



**Ökochemie+Umweltanalytik**

Ökochemie+Umweltanalytik Oldenburg GmbH  
HRB 3466 Oldenburg

Geschäftsführer: Martin Baumann

Postanschrift: Stedinger Str. 45  
26135 Oldenburg

Telefon: 0441/9490-362  
0441/9490-365

Telefax: 0441/9490-364

Email: [info@oekum.de](mailto:info@oekum.de)

Internet: [www.oekum.de](http://www.oekum.de)

**BV.**

**Ehem. Schlossgärtnerei Rastede**

**Oldenburger Str. 169, 26180 Rastede**

**Orientierende Boden- und Grundwasser-  
untersuchung zur Prüfung des Altlasten-  
verdachts**

**Auftrags-Nr. 13321 (Teil 1: Gutachten)**

Auftraggeber:

Palaisgarten GmbH & Co. KG  
Anton-Günther-Straße 26  
26180 Rastede

Dieser Bericht umfasst 36 Textseiten.

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Teil 1: Gutachten	
1. Vorgang/Aufgabenstellung	3
2. Kenntnisstand	3
2.1 Verzeichnis der verwendeten Unterlagen	3
2.2 Standortbeschreibung	3
2.3 Geologischer/Hydrogeologischer Rahmen	6
2.4 Ersteinschätzung des Altlastenverdachts	6
2.5 Grundlagen der Bewertung	6
3. Untersuchungskonzept	7
4. Durchführung	8
5. Untersuchungsbefunde und Bewertung	13
6. Hinweise zur Verwertung von Aushubmaterial und zum Umgang mit schadstoffbelasteten Gebäudeteilen	19
7. Zusammenfassung	28
8. Abschließende Hinweise	36

## Teil 2: Anlagen

Anlage 1:	Übersichtsplan/Auszug Bodenkarte (M: ~1:50.000)
Anlage 2:	Lage- und Beprobungsplan (ohne Maßstab)
Anlage 3:	Bodenprofile/Schichtenverzeichnisse Schurf S1 bis S18, Bohrungen BS1 bis BS10
Anlage 4:	Kopie Analysenbericht 24890 (GPB Umweltanalytisches Labor GmbH)
Anlage 5:	Fotodokumentation
Anlage 7:	Beurteilungskriterien bei Boden- und Grundwasseruntersuchungen; Zuordnungswerte nach LAGA-Mitteilung 20 für Boden und nicht aufbereiteten Bauschutt/Recyclingbaustoff

## **1. Vorgang/Aufgabenstellung**

Für das Grundstücksareal der ehem. Schlossgärtnerei Rastede (Oldenburger Str. 169, 26180 Rastede) soll eine Umnutzung zur Wohnbebauung erfolgen. Im Zuge dieses Vorhabens sollen die bestehenden Gebäude (Betriebs- und Gewächshäuser) und Betriebsanlagen (z.B. Heizöltanks) kontrolliert rückgebaut und der oberflächennah anstehende Boden (Mutterboden, künstliche Auffüllungen, tw. mit Bauschutt) aus bautechnischen Gründen entfernt werden.

Die Ökochemie+Umweltanalytik Oldenburg GmbH wurde beauftragt, eine orientierende Bodenuntersuchung nach Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) in Verbindung mit der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) zur Prüfung des Verdachtes auf Altlasten bzw. schädliche Bodenveränderungen durchzuführen. Der Anfangsverdacht auf Altlasten bzw. schädliche Bodenveränderungen begründet sich aus der langjährigen gewerblichen Nutzung als Gärtnereibetrieb.

Zugleich mit den Untergrunduntersuchungen sollte das Vorliegen potenziell schadstoffbelasteter Baustoffe und Betriebseinrichtungen sowie die Verwertungsmöglichkeit des zu entfernenden Oberbodenmaterials beurteilt werden. Auf Grundlage dieser Befunde sollten Hinweise zur Ausschreibung der erforderlichen Arbeiten erarbeitet werden.

Die Untersuchungsbefunde und Beurteilungen sind in diesem Schlussbericht zusammengefasst.

## **2. Kenntnisstand**

### 2.1 Verzeichnis der verwendeten Unterlagen

Zur Bearbeitung wurden folgende Unterlagen und Informationen herangezogen.

- (1) Orts-/Geländebegehung am 02.11.2009
- (2) CONTRAST GmbH (Osterholz-Scharmbeck): Orientierende Bodenuntersuchung zur Feststellung potenzieller Kontaminationen in 26180 Rastede, Oldenburger Str. 169, Projekt 2565-1, 20.07.2007
- (3) Bodenübersichtskarte (BÜK 50) des ehem. Nds. Landesamtes f. Bodenforschung (NLfB), 1997
- (4) Kartenserver des Nds. Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) mit aktuellem Datenmaterial zum Grundstücksareal

### 2.2 Standortbeschreibung

Das Betriebsgrundstück der ehem. Schlossgärtnerei befindet sich im südlichen Bereich von Rastede zwischen Oldenburger Str. und Feldbreite [Anlage 1: Übersichtskarte, Anlage 2: Lage- und Beprobungsplan]. Das Grundstücksareal umfasst eine Fläche von rd. 27.000 m<sup>2</sup>.

Auf dem Grundstücksareal befinden sich mehrere Betriebsgebäude und Gewächshäuser sowie im südlichen Teilbereich eine größere Freifläche, die nach Angaben zu Betriebszeiten zur Anzucht von

Freilandkulturen genutzt wurden. Bei den vorliegenden Betriebsgebäuden handelt es sich überwiegend um gemauerte Gebäude, die teilweise mit Wellzementplatten oder Bitumendachbahnen eingedeckt sind [Anlage 5: Bild 17, Bild 19]. Punktuell wurden im Grundstücksareal lose freiliegende Wellzementplatten angetroffen.

In den Betriebsgebäuden waren u.a. die Heizungsanlagen (mit zugehörigen Schornsteinanlagen), ein Düngemittel- und ein Spritzmittellager untergebracht. Ein älteres, gemauertes Gewächshaus steht unter Denkmalschutz. Die übrigen Gewächshäuser sind im Wand- und Dachbereich durch Glasscheiben gestaltet, die mit einer schwarzen Scheibendichtungsmasse mit der Stahlkonstruktion verbunden sind [Anlage 5: Bild 18].

Die Verkehrswege zwischen den Betriebsgebäuden und den Gewächshäusern sind überwiegend oberflächennah durch Bauschutteinlagerungen befestigt [Anlage 5: Bild 7 u. 10], punktuell finden sich auch Betonplatten bzw. betonierte Verkehrswege. Weitere Oberflächenbefestigungen durch Bauschutteinlagerungen sind in der südlichen Freifläche vorhanden.

Die Gewächshäuser waren zum Zeitpunkt der Ortsbegehung weitgehend geräumt, ein punktueller Rückbau war bereits vorgenommen worden.

Zum Betrieb der Heizungsanlagen sind im Grundstücksareal insgesamt 5 Lagertanks mit Volumina zwischen 10.000 und 25.000 Liter sowie zugehörige Leitungssysteme installiert. Davon befinden sich 3 Tanks oberirdisch in einem durch Wellzementplatten ausgekleideten Gebäude auf einer Betonplatte, zwei weitere liegen als Erdtanks vor. Die Lokalisation dieser Lagertanks ist aus Anlage 2 [Lage- und Beprobungsplan] ersichtlich.

Zum Zustand und der Befüllung dieser Lagertanks bzw. der Leistungssysteme liegen keine näheren Angaben vor, ggf. können belastetes Füllwasser, kontaminierter Füllsand und/oder Ölschlamm bzw. Mineralölreste vorliegen. Bei einem Erdtank zeigte sich im Domschachtbereich eine Befüllung mit Wasser [Anlage 5: Bild 13].

Im Grundstücksbereich befinden sich an verschiedenen Stellen Isolier- und Dämmstoffe aus künstlichen Mineralfasern (KMF), insbesondere als Ummantelung von ober- und (vermutlich auch) unterirdischen Rohrleitungssystemen [Anlage 5: Bild 20].

Für den Eigenbedarf (Beregnungswasser) ist in einem der Gewächshäuser ein Tiefbrunnen angelegt [vgl. Anlage 2: Lage- und Beprobungsplan]. Weitere Angaben zum Ausbaustaus dieses Tiefbrunnens liegen nicht vor. Oberflächennah zeigte sich ein runder, gemauerter Ausbau mit einem Durchmesser von rd. 2 m. Der Tiefbrunnen war durch eine Betonplatte abgedeckt.

Umgebend zum Grundstücksareal findet sich Wohn- und Gewerbebebauung. Eine anderweitige gewerbliche Nutzung des Grundstücksareals – außer als Gärtnereibetrieb – ist nicht bekannt.

Nach Norden schließt sich ein Park an. Im Grenzbereich ist das in Rede stehende Grundstück gegenüber dem Geländeniveau des Parks deutlich durch eine Anschüttung aus Boden und Bau-schutt erhöht. Im Grenzbereich verläuft parallel zur Grundstücksgrenze ein Wassergraben.

Die betriebliche Nutzung des Grundstückareals endete am 30.06.2007, vorher wurde über mehrere Jahrzehnte eine Gärtnerei betrieben. Der Einsatz von verschiedenen Pflanzenbehandlungsmitteln ist durch Aussagen des ehemaligen Betreibers und durch das Vorhandensein eines Spritzmittellagers belegt. Nähere Angaben zu den verwendeten Mitteln liegen nicht vor.

Offenkundig im Zuge der Betriebsaufgabe wurde durch den Grundstückseigentümer in 2007 eine orientierende Bodenuntersuchung<sup>1</sup> beauftragt. Im Rahmen dieser Bodenuntersuchung wurden im Grundstücksareal insgesamt 7 Kleinbohrungen platziert und Bodenproben sichergestellt. Die Unter-suchung von Bodenproben auf Schwermetalle, organische Schafstoffe (MKW<sup>2</sup>, PAK<sup>3</sup>, EOX<sup>4</sup>) und Wirkstoffe von Pflanzenbehandlungsmittel<sup>5</sup> ergab keine auffälligen Befunde. Lediglich an einem Bohrpunkt beim Erdtank im Einfahrtsbereich wurde mit 8,8 mg/kg TS ein leicht erhöhter Summen-gehalt an PAK ermittelt.

Die Gutachter empfahlen seinerzeit aufgrund der großen Grundstücksfläche und der vergleichs-weise geringen Anzahl an Sondierpunkten weitere Erkundungen vorzunehmen, da das Vorhanden-sein weiterer Schadstoffquellen nicht ausgeschlossen werden konnte.

Im Rahmen der Bodenuntersuchungen wurden auch Feststoffproben der Scheibendichtungs-massen im Bereich der Gewächshäuser zur Untersuchung gebracht. Im Ergebnis zeigte sich bei diesen Proben eine massive Belastung mit PAK (bis mehrere Zehntausend mg/kg), die eindeutig die Teerhaltigkeit des verwendeten Produktes und seine gefahrenrelevanten Eigenschaften belegt.

---

<sup>1</sup> CONTRAST GmbH (Osterholz-Scharmbeck): Orientierende Bodenuntersuchung zur Feststellung potenzieller Kontaminationen in 26180 Rastede, Oldenburger Str. 169, Projekt 2565-1, 20.07.2007 im Auftrag von Anton Günther Herzog von Oldenburg

<sup>2</sup> MKW = Mineralölkohlenwasserstoffe

<sup>3</sup> PAK = Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

<sup>4</sup> EOX = extrahierbare organisch gebundene Halogenverbindungen

<sup>5</sup> Hexachlorcyclohexan, DDE, DDD, DDT

### 2.3 Geologischer/Hydrogeologischer Rahmen

Nach Angaben in Bodenübersichtskarte (BÜK 50) und dem Datenbestand des Kartenservers des LBEG<sup>6</sup> stehen im Untersuchungsgebiet nichtbindige Lockergesteine überwiegend mitteldichter bis dichter Lagerung an.

Im Grundstücksareal finden sich oberflächennah verschiedenkörnige, pleistozäne Sande der Weichsel-Kaltzeit. Unterlagernd liegen glazifluviale Ablagerung des Drenthe-Stadiums der Saale-Kaltzeit vor, die als Fein- bis Mittelsande mit tonigen, schluffigen und/oder kiesigen Beimengungen ausgeprägt sind. Bereichsweise liegt Geschiebelehm vor.

Insgesamt liegt nach den geogenen Verhältnissen eine geringe Durchlässigkeit mit einem hohen Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung vor.

Die oberflächennah anstehenden Bodenhorizonte können nach DIN 18300 mit zunehmender Tiefe den Bodenklassen 1, 3 und 4/5 zugeordnet werden.

Die Lage des Grundwassergeringleiters wird mit >10 bis 15 m bezogen auf Normalnull (NN) angegeben. Die Fließrichtung des lokalen Grundwassers ist nicht im Detail bekannt. Allgemein kann eine Fließrichtung nach Norden angenommen werden.

Hinweise auf altlastenverdächtige Flächen (Altablagerungen, Rüstungsaltpasten) bestehen nach LEBG für das Plangebiet und dessen nähere Umgebung nicht.

### 2.4 Ersteinschätzung des Altlastenverdachts

Die gewerbliche Nutzung des Grundstücks umfasste im Schwerpunkt den Anbau von Pflanzen. Hierzu wurden neben Freiflächen Gewächshäuser mit entsprechender Infrastruktur genutzt. Der Einsatz verschiedener Pflanzenschutzmitteln mit unterschiedlichen Wirkstoffgruppen ist anzunehmen und indirekt belegt. Die eingesetzten Mittel und deren Menge ließ sich nicht im Detail recherchieren.

Der Eintrag von grundsätzlich boden- bzw. wassergefährdenden Stoffen ist aus dem Einsatz von Düngemittel- und Pflanzenbehandlungsmitteln nicht völlig auszuschließen.

Ferner sind betrieblichen Lagertanks für wasser- und bodengefährdende Stoffe und deren zugehörige Leitungssysteme mit möglichen Umfüll- und Kleckerverluste sowie Leckagen als potenzielle Quellen für schädliche Bodenveränderungen zu benennen.

### 2.5 Grundlagen der Bewertung

Die Bewertung von Untersuchungsergebnissen zu Bodenproben erfolgte auf der Basis der in Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) festgelegten Prüfwerte. Soweit keine

Boden-Prüfwerte in der BBodSchV für einzelne Parameter festgelegt sind, wurden Vorschläge der Länderarbeitsgemeinschaft Boden (LABO, 2002<sup>7</sup>) herangezogen.

Die Beurteilung von Messergebnissen zu Grundwasseruntersuchungen erfolgte nach dem Konzept für Geringfügigkeitsschwellen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA, 2004<sup>8</sup>).

Die vorgenannten Beurteilungskriterien sind diesem Bericht informativ als Anlage 6 beigefügt.

Hinsichtlich der stofflichen Verwertbarkeit von Bodenmaterial und Bauschutt wurden die Empfehlungen der LAGA-Mitteilung 20 in der für das jeweilige Aushubmaterial gültigen Fassung herangezogen. Die in der LAGA-Mitteilung 20 festgelegten Zuordnungswerte für verschiedene Verwertungsoptionen sind ebenfalls in Anlage 6 informativ gelistet.

### **3. Untersuchungskonzept**

Als Untersuchungsgebiet wurde das gesamte Grundstücksareal der ehem. Schlossgärtnerei in Rastede [Anlage 2: Lage- und Beprobungsplan] angesehen. Auf Vorschlag und in Abstimmung mit dem Auftraggeber erfolgte in Kombination mit einer Baugrunduntersuchung eine orientierende Boden- und Grundwasseruntersuchung. Die Sondierung des Untergrundes erfolgte dabei über insgesamt 18 Baggerschurfe und 10 Kleinrammbohrungen, die sowohl in Teilflächen mit spezifischem Verdacht (z.B. Umfeld der Lagertanks, Areale mit Bauschutteinlagerungen) als auch in Teilflächen ohne spezifische Verdachtsmomente angesetzt wurden. Eine Grundwasseruntersuchung erfolgte über den vorhandenen Tiefbrunnen.

Aus den Baggerschurfen und Kleinbohrungen wurden in Abhängigkeit von den vorgefundenen Untergrundverhältnissen Bodenproben von Mutterboden, künstlichen Auffüllungen und gewachsenem Boden sichergestellt. Probenmaterial von Mutterboden und künstlichen Auffüllungen, die im Zuge des Bauvorhabens aus dem Grundstücksareal entfernt werden sollen, wurde nach dem in der LAGA-Mitteilung 20 (2004) gelisteten Untersuchungsprogramm bei unspezifischem Verdacht geprüft, um auch die Verwertungsfähigkeit beurteilen zu können.

Bei Bodenproben des verbleibenden Bodens erfolgte die laboranalytische Kontrolle verdachtspunktspezifisch nach dem zu erwartenden Schadstoffinventar. Proben aus dem Bereich der Tankanlagen wurden auf kraftstoff- bzw. anlagentypische Schadstoffe (MKW, PAK) geprüft, bei Proben aus dem Bereich der Gewächshäuser wurden Schwermetalle (Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer,

---

<sup>6</sup> LBEG: Nds. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie

<sup>7</sup> LABO: Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten – Informationsblatt für den Vollzug (2002)

<sup>8</sup> LAWA: Ableitung von Geringfügigkeitsschwellen für das Grundwasser (2004)

Nickel, Quecksilber), Arsen, EOX sowie die in der BBodSchV gelisteten Wirkstoffe von Pflanzenbehandlungsmitteln (Aldrin, DDT, HCB<sup>9</sup>, HCH-Gemisch<sup>10</sup>, PCP<sup>11</sup>) analysiert.

Zur Prüfung der Verwertungsfähigkeit des oberflächennah im Gelände eingebrachten Bauschutts wurden geeignete Mischproben gewonnen und diese nach dem „Mindestuntersuchungsprogramm“ gemäß LAGA-Mitteilung 20 (1997) untersucht.

Soweit ein Boden-Bauschutt-Gemisch vorlag, erfolgte die Untersuchung in den getrennten Fraktionen, um mögliche Verwertungen bei Aufarbeitung beurteilen zu können.

Die Zusammensetzung des Grundwassers im Tiefbrunnen wurde hinsichtlich der Parameter pH-Wert, el. Leitfähigkeit, Schwermetalle (Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg), Arsen, AOX<sup>12</sup>, Aldrin, DDT, HCB, HCH-Gemisch, PCP, Ammonium-Stickstoff und Nitrat-Stickstoff bewertet.

Ferner wurden Scheibendichtungsmasse und Bruchstücke der Zementbodenplatte der Setzkästen sichergestellt. An der Scheibendichtungsmasse wurden die Gehalte an PAK und PCB<sup>13</sup> (als gefahrenrelevante Inhaltsstoffe von teerhaltigen bzw. dauerelastischen Fugenmassen) ermittelt, bei der Zementbodenplatte die Asbesthaltigkeit geprüft.

#### **4. Durchführung**

Die Durchführung der orientierenden Untersuchung erfolgte im Hinblick auf Probenentnahmen, Transport von Probenmaterial und Laboranalysen auf der Grundlage der Bestimmungen der BBodSchV, der LAGA-Mitteilung 20 bzw. der LAGA PN 98<sup>14</sup>.

Sämtliche Probenahmen – mit Ausnahme von Feststoffproben aus dem Gebäudebestand – erfolgten am 23.11.2009. Ein visueller Eindruck des Untersuchungsgebietes und der Entnahmebereiche ist in Anlage 5 (Fotodokumentation) gegeben.

Die Feststoffproben aus dem Gebäudebestand (Scheibendichtungsmasse, Zementplatte der Setzkästen) wurden bereits am 02.11.2009 anlässlich der Ortsbegehung sichergestellt.

---

<sup>9</sup> HCB: Hexachlorbenzol

<sup>10</sup> HCH: Hexachlorcyclohexan

<sup>11</sup> PCP: Pentachlorphenol

<sup>12</sup> AOX: adsorbierbare organisch gebundene Halogenverbindungen

<sup>13</sup> PCB: Polychlorierte Biphenyle

<sup>14</sup> LAGA PN 98: Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen (12/2001)

### Entnahme von Boden – und Bauschuttproben

Der Aufschluss des Untergrundes erfolgte über 18 Baggerschurfe (S1 – S18) unterschiedlicher Tiefe und insgesamt 10 Kleinrammbohrungen (Rammkernsondierung, Bezeichnung: BS1 – BS10) mit einer Endteufe von jeweils 4,0 m unter Geländeoberkante (m uGOK).

Die Ansatzpunkte der Baggerschurfe und Kleinrammbohrungen sind in der Anlage 2 [Lage- und Beprobungsplan] dargestellt. Die Untergrundstruktur wurde in Bodenprofilen und Schichtenverzeichnissen durch den Baugrundgutachter (Schmitz+Beilke Ingenieure GmbH, Oldenburg) dokumentiert, die diesem Bericht als Anlage 3 beigelegt sind.

Das aus Schurfen und Kleinbohrungen erhaltene Bohrgut wurde vor Ort bodenkundlich angesprochen und nach sensorischen Gesichtspunkten geprüft.

Aus den Baggerschurfen wurden stets Mischproben von Boden und Bauschutt entnommen, bei Kleinbohrungen wurden aus unterschiedlichen Teufenlagen in Abhängigkeit von der vorgefundenen Untergrundstruktur gestörte Bodeneinzelproben sichergestellt, in TWIST-OFF-Gläsern (Boden) bzw. Kunststoff (Bauschutt) eingelagert, und unter Kühlung und Lichtschutz transportiert.

Die Bezeichnung der Proben erfolgte in Anlehnung an die Nummerierung des Entnahmeortes (z.B. S7/1: Schurf 7, 1. Probe oder B 4-2: Bohrung BS 4, 2. Probe).

Eine Probenübersicht mit den Entnahmeorten und den sensorischen Vor-Ort-Befunden enthält die nachfolgende Tabelle 1.

Soweit aus einzelnen Schurfen bzw. Kleinbohrungen kein Probenmaterial asserviert wurde, lagen an diesen Ansatzpunkten sensorisch unauffällige Befunde vor, und das vorgefundene Untergrundmaterial wurde bereits durch andere Proben ausreichend repräsentiert.

### Entnahme von Grundwasser

Die Entnahme einer Grundwasserprobe erfolgte aus dem vorhandenen Tiefbrunnen als Schöpfprobe. Diese Probe wurde als WP 1 bezeichnet.

### Entnahme Feststoffproben

Feststoffproben wurden aus dem Gebäudebestand durch Abstemmen bzw. Ausschneiden gewonnen. Insgesamt wurden die nachfolgend aufgeführten Feststoffproben am 02.11.2009 sichergestellt.

Probe F1 : schwarze Scheibendichtungsmasse, Gewächshaus, Einfahrtbereich

Probe F2: ausgebaute schwarze Scheibendichtungsmasse in loser Sammlung  
zwischen den Gewächshäusern

Probe F3: Bodenplatte eines Setzkastens (ebene Zementplatte)

Probenahme und Laboruntersuchungen an den Feststoffproben F1 und F2 erfolgten, da bis zum Zeitpunkt der Ortsbegehung das Gutachten der CONTRAST GmbH aus 2007 mit den darin enthaltenen Ergebnissen noch nicht vorlag.

Tabelle 1: Übersicht Probenmaterial ehem. Schlossgärtnerei Rastede (Beprobung 02.11.2009, 23.11.2009)

**A. Boden-/Bauschuttproben**

Proben- Nr.	Entnahmebereich	Entnahmetiefe [m uGOK]	Probenart <sup>1)</sup>	Organoleptischer Befund <sup>2)</sup>	Bemerkungen	Analytik <sup>3)</sup>
S7/1	Schurf 7	2,1 – 2,3	MP aus 5 EP	o.B.	Verbleibender Boden unterhalb Bauschuttanlage, nördl. Grenze	„LAGA-Mindestprogramm“
S7/2	Schurf 7	0,5 - 1,5	MP aus 10 EP	Bauschutt o.B.	Bauschutteinlagerung (Bauschutt-Boden-Gemisch)	Probe durch Absieben in Boden- und Bauschuttfraktion getrennt <sup>4)</sup>
S7/2a					Bodenfraktion aus Probe S7/2	„LAGA-Mindestprogramm“
S7/2b					Bauschuttfraktion aus Probe S7/2	„LAGA-Mindestprogramm“
S10/1	Schurf 10	0,1 – 0,8	MP aus 8 EP	o.B.	Künstliche Auffüllung (Boden) zum Aushub, nördl. Grenze	„LAGA-Mindestprogramm“
S11/1	Schurf 11	0,2 – 0,6	MP aus 6 EP	o.B.	Mutterboden zum Aushub, im Bereich oberirdisches Tanklager	„LAGA-Mindestprogramm“
S11/2	Schurf 11	0,9 – 1,6	MP aus 6 EP	o.B.	Verbleibender Boden im Bereich oberirdisches Tanklager	MKW
S12/1	Schurf 12	0,5 – 1,5	MP aus 7 EP	o.B.	Verbleibender Boden im Bereich Gewächshäuser	Schwermetalle, As, EOX, Aldrin, DDT, HCB, HCH, PCP
S15/1	Schurf 15	0,5 – 3,2	MP aus 9 EP	Bauschuttreste sonst o.B.	Künstliche Auffüllung (Boden) zum Aushub	„LAGA-Mindestprogramm“
S17/1	Schurf 17	0,5 – 1,5	MP aus 7 EP	o.B.	Verbleibender Boden im Bereich Gewächshäuser	Schwermetalle, As, EOX, Aldrin, DDT, HCB, HCH, PCP
S 18/1	Schurf 18		MP aus 6 EP	o.B.	Künstliche Auffüllung (Boden) zum Aushub	„LAGA-Mindestprogramm“
MP 1	Schurf 1 – 6	0,0 – 0,3	MP aus 15 EP	o.B.	Mutterboden zum Aushub, südliche Freiflächen	„LAGA-Mindestprogramm“
MP 2	Schurf 1 – 6	0,4 – 1,0	MP aus 15 EP	o.B.	Künstliche Auffüllung (Boden) zum Aushub	„LAGA-Mindestprogramm“
MP 3	Schurf 1 – 6	0,3 - 0,7	MP aus 15 EP	Bauschutt o.B.	Bauschutteinlagerung (Bauschutt-Boden-Gemisch)	Probe durch Absieben in Boden- und Bauschuttfraktion getrennt <sup>4)</sup>
MP3a					Bodenfraktion aus Probe MP3	„LAGA-Mindestprogramm“
MP3b					Bauschuttfraktion aus Probe MP3	„LAGA-Mindestprogramm“

### A. Boden-/Bauschuttproben

Proben- Nr.	Entnahmebereich	Entnahmetiefe [m uGOK]	Probenart <sup>1)</sup>	Organoleptischer Befund <sup>2)</sup>	Bemerkungen	Analytik <sup>3)</sup>
BS 3/1	Bohrung BS 3	2,1 – 2,3	EP	o.B.	Domschachtbereich Erdtank bei Gewächshaus	Rückstellprobe
BS 4/1	Bohrung BS 4	2,5 – 3,3	EP	Geruch MKW	Domschachtbereich Erdtank Einfahrtsbereich	MKW, PAK
BS 4/2		3,3 – 4,0	EP	o.B.		MKW, PAK
BS 5/1	Bohrung BS 5	3,0 – 4,3	EP	o.B.	Domschachtbereich Erdtank Einfahrtsbereich	MKW

### B. Grundwasserproben

Proben-Nr.	Entnahmestelle	Gesamttiefe [m uPOK]	Vor-Ort-Befunde	Analytik <sup>3)</sup>
WP 1	Vorhandener Tiefbrunnen	Unbekannt	sensorisch ohne Befund	PH-Wert, el. Leitfähigkeit, Schwermetalle, As, AOX, Aldrin, DDT, HCB, HCH, PCP, Ammonium-N, Nitrat-N

### C. Feststoffproben

Proben-Nr.	Entnahmestelle	Beschreibung	Analytik <sup>3)</sup>
F1	Gewächshaus	Scheibendichtungsmasse	PAK, PCB
F2	lose Ansammlung	Scheibendichtungsmasse	PAK, PCB
F3	Setzkasten	Bodenplatte (Zementplatte)	Asbest

1) Probenarten: MP = Mischprobe, EP = Einzelproben

2) Organoleptische Befunde: o.B. = nach sensorischen Gesichtspunkten (Geruch, Aussehen) ohne auffälligen Befund

3) Analytik: LAGA-Mindestprogramm = Mindestuntersuchung gemäß LAGA-Merkblatt 20 bei unspezifischem Verdacht in Feststoff u. Eluat; MKW = Mineralölkohlenwasserstoffe; PAK = Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe; EOX = extrahierbare organisch gebundene Halogenverbindungen (Summenparameter), AOX = adsorbierbare organische gebundene Halogenverbindungen (Summenparameter; Schwermetalle = Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink; As = Arsen; HCB = Hexachlorbenzo, HCH = Hexachlorcyclohexan-Gemisch; PCP = Pentachorphenol

4) Aufarbeitung erfolgte im Labor.

### Laboranalytik

Die Laboruntersuchungen erfolgten gemäß Untersuchungskonzept auf die in Kapitel 3 genannten Leitparameter. Die Auswahl der Laborproben und die Festlegung der Leitparameter erfolgten durch den begleitenden Gutachter. Nicht untersuchte Proben und die Reste von untersuchten Proben wurden als Rückstellproben asserviert<sup>15</sup>.

### Untersuchungsstelle/Messergebnisse

Mit der laboranalytischen Untersuchung wurde die GPB Umweltanalytisches Labor GmbH (Oldenburg) beauftragt. Die vorgenannte Untersuchungsstelle ist als Prüflabor akkreditiert<sup>16</sup>.

Die Messergebnisse zu den untersuchten Boden-, Bauschutt- und Wasserproben sind in Anlage 4 als Kopie des Analysenberichtes 24890 des beauftragten Labors aufgeführt. Hier finden sich auch Angaben zu den angewandten Prüfverfahren.

## **5. Untersuchungsbefunde und Bewertung**

Die Ergebnisse der durchgeführten Sondierungen und Laboruntersuchungen sind nachfolgend dargestellt und bewertet.

### Vor-Ort-Befunde

Im Untergrund des Plangebietes wurde Mutterboden, künstliche Auffüllungen aus Sanden, Bauschutteinlagerungen und gewachsener Boden angetroffen. Die vorliegende Untergrundstruktur ergibt sich im Detail aus den als Anlage 3 beigefügten Bodenprofilen zu den Baggerschurfen S1 bis S18 und den Kleinrammbohrungen BS 1 bis BS 10.

Bei den Sondierungen präsentierte sich der Untergrund im Plangebiet nach sensorischen Gesichtspunkten (Geruch, Färbung) nahezu durchgängig unauffällig, mit Ausnahme der im Wegebereich eingebrachten Bauschutteinlagerungen und einem leichten Geruch nach Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) im Bodenbereich eines Erdtanks im Einfahrtsbereich (Bohrung BS 4). Im nördlichen Grenzbereich wurde bei Schurf 7 eine massive Bauschutteinlagerung festgestellt. Bei den Bauschutteinlagerungen handelt es sich überwiegend um Ziegelbruch aus Rotstein.

Stellenweise liegen neben Bauschutt Störstoffe (Glas, Kunststoffe, Metallreste) in den oberflächennahen Bodenhorizonten mit geringem Umfang (geschätzt: < 5%) vor.

Grund- bzw. Schichtenwasser wurden bis zu den Endteufen (maximal 4,0 m uGOK) nicht angetroffen.

---

<sup>15</sup> Aufbewahrungszeit: 6 Wochen ab Datum des Endberichts

<sup>16</sup> DAP-PL-2875.00

### Kontaminationslage

Die Messergebnisse zu den untersuchten Bodenproben – insbesondere aus dem verbleibenden, gewachsenen Boden – sind insgesamt unauffällig.

Zusammenfassend ergaben sich keine Hinweise auf Altlasten bzw. schädliche Bodenveränderungen, die einen weiteren Prüf- und Handlungsbedarf begründen würden.

Insbesondere ergaben sich keine Hinweise, dass durch die vorliegenden Bauschutteinlagerungen Belastungen des umgebenden – besonders des im Liegenden folgenden – Bodens eingetreten sind. Für einen Eintrag von Pflanzenbehandlungsmitteln ergaben sich ebenfalls keine Hinweise.

Unter Einbezug der bereits in 2007 durchgeführten Bodenuntersuchung kann ausgeschlossen werden, dass im Plangebiet maßgebliche Bodenverunreinigungen vorliegen.

Eine Gefahr für Schutzgüter ist nach den aktuellen und den in 2007 durchgeführten Bodenuntersuchungen sowie nach den geohydrologischen Standortverhältnissen insgesamt nicht zu besorgen.

Punktuell zeigen sich leicht erhöhte Bodenkonzentrationen an Schwermetallen (Blei, Zink), die allerdings ausschließlich im Hinblick auf die stoffliche Verwertung relevant sind. Gleiches gilt für die in den zum Aushub bestimmten Bodenhorizonten vorliegenden Gehalte an organischem Material (Parameter: TOC).

Die stoffliche Prüfung der Bauschutteinlagerungen, die in der Regel als Bauschutt-Boden-Gemisch vorliegen, ergaben verwertungsrelevante Messbefunde für den Bereich des Schurf 7, im übrigen sind die Messergebnisse unauffällig.

Messbefunde zu Boden-, Wasser- und Bauschuttproben im einzelnen:

In den beprobten Mutterbodenschichten, repräsentiert durch die Proben S11/1 (Schurf 11) und MP 1 (Schurf 1 – 6), konnten MKW, Arsen, Schwermetalle und EOX ausschließlich unterhalb oder im Bereich der verfahrensbedingten Bestimmungsgrenze ermittelt. PAK wurden bei Probe MP 1 mit einem Summengehalt von 0,33 mg/kg im unkritischen Bereich bestimmt. Organisches Material (bestimmt als TOC) liegt in diesen Proben im Bereich zwischen 0,7 und 1,6 Masse-% vor.

Die Eluatwerte beider Proben sind ohne Auffälligkeiten hinsichtlich der geprüften Parameter [Anlage 4: Messergebnisse].

Nach den vorgenannten Untersuchungsbefunden ergeben sich keine Hinweise auf maßgebliche Bodenbelastungen, der vorliegende Mutterboden ist grundsätzlich stofflich verwertungsfähig.

Oberflächennah bzw. unterhalb von Mutterboden finden sich im Grundstücksareal sandige Auffüllungshorizonte, die durch die Messergebnisse zu den Proben S10/1, S15/1, S18/1 und MP2

charakterisiert sind. Hinsichtlich der untersuchten Feststoffparameter (MKW, EOX, Schwermetalle, Arsen PAK) und bei den Eluatwerten (pH-Wert, el. Leitfähigkeit, Chlorid, Sulfat, Schwermetalle) liegen die Messergebnisse durchgängig im unauffälligen Bereich, lediglich bei Probe S10/1 sind im Feststoff im Vergleich leicht erhöhte Konzentrationen an Blei (50 mg/kg TS) und Zink (86 mg/kg TS) zu verzeichnen. Die vorgenannten Bodenkonzentrationen an Blei und Zink liegen im Bereich der Vorsorgewerte nach BBodSchV für die Bodenart Sand, und deutlich unterhalb von relevanten Prüf- und Maßnahmewerte [vgl. Anlage 6].

Nach den vorliegenden Messergebnissen zu den vorgenannten Proben ist eine maßgebliche Schadstoffbelastung der Auffüllungshorizonte nicht gegeben.

Dieses Bodenmaterial ist ebenfalls grundsätzlich zu einer stofflichen Verwertung geeignet. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, das in den Entnahmebereichen an der nördlichen Grenze (Schurf 10, Schurf 15) erhöhte Humusgehalte vorliegen (TOC: 1,2 – 1,4 Masse-%), die die Möglichkeiten einer stofflichen Verwertung einschränken. Zugleich ist insbesondere im Bereich der nördlichen Grenze mit dem Auftreten von Störstoffen zu rechnen, die im Verwertungsfall separiert (abgetrennt) werden sollten.

Der natürlich anstehende, gewachsene Boden wurde über die Proben S7/1, S12/1 und S17/1 überprüft. Bei der Prüfung auf Schwermetalle, Arsen und EOX ergaben sich durchgängig Messwerte unterhalb bzw. im Bereich der verfahrensbedingten Bestimmungsgrenze [vgl. Anlage 4].

Bei den beiden Proben aus dem Bereich der Gewächshäuser (S12/1 und S17/1) wurden ergänzend die Parameter Aldrin, Hexachlorcyclohexan (HCH-Gemisch), DDT, Hexachlorbenzol (HCB) und Pentachlorphenol (PCP) untersucht. Im Ergebnis konnten die vorgenannten Stoffe nicht über den verfahrensbedingten Bestimmungsgrenzen (0,1 mg/kg TS) festgestellt werden. Damit liegt die Bodenkonzentration der vorgenannten Stoffe sehr deutlich unterhalb der Prüfwerte nach BBodSchV [vgl. Anlage 6].

Aus den Messbefunden zu Probe S7/1 kann abgeleitet werden, das aus den vorliegenden Bauschuttablagerungen, die im Bereich des Schurf 7 besonders ausgeprägt sind, keine Schadstoffmigrationen in die Tiefe eingetreten sind.

Insgesamt ergaben sich keine Anhaltspunkte für eine Schadstoffbelastung im tieferen Untergrund bzw. eine Schadstoffmigration in der Fläche und Tiefe hinsichtlich der geprüften Elemente und Substanzklassen. Ein weiterer Prüf- und Handlungsbedarf besteht daher aus unserer Sicht nicht.

Konkrete Verdachtsmomente lagen für das Umfeld der Lagertanks für wasser- und bodengefährdende Stoffe vor.

Der Bereich des Tankgebäudes mit 3 oberirdischen Tanks wurde über den Schurf 11 und die Bohrung BS 2 erkundet. Bei Bohrung BS 2 ergaben sich keine sensorischen Auffälligkeiten, auf eine

Probenahme und Laboruntersuchung wurde daher verzichtet. Aus Schurf 11 wurden die Proben S11/1 und S11/2 sichergestellt. Hinsichtlich des für diesen Verdachtsbereich relevanten Leitparameters MKW konnten in diesen beiden Proben keine Bodengehalte über 100 mg/kg TS ermittelt werden. Ein maßgeblicher Eintrag von Mineralölprodukten in den Bodenkörper liegt somit nicht vor. Bei Probe S11/1 wurden ergänzend weitere Parameter bestimmt [vgl. Anlage 5], da dieser Bodenbereich einem Aushub und einer stofflichen Verwertung zugeführt werden soll. Die Messergebnisse zu dieser Probe sind durchgängig unauffällig.

Im Umfeld des Erdtanks vor den Gewächshäusern wurden der Schurf 13 und die Kleinrammbohrung BS 3 angesetzt. Im Ergebnis ergaben sich dabei sensorisch unauffällige Befunde. Auf eine Untersuchung der Probe BS 3/1 konnte begründbar verzichtet werden.

Beim Domschacht des Erdtanks im Einfahrtsbereich wurden die Kleinrammbohrungen BS 4 und BS 5 platziert. In diesem Bereich hatte bereits die Untersuchung in 2007 einen leicht erhöhten PAK-Gehalt gezeigt. Bei der aktuellen Untersuchung erwies sich das Bohrgut aus einer Bohrung (BS 4) mit einem leichten Geruch nach MKW auffällig.

Zur Kontrolle und Beweissicherung wurden aus dieser Bohrung die Bodeneinzelproben BS 4/1 (2,5 – 3,3 m uGOK) und BS 4/2 (3,3 – 4,0 m uGOK) einer laboranalytischen Kontrolle auf MKW und PAK unterzogen. Ferner wurde bei der Probe BS 5/1 (3,0 – 4,0 m uGOK) der MKW-Gehalt bestimmt.

Im Ergebnis wurden bei Probe BS 4/1 MKW (C<sub>10</sub> – C<sub>40</sub>) mit einem Summengehalt von 180 mg/kg TS bestimmt. Dieser Bodengehalt ist als unbedenklich einzustufen. PAK konnten in den Proben BS 4/1 und BS 4/2, wie auch MKW in den Proben BS 4/2 und BS 5/1 nicht über den verfahrensbedingten Bestimmungsgrenzen nachgewiesen werden.

Eine prüf- und handlungsrelevante Bodenverunreinigung im Umfeld dieses Erdtanks ist somit nicht zu verzeichnen.

Da grundsätzlich das Auftreten kleinräumiger Bodenbelastungen im Umfeld der Erdtanks nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann, wird aus vorsorglichen Gründen empfohlen, den Tankausbau gutachterlich begleiten zu lassen, und beweiskräftig zu dokumentieren.

Ferner wird darauf verwiesen, dass zum Zustand und zur Befüllung der Lagertanks keine weiteren Angaben vorliegen, bzw. im Rahmen dieser Untersuchung ermittelt werden konnten. Das Auftreten von belastetem Füllwasser, kontaminiertem Füllsand und/oder von „Ölschlamm“ bzw. Mineralölresten in den Tanks kann nicht ausgeschlossen werden.

In der Wasserprobe WP 1 aus dem vorhandenen Tiefbrunnen wurde der pH-Wert im sauren Bereich und die el. Leitfähigkeit im regionaltypischen Rahmen ermittelt. Bei den Schwermetallen Blei, Chrom, Kupfer, Nickel und Quecksilber liegen die Laborbefunde unter der Geringfügigkeitschwelle (GFS) nach LAWA (2004) [vgl. Anlagen 4 u. 6]. Im Bereich der GFS wurde Cadmium mit 0,67 µg/L ermittelt, über der GFS liegt der Zink-Gehalt mit 280 µg/L.

In den gemessenen Konzentrationen überschreiten Cadmium und das vergleichsweise leicht lösliche Zink zwar die GFS nach LAWA (2004), bleiben jedoch noch deutlich unterhalb der in der BBodSchV festgeschriebenen Prüfwert für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser von 5 µg/L (Cadmium) bzw. 500 µg/L (Zink). Leicht erhöhte Zinkgehalte im Grundwasser sind nach unserer Erfahrung regional nicht untypisch.

Die in der BBodSchV genannten Pflanzenbehandlungsmittel konnten nicht über verfahrensbedingten Bestimmungsgrenzen (0,01 µg/L) nachgewiesen werden.

Die Messergebnisse zur Wasserprobe WP 1 ergeben insgesamt keine Anhaltspunkte für maßgebliche Belastungen durch Schadstoffe über den Wirkungspfad Boden – Grundwasser.

Der im Bereich des Plangebietes eingebrachte Bauschutt wurde über die Proben S7/2 und MP 3 geprüft. Bei beiden Proben des vorliegenden Bauschutt-Boden-Gemisches wurden Boden- und Bauschuttfraktion getrennt untersucht (Proben S7/2a, S7/2b, MP3a, MP3b), um eine mögliche Trennung im Zuge des Ausbaus berücksichtigen zu können.

Bei dem Bauschutt-Boden-Gemisch aus Schurf 7 zeigt sowohl die Bodenfraktion (Probe S7/2a) als auch die Bauschuttfraktion (Probe S7/2b) eine Belastung mit PAK (Boden: Summengehalt: 11,1 mg/kg TS; Bauschutt: 2,4 mg/kg TS). Zugleich liegen in der Bodenfraktion die Schwermetalle Blei (64 mg/kg TS) und Zink (70 mg/kg TS) mit leicht erhöhten Gehalten vor. Die übrigen Feststoffparameter wie auch die Eluatwerte sind unauffällig.

Die feststellbaren Belastungen begründen nach Bodenrecht keinen weiteren Prüf- und Handlungsbedarf, zumal durch die Probe S7/1 aus dem Bereich unterhalb der Bauschutteinlagerungen belegt ist, dass keine Schadstoffe in den tieferen Untergrund eingetragen wurden.

Für eine stoffliche Verwertung haben die PAK-Gehalte – wie auch der in der Bodenfraktion ermittelte TOC-Gehalt (1,5 Masse-%) – allerdings eine Bedeutung.

Für das in der südlichen Freifläche angetroffene Bauschutt-Boden-Gemisch (Probe MP 3) ergaben die Laborprüfungen sowohl für die Boden- (Probe MP3a) als auch die Bauschuttfraktion (Probe MP 3b) durchgängig unauffällige Werte für Feststoff- und Eluatparameter [vgl. Anlage 4], insbesondere sind keine maßgeblichen Belastungen mit PAK zu verzeichnen.

### Sonstige rückbaurelevante Schadstoffe

Bei der schwarzen Scheibendichtungsmasse der Glasgewächshäuser handelt es sich um ein teerhaltiges Produkt mit gefährlichen Eigenschaften, das sowohl im Hinblick auf den Arbeitsschutz als auch die Entsorgung gesonderte Anforderungen bedingt.

Die im Rahmen dieser Untersuchung geprüften Feststoffproben F1 und F2 weisen eine massive Belastung mit PAK auf. Ermittelt wurden Summengehalte von 21.600 mg/kg und 1.670 mg/kg mit einem Gehalt der Leitkomponente Benzo(a)pyren von 950 mg/kg bzw. 150 mg/kg. PCB konnten in den beiden Feststoffproben nur in unbedenklichen Spuren (0,04 mg/kg bzw. 0,15 mg/kg) nachgewiesen werden<sup>17</sup>.

Erzeugnisse mit einem Gehalt an Benzo(a)pyren über 50 mg/kg gelten als krebserzeugend. Bei den vorliegenden Scheibendichtungsmassen handelt es sich somit um Gefahrstoffe im Sinne des Gefahrstoffrechts und einen gefährlichen Abfall zur Beseitigung im Sinne des Abfallrechts.

Die Zementbodenplatte der Setzkästen, die zum Teil in den Gewächshäusern als auch zwischen den Gewächshäusern auf Haufwerken lagern, enthalten nach lichtmikroskopischer Untersuchung der Probe F3 Weißasbest (Chrysotil) mit einem Massenanteil von 1-15%.

Als weitere asbesthaltige Gefahrstoffe sind die im Bereich einiger Gebäude verbauten Wellzementplatten zu nennen, die teilweise auch lose im Gelände anzutreffen sind.

Die Wellzementplatten und die Bodenplatten der Setzkästen stellen einen krebserzeugenden Gefahrstoff im Sinne des Gefahrstoffrechts dar. Es handelt sich nach Abfallrecht um gefährlichen Abfall zur Beseitigung.

Bei den im Grundstücksbereich an verschiedenen Stellen verbauten Isolier- und Dämmstoffe, die insbesondere als Ummantelung von oberirdischen und (vermutlich auch) unterirdischen Rohrleitungssystemen auftreten, handelt es sich Erzeugnisse aus künstlichen Mineralfasern (KMF), die nach dem vermutlichen Einbaudatum generell als so genannte „alte Mineralwolle“ einzustufen sind. Bei sog. „alter Mineralwolle“ handelt es sich um Materialien mit krebserzeugenden bzw. krebverdächtigen Eigenschaften im Sinne des Gefahrstoffrechts. Für das beabsichtigte Rückbauvorhaben ist grundsätzlich davon auszugehen, dass bei allen anzutreffenden Arten von Isolier- und Dämmstoffen sog. „alte Mineralwolle“ vorliegt, so dass im Bezug auf Arbeitsschutz und Entsorgung die gesetzlichen Regelungen einzuhalten sind.

Im Grundstücksbereich befinden sich mehrere Heizungsanlagen mit Schornsteinen. Schornsteine können aufgrund der Beaufschlagung mit Rußpartikeln kontaminiert sein. Die Schadstoffbelastung kann in Größenordnungen vorliegen, die eine stoffliche Verwertung nicht zulassen und dann eine

sachgerechte Entsorgung als Abfall zur Beseitigung bedingen. Untersuchungsbefunde zu möglichen Belastungen im Bereich der Schornsteine liegen derzeit nicht vor.

Die Schornsteine sollten separat rückgebaut, das Abbruchmaterial der Schornsteine getrennt von übrigen Abbruchstoffen zwischengelagert und einer analytischen Überprüfung unterzogen werden (Leitparameter: PAK und Schwermetalle: Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink). Auf Basis der Untersuchungsbefunde ist über die Möglichkeit der stofflichen Verwertung bzw. die Notwendigkeit einer sachgerechten Entsorgung als Abfall zur Beseitigung zu entscheiden.

Der Dachbereich eines Heizungsgebäudes ist durch Bitumendachbahnen eingedeckt. Es ist davon auszugehen, dass es sich um ein „älteres“ Bitumenprodukt handelt, das PAK und Asbest in nicht unerheblicher Menge enthalten kann, und dann ein Gefahrstoff darstellt. Untersuchungsbefunde zu den vorliegenden Bitumendachbahnen liegen nicht vor.

Diese Bitumendachbahnen sollten getrennt von anderen Baustoffen ausgebaut (kontrollierter Rückbau) und separat in geeigneten Behältnissen gesammelt werden. Die getrennt gesammelten Bitumenbahnen sind einer sachgerechten Beprobung und einer laboranalytischen Bestimmung auf PAK und Asbest durch ein akkreditiertes Prüflabor zu unterziehen, da in Abhängigkeit vom PAK- bzw. Asbestgehalt ein gefährlicher Abfall im Sinne des Abfallrechtes vorliegen kann, der einer nachweispflichtigen Entsorgung (Abfall zur Beseitigung) unterliegt.

## **6. Hinweise zur Verwertung von Aushubmaterial und zum Umgang mit schadstoffbelasteten Gebäudeteilen**

### Bodenmaterial

Bei einer Verwertung von Bodenmaterial aus Bauvorhaben sind grundsätzlich die nachfolgenden aufgeführten Möglichkeiten zu unterscheiden.

- a) Auf- und Einbringen bzw. Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht nach BBodSchV
- b) Verwertung außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht zur Herstellung einer natürlichen Bodenfunktion oder zur Herstellung einer technischen Funktion nach LAGA-Mitteilung 20

Die Anforderungen an das zu verwertende Bodenmaterial und an die Standorteigenschaften der Verwertungsflächen bestimmen sich für das Auf-/Einbringen in eine bzw. zur Herstellung einer

---

<sup>17</sup> Prüfbericht 24747 der GPB Umweltanalytisches Labor vom 09.11.2009 (nicht in Kopie beigefügt)

durchwurzelbaren Bodenschicht im wesentlichen aus § 12 der BBodSchV)<sup>18</sup>. Im Detail beschrieben sind die für diese Verwertungsoption erforderlichen Anforderungen in einer Vollzugshilfe<sup>19</sup>.

Die Möglichkeiten zur Verwertung von Bodenmaterial außerhalb durchwurzelbarer Bodenschichten und in technischen Bauwerken kann im wesentlichen nach den Kriterien der LAGA-Mitteilung 20 (Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln –) und hier insbesondere an den Teil II „Technische Regeln für die Verwertung von Bodenmaterial“ (TR Boden, Stand: 2004) beurteilt werden. Die LAGA-Mitteilung 20 ist eine Empfehlung. Hierin sind – neben Rahmenbedingungen – Zuordnungswerte (Feststoffwerte, Eluatwerte) festgelegt, die eine Zuordnung zu Einbauklassen<sup>20</sup> und damit Verwertungsmöglichkeiten erlauben. Bei den festgelegten Zuordnungswerten [vgl. Anlage 6] handelt es sich um Orientierungswerte.

Grundsätzlich zu unterscheiden sind bodenähnliche Anwendungen (z.B. Verwertung im Landschaftsbau außerhalb von Bauwerken, Obergrenze: Zuordnungswerte Z0<sup>21</sup>) und die Verwertung von Bodenmaterial zur Herstellung einer technischen Funktion, meist als Einbau in technischen Bauwerken (z.B. Ober- und Unterbau in Straßen- und anderen Verkehrsflächen, Gewerbe- und Industrieflächen, Lärm- u. Sichtschutzwälle). Hierbei ist zu unterscheiden zwischen eingeschränkt offenem Einbau (Zuordnungswert Z1) und eingeschränktem Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (Zuordnungswert Z2). Der Zuordnungswert Z2 stellt die Obergrenze für eine stoffliche Verwertung im Sinne der LAGA-Mitteilung 20 dar.

Im Grundstücksbereich sind verschiedenmächtige Bodenschichten (Mutterboden, künstlicher Auffüllungsboden, gewachsener) aufzunehmen und einer stofflichen Verwertung zuzuführen. Die notwendige Aushubtiefe bestimmt sich grundsätzlich nach den Anforderungen des Baugrundgutachtens. Es liegt Boden der Bodenklassen 1, 3, 4/5 nach DIN 18300 vor.

Sandiger, humoser Mutterboden findet sich überwiegend auf der südlichen Freifläche, im nordöstlichen Grundstücksbereich, im Umfeld des Tanklagers mit den oberirdischen Lagertanks

---

<sup>18</sup> a) Auf- und Einbringen auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht: z.B. Maßnahmen des Garten- und Landschaftsbaus (Herstellen von Gärten, Grünflächen, Parkanlagen); Verwertung auf landwirtschaftlichen Nutzflächen  
b) Herstellen einer durchwurzelbaren Schicht: z.B. Begrünung von technischen Bauwerken (z.B. Lärmschutzwälle), Rekultivierung von Aufschüttungen und Halden; Maßnahmen des Garten- und Landschaftsbaus

<sup>19</sup> LABO in Zusammenarbeit mit LAB/LAGA/LAWA: Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden (2002)

<sup>20</sup> Einbauklasse 0 (uneingeschränkt offener Einbau, Zuordnungswerte Z0/Z0\*), Einbauklasse 1 (eingeschränkt offener Einbau, Zuordnungswert Z1), Einbauklasse 2 (eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen, Zuordnungswert Z2)

<sup>21</sup> Ergänzend sind auch die Bestimmungen der DIN 19731 (Verwertung von Bodenmaterial) einzuhalten. Bei der Verfüllung von Abgrabungen gelten als Sonderregelung unter Beachtung gesonderter Rahmenbedingungen die Zuordnungswerten Z0\*.

und punktuell im Bereich der Gewächshäuser. Dieser Mutterboden kann als Beimengung in geringem Umfang schluffige Anteile enthalten.

Künstliche Auffüllungen in Form von Sanden mit schluffigen Beimengungen stehen im Grundstücksareal unmittelbar oberflächennah überwiegend im Bereich der Gewächshäuser, im Bereich der unterirdischen Lagertanks, entlang der nördlichen Grundstücksgrenze und punktuell im Bereich der südlichen Freifläche an.

Vorliegende Mutterbodenschichten und künstliche Auffüllungen werden durch feinsandigen, gewachsenen Boden unterlagert.

Nach den vorliegenden Laboruntersuchungen sind für die verschiedenen Bodenschichten folgende Verwertungsmöglichkeiten gegeben.

a) Mutterboden

Eine stoffliche Verwertung durch Ein- bzw. Aufbringen auf eine durchwurzelbare Bodenschicht oder zur Herstellung einer durchwurzelbaren Schicht, nicht jedoch bei landwirtschaftlicher Folgenutzung, ist uneingeschränkt möglich.

Die Rahmenbedingungen nach § 12 BBodSchV sind dabei insgesamt einzuhalten.

Eine Absprache von Verwertungsmaßnahmen mit der für den Verwertungsort zuständigen unteren Bodenschutzbehörde wird empfohlen.

Eine stoffliche Verwertung außerhalb durchwurzelbarer Bodenschichten ist aufgrund des Gehaltes an organischem Material alternativ nur in der Einbauklasse 2 nach LAGA-Mitteilung 20 zulässig. Eine solche Verwertungsmaßnahme sollte nur in Absprache mit dem Auftraggeber vorgenommen und entsprechend den Rahmenbedingungen der LAGA-Mitteilung 20 dokumentiert werden.

Beim Aushub ist insbesondere zu beachten, dass der Mutterboden keine mineralischen Fremdbestandteile (z.B. Bauschutt) und oder Störstoffe (z.B. Glas, Kunststoffe, Metallreste) enthält, ggf. sind diese durch technische Maßnahmen zu separieren.

b) Auffüllungsboden

Zu den unmittelbar an der Oberfläche bzw. unterhalb von Mutterboden anstehenden künstlichen Auffüllungshorizonten ergaben sich keine Hinweise auf Belastungen mit Schadstoffen im engen Sinn. Die künstlichen Auffüllungshorizonte sind grundsätzlich uneingeschränkt verwertbar (durchwurzelbare Bodenschichten nach §12 BBodSchV oder uneingeschränkter Einbau als Z0-Material in der Einbauklasse 0<sup>22</sup> nach LAGA-Mitteilung 20). Aus vorsorglichen Gründen sollte jedoch eine Verwertung nicht auf Flächen mit landwirtschaftlicher Folgenutzung erfolgen.

Die Rahmenbedingungen nach § 12 BBodSchV bei einer Verwertung durch Auf- und Einbringen bzw. zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht sind insgesamt einzuhalten. Eine Absprache von Verwertungsmaßnahmen mit der für den Verwertungsort zuständigen unteren Bodenschutzbehörde wird empfohlen.

Die Verwertung außerhalb durchwurzelbarer Bodenschichten richtet sich nach den Rahmenbedingungen nach LAGA-Mitteilung 20 (2004).

Bei den Auffüllungshorizonten aus dem nördlichen Grundstücksareal (nördliche Grundstücksgrenze: Schurf 9, 10, 14, 15, 16) können allerdings erhöhte Gehalte an organischem Material (TOC) auftreten, so dass für aus diesem Bereich anfallenden Aushubboden bei einer stofflichen Verwertung außerhalb durchwurzelbarer Bodenschichten die Rahmenbedingungen der Einbauklasse 1 nach LAGA-Mitteilung 20 einzuhalten sind.

Beim Aushub ist insbesondere zu beachten, dass die künstlichen Auffüllungen keine maßgeblichen Anteile an mineralischen Fremdbestandteilen (z.B. Bauschutt) und/oder Störstoffen (z.B. Glas, Kunststoffe, Metallreste) enthalten, ggf. sind diese durch technische Maßnahmen zu separieren.

#### c) Gewachsener Boden

Die vorliegenden Laboruntersuchungen ergaben keine Hinweise auf Schadstoffbelastungen in dem unterhalb von Mutterboden und/oder künstlichen Auffüllungen anstehenden, gewachsenen, feinsandigen Boden.

Sofern hieraus Aushubmaterial aus bautechnischen Gründen anfällt, kann dies uneingeschränkt in durchwurzelbaren Bodenschichten nach BBodSchV oder in der Einbauklasse 0 nach LAGA-Mitteilung 20 verwertet werden.

Die Rahmenbedingungen nach § 12 BBodSchV bzw. LAGA-Mitteilung 20 (2004) sind dabei einzuhalten.

Bei einer Verwertung nach §12 BBodSchV ist eine Absprache einer solchen Verwertungsmaßnahmen mit der für den Verwertungsort zuständigen unteren Bodenschutzbehörde zu empfehlen.

Alle Verwertungsmaßnahmen sollten dem Auftraggeber durch geeignete Unterlagen, aus denen insbesondere Menge und Verbringungsort hervorgehen, nachgewiesen werden.

Sofern bei Bodenaushubmaßnahmen nach sensorischen Gesichtspunkten (Geruch, Färbung) Auffälligkeiten zu verzeichnen sind, ist umgehend ein Bodengutachter zur Abklärung zuzuziehen, bis zum Abschluss der Klärung sind die Arbeiten zu unterbrechen.

---

<sup>22</sup> Nicht für Auffüllungshorizonte an der nördlichen Grundstücksgrenze (s. folgender Text).

### Bauschutt

Bauschutteinlagerungen (Bauschutt-Boden-Gemische) finden sich oberflächennah zur Wegebefestigung nahezu im gesamten Grundstücksareal überwiegend im Wegebereich zwischen den Gewächshäusern und der südlichen Freifläche. Stellenweise sind auch tiefergehende Bauschutteinlagerungen zu verzeichnen, die punktuell unterhalb von Mutterboden lokalisiert sind. Besonders ausgeprägt sind diese Bauschutteinlagerungen im Bereich des Schurf 7. Weit überwiegend handelt es sich bei dem vorliegenden Bauschutt um Ziegelbruch, Beimengungen anderer mineralischer Fremdbestandteile und/oder Störstoffen (Glas, Kunststoff, Metall) können vorliegen. Das im Geländeareal vorliegende Bauschutt-Boden-Gemisch ist grundsätzlich verwertungsfähig. Sofern wirtschaftlich und technisch sinnvoll kann eine Auftrennung in Bauschutt- und Bodenfraktion erfolgen.

Die Möglichkeiten der Verwertung von Bauschutt sind grundsätzlich in der LAGA-Mitteilung 20 (1997)<sup>23</sup> beschrieben. Nach den vorliegenden Laboruntersuchungen sind für die vorliegenden Bauschutt-Boden-Gemische folgende Verwertungsmöglichkeiten gegeben.

a) Das Bauschutt-Bodengemisch aus dem Bereich von Schurf 7 und dessen Umfeld sollte aufgrund von PAK-Belastungen (vor allem im anhaftenden Boden) als sog. Z2-Material ausschließlich in der Einbauklasse 2 nach LAGA-Mitteilung 20 (1997) verwertet werden. Die in der LAGA-Mitteilung 20 (1997) genannten Rahmenbedingungen – insbesondere hinsichtlich der Dokumentation – sind dabei einzuhalten.

b) Das Bauschutt-Boden-Gemisch in der südlichen Freifläche und als Wegebefestigungen zwischen den Gebäuden weist nach den Laboruntersuchungen keine maßgeblichen Schadstoffbelastungen auf. Die hier vorliegenden Bauschutt-Boden-Gemische können daher nach den bisherigen Untersuchungsbefunden uneingeschränkt einer stofflichen Verwertung (Einbauklasse 0 nach LAGA-Mitteilung 20, 1997) zugeführt werden. Sofern eine Auftrennung nach Bauschutt- und Bodenfraktion erfolgt, wäre allerdings die resultierende Bodenfraktion aufgrund der organischen Inhaltsstoffe der Einbauklasse 1 (eingeschränkt offener Einbau nach LAGA-Mitteilung 20, 2004) zuzuführen.

---

<sup>23</sup> LAGA-Mitteilung 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – technische Regeln (1997)

Es ist erforderlich, die bisher vorliegenden Untersuchungsbefunde an dem tatsächlich anfallenden Aushubmaterial zu überprüfen, um den abfallrechtlichen Bestimmungen zu genügen. Hierzu wird vorgeschlagen je 300 m<sup>3</sup> des tatsächlich anfallenden Bauschutt-Boden-Gemisches eine Laboranalyse auf die in der LAGA-Mitteilung 20 (1997) genannten Parameter vorzunehmen, um die Einstufung zu überprüfen. Probenahme und analytischen Untersuchungen sind dabei durch ein akkreditiertes Prüflabor durchzuführen.

Alle Verwertungsmaßnahmen sollten dem Auftraggeber durch geeignete Unterlagen, aus denen insbesondere Menge und Verbringungsort hervorgehen, nachgewiesen werden.

### Asbesthaltige Baustoffe

Asbesthaltige Baustoffe finden sich im Grundstücksbereich in Form von Wellzementplatten zur Dach- und Seiteneindeckungen und in Form der Bodenplatte der Setzkästen im Bereich der Gewächshäuser. Vereinzelt finden sich auch bereits demontierte, asbesthaltige Wellzementplatten im Gelände.

Die Wellzement- und Bodenplatten der Setzkästen stellen einen krebserzeugenden Gefahrstoff im Sinne des Gefahrstoffrechts dar, zugleich liegt ein gefährlicher Abfall zur Beseitigung vor.

Asbesthaltige Baustoffe sind vor Beginn der eigentlichen Rückbauarbeiten sachgerecht zu demontieren, aufzunehmen, abzutransportieren und zu entsorgen.

Sämtliche Arbeiten an asbesthaltigen Zementprodukten haben unter Beachtung aller Bestimmungen der TRGS 519 (Arbeiten an Asbestzementprodukten im Außenbereich) zu erfolgen.

Insbesondere hat der ausführende Unternehmer im Vorfeld im Hinblick auf den Schutz der tätigen Arbeitnehmer eine Gefährdungsbeurteilung vorzunehmen, eine Betriebsanweisung zu erstellen und die Arbeitnehmer hinsichtlich der bestehenden Gefährdungen zu unterweisen. Diese Unterweisung ist schriftlich zu dokumentieren. Die durchzuführenden Arbeiten sind dem örtlich zuständigen Gewerbeaufsichtsamt zeitgerecht vor Beginn der Baumaßnahme anzuzeigen. Die Sachkunde nach TRGS 519 sollte im Vorfeld dem Auftraggeber nachgewiesen werden.

Die Entsorgung der asbesthaltigen Zementprodukte hat unter Beachtung des LAGA-Merkblatts 10 „Entsorgung asbesthaltiger Abfälle“ zu erfolgen. Die sachgerechte Entsorgung ist nachzuweisen (Entsorgungsnachweis, Abfallschlüssel: 170601\* „Asbesthaltige Baustoffe“).

Gefährliche Abfälle dürfen gewerbsmäßig nur mit einer Transportgenehmigung der zuständigen Behörde befördert werden.

### Scheibendichtungsmassen

Die im Bereich der Gewächshäuser verbauten Glasplatten enthalten eine schwarze, teerhaltige Scheibendichtungsmasse. Aufgrund des Gehaltes an Benzo(a)pyren zwischen 150 mg/kg und 4.800 mg/kg liegt mit der schwarzen Scheibendichtungsmasse ein krebserzeugender Gefahrstoff im

Sinne des Gefahrstoffrechts vor, der zugleich einen gefährlichen Abfall zur Beseitigung im Sinne des Abfallrechts darstellt.

Teerhaltige Scheibendichtungsmassen im Bereich der Gewächshäuser sind sachgerecht zu demontieren (Herausnahme sämtlicher Glasplatten mit anhaftender Scheibendichtungsmasse und/oder manuelles Entfernung der belasteten Scheibendichtungsmasse, auch ggf. an der Stahlunterkonstruktion anhaftende Reste der Scheibendichtungsmasse sind vollständig zu entfernen).

Die Glasplatten mit anhaftender Scheibendichtungsmasse bzw. der manuell entfernten Scheibendichtungsmasse sind vor Ort in geeignete Behältnisse einzulagern, zu kennzeichnen und einer sachgerechten Entsorgung als Abfälle zur Beseitigung zuzuführen. Die sachgerechte Entsorgung ist nachzuweisen (Entsorgungsnachweis, Abfallschlüssel: 170303\* „Kohlenteer und teerhaltige Produkte“).

Gefährliche Abfälle dürfen gewerbsmäßig nur mit einer Transportgenehmigung der zuständigen Behörde befördert werden.

Sämtlich Arbeiten an den PAK-belasteten Scheibendichtungsmassen bzw. den damit beaufschlagten Erzeugnissen sind unter Beachtung der Bestimmungen der Gefahrstoffverordnung und insbesondere der TRGS 500 (Schutzmaßnahmen – Mindeststandards), der TRGS 524 (Sanierung und Arbeiten in kontaminierten Bereichen) und der TRGS 150 (Unmittelbarer Hautkontakt mit Gefahrstoffen) auszuführen.

Der ausführende Unternehmer hat im Vorfeld im Hinblick auf den Schutz der tätigen Arbeitnehmer eine Gefährdungsbeurteilung vorzunehmen, eine Betriebsanweisung zu erstellen und die Arbeitnehmer hinsichtlich der bestehenden Gefährdungen zu unterweisen. Die Unterweisung ist schriftlich zu dokumentieren.

#### „Alte Mineralwolle“

Für die im Grundstücksbereich an verschiedenen Stellen verbauten Isolier- und Dämmstoffe aus künstlichen Mineralfasern (KMF) ist begründbar anzunehmen, dass es sich nach dem vermutlichen Einbaudatum generell um so genannte „alte Mineralwolle“ handelt.

Bei sog. „alter Mineralwolle“ handelt es sich um Materialien mit krebserzeugenden bzw. krebverdächtigen Eigenschaften im Sinne des Gefahrstoffrechts.

Sämtliche Arbeiten an Erzeugnissen aus „alter Mineralwolle“ haben unter Beachtung aller Bestimmungen der TRGS 521 (Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle) zu erfolgen.

Erzeugnisse aus künstlichen Mineralfasern (alte Mineralwolle“) sind getrennt von den übrigen Baureststoffen im Zuge eines kontrollierten Rückbaus zu entfernen, getrennt in geeignete Behälter

(reißfeste PE-Säcke bzw. Big-Bags) einzulagern, abzutransportieren und sachgerecht zu entsorgen.

Der ausführende Unternehmerr hat im Vorfeld im Hinblick auf den Schutz der tätigen Arbeitnehmer eine Gefährdungsbeurteilung vorzunehmen, und demnach eine Schutzstufe gemäß TRGS 521 festzulegen, eine Betriebsanweisung zu erstellen und die Arbeitnehmer hinsichtlich der bestehenden Gefährdungen zu unterweisen. Die Unterweisung ist schriftlich zu dokumentieren.

Die durchzuführenden Arbeiten sind dem örtlich zuständigen Gewerbeaufsichtsamt zeitgerecht vor Beginn der Baumaßnahme anzuzeigen.

„Alter Mineralwolle“ ist als gefährlichen Abfall zur Beseitigung zu entsorgen. Gefährliche Abfälle dürfen dabei gewerbsmäßig nur mit einer Transportgenehmigung der zuständigen Behörde befördert werden. Die Entsorgung der „alten Mineralwolle“ ist nachweispflichtig. Die sachgerechte Entsorgung ist nachzuweisen (Entsorgungsnachweis, Abfallschlüssel: 170603\* „Anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält“).

#### Schornsteine

Schornsteine und andere erkennbar mit Ruß beaufschlagte Bauteile sind wegen möglicher Schadstoffbelastungen separat rückzubauen und das Abbruchmaterial getrennt von den übrigen Baureststoffen auf dem Gelände gesichert zwischenzulagern (flüssigkeitsdichte Container und/oder foliengesicherte Haufwerke).

Der getrennt ausgebaute Bauschutt ist einer sachgerechten Beprobung und einer laboranalytischen Überprüfung auf die Leitparameter PAK und Schwermetalle (Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink) durch ein akkreditiertes Prüflabor zu unterziehen.

In Abhängigkeit vom Messergebnis ist dann zu entscheiden, ob eine stoffliche Verwertung nach LAGA-Mitteilung 20 möglich, oder eine Entsorgung als Abfall zur Beseitigung angezeigt ist.

#### Bitumendachbahnen

Bei den vorliegenden Bitumendachbahnen ist davon auszugehen, dass es sich um ein „älteres“ Bitumenprodukt handelt, das PAK und Asbest in nicht unerheblicher Menge enthalten kann. Diese Bitumendachbahnen sollten daher getrennt von anderen Baustoffen abgebaut (kontrollierter Rückbau) und separat in geeigneten Behältnissen gesammelt werden. Die getrennt gesammelten Bitumenbahnen sind einer sachgerechten Beprobung und einer laboranalytischen Bestimmung auf PAK und Asbest durch ein akkreditiertes Prüflabor zu unterziehen, da in Abhängigkeit vom PAK- bzw. Asbestgehalt ein gefährlicher Abfall vorliegen kann, der einer nachweispflichtigen Entsorgung (Abfall zur Beseitigung) unterliegt.

In Abhängigkeit vom Untersuchungsergebnis ist eine Zuordnung zu den Abfallschlüsseln 170302 (Bitumengemische) oder 170303\* (Kohlenteer und teerhaltige Produkte) bzw. 170601\* „Asbesthaltige Baustoffe“ vorzunehmen

Durch organisatorische und arbeitshygienische Maßnahmen ist sicherzustellen, dass insbesondere der Hautkontakt mit den bitumenhaltigen Materialien unterbleibt. Auf die Bestimmungen der TRGS 500 (Schutzmaßnahmen – Mindeststandards), der TRGS 524 (Sanierung und Arbeiten in kontaminierten Bereichen) und der TRGS 150 (Unmittelbarer Hautkontakt mit Gefahrstoffen) wird verwiesen.

#### Tanks für wassergefährdende Stoffe

Zu den im Grundstücksbereich befindlichen Lagertanks für wassergefährdende Stoffe („Öltanks“) in ober- und unterirdischer Bauweise und den zugehörigen Leitungssystemen ist Zustand und Befüllung nicht bekannt. Es können belastetes Füllwasser, kontaminierter Füllsand und/oder Ölschlamm bzw. Mineralölreste auftreten. Im Umfeld der Tanks können zudem Belastungen des Bodens auftreten. Es wird daher empfohlen, den Ausbau der Erdtanks durch einen Bodengutachter begleiten zu lassen.

Vor Demontage der Tankanlagen ist die Befüllung zu überprüfen. Vorliegendes Überstandswasser, Füllsand und/oder Ölschlamm sind getrennt zu entfernen und in geeignete Behältnisse zur Zwischenlagerung zu überführen. Durch analytische Kontrolle ist der Belastungsgrad festzustellen (Leitparameter: MKW). In Abhängigkeit vom Messergebnis ist über die Entsorgung der Füllmaterialien zu entscheiden.

## **7. Zusammenfassung**

Das Grundstücksareal der ehem. Schlossgärtnerei Rastede (Oldenburger Str. 169, 26180 Rastede) wurde im Vorfeld einer Umnutzung zur Wohnbebauung zur Prüfung des Verdachtes auf Altlasten bzw. schädlichen Bodenveränderungen einer orientierenden Bodenuntersuchung nach BBodSchG i.V.m. BBodSchV unterzogen. Der Anfangsverdacht auf Altlasten bzw. schädliche Bodenveränderungen begründet sich aus der langjährigen gewerblichen Nutzung als Gärtnereibetrieb, der u.a. auch den Einsatz von Pflanzenbehandlungsmitteln beinhaltete, und dem Vorhandensein von mehreren Lagertanks für wassergefährdende Stoffe (in erster Linie Heizöl).

Zugleich mit den Untergrunduntersuchungen sollte das Vorliegen potenziell schadstoffbelasteter Baustoffe und Betriebseinrichtungen sowie die Verwertungsmöglichkeit des zu entfernenden Oberbodenmaterials beurteilt werden.

Die Sondierung des Untergrundes erfolgte über insgesamt 18 Baggerschurfe (S1 bis S18) und 10 Kleinrammbohrungen (BS 1 bis BS 10), die sowohl in Teilflächen mit spezifischem Verdacht (z.B. Umfeld der Lagertanks, Areale mit Bauschutteinlagerungen) als auch in Teilflächen ohne spezifische Verdachtsmomente angesetzt wurden. Eine Grundwasseruntersuchung erfolgte über einen vorhandenen Tiefbrunnen. Im Rahmen der Untersuchung wurde Probenmaterial in folgendem Umfang sichergestellt.

- 9 Bodenmischproben aus Baggerschurfen (Mutterboden, künstliche Auffüllungen, gewachsener Boden (23.11.2009)
- 2 Mischproben von Bauschutt-Bodengemischen (23.11.2009)
- 4 Bodeneinzelproben aus Kleinrammbohrungen an Verdachtsschwerpunkten (23.11.2009)
- 1 Wasserprobe aus vorhandenem Tiefbrunnen (23.11.2009)
- 3 Feststoffproben von Baumaterialien (Scheibendichtungsmassen, Zementprodukt) (02.11.2009)

Bodenmaterial, das im Zuge des Bauvorhabens aus dem Grundstücksareal entfernt werden soll, wurde nach dem in der LAGA-Mitteilung 20 (2004) gelisteten Untersuchungsprogramm bei unspezifischem Verdacht geprüft, um auch die Verwertungsfähigkeit beurteilen zu können.

Bei Bodenproben des verbleibenden Bodens erfolgte die laboranalytische Kontrolle verdachtspunktspezifisch nach dem zu erwartenden Schadstoffinventar.

Proben aus dem Bereich der Tankanlagen wurden auf kraftstofftypische Schadstoffe (MKW, PAK) geprüft, bei Proben aus dem Bereich der Gewächshäuser wurden Schwermetalle (Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg), Arsen, EOX sowie die in der BBodSchV gelisteten Wirkstoffe von Pflanzenbehandlungsmitteln (Aldrin, DDT, HCB, HCH-Gemisch, PCP) analysiert.

Zur Prüfung der Verwertungsfähigkeit des oberflächennah im Gelände eingebrachten Bauschutts erfolgte eine laboranalytische Untersuchung nach dem „Mindestuntersuchungsprogramm“ gemäß LAGA-Mitteilung 20 (1997). Diese Untersuchungen erfolgten in getrennten Fraktionen (Boden, Bauschutt), um die Verwertungsmöglichkeiten bei Aufarbeitung beurteilen zu können.

Die Zusammensetzung des Brunnenwassers wurde anhand der Parameter pH-Wert, el. Leitfähigkeit, Schwermetalle (Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg), Arsen, AOX, Aldrin, DDT, HCB, HCH-Gemisch, PCP, Ammonium-Stickstoff und Nitrat-Stickstoff bewertet.

Die Bewertung von Untersuchungsergebnissen erfolgte auf der Basis der in Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) festgelegten Prüfwerte, Vorschläge der Länderarbeitsgemeinschaft Boden (LABO, 2002) bzw. für die Wasserprobe nach dem Konzept für Geringfügigkeitsschwellen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA, 2004).

Bei der sichergestellten Scheibendichtungsmasse und der Zementbodenplatte der Setzkästen wurden die Gehalte an PAK und PCB (als gefahrenrelevante Inhaltsstoffe von teerhaltigen bzw. dauerelastischen Fugenmassen) ermittelt, bei der Zementbodenplatte auf Asbestfasern geprüft.

Die Erkenntnisse aus Ortsbegehung, Beprobung, Laboranalyse und bereits vorhandener Bodengutachten (CONTRAST GmbH, 2007) zum Grundstücksareal führen zusammenfassend zu folgenden Bewertungen und Schlussfolgerungen.

#### A. Standortverhältnisse

Das Grundstück der ehem. Schlossgärtnerei befindet sich im südlichen Bereich von Rastede. Das Grundstücksareal umfasst eine Fläche von rd. 27.000 m<sup>2</sup>. Die betrieblichen Einrichtungen (Betriebsgebäude, Gewächshäuser, Lagertanks) sind dem beigefügten Lage- und Beprobungsplan zu entnehmen. Umgebend zum Grundstücksareal findet sich Wohn- und (in geringem Umfang) Gewerbebebauung. Eine anderweitige gewerbliche Nutzung des Grundstücksareals – außer als Gärtnereibetrieb – ist nicht bekannt. Hinweise auf altlastenverdächtige Flächen (Altablagerungen, Rüstungsaltslasten) bestehen nach Informationen des Nds. Landesamtes für Energie, Bergbau und Geologie (LEBG) für das Plangebiet und dessen nähere Umgebung nicht.

#### B. Untergrundverhältnisse

Im Grundstücksareal finden sich oberflächennah pleistozäne Sande, die durch glazifluviale Ablagerung aus Fein- bis Mittelsanden mit tonigen, schluffigen und/oder kiesigen Beimengungen unterlagert sind. Bereichsweise liegt Geschiebelehm vor. Die geogenen Verhältnisse bedingen eine geringe Durchlässigkeit mit einem hohen Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung.

Die oberflächennah anstehenden Bodenhorizonte (Mutterboden, künstliche Auffüllungen, gewachsener Boden) können als nichtbindige Lockergesteine mit mitteldichter bis dichter Lagerung nach DIN 18300 den Bodenklassen 1, 3 und 4/5 zugeordnet werden. Grund- bzw. Schichtenwasser wurde bei einer maximalen Sondiertiefe von 4,0 m uGOK nicht angetroffen.

Zur Wege- und Geländebefestigung sind Bauschutteinlagerungen insbesondere zwischen den Gewächshäusern und in der südlichen Freifläche eingebracht. Die Bauschutteinlagerungen liegen punktuell (Schurf 7: nördlicher Grundstücksbereich) mit vergleichsweise hoher Mächtigkeit vor (ca. 1,5 m), im übrigen liegen diese Einlagerungen im Bereich weniger dm, stellenweise sind diese durch Mutterboden und künstliche Auffüllungshorizonte überdeckt. Bei den Bauschutteinlagerungen handelt es sich überwiegend um Ziegelbruch. Störstoffe (Glas, Kunststoffe, Metallreste) wurden punktuell – vor allem in den künstlichen Auffüllungshorizonten an der nördlichen Grundstücksgrenze – in geringem Umfang (geschätzt: < 5%) angetroffen.

Bei den Sondierungen präsentierte sich der Untergrund im Plangebiet nach sensorischen Gesichtspunkten (Geruch, Färbung) weit überwiegend unauffällig, mit Ausnahme eines leichten Geruch nach MKW im Bodenbereich eines Erdtanks.

### C. Schädliche Bodenverunreinigungen/Altlasten

Insgesamt ergaben die durchgeführten Boden- und Grundwasseruntersuchungen – unter Einbezug der bereits in 2007 durchgeführten Bodenuntersuchung – keinen Hinweis auf schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten im Bereich des Plangebietes.

Ein weiterer Prüf- und Handlungsbedarf besteht nach bodenrechtlichen Gesichtspunkten aus unserer Sicht nicht.

Eine Gefahr für Schutzgüter, mit entsprechenden Einschränkungen für die beabsichtigte Folgenutzung, ist insgesamt nicht erkennbar.

Insbesondere ergaben sich keine Hinweise, dass durch die vorliegenden Bauschutteinlagerungen oder im Bereich der Erdtanks Belastungen eingetreten sind. Für einen Eintrag von Pflanzenbehandlungsmitteln ergaben sich ebenfalls keine Hinweise.

### D. Verwertung von Aushubmaterial

Im Zuge des Bauvorhabens wird Aushubmaterial der oberflächennahen Bodenhorizonte und Bauschutteinlagerungen anfallen.

#### *1. Bodenmaterial*

Hinsichtlich einer Verwertung von Bodenmaterial sind grundsätzlich die nachfolgenden aufgeführten Möglichkeiten zu unterscheiden.

- Auf- und Einbringen bzw. Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht nach BBodSchV – insbesondere § 12 BBodSchV
- Verwertung außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht zur Herstellung einer natürlichen Bodenfunktion oder zur Herstellung einer technischen Funktion nach LAGA-Mitteilung 20

Sandiger, humoser Mutterboden (tw. mit schluffigen Beimengungen) findet sich überwiegend auf der südlichen Freifläche, im nordöstlichen Grundstücksbereich, im Umfeld des Tanklagers mit den oberirdischen Lagertanks und punktuell im Bereich der Gewächshäuser.

- Mutterboden  
Stoffliche Verwertung durch Ein- bzw. Aufbringen auf eine durchwurzelbare Bodenschicht oder zur Herstellung einer durchwurzelbaren Schicht, nicht jedoch bei landwirtschaftlicher Folgenutzung, ist uneingeschränkt möglich.  
Eine stoffliche Verwertung außerhalb durchwurzelbarer Bodenschichten ist aufgrund des Gehaltes an organischem Material alternativ nur in der Einbauklasse 2 nach LAGA-Mitteilung 20 zulässig.

Künstliche Auffüllungen in Form von Sanden mit schluffigen Beimengungen stehen im Grundstücksareal unmittelbar oberflächennah oder durch Mutterboden überlagert im Bereich der Gewächshäuser, im Bereich der unterirdischen Lagertanks, entlang der nördlichen Grundstücksgrenze und punktuell im Bereich der südlichen Freifläche an.

- Künstliche Auffüllung  
Die künstlichen Auffüllungshorizonte sind grundsätzlich uneingeschränkt verwertbar (durchwurzelbare Bodenschichten nach §12 BBodSchV oder uneingeschränkter Einbau als Z0-Material in der Einbauklasse 0 nach LAGA-Mitteilung 20), aus vorsorglichen Gründen sollte jedoch nicht auf Flächen mit landwirtschaftlicher Folgenutzung.  
Bei den Auffüllungshorizonten aus dem Bereich der nördlichen Grundstücksgrenze (Schurf 9, 10, 14, 15, 16) können allerdings erhöhte Gehalte an organischem Material (TOC) auftreten, so dass für aus diesem Bereich anfallenden Aushubboden bei einer stofflichen Verwertung außerhalb durchwurzelbarer Bodenschichten die Bedingungen der Einbauklasse 1 nach LAGA-Mitteilung 20 einzuhalten sind.

Gewachsener Boden steht unterhalb von Mutterboden und/oder künstlichen Auffüllungen an.

- Gewachsener Boden

Die vorliegenden Laboruntersuchungen ergaben keine Hinweise auf relevante Schadstoffbelastungen. Sofern hieraus Aushubmaterial aus bautechnischen Gründen anfällt, kann dieser uneingeschränkt in durchwurzelbaren Bodenschichten nach BBodSchV oder in der Einbauklasse 0 nach LAGA-Mitteilung 20 verwertet werden.

Beim Aushub von Bodenmaterial ist insbesondere zu beachten, dass keine maßgeblichen Anteile an mineralischen Fremdbestandteilen (z.B. Bauschutt) und/oder Störstoffen (z.B. Glas, Kunststoffe, Metallreste) enthalten sind, ggf. sind diese durch technische Maßnahmen zu separieren. Sofern bei Bodenaushubmaßnahmen nach sensorischen Gesichtspunkten (Geruch, Färbung) Auffälligkeiten zu verzeichnen sind, ist umgehend ein Bodengutachter zur Abklärung zuzuziehen.

Anforderungen an das zu verwertende Bodenmaterial und an die Standorteigenschaften der Verwertungsflächen bestimmen sich für das Auf-/Einbringen in eine bzw. zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht im wesentlichen aus § 12 der BBodSchV. Im Detail beschrieben sind die für diese Verwertungsoption erforderlichen Anforderungen in einer Vollzugshilfe.

Diese Rahmenbedingungen nach § 12 BBodSchV sind für das vorliegende Bauvorhaben generell einzuhalten. Eine Absprache solcher Verwertungsmaßnahmen mit der für den Verwertungsort zuständigen unteren Bodenschutzbehörde wird dringend empfohlen.

Eine Verwertung von Bodenmaterial außerhalb durchwurzelbarer Bodenschichten und in technischen Bauwerken kann im wesentlichen nach den Kriterien der LAGA-Mitteilung 20 (2004) erfolgen, deren Rahmenbedingungen einzuhalten sind – insbesondere wird auf die Dokumentationspflicht bei Verwertungen in der Einbauklasse 2 (sog. Z2-Material) verwiesen.

Alle Verwertungsmaßnahmen sollten dem Auftraggeber durch geeignete Unterlagen, aus denen insbesondere Menge und Verbringungsort hervorgehen, nachgewiesen werden.

## *2. Bauschutt*

Das im Geländeareal vorliegende Bauschutt-Boden-Gemisch ist grundsätzlich verwertungsfähig. Die Möglichkeiten der Verwertung von Bauschutt sind grundsätzlich in der LAGA-Mitteilung 20 (1997) beschrieben. Sofern wirtschaftlich und technisch sinnvoll, kann eine Auftrennung in Bauschutt- und Bodenfraktion erfolgen.

- Bauschutt-Boden-Gemisch (Schurf 7)  
Das Bauschutt-Bodengemisch aus dem Bereich von Schurf 7 und dessen Umfeld sollte aufgrund von PAK-Belastungen (vor allem im anhaftenden Boden) als sog. Z2-Material ausschließlich in der Einbauklasse 2 verwertet werden.
  
- Sonstiges Boden-Bauschutt-Gemisch  
Sonstige Bauschutt-Boden-Gemische (südlichen Freifläche, Wegebefestigungen zwischen den Gebäuden) können nach den vorliegenden Untersuchungsbefunden uneingeschränkt einer stofflichen Verwertung (Einbauklasse 0) zugeführt werden. Sofern eine Auftrennung nach Bauschutt- und Bodenfraktion erfolgt, ist allerdings die resultierende Bodenfraktion aufgrund der organischen Inhaltsstoffe der Einbauklasse 1 (eingeschränkt offener Einbau nach LAGA-Mitteilung 20, 2004) zuzuführen.  
Es ist erforderlich, an dem tatsächlich anfallenden Aushubmaterial die Einstufung zu überprüfen. Hierzu sollte je 300 m<sup>3</sup> anfallenden Bauschutt-Boden-Gemisch eine Laboranalyse auf die in der LAGA-Mitteilung 20 (1997) genannten Parameter erfolgen. Probenahme und analytischen Untersuchungen sind dabei durch ein akkreditiertes Prüflabor durchzuführen.

Die in der LAGA-Mitteilung 20 (1997) genannten Rahmenbedingungen – insbesondere hinsichtlich der Dokumentation – sind bei der Bauschuttverwertung grundsätzlich einzuhalten.

Alle Verwertungsmaßnahmen sollten dem Auftraggeber durch geeignete Unterlagen, aus denen insbesondere Menge und Verbringungsort hervorgehen, nachgewiesen werden.

#### E. Hinweise zu abbruchrelevanten Schadstoffen

##### *1. Asbesthaltige Baustoffe*

Asbesthaltige Baustoffe liegen als Wellzementplatten (Dach- Seiteneindeckungen) und als Bodenplatten von Pflanzensetzkästen vor. Vereinzelt finden sich auch bereits demontierte, asbesthaltige Wellzementplatten im Gelände. Die genannten Baustoffe stellen einen krebserzeugenden Gefahrstoff im Sinne des Gefahrstoffrechts dar, zugleich liegt ein gefährlicher Abfall zur Beseitigung vor. Asbesthaltige Baustoffe sind vor Beginn der eigentlichen Rückbauarbeiten sachgerecht zu demontieren, aufzunehmen, abzutransportieren und zu entsorgen. Sämtliche Arbeiten an asbesthaltigen Zementprodukten haben unter Beachtung aller Bestimmungen der TRGS 519 (Arbeiten an Asbestzementprodukten im Außenbereich) zu erfolgen.

Die sachgerechte Entsorgung ist nachzuweisen (Entsorgungsnachweis, Abfallschlüssel: 170601\* „Asbesthaltige Baustoffe“).

## *2. Scheibendichtungsmassen*

Bei den im Bereich der Gewächshäuser verbauten schwarzen Scheibendichtungsmassen handelt es sich aufgrund des Gehaltes an Benzo(a)pyren (150 mg/kg und 4.800 mg/kg) eindeutig um einen krebserzeugenden Gefahrstoff und einen gefährlichen Abfall.

Sämtlich Arbeiten an den PAK-belasteten Scheibendichtungsmassen bzw. den damit beaufschlagten Erzeugnissen sind unter Beachtung aller Bestimmungen der Gefahrstoffverordnung und insbesondere der TRGS 500 (Schutzmaßnahmen – Mindeststandards), der TRGS 524 (Sanierung und Arbeiten in kontaminierten Bereichen) und der TRGS 150 (Unmittelbarer Hautkontakt mit Gefahrstoffen) auszuführen.

Insbesondere hat der ausführende Unternehmer eine Gefährdungsbeurteilung vorzunehmen, eine Betriebsanweisung zu erstellen und die Arbeitnehmer hinsichtlich der bestehenden Gefährdungen zu unterweisen.

Bei der sachgerechten Demontage sind teerhaltige Scheibendichtungsmassen vollständig zu entfernen (auch ggf. an der Stahlunterkonstruktion anhaftende Reste). Die sachgerechte Entsorgung ist nachzuweisen (Entsorgungsnachweis, Abfallschlüssel: 170303\* „Kohlenteer und teerhaltige Produkte“).

## *3. „Alte Mineralwolle“*

Im Grundstücksbereich sind verschiedene Isolier- und Dämmstoffe verbaut, die aus künstlichen Mineralfasern (KMF) bestehen, und für die nach dem vermutlichen Einbaudatum begründbar anzunehmen ist, dass es sich so genannte „alte Mineralwolle“ handelt. Bei sog. „alter Mineralwolle“ handelt es sich um Materialien mit krebserzeugenden bzw. krebverdächtigen Eigenschaften im Sinne des Gefahrstoffrechts.

Sämtliche Arbeiten an Erzeugnissen aus „alter Mineralwolle“ haben unter Beachtung aller Bestimmungen der TRGS 521 (Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle) zu erfolgen.

„Alter Mineralwolle“ ist ein gefährlicher. Die sachgerechte Entsorgung ist nachzuweisen (Entsorgungsnachweis, Abfallschlüssel: 170603\* „Anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält“).

## *4. Schornsteine*

Im Grundstücksbereich befinden sich mehrere Heizungsanlagen mit Schornsteinen, die aufgrund von Rußpartikeln kontaminiert sein können. Diese Schadstoffbelastung kann in Größenordnungen vorliegen, die eine stoffliche Verwertung nicht zulassen und eine sachgerechte Entsorgung als Abfall zur Beseitigung bedingen. Untersuchungsbefunde zu möglichen Belastungen im Bereich der Schornsteine liegen derzeit nicht vor.

Die Schornsteine sollten separat rückgebaut, das Abbruchmaterial der Schornsteine getrennt von übrigen Abbruchstoffen zwischengelagert und einer analytischen Überprüfung unterzogen werden (Leitparameter: PAK und Schwermetalle: Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink), um über die Möglichkeit der stofflichen Verwertung bzw. die Notwendigkeit einer sachgerechten Entsorgung abschließend entscheiden zu können.

#### *5. Bitumendachbahnen*

Bei den an einem Gebäude vorliegenden Bitumendachbahnen ist davon auszugehen, dass es sich um ein „älteres“ Bitumenprodukt handelt, das PAK und Asbest in nicht unerheblicher Menge enthalten kann. Diese Bitumendachbahnen sollten einem kontrollierten Rückbau unterzogen und separat in geeigneten Behältnissen gesammelt werden. Anschließend sind eine sachgerechten Beprobung und eine laboranalytische Untersuchung (PAK, Asbest) erforderlich, um zu beurteilen, ob ein gefährlicher Abfall vorliegt. In Abhängigkeit vom Prüfergebnis sind die Abfallschlüssel 170302 (Bitumengemische) oder 170303\* (Kohlenteer und teerhaltige Produkte) bzw. 170601\* „Asbesthaltige Baustoffe“ relevant

Durch organisatorische und arbeitshygienische Maßnahmen ist sicherzustellen, dass insbesondere der Hautkontakt mit den bitumenhaltigen Materialien unterbleibt. Auf die Bestimmungen der TRGS 500, der TRGS 524 und der TRGS 150 wird verwiesen.

#### *6. Tanks für wassergefährdende Stoffe*

Zu den im Grundstücksbereich befindlichen Lagertanks für wassergefährdende Stoffe („Öltanks“) und den zugehörigen Leitungssystemen ist Zustand und Befüllung nicht bekannt. Es können belastetes Füllwasser, kontaminierter Füllsand und/oder Ölschlamm bzw. Mineralölreste auftreten. Im Umfeld der Tanks können zudem Belastungen des Bodens auftreten. Es wird daher empfohlen, den Ausbau der Tanks – insbesondere der Erdtanks – durch einen Bodengutachter begleiten und dokumentieren zu lassen.

Vor Demontage der Tankanlagen ist die Befüllung zu überprüfen. Vorliegendes Überstandswasser, Füllsand und/oder Ölschlamm sind getrennt zu entfernen und in geeignete Behältnisse zur Zwischenlagerung zu überführen. Durch analytische Kontrolle ist der Belastungsgrad festzustellen (Leitparameter: MKW). In Abhängigkeit vom Messergebnis ist über die Entsorgung der Füllmaterialien zu entscheiden.

Zu den schadbelasteten Bau- und Anlagenteilen ist zu beachten, dass gefährliche Abfälle gewerbsmäßig nur mit einer Transportgenehmigung der zuständigen Behörde befördert werden dürfen.

## **8. Abschließende Hinweise**

Die aus den Untersuchungsergebnissen ableitbaren Folgerungen wurden in „Hinweisen zum Leistungsverzeichnis“ eingearbeitet, welches dem Auftraggeber getrennt zur Ausschreibung der erforderlichen Arbeiten zur Verfügung gestellt wurde.

Oldenburg, den 12.12.2009



(Martin Baumann)