sie nicht in gesonderten Leistungspositionen berücksichtigt sind.

#### 4.2 Probenahme Grundwasser

STANDORTSPEZIFISCHEN TEXT EINFÜGEN

Die Grundwasserprobenahme hat nach dem Stand der Technik zu erfolgen. Darüber hinaus ist das Merkblatt des LfULG „Grundwasserprobenahme“ des Freistaates Sachsen zu berücksichtigen.

Bei der Bereitstellung der Geräte für die Probenahme sind Messstellen bis maximal …. m unter Messpunkthöhe zu berücksichtigen bei einem Mindestdurchmesser von 2", wenn eine MP1-Pumpe zur Verwendung kommt. Der Durchmesser zu beprobender Messstellen ist für den Arbeitsplan zu ermitteln und dort anzugeben. Vor Beginn der eigentlichen Probenahme sind folgende Messungen an den Messstellen durchzuführen:

* Lage Ruhewasserspiegel
* ggf. Messung der Phasenschichtdicke

Messstellen, die neu im Untersuchungsprogramm sind oder längere Zeit nicht beobachtet wurden, sollten vor dem Abpumpen gelotet werden.

Bei der Grundwasserprobenahme sind folgende Leitkennwerte vor Ort zu bestimmen:

* organoleptische Parameter: Färbung, Trübung, Geruch, Bodensatz
* Temperatur
* pH-Wert
* Leitfähigkeit
* Sauerstoffgehalt
* Redoxspannung

Die Bestimmung der Vor-Ort-Parameter ist in die Einheitspreise der Probenahme einzukalkulieren und ist nicht gleichzusetzen mit den laboranalytischen Untersuchungen entsprechend dem Leistungsverzeichnis Analytik. Diese Vor-Ort-Ergebnisse sind sowohl in dem Probenahmeprotokoll als auch in einer durch den Gutachter zu erstellenden Gesamtanalysentabelle im Bericht darzustellen.

##### Durchführung der Probenahme

Die Pumpe soll unmittelbar oberhalb des Filters angeordnet werden.

Vor allem aus dem Blickwinkel der Reinigung wird der Einsatz von Pumpen mit Steigrohrsystem empfohlen. Stromaggregate sind so zu positionieren, dass eine Beeinflussung der Probe durch Abgase ausgeschlossen wird.

Die Förderrate der Pumpe ist an die Ergiebigkeit der Messstelle anzupassen. Sie ist so einzustellen, dass der Grundwasserspiegel mindestens 1 m oberhalb des Filters verbleibt. Dazu ist die Absenkung des Wasserspiegels in der Messstelle zu beobachten.

Es ist ein kontinuierlicher Betrieb der Pumpe beim Abpumpen und während der Probenahme zu garantieren.

Das optimale Abpumpvolumen ist erreicht, wenn das Beschaffenheitskriterium und das hydraulische Kriterium erfüllt sind. Der Abpumpvorgang ist dann zu beenden und die Proben sind zu entnehmen.

Das Beschaffenheitskriterium beinhaltet die Konstanz ausgewählter Leitparameter. Während des Abpumpens werden grundsätzlich die Parameter, geordnet nach abnehmender Wichtigkeit, gemessen:

elektrische Leitfähigkeit → pH-Wert → Temperatur → Sauerstoff

Bei der Messung ist auf die Einhaltung der folgenden Beschaffenheitskriterien bzw. die Leitparameterkonstanz über 10 Minuten vor der Probenahme zu achten:

pH-Wert ± 0,1 Temperatur ± 0,1 °C   
Leitfähigkeit ± 10 % Sauerstoffgehalt ± 0,2 mg/l

Das hydraulische Kriterium wird auf das Filterrohr und die Filterschüttung bezogen. Es beträgt mindestens das 1,5fache des Volumens eines Kreiszylinders, der aus der wassererfüllten Filterkieslänge und dem Bohrlochdurchmesser gebildet wird (Berechnung nach Arbeitsblatt   
DWA – A 909 „Grundsätze der Grundwasserprobenahme aus Grundwassermessstellen“).

V = n  dBL2 lF (1)

V = Volumen, Mindestentnahmemenge [l]

dBL = Durchmesser des Bohrlochs [dm]

lF = wassererfüllte Filterkieslänge [dm]

n = Faktor (Empfehlung: n ≥ 1,5)

Werden die Kriterien an einer Messstelle nach einem vertretbaren Abpumpzeitraum (maximal 1 Stunde) nicht erfüllt, muss ein messstellenspezifisches Kriterium für das Ende des Abpumpvorgangs festgelegt werden. Nach dem Abpumpen sind der Wiederanstieg des Wasserspiegels und die dazugehörigen Zeiten in den Messstellen zu messen. Die ermittelten Messreihen im Rahmen der Probenahme sowie die jeweilige Pumprate und Dauer sind zu protokollieren und im Bericht zu dokumentieren. Auffälligkeiten und Besonderheiten, z. B. freie Phase auf dem Grundwasser, im Rahmen der Probenahme sind unverzüglich dem AG zu melden. Jede Grundwasserprobenahme ist durch ein Protokoll gemäß Merkblatt LfUG (jetzt LfULG) zu dokumentieren. Eine Protokollvorlage ist in den Materialien zur Altlastenbehandlung (3/1998), „Probenahme bei der Technischen Erkundung von Altlasten“ sowie dem Handbuch Grundwasserbeobachtung, Teil 5 – Probenahme (03/2003) enthalten.

Falls in Messstellen Ölphase auftritt, ist die Mächtigkeit der Phase mit einem Mehrphasenmessgerät zu messen. Zur Beprobung dieser Messstellen ist eine temporäre Schutzverrohrung, z. B. 2”-Rohr, in die zu beprobende Messstellen einzubauen. Die Hilfsrohrtour ist an der Basis durch eine Folie zu verschließen und so einzubauen, dass die Basis unterhalb der unteren Phasengrenze liegt. Das Material von Rohr und Folie muss ausreichend chemisch beständig gegenüber der Ölphase sein. Zum Abpumpen bei der Grundwasserbeprobung ist eine Pumpe in die Hilfsverrohrung einzulassen. Die Pumpe durchstößt die Folie, um ein Abpumpen unterhalb der aufschwimmenden Phase zu ermöglichen.

#### 4.3 Probenahme Boden

STANDORTSPEZIFISCHEN TEXT EINFÜGEN

Die Probenahme von Bodenproben ist entsprechend den bodenschutzrechtlichen Vorgaben der BBodSchV, den Empfehlungen des Landesamtes für Umwelt und Geologie (jetzt LfULG) [Materialien zur Altlastenbehandlung in Sachsen, Bd. 3/1998 „Probenahme zur Technischen Erkundung von Altlasten” des Freistaates Sachsen] sowie nach den Materialien der Arbeitsgruppe „Arbeitshilfen Qualitätssicherung“ (QS) des Altlastenausschusses (ALA) der Bund/ Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) Teilthema 2.2; „Gewinnung von Boden-, Bodenluft- und Grundwasserproben“, 2000-11 durchzuführen. Die Probenahmen sind zu protokollieren. Das Protokoll muss mindestens folgende Angaben enthalten:

* Datum, Uhrzeit, Name des Probenehmers, Art der Probenahme
* Wetterverhältnisse
* Skizze des Probenahmepunktes
* Probenahmeintervall, Probemenge und -behältnis,
* organoleptischer Befund (wenn möglich)
* Bemerkungen zu Auffälligkeiten

Die Proben sind unter geeigneten Bedingungen zu transportieren und umgehend zu analysieren.

#### 4.4 Probenahme Bodenluft

STANDORTSPEZIFISCHEN TEXT EINFÜGEN

Die Bodenluftprobenahme hat nach den bodenschutzrechtlichen Vorgaben der BBodSchV sowie dem Stand der Technik zu erfolgen. Die Grundsätze und Vorgaben der VDI-Richtlinie 3865 Blatt 2, 1998 „Messen organischer Bodenverunreinigungen, Techniken für die aktive Entnahme von Bodenluftproben“ und „Handlungsempfehlungen Entnahme von Bodenluftproben“ der LfU Baden-Württemberg sowie die Materialien zur Altlastenbehandlung in Sachsen, Bd. 3/1998 „Probenahme zur Technischen Erkundung von Altlasten“ des Freistaates Sachsen sind zu beachten. Während der Probenahme sind die Bodenluftgehalte an O2 und CO2 kontinuierlich zu überwachen. Auf bodenlufttypische Zusammensetzung und Konstanz der Werte bei der Probenahme ist zu achten. Vor der Probenahme ist ein Mehrfaches des Bohrlochvolumens abzupumpen. Bei Angebotsabgabe ist das eingesetzte Bodenluftprobenahmesystem zu benennen.

Die Probenahmemethode ist freigestellt (z. B. Anreicherungsprobe auf Aktivkohle oder direkte Bodenluftprobenahme). Allerdings muss eine Bestimmungsgrenze von 0,5 mg/m³ für Spurengase (z. B. BTEX, LHKW) sichergestellt sein. Alle Probenahmemedien sind zu stellen. Die Probenahmen sind durch ein Protokoll zu dokumentieren. Es muss mindestens folgende Informationen enthalten:

* Datum, Uhrzeit, Name des Probenehmers, Art der Probenahme
* Lufttemperatur
* Luftdruck
* Pumpenrate, Luftvolumen und Dauer des Abpumpens vor der Probenahme
* Pumpenrate, Luftvolumen und Dauer der Probenahme
* angereichertes Luftvolumen je Aktivkohleröhrchen
* Messreihe O2- und CO2- Überwachung
* Probenahmegerät
* Charakterisierung der Probenahmestelle (z. B. aus offen stehender Kleinrammbohrung, stationärer Bodenluftmessstelle)
* Bodenlufttemperatur in beprobtem Teufenintervall (vorwiegend Deponien/ Altablagerungen)

Das Muster eines Probenahmeprotokolls sowie Angaben zur Dokumentation der Probenahme sind in der VDI-Richtlinie 3865 Blatt 2 enthalten.

Es ist zu gewährleisten, dass die Proben unter geeigneten Bedingungen transportiert und umgehend analysiert werden, so dass eine Veränderung der Probezusammensetzung und damit Falschmessungen infolge des Transports und zu langer Lagerung ausgeschlossen sind.

#### 4.5 Andere Probenahmen (z. B. Raumluft, Öl-Schlamm)

STANDORTSPEZIFISCHEN TEXT EINFÜGEN

Die Probenahme ist durch ein Protokoll zu dokumentieren. Es muss mindestens folgende Informationen enthalten:

* Datum, Uhrzeit, Name des Probenehmers, Art der Probenahme
* Wetterverhältnisse
* Skizze des Probenahmepunktes
* organoleptischer Befund (wenn möglich)
* Bemerkungen zu Auffälligkeiten

Entsprechend anzuwendende Vorgaben zur Probenahme an anderer Stelle in diesem Kapitel sind zu beachten.

### 5 Vor-Ort-Analytik und Laboranalytik

STANDORTSPEZIFISCHEN TEXT EINFÜGEN

Es sind die Parameter festzulegen, die mittels Vor-Ort-Analytik bestimmt werden sollen. Dazu sind auch die „Materialien zur Altlastenbehandlung des Freistaates Sachsen, Bd. 1/99 – Vor-Ort-Analytik“ heranzuziehen. Anhand der Vor-Ort-Analytik ist eine Vorauswahl von Probenmaterial für die Laboranalytik zu treffen.

Es sind die Parameter festzulegen, die in der Laboranalytik bestimmt werden sollen. Anhand der Bewertungsmaßstäbe für jeden Parameter lässt sich der interessierende Analysebereich ermitteln.

### 6 Qualitätssicherung und Arbeitsschutz

#### 6.1 Qualitätssicherung

Zur Sicherung einwandfreier, repräsentativer und reproduzierbarer Ergebnisse bedarf es der sorgfältigen Planung, Durchführung und Dokumentation von Untersuchungen nach allgemein anerkannten Vorschriften. Bei der Probenahme, -transport, -lagerung und -vorbereitung und bei der Analytik hat die Qualitätssicherung besonderes Gewicht.

Grundsätzlich sind die Empfehlungen der Materialien der Arbeitsgruppe „Arbeitshilfen Qualitätssicherung“ (QS) des Altlastenausschusses (ALA) der Bund/ Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO), Teilthema 2.2, Gewinnung von Boden-, Bodenluft- und Grundwasserproben“ zu beachten.

Man unterscheidet interne und externe Qualitätssicherungsmaßnahmen (siehe „Handbuch zur Altlastenbehandlung Teil 7: Detailuntersuchung, 2002“ des Freistaates Sachsen).

#### 6.2 Arbeitsschutz

STANDORTSPEZIFISCHEN TEXT EINFÜGEN

Es ist zu berücksichtigen, dass die zu untersuchenden Medien mit Gefahrstoffen kontaminiert sind.

Oberstes Ziel von Arbeitsschutzmaßnahmen ist der Schutz der Gesundheit der Arbeitnehmer. Dabei sind insbesondere die zusätzlichen Gefährdungen zu betrachten, die neben den Gefährdungen durch übliche Baumaßnahmen auftreten. Dazu zählen die Aufnahme von Gefahrstoffen über Atemwege, Haut, Magen- und Darmtrakt sowie Brand- und Explosionsgefahr durch altlastentypische Verbindungen. Je nach Art und Intensität der Gefährdung sind angemessene und durchführbare Arbeitsschutzmaßnahmen vorzusehen.

Die Arbeitsschutzmaßnahmen sind gemäß TRGS 524 „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen“, DGUV-Regel 101-004 „Kontaminierter Bereiche“ (bisher: BGR 128), der Gefahrstoffverordnung GefStoffV, dem Materialienband „Leitfaden zum Arbeitsschutz bei der Altlastenbehandlung“ des Freistaates Sachsen sowie den DIN-Vorschriften der VOB Teil C in der aktuellen Fassung zu planen und durchzuführen.

Die aus den Arbeitsschutzmaßnahmen und aus Sicherheitsvorkehrungen resultierenden Kosten sind in die Angebotspreise bzw. in das Honorarangebot einzukalkulieren, soweit sie nicht in gesonderten Positionen des Leistungsverzeichnisses abgefragt sind.

### 7 Andere Ingenieur- und Gutachterleistungen

#### 7.1 Vermessungsarbeiten

Als Bezugssystem für Vermessungsarbeiten der Höhe im Freistaat Sachsen ist das Deutsche Haupthöhennetz (DHHN2016) in m NHN anzuwenden. Liegen für den Standort bisher nur Vermessungsergebnisse mit älteren Bezugssystemen vor, sind Umrechnungen auf das neue Bezugssystem vorzunehmen. Für die Umrechnung von DHHN92 auf DHHN2016 steht unter „https://www.hoetra2016.nrw.de/Transformation“ ein kostenloser Transformationsdienst zur Verfügung.

Als Bezugssystem für Vermessungsarbeiten der Lage im Freistaat Sachsen ist das geodätische Bezugssystem ETRS89 mit dem Koordinatensystem UTM33 (Nord- und Ostkoordinaten) anzuwenden. Liegen für den Standort bisher nur Vermessungsergebnisse mit älteren Bezugssystemen vor, sind Transformationen auf das neue Bezugssystem vorzunehmen.

Die neu errichteten GWM und die Bohrungen/ KRB sind nach Lage und Höhe (bei geöffneter SEBA-Kappe) durch ein autorisiertes Vermessungsbüro einzumessen. Werden keine Grundwassermessstellen errichtet, ist eine geodätische Einmessung der KRB nach Lage und Höhe mit relativem Bezug vorzunehmen.

#### 7.2 Messung des Grundwasserstandes/Stichtagsmessung

STANDORTSPEZIFISCHEN TEXT EINFÜGEN

Die Grundwasserstandsmessungen sind mit einem Lichtlot, gemäß der „Richtlinien für Beobachtung und Auswertung, Teil 1 – Grundwasserstand“ (1982) der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) durchzuführen. Die Messung des Grundwasserstandes muss den Höhenunterschied zwischen dem Messpunkt (Abstichpunkt, Rohroberkante, Anhaltepunkt) und dem Grundwasserspiegel der Grundwassermessstelle erfassen. Die Messungen haben in einem möglichst kurzen, zusammenhängenden Zeitraum zu erfolgen.

Die Messungen sind unter Angabe des Durchführenden, des Messdatums mit Uhrzeit, der Messstelle (Bezeichnung, Lagekoordinaten, Geländehöhe, Höhe Messansatzpunkte in m NHN) und der Grundwasserspiegelmessung (in m u. ROK) zu dokumentieren und übersichtlich in Form von Tabellen darzustellen. In den Tabellen sind die Grundwasserstände in m NHN anzugeben. Aus den gemessenen Werten sind grundwasserleiter- bzw. grundwasserstockwerkbezogene Hydroisohypsenpläne zu konstruieren.

Bei Vorliegen von aufschwimmender Phase ist ein Mehrphasenmessgerät einzusetzen. Neben den o. g. Daten zum Grundwasserstand, sind in diesem Fall zusätzlich die Höhe der Oberkante der aufschwimmenden Phase sowie die Phasenmächtigkeit zu ermitteln, zu dokumentieren und in Tabellen darzustellen. In den Tabellen ist die Höhe der Oberkante der aufschwimmenden Phase zusätzlich in m NHN anzugeben. Die Grundwasserstände von Messstellen mit aufschwimmender Produktphase sind um das Gewicht der aufliegenden Phase zu korrigieren. In den Tabellen sind beide Angaben (korrigiert und nicht korrigiert) mit Darlegung des Rechenweges anzugeben.

Alle zur Grundwasserstands- bzw. Phasenmessung eingesetzten Gerätschaften sind regelmäßig nach der Messung jeder Messstelle bzw. vor dem Messeinsatz in einer neuen Messstelle zu reinigen.

#### 7.3 Geophysikalische Verfahren

Es sind gegebenenfalls geophysikalische Verfahren einzusetzen um beispielsweise eine Abgrenzung des Kontaminationsbereiches, Störungszonen, Aussagen zum Untergrund zu erhalten.

### 8 Beurteilung der zeitlichen und räumlichen Entwicklung (Prognose)

Es ist eine Prognose für jeden Wirkungspfad zu erstellen einmal unter Annahme von gleichbleibenden Randbedingungen und zum anderen unter Annahme von wahrscheinlich sich ändernden Randbedingungen (siehe „Handbuch zur Altlastenbehandlung, Teil 7 – Detailuntersuchung“ des Freistaates Sachsen und der LABO-Arbeitshilfe zur Expositionsabschätzung in der Detailuntersuchung).

### 9 Bewertung mit Ableitung des Handlungsbedarfes und gegebenenfalls vorläufiger Sanierungsziele/ -zielwerte

Die Bewertung hat auf Grundlage des Bundesbodenschutzgesetzes und der -verordnung zu erfolgen. Weiterhin ist das „Handbuch zur Altlastenbehandlung, Teil 7 – Detailuntersuchung“ des Freistaates Sachsen und der LABO-Arbeitshilfe zur Expositionsabschätzung in der Detailuntersuchung zu beachten. Kernpunkt der Bewertung sind Expositionsabschätzungen zu den einzelnen Schutzgütern/ Schutzobjekten sowie Tolerabilitätsbetrachtungen bei bereits eingetretenen Grundwasserschäden. Das sich daraus ergebene Risiko ist gutachterlich zu bewerten und mündet in einer Entscheidung zum weiteren Handlungsbedarf und ggf. zur Ableitung von vorläufigen Sanierungszielen.

Der Handlungsbedarf kann wie folgt aussehen:

* A = Ausscheiden aus der Altlastenbehandlung und Archivieren im Altlastenkataster
* B = Belassen im Altlastenkataster
* C = Überwachung (z. B. Grundwassermonitoring)
* S = Sofortmaßnahmen
* E = weitere Bearbeitung, hier: Tolerabilität mit Überwachung oder Sanierungsuntersuchung oder Gefahrenabwehr mit einfachen Mitteln

### 10 Dokumentation

STANDORTSPEZIFISCHEN TEXT EINFÜGEN

Die Ergebnisse der Detailuntersuchung werden in einem Gutachten zusammengefasst. Die Inhalte haben sich an Aufgabenstellung und Zielsetzung einer Detailuntersuchung zu orientieren. Die ermittelten Ergebnisse sind in geeigneter Form darzustellen und zu kommentieren. Die relevanten Fakten sind im Vergleich zu und unter Einbeziehung von bereits vorliegenden Erkenntnissen so zu besprechen, dass ein anschauliches und nachvollziehbares Bild der Verhältnisse im Untersuchungsgebiet gegeben wird. Zu berücksichtigen in der gutachterlichen Aus- und Bewertung sind u.a. Ergebnisse verschiedener Bestimmungsmethoden – und -verfahren aufgrund geänderter rechtlicher Vorgaben (z.B. BBodSchV 08/2023). In diesem Fall ist darzustellen, in welchem Umfang eine Vergleichbarkeit gegeben ist, welchen Einfluss die unterschiedlichen Bestimmungsmethoden bzw. -verfahren auf die Bewertung besitzen und welche Handlungserfordernisse sich daraus ergeben.

Die Gefahrenlage ist deutlich zu beschreiben und nachvollziehbar zu begründen. Das altlastenbedingte Gefahrenrisiko (Gefahren für Schutzgüter) ist dabei zu analysieren. Es ist ausreichend plausibel und nachvollziehbar darzustellen, über welche Pfade die ermittelten relevanten Schutzgüter gefährdet werden. Dazu ist es erforderlich, die Ausbreitungs- und Wirkungspfade, Schadstofffrachten und Massenbilanzen sowie die relevanten Schutzgüter ausreichend zu beschreiben und zu bewerten.

Wird eine konkrete Gefahr für die Schutzgüter ermittelt, sind Vorschläge für vorläufige Sanierungsziele/ -zielwerte für diese Schutzgüter und deren Geltungsort zu erarbeiten sowie mit der zuständigen Ordnungsbehörde abzustimmen. Bei der Festlegung der vorläufigen Sanierungsziele ist der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit zu berücksichtigen.

Mögliche Gefahrenabwehrmaßnahmen sind vereinfacht darzustellen und dahingehend zu bewerten, ob Gefahrenabwehr mit einfachen Mitteln im Sinne § 10 Abs. 5 BBodSchV möglich ist. Für die möglichen Gefahrenabwehrmaßnahmen ist eine grobe Kostenschätzung vorzunehmen. Bei akuter Gefahr sind Sofortmaßnahmen zu erarbeiten.

Bei bereits eingetretenen Grundwasserschäden ist eine Tolerabilitätsbewertung anhand der im Freistaat Sachsen vorliegenden ermessensleitenden Regelungen vorzunehmen.

Sowohl für die erforderlichen weiteren Planungs- als auch Sofortmaßnahmen ist eine konkrete Zeit- und Kostenschätzung für gutachterliche und technische Leistungen vorzunehmen.

Ausführliche Vorgaben zu den Inhalten des Gutachtens sind der Mustergliederung zur DU zu entnehmen [⇔ PHB, Anlagen Teil 1; 1.4.3]. In einer Zusammenfassung im Gutachten sind die Kernaussagen der einzelnen Berichtsabschnitte darzustellen. Entsprechend der in der Mustergliederung angegebenen Anlagen sind z. B. die Grundkarten des Standortes mit sämtlichen Bohransatzpunkten, Messstellen und sonstigen Einrichtungen einzutragen, die im Zuge der Arbeiten errichtet wurden.

Außerdem sind die Daten für SALKA sowie geologische und Analysedaten an die zuständige Behörde zu übergeben.

SALKA:

Vor Beginn der Bearbeitung hat sich der Gutachter mit der zuständigen Ordnungsbehörde (Landratsamt/ Stadtumweltamt) über den Umfang der Dateneingabe in das SALKA abzustimmen (zu bearbeitende Teilflächen, Eingabe Probe- und Analysendaten). Die zuständige Ordnungsbehörde richtet für die Zeit der Bearbeitung eine Freischaltung des Datensatzes und ein Nutzerlogin im SALKA ein. Nach Beendigung der Arbeiten sind die eingegebenen SALKA- Daten durch die Ordnungsbehörde zu prüfen. Die Eingabe der SALKA- Daten ist auf dem entsprechenden Formblatt bestätigen zu lassen [⇔ PHB, Anlagen Teil 2; 2.1.5]. Dieses Formblatt ist dem Gutachten als Anlage beizufügen und ist Gegenstand der Leistungsabnahme.

Geologische und Analysedaten:

Werden im Rahmen der Altlastenbehandlung geologische Untersuchungen durchgeführt (z. B. Abteufen von Bohrungen, Rammkernsondierungen oder Schürfen, Errichten von Grundwassermessstellen, Beprobungen und Analytik von Gestein oder Grundwasser, Durchführen von Pump- oder Tracerversuchen sowie von geophysikalischen Untersuchungen), so ist die entsprechende Dokumentation in digitaler Form möglichst als PDF/A-2a (ISO 19005-2:2011) dem LfULG zur Verfügung zu stellen. Ist dies nicht möglich, können notfalls die Formate PDF/A-2b (ISO 19005-2:2011) oder PDF/A-1a bzw. 1b (ISO 19005-1:2005) verwendet werden.

Das Dokument kann durch den Gutachter auf folgenden Wegen an das LfULG übermittelt werden:

* Als Bohrergebnismitteilung zu einer elektronisch gestellten Bohranzeige über ELBA.SAX (max. 30 MB)
* Als E-Mail an [bohrarchiv.lfulg@smekul.sachsen](mailto:bohrarchiv.lfulg@smekul.sachsen).de (max. 10 MB)
* per SiDAS („Sicherer Datenaustausch Sachsen“, ohne Größenbegrenzung)

Dazu sendet der Gutachter folgende E-Mail (ohne Anhang):

An: [bohrarchiv.lfulg@smekul.sachsen](mailto:bohrarchiv.lfulg@smekul.sachsen).de

Betreff „Digitales Altlastengutachten“

Inhalt: Titel des Gutachtens

In der Antwort stellt das LfULG einen Link zum Hochladen bereit und beschreibt die weiteren konkreten Arbeitsschritte zum Übersenden des Gutachtens.

Die Übergabe ist durch das LfULG auf dem entsprechenden Formblatt behördlich bestätigen zu lassen [⇔ PHB, Anlage 2, 2.1.3]. Dieses Formblatt ist dem Gutachten als Anlage beizufügen und ist Gegenstand der Leistungsabnahme.

### 11 Leistungsbeschreibung und Leistungsverzeichnisse

Für die in der DU abgeleiteten Folgemaßnahmen sind Leistungsbeschreibungen einschließlich Leistungsverzeichnissen als versandfertige Ausschreibungsunterlagen zu erstellen. Dafür sind die Vorgaben und Mustertexte dieses Handbuches zur Erstellung von Leistungsbeschreibungen [⇔ PHB, Anlagen 1 und 2, 1.4.1, 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4, 2.2.5] zu verwenden. Die Entscheidung über die Art des zu wählenden Vergabeverfahrens erfolgt auf Basis der geschätzten Kosten.

Diese Leistung soll als Bedarfsposition vom Bieter im Angebot kalkuliert und erst nach Bestätigung des Gutachtens zur Detailuntersuchung und nach gesonderter Beauftragung erarbeitet werden.

Ein Vorabzug der Ausschreibungsunterlagen ist mit dem AG abzustimmen. Erst nach dessen Freigabe sind die Unterlagen in der erforderlichen Anzahl fertig zu stellen.