

# DR. SCHLEICHER & PARTNER

INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEUR-GEOLOGEN FÜR BAUGRUND UND UMWELT  
TECHNISCHE BODENUNTERSUCHUNGEN  
INGENIEUR-GEOLOGISCHE GUTACHTEN



48599 GRONAU, DÜPPELSTR. 5

49808 LINGEN, AN DER MARIENSCHULE 46

39418 STASSFURT, LANGE STR. 58

TEL.: 02562/9359-0, FAX: 02562/9359-30

TEL: 0591/9660-119, FAX: 0591/9660-129

TEL.: 03925/27740-0, FAX: 03925/27740-20

e-mail: [info@dr-schleicher.de](mailto:info@dr-schleicher.de) Internet: [www.dr-schleicher.de](http://www.dr-schleicher.de)

**Gronau, 07.07.2017**

**Projekt-Nr. 217248**

## RÜCKBAU

**EHEM. MASCHINENFABRIK FRITZEN**

**DÜLMENER STRAÙE 16**

**48653 COESFELD**

**ALTLASTEN-NEUBEWERTUNG**

**(IN ANLEHNUNG AN SANIERUNGSPLAN NACH § 13 BBODSCHG)**

**AUFTRAGGEBER: HÖNE IMMOBILIEN GMBH & Co. KG,**

**WEßLINGS KAMP 19, 48653 COESFELD**



GESCHÄFTSFÜHRER:

DIPL.-GEOL. CONRAD ROST - DR. HANS-PETER JACKELEN - DIPL.-GEOL. ANDREAS BEUNINK

AMTSGERICHT COESFELD

HRB 5654

UST.ID.NR.: 123 764 223

VOLKSBANK GRONAU

STADTSPARKASSE GRONAU

DEUTSCHE BANK STAßFURT

BIC: GENODEM1GRN

BIC: WELADED1GRO

BIC: DEUTDEB3333

IBAN: DE50 4016 4024 0101 7509 00

IBAN: DE97 4015 4006 0000 0004 14

IBAN: DE65 8107 0024 0243 3274 00

## Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung und Auftrag .....	4
2. Gegenstand der Bewertung / Bewertungsgrundlagen .....	4
3. Grundlage der Bearbeitung.....	8
4. Geologisch-hydrogeologische Standortbedingungen .....	8
5. Gefährdungsbeurteilung / Neubewertung der Untersuchungsergebnisse.....	10
5.1 Wirkungspfad Boden - Mensch .....	10
5.2 Wirkungspfad Boden - Grundwasser .....	12
5.3 Wirkungspfad Bodenluft - Mensch .....	13
6. Sanierungsziele .....	14
6.1 Entscheidungswerte Boden / Anschüttung / Recyclingbaustoffe .....	14
7. Sanierungsmaßnahmen.....	16
7.1 Flächen, die für die Sanierungsmaßnahmen benötigt werden.....	16
7.2 Elemente und Ablauf der Sanierung .....	17
7.3 Sanierung durch Flächenversiegelung.....	18
7.4 Bereitstellung von Böden und Bauschutt .....	18
7.5 Entsorgung des Aushubmaterials .....	18
7.6 Wiedereinbau von Boden und RC-Baustoffen/Bauschutt.....	19
7.7 Kampfmittel.....	20
8. Fachspezifische Erfordernisse und technische Ausgestaltung	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
8.1 On-site, off-site und in-situ-Maßnahmen .....	20
8.2 Deponiegas-, Sicker- und Grundwasserbehandlungsanlagen.....	20
9. Behördliche Zulassungserfordernisse .....	20
10. Beweissicherungsverfahren .....	21
11. Eigenkontrollmaßnahmen zur Ausführung und Wirksamkeit .....	21
11.1 Bauschuttzubereitung und Wiedereinbau .....	21
12. Eigenkontrollmaßnahmen im Rahmen der Nachsorge .....	22

---

## **Anlagenverzeichnis**

A/1	Übersichtsplan 1:25.000
A/2	Umgebungsplan 1:5.000
A/3	Frühere Nutzung 1:250 (Gutachten Dr. Schleicher & Partner 18.01.2002) mit Bohrpunkten
A/4.1	Abfalltechnische Zuordnung 0 – 0,5 m Tiefe
A/4.2	Abfalltechnische Zuordnung 0,5 – 1,0 m Tiefe
A/4.3	Abfalltechnische Zuordnung 1,0 – 1,5 m Tiefe
A/4.4	Abfalltechnische Zuordnung 1,5 – 2,0 m Tiefe
B/1 – B/8	Analysentabellen

## **1. Veranlassung und Auftrag**

Die Höne Immobilien GmbH & Co. KG, Coesfeld plant die Umnutzung des Altstandorts der Maschinenfabrik Fritzen an der Dülmener Straße 16 in Coesfeld (Anlage A/1 und A/2). Als künftige Nutzung ist eine nicht unterkellerte Wohnbebauung vorgesehen.

Für das Gelände wurde bereits im Jahre 2002 von der DR. SCHLEICHER & PARTNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH eine Gefährdungsabschätzung durchgeführt und hinsichtlich der damals beabsichtigten Nutzung als Gewerbefläche bewertet.

Im März 2016 wurde auf der Basis der v.g. Untersuchung eine Neubewertung der Altlastensituation im Hinblick auf eine Wohnbebauung mit Tiefgarage vorgenommen (Bericht vom 04.03.2016, Proj.-Nr. 2016063). Das Bauvorhaben wurde jedoch nicht umgesetzt.

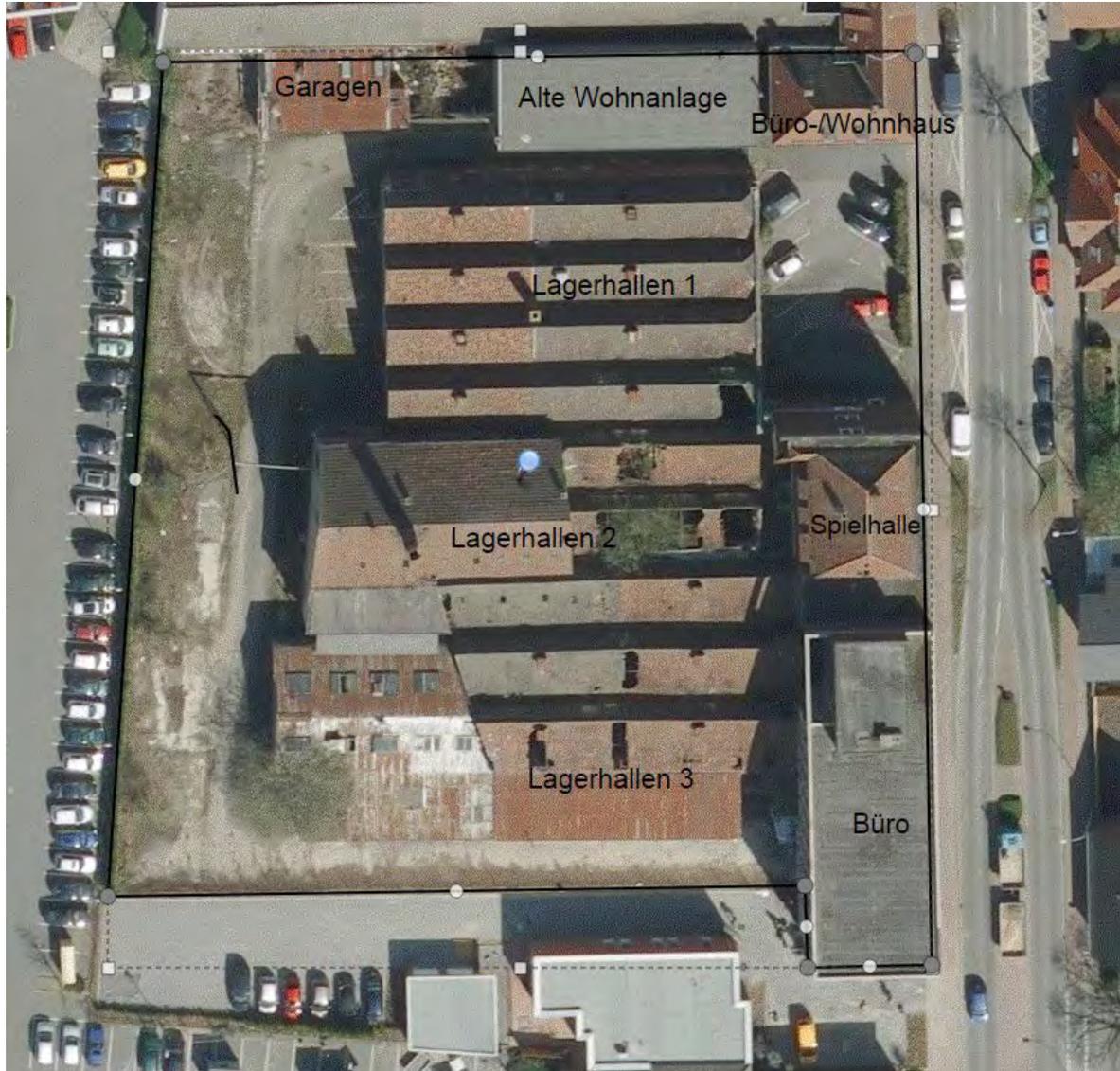
Für die nun geplante Wohnnutzung ohne Unterkellerung/Tiefgarage sollte auf der Grundlage der v.g. Untersuchungen / Berichte eine aktualisierte Neubewertung der Altlastensituation in Anlehnung an die Anforderungen an einen Sanierungsplan nach § 13 BBodSchG (vereinfacht) vorgenommen werden. Auf der Grundlage des Angebotes vom 26.04.2017 wurden wir von der Höne Immobilien GmbH, Coesfeld mit den Leistungen beauftragt.

## **2. Gegenstand der Bewertung / Bewertungsgrundlagen**

Der Standort ist durch folgende Katasterangaben definiert:

- Gemarkung Coesfeld
- Flur 4
- Flurstück 565

Die aktuell für die Wohnbebauung geplante Fläche umfasst nur einen Teil des für die Altlastenuntersuchung in 2002 betrachteten Standorts. Die überplante Fläche ist nachfolgend dargestellt:



*aktuell überplante Fläche mit aktueller Bestandsbebauung*



*geplante Wohnbebauung (Grundriss Erdgeschoss)*

Das Areal umfasst ca. 6.300 m<sup>2</sup> und ist größtenteils durch Gebäude und befestigte Freiflächen bebaut/versiegelt. Die Gebäude stehen seit vielen Jahren leer und sind z.T. einsturzgefährdet. Für die geplante Umnutzung soll der Altbestand vollständig zurückgebaut werden.

Eine detaillierte historische Recherche ist der Gefährdungsabschätzung vom 18.01.2002 zu entnehmen. Auf dem Standort erfolgte seit 1905 bis zur Betriebsstilllegung 1985 die Herstellung und Reparatur von Landmaschinen. Der Gesamtkomplex setzt sich aus unterschiedlich alten Fabrikhallen und Nebengebäuden zusammen, die als Werkstätten (Schlossereien, Schmiede, mechanische Werkstatt, Elektrowerkstatt), Lager, Wohn- und Bürogebäude genutzt wurden. Im 2. Weltkrieg wurde der Standort bombardiert und anschließend in den 1950er Jahren wieder aufgebaut. Entlang der Dülmener Straße ist ver-

mutlich in den 1970er Jahren ein 4-geschossiges Bürogebäude errichtet worden. Nach der Betriebsstilllegung erfolgte in einigen Gebäuden eine Nachnutzung als Lager durch unterschiedliche Mieter. Eine ehem. Betriebstankstelle wurde zwischenzeitlich demontiert.

Zur Bewertung der Altlastensituation stehen die im Gutachten vom 18.01.2002 ermittelten Analysenbefunde von Proben aus Kleinrammbohrungen zur Verfügung, deren Position sich aus der Nutzungsrecherche ergeben hat (Anlage A/3). Generell sind Anlagen und Betriebseinrichtungen wie Kraftstoff- / Chemikaliertanks, Lagerräume für Wasser gefährdende Stoffe, Lackier- und Entfettungseinrichtungen sowie Maschinenaustellflächen u.Ä. für die Altlastenbewertung von besonderer Bedeutung. Daher konzentrierten sich die Bohransatzpunkte auf diese Bereiche. Darüber hinaus sind einzelne Bohrungen stichpunktartig in den Bereichen niedergebracht worden, für die kein konkreter Belastungsverdacht bestand, jedoch schadstoffhaltige Anfüllungen nicht auszuschließen waren.

Nach den Befunden der Begehung durch den Unterzeichner erscheint es äußerst unwahrscheinlich, dass sich unterhalb des großen Verwaltungsgebäudes entlang der Dülmener Straße sowie unterhalb des Wohnhauses rechts der Zufahrt belastete Böden befinden.

Bei den Massenberechnungen wurde zwischen den einzelnen Bohrpunkten interpoliert und damit angenommen, dass die Befunde des Bohrpunktes auch die nähere Umgebung repräsentieren; diese Methode ist für die Altlastenbewertung einschlägig.

Aufgrund der heute noch unveränderten örtlichen Situation gegenüber 2002 kann davon ausgegangen werden, dass die Belastungssituation des Bodens praktisch unverändert ist. Lediglich bei den leichtflüchtigen Lösungsmitteln („CKW-Schaden“ bei Bohrung 22) ist eine Schadstoffabnahme / Veränderung wegen der erhöhten Mobilität denkbar.

Es wird darauf hingewiesen, dass die abfalltechnische Zuordnung der Neubewertung auf den analysierten Schadstoffparametern beruht, die i.d.R. nicht den vollständigen Umfang der LAGA-Zuordnungsliste entsprechen, sondern „verkürzte“ Analysen darstellen. Aufgrund der Kenntnisse von metallverarbeitenden Betrieben und dem Schadstoffinhalt der vorgefundenen Art der Anfüllungen können die alten Daten aus gutachterlicher Sicht für die ausreichend solide Bewertung herangezogen werden.

### **3. Grundlage der Bearbeitung**

- Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH: Ehemalige Maschinenfabrik Fritzen Dülmener Straße in Coesfeld, Gefährdungsabschätzung. – Gronau, 18.01.2002
- Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH: Ehemalige Maschinenfabrik Fritzen Dülmener Straße in Coesfeld, Altlasten-Neubewertung. – Gronau, 04.03.2016
- Dr. Schleicher & Partner Ingenieurgesellschaft mbH: Rückbau ehem. Maschinenfabrik Fritzen, Dülmener Straße 16 in Coesfeld, Bauschadstoffuntersuchung / Abbruch-/Entsorgungskonzept. – Gronau, 16.06.2017
- Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch den Artikel 5 Absatz 31 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist
- Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)
- BRG GmbH: „Abschlussbericht zu Sanierung und Baureifmachung des ehem. Betriebsgeländes der Fa. Fritzen, Dülmener Str. 24, Coesfeld“. – Fröndenberg, 01.04.2008.

### **4. Geologisch-hydrogeologische Standortbedingungen**

Da sich die Standortbedingungen seit 2002 nicht geändert haben, wird an dieser Stelle das entsprechende Kapitel aus der Gefährdungsabschätzung von 2002 übernommen.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Verbreitungsgebiet der kretazischen Unteren Osterwicker Schichten des Campan 2. Im Pleistozän (Eiszeitalter) wurde die Kreide von Geschiebemergel überdeckt, der zu Geschiebelehm verwitterte und sich auf dem Untersuchungsgebiete als Liegendes unter der Anfüllung befindet.

Die erbohrte Schichtenfolge gestaltet sich wie folgt: In nahezu sämtlichen Sondierungen auf dem Werksgelände finden sich anthropogene Anfüllungen mit wechselnden Anteilen an Sanden, Bauschutt, Ziegelbruch, Aschen und Schlacken in Mächtigkeiten von 0,35 m bis 1,95 m. Ausnahmen hiervon bestehen seitlich des sich auf dem Innenhof befindlichen

unterirdischen Tanks (RKS 12.1) mit einer Anfüllungsmächtigkeit von 3,10 m und in der RKS 26 mit 2,70 m.

Unterhalb dieser Anfüllung folgen in weiten Teilen des Untersuchungsgebietes pleistozäne fluviatile, teils schluffige, selten auch schwach humose Fein- und Mittelsande. In einigen Sondierungen (z.B. RKS 18 und 22) ist diese Schicht nicht vorhanden, möglicherweise bedingt durch Abschieben oder Umlagerungsprozesse im Zuge von Baumaßnahmen.

Unterlagert werden diese Sande bzw. o. g. Auffüllung durch sandigen, teils tonigen und kalkhaltigen Schluff, Bei diesem Material handelt es sich um o. g. Geschiebelehm bzw. Geschiebemergel.

Grund- bzw. Sickerwasser wurde zum Untersuchungszeitpunkt in etwas weniger als der Hälfte der Sondierungen angetroffen. Der Flurabstand lag bei ca. 1,5 bis 2,0 m. Es ist davon auszugehen, dass der Geschiebelehm als Grundwassernichtleiter (Grundwasserstauer) fungiert, auf dem sich das Wasser in den Fein- und Mittelsanden befindet. Eine flächige Ausbildung eines Grund- oder Schichtenwasserleiters konnte durch die Sondierungen nicht nachgewiesen werden. Die Grundwassergleichenkarte des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen (M= 1: 50.000) zeigt großräumig eine nach Nordwest gerichtete Grundwasserfließrichtung, wobei es sich hierbei um das tiefer liegende Grundwasser des Klufftaquifers handelt.

Das Untersuchungsgelände befindet sich außerhalb bestehender Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete. Das nächstgelegene Trinkwasserschutzgebiet befindet sich ca. 400 m entfernt in östliche Richtung, wobei die Fließrichtung des Grundwassers vom Untersuchungsgelände aus in nordwestliche Richtung, also nahezu entgegengesetzt, verläuft.

Nach Auskunft der Unteren Wasserbehörde befindet sich das Untersuchungsgelände außerhalb von Wasservorranggebieten. Der nächstgelegene Vorfluter für das Untersuchungsgelände, die Berkel, verläuft ca. 600 m entfernt etwa in Ost-West-Richtung.“

## **5. Gefährdungsbeurteilung / Neubewertung der Untersuchungsergebnisse**

Die Analysenbefunde des Gutachtens von 2002 wurden aufgenommen und mit den aktuellen Prüfwerten der BBodSchV, Wirkungspfad Boden – Mensch, Nutzungskategorie Wohngebiete und Wirkungspfad Boden – Grundwasser verglichen (Tabelle 1 und 2). Zusätzlich wurden die abfalltechnischen Ergebnisse auf Grundlage der LAGA-Zuordnung neu beurteilt (Anlage B/1 – B/8).

Zu beachten ist hierbei, dass die Prüfwerte der BBodSchV die Beurteilung der Gefährdung für die Schutzgüter Boden und Wasser sowie den Menschen zulassen. Da im Zuge der Entwicklung des Standortes z.B. für die Herstellung von Fundamenten in den Boden eingegriffen wird und Abfälle entstehen, erfolgt auch eine Bewertung in abfalltechnischer Hinsicht nach der LAGA M 20.

### **5.1 Wirkungspfad Boden - Mensch**

Die Neubewertung der Analysenergebnisse der Gefährdungsabschätzung anhand der Prüfwerte der BBodSchV ergibt folgendes Bild:

**Tabelle 1 Neubewertung nach BBodSchV Boden – Mensch Tabelle 1.3**

Parameter	Einheit	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	Prüfwert BBodschV *
Arsen	mg/kg	12	9	25	11	7	50
Blei	mg/kg	53	76	100	58	30	400
Cadmium	mg/kg	0,2	0,3	0,2	0,4	n.n.	20
Cyanide	mg/kg	n.n.	0,41	n.n.	0,14	0,14	50
Chrom (ges.)	mg/kg	22	18	64	20	15	400
Nickel	mg/kg	15	14	36	16	7	140
Quecksilber	mg/kg	0,20	0,20	0,30	0,20	0,10	20
Aldrin	mg/kg	---	---	---	---	---	4
Benzo(a)pyren	mg/kg	2,9	0,78	0,53	0,34	1,3	4
DDT	mg/kg	---	---	---	---	---	80
Hexachlorbenzol	mg/kg	---	---	---	---	---	8

<i>Hexachlorcyclohexan (HCH-Gemisch oder Beta-HCH)</i>	<i>mg/kg</i>	---	---	---	---	---	10
<i>Pentachlorphenol</i>	<i>mg/kg</i>	---	---	---	---	---	100
$\Sigma \text{PCB}_6^{3)}$	<i>mg/kg</i>	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,8

Bem.:	*	=	Prüfwerte der BBodSchV, Wirkungspfad Boden – Mensch, Nutzungskategorie Wohngebiete
	n.n.	=	„nicht nachweisbar“, d.h. Konzentration liegt unterhalb der methodenspezifischen Bestimmungsgrenze
	---	=	nicht untersucht

Die in kleinen Lettern und kursiv gedruckten organischen Schadstoffe der v.g. Tabelle waren auf dem Standort nicht zu erwarten und sind somit damals nicht analysiert worden.

In den o.g. Mischproben werden die Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden – Mensch, Kategorie Wohngebiete eingehalten. Lokal wurden moderate Belastungen der Anfüllungsböden durch Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) und PAK, stellenweise auch Schwermetalle festgestellt (vgl. Gefährdungsabschätzung). Eine räumlich Eingrenzung der betreffenden Bereiche ist anhand der Sondierungen nicht zuverlässig möglich und kann baubegleitend anhand von Baggerschürfen vorgenommen werden.

Nach derzeitigem Kenntnisstand wird davon ausgegangen, dass es sich um punktuelle Belastungsbereiche handelt. Sollten im Rahmen der fachgutachterlichen Begleitung der Maßnahme gravierende Belastungen mit Überschreitungen der BBodSchV-Prüfwerte festgestellt werden, wird der entsprechende Boden ausgehoben und entsorgt.

Momentan ist die betrachtete Fläche fast vollständig mit Sohlplatten und Asphalt / Beton / Pflaster versiegelt. Derzeit geht daher von der Fläche keine akute Gefahr im Sinne der BBodSchV, Wirkungspfad Boden – Mensch (Direkter Kontakt), Nutzungskategorie Wohngebiete aus.

Im „Bauzustand“, d.h. nach der Entsiegelung der Oberflächen (Aufnahme der Bodenplatten und Oberflächenbefestigungen) und vor der Neuversiegelung durch die künftigen Gebäude und Parkplatzflächen, liegen einige Bereiche mit erhöhten Schadstoffkonzentrationen vorübergehend offen; dies betrifft die Bereiche: RKS 5, RKS 10, RKS 11, RKS 13.3, RKS 22 und RKS 22.1. Daher sind die nachfolgenden Schutzmaßnahmen zur Vermeidung des Direktkontakts Boden – Mensch und Verschleppungen durch den Baustellenbetrieb durchzuführen. Das gleiche gilt bei einer eventuellen Aufbereitung der vorhandenen Anfüllungen für die bautechnische Eignung und/oder Kampfmittelüberprüfung.

- Unterweisung
- Persönliche Schutzausrüstung
- geschlossener Bauzaun
- geeignete Reifenreinigungseinrichtung (z.B. geschotterte Abroll-Strecke)
- Bereitstellungslager für Aushub (s.u.)
- gutachterliche Begleitung (s.u.)

In den künftig versiegelten Bereichen (Gebäude, Parkplätze) ist nach Herstellung der Sohlplatten und Oberflächenbefestigungen keine Gefährdungspotenzial mehr gegeben.

Nach den vorliegenden Unterlagen sind in Teilbereichen Grünflächen vorgesehen. Hier erfolgt eine Profilierung des bestehenden Untergrunds, der anschließend mit natürlichem, kulturfähigem Oberboden überdeckt wird ( $d \geq 0,6$  m, Bodengruppe OH nach DIN 18196; Z 0 nach LAGA TR Boden sowie Einhaltung der „Vorsorgewerte“ der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung für die durchwurzelbare Bodenschicht). Als Trennlage und Grabsperre zwischen belasteter Anfüllung und Oberboden wird ein Vlies (mind. 200 g Flächengewicht) eingebaut. Die Qualität des Bodens wird durch Vorlage eines Prüfzeugnis / Gütenachweis vor dem Einbau belegt.

## 5.2 Wirkungspfad Boden - Grundwasser

Die in Tabelle 2 zusammengefassten Analysenbefunde der nutzungsspezifischen Verdachtparameter zeigen für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser keine auffälligen Schadstoffkonzentrationen. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass einige Analysenparameter, wie Mineralölkohlenwasserstoffe, BTEX, PCB, PAK und Phenole fehlen.

Insgesamt unterstützen die Eluatwerte aus Feststoffproben der Bohrungen die wenig auffälligen Ergebnisse der Grundwasserbeprobung aus der Messstelle.

**Tabelle 2 Neubewertung nach BBodSchV Boden – Grundwasser Tabelle 3.1**

Parameter	Einheit	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	Prüfwert BBodschV *
Arsen	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	10
Blei	µg/l	n.n.	n.n.	18	n.n.	n.n.	25

Cadmium	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	5
Cyanide, gesamt	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	50
Chrom (ges.)	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	50
Kupfer	µg/l	n.n.	n.n.	18	15	24	50
Nickel	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	50
Quecksilber	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
Zink	µg/l	n.n.	22	16	n.n.	n.n.	500

Bem.:	*	=	Prüfwerte der BBodSchV, Wirkungspfad Boden – Grundwasser
	n.n.	=	„nicht nachweisbar“, d.h. Konzentration liegt unterhalb der methodenspezifischen Bestimmungsgrenze

Die stichpunktartige Untersuchung des Grundwassers (Stau- / Sickerwasser) hat 2002 keine Belastung ergeben. Insbesondere in Verbindung mit den wasserwirtschaftlich unsensiblen Standortbedingungen ist eine Gefährdung von Schutzgütern über den Grundwasserpfad nicht abzuleiten.

Obschon die Grundwasserbeprobungen 2002 im November, d.h. bei allgemein hohem Wasserstand stattgefunden haben, lag ein äußerst schwacher Wasserandrang vor; es konnte nur eine Probe entnommen werden. In dieser Probe wurde mit 1,60 µg/l PAK und keinem Nachweis für Mineralöl, LHKW und BTEX keine nennenswerte Belastung festgestellt.

### 5.3 Wirkungspfad Bodenluft - Mensch

Die Bodenluftuntersuchungen im Rahmen der Gefährdungsabschätzung haben lokal eng begrenzt Belastungen durch LHKW (ehem. Werkstatt) und BTEX (Tankstelle) ergeben. Durch eingrenzende Sondierungen konnte seinerzeit sicher belegt werden, dass es sich um eng umgrenzte, lokale Belastungsbereich handelt. In den betreffenden Bereichen steht ab rd. 1,5 m Tiefe bindiger Boden an, der für leichtflüchtige Schadstoffe eine geringe Wegsamkeit aufweist. Gravierende Schadgaspotentiale im Untergrund werden daher nicht erwartet. Im Rahmen des Rückbaus sollte hier mit einigen Baggerschürfen in Verbindung mit Vor-Ort-Schnellmessungen (PID) das Gefährdungspotenzial nochmals überprüft und dann über eventuelle Maßnahmen entschieden werden (z.B. unterstützende

Bewetterung). Das Erfordernis einer aktiven Bodenluftsanierung im Vorfeld des Rückbaus wird aus den v.g. Gründen derzeit nicht gesehen.

## **6. Sanierungsziele**

Das angestrebte Sanierungsziel ist es, unter Beachtung von ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten, etwaige Gefahren für Menschen und für die Umwelt sicher abzuwehren. Die Gefahrenabwehr bezieht sich somit *prinzipiell* auf die Pfade Boden-Mensch (Direktpfad), Bodenluft-Mensch und Boden-Grundwasser.

Entsprechend der Planung ist im Hinblick auf die zu betrachtenden Wirkungspfade die Nutzungskategorie Wohngebiete anzusetzen.

Die hydrogeologischen Verhältnisse für das Vorhandensein von flächenhaft verbreitetem und sich gravitativ bewegendem Grundwasser sind nicht gegeben. Ein definierbarer Grundwasserhorizont (Aquifer) kann nicht beschrieben werden. In geringem Umfang und auch wohl nur lokal kann Schichten- und Stauwasser auftreten. Wasser, welches sich in der ungesättigten Bodenzone befindet, gehört nach § 2 Abs. 1 BBodSchG zum Boden und nicht zum Grundwasser. Zum Grundwasser zählt hingegen nach § 3 Nr. 3 WHG nur das Wasser in der gesättigten Bodenzone.

Aufgrund der vorliegenden Daten lässt sich ein Gefahrenpotenzial hinsichtlich einer Emission von belastetem Sickerwasser nicht ableiten. Daher sind Sanierungsmaßnahmen bezüglich Sicker-/Stau- und Grundwassers nicht erforderlich.

### **6.1 Entscheidungswerte Boden / Anschüttung / Recyclingbaustoffe**

Die aktuelle Planung des Standortes berücksichtigt die Altlastensituation durch Minimierung der Bodeneingriffe und Versiegelung der Oberfläche. Unter Berücksichtigung des Verschlechterungsverbotessoll die Option der Umlagerung und des Wiedereinbaus (ggf. nach Aufbereitung durch Brechen/Sieben) von Material im Rahmen der Grobprofilierung des Geländes nach dem Abbruch der Gebäude (z.B. zur Verfüllung von Kellerbaugruben) bestehen. Ferner soll Material, das ggf. im Rahmen der Kampfmitteluntersuchung des Standorts ausgehoben wird, auf dem Standort wieder eingebaut werden.

Die Anforderung an die Bodenqualität ist von der zukünftigen Nutzung und entsprechenden Vorsorgeaspekten geprägt. Das Abfallrecht schreibt vor, dass Abfälle, wozu grundsätzlich belasteter Bodenaushub und Aushub von Auffüllungen zählen, vorrangig einer Verwertung z.B. in Form einer Verfüllung von Gruben und Abgrabungen zuzuführen sind. Das Bodenschutzrecht (§ 5 Abs. 6 BBodSchV) lässt eine Umlagerung von abgeschobenem und ausgehobenem Material im Rahmen einer Altlastensanierung im Bereich derselben Altlast ausdrücklich zu. Die Umlagerung muss bodenschutzrechtlich gefahrlos sein (§ 4 Abs. 3 BBodSchG) und abfallrechtlich schadlos und ordnungsgemäß erfolgen (§ 7 Abs. 3 KrWG). Zu diesem Zwecke werden nachfolgend Einbauwerte vorgegeben, die den Anforderungen der Mitteilung Nr. 20 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA M 20), TR Boden und TR Bauschutt, entsprechen:

Als Einbauwerte für den Einbau oder Wiedereinbau von Bodenanschüttungen mit Bauschuttanteilen > 10 % und für Recyclingbaustoffe werden die Zuordnungswerte "Z 2 - Recyclingbaustoffe" der o.g. LAGA M 20 TR Bauschutt für alle überbauten bzw. versiegelten Flächen des Geltungsbereiches gem. Kap. 4.1 grundsätzlich festgelegt. Die Z 2-Werte Recyclingbaustoffe (Original und Eluat) bilden hier die zulässige Obergrenze für den Einbau. Der Einbau erfolgt gesichert unterhalb einer durchgängigen wasserundurchlässigen Deckschicht aus Beton oder Asphalt oder engfugig verlegtem Pflaster (Fugenabstand ≤ 5 mm, Quergefälle mind. 3,5 %). An der Basis des Oberbaumaterials ist ein Trennvlies (mind. 200 g Flächengewicht) zu verlegen. Die Eluat-Parameter: elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Chlorid und Sulfat werden nicht grundsätzlich als Ausschlusskriterien für den Wiedereinbau, sondern als Prüfkriterien herangezogen. Bei einer Überschreitung der Werte ist eine Einzelfallprüfung durch den Gutachter und die UBB durchzuführen.

Der Wiedereinbau von RC-Baustoffen aus dem Abbruch der aufstehenden Gebäude, z.B. zur Herstellung von Tragschichten unterhalb der Oberflächenbefestigung und zur Verfüllung von Fundamenten/Kellerbereichen ist entsprechend der LAGA M 20 TR Bauschutt für alle überbauten bzw. versiegelten Flächen des Baufeldes grundsätzlich festgelegt. Die Z 2-Werte Recyclingbaustoffe (Original und Eluat) bilden hier die zulässige Obergrenze für den Einbau. Der Einbau erfolgt gesichert unterhalb einer durchgängigen wasserundurchlässigen Deckschicht aus Beton oder Asphalt oder engfugig verlegtem Pflaster mit ausreichendem Quergefälle. Die Eluat-Parameter: elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Chlorid und Sulfat werden nicht grundsätzlich als Ausschlusskriterien für den Wiedereinbau sondern als Prüfkriterien herangezogen.

Bei Unterschreitung der o.g. Einbauwerte ist der Einbau gefahrlos, schadlos und ordnungsgemäß.

#### Grundwasser

Sanierungszielwerte für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser werden nicht vorgegeben, da lediglich lokal Stau- und Schichtenwasser angetroffen wurde und somit kein diesbezüglicher Sanierungsbedarf gesehen wird.

#### Bodenluft

Derzeit wird davon ausgegangen, dass eine aktive Bodenluftsanierung nicht erforderlich ist. Vorsorglich werden ergänzende Untersuchungen (PID-Messungen) im Rahmen des fachgutachterlichen Begleitung vorgenommen. Entsprechende Anpassungen der Sanierungs-/Sicherungsmaßnahmen können situativ in Abstimmung mit den Behörden vorgenommen werden.

### **7. Sanierungsmaßnahmen**

Im vorliegenden Fall sind chemische, biologische und thermische Sanierungsverfahren nicht durchführbar und werden im Weiteren nicht betrachtet. Verfahren zur Sanierung des Grundwassers sind nicht erforderlich. Auf eine Diskussion der o.g. Verfahren wird daher verzichtet.

Das aktuelle Nutzungskonzept sieht eine Sicherung der vorhandenen Schadstoffbelastungen durch Versiegelung vor. Wegen der flächigen Belastung mit mäßigen Schadstoffkonzentrationen bietet die Versiegelung einen hohen Kostenvorteil und langfristige Sicherung der Schutzgüter; gesunde Arbeitsverhältnisse sind nachhaltig gewährleistet.

#### 7.1 Flächen, die für die Sanierungsmaßnahmen benötigt werden

Zur Sicherstellung einer geordneten und sachgerechten Klassifizierung von ausgekofferten Böden (Fundamentaushub), aber auch zur Klassifizierung von RC-Baustoffen ist auf dem Baufeld eine Bereitstellungsfläche zur Aufbereitung und Aufmietung ausgekofferten Böden und des Abbruchmaterials auszuweisen. Als Aufbereitung wird nachfolgend das Aussieben von verwertbaren RC-Baustoffen, das Brechen der Baustofffraktion und der Abbruchmaterialien bezeichnet.

Die Lage und die Größe der Bereitstellungsfläche sind im Vorfeld festzulegen. Es ist eine Unterteilung vorzusehen, so dass eine Vermengung unterschiedlich klassifizierter Materialien ausgeschlossen werden kann. An- und Abfahrmöglichkeiten sind so zu planen, dass die Fahrzeuge die Ablagerungsbereiche nicht passieren müssen, um so eine Materialverschleppung zu vermeiden

Die Größe der Bereitstellungsfläche wird variabel gehalten, wobei zunächst von einer Basisfläche von 1.000 m<sup>2</sup> ausgegangen wird. Die genaue Lage der Bereitstellungsfläche ist noch mit den zuständigen Ämtern und dem Grundstückseigentümer abzustimmen. Als Bereitstellungsfläche kommen bevorzugt oberflächenversiegelte Außenflächen in Betracht. Geschotterte Flächen werden durch ein Vlies (mind. 200 g Flächengewicht) geschützt.

Kontaminiertes Material wird grundsätzlich mit einer geeigneten Folie/ Plane (min. 0,5 mm) abgeplant.

## **7.2 Elemente und Ablauf der Sanierung**

Im Vordergrund der Sanierung steht die Sicherung der vorhandenen Bodenkontaminationen zur Schaffung gesunder Arbeitsverhältnisse, sowie die Baureifmachung. Alle Sanierungs- und Verwertungsmaßnahmen sollen der Kosten- und Abfallminimierung dienen.

Da die räumliche Verteilung der Bodenbelastungen aufgrund der noch vorhandenen Bebauung letztlich durch die bisherigen Untersuchungen nicht metergenau abgegrenzt werden konnte, ist in den Bereichen, in denen sich evtl. abschließend ein Sanierungsbedarf ableiten lässt eine baubegleitende Begutachtung und ggf. ergänzende Analysen vorgesehen.

Dies betrifft u.a. den dokumentierten „Mineralölschaden“ an der südwestecke des Areal. Hier ist im Zuge des Gebäuderückbaus eine Eingrenzung des Schadens durch Bagger-schürfe und anschließend in Abstimmung mit dem Umweltamt eine Dekontamination durch Bodenaustausch vorzunehmen.

### **7.3 Sanierung durch Flächenversiegelung**

Eine der kostenwirksamsten / wirtschaftlichsten Elemente der Grundstücksentwicklung stellt die Herstellung einer weitgehenden Oberflächenversiegelung dar. Diese wird schrittweise an die Entwicklung der Nachnutzung angepasst.

Die vorliegenden Untersuchungen haben kaum Schadstoffanreicherungen festgestellt, die den Zuordnungswert „Z 2 TR Boden“ übersteigen bzw. den der tatsächlichen Bodenmatrix entsprechenden Zuordnungswert „Z 2 TR Bauschutt“ jedoch ebenso einhalten, wie die Prüfwerte der BBodSchV.

### **7.4 Bereitstellung von Böden und Bauschutt**

Wie beschrieben werden ausgekofferte Auffüllungsböden und ggf. Bauschutt aus dem Gebäuderückbau auf einer ausgewiesenen Bereitstellungsfläche innerhalb des Baufeldes (mobile Brecheranlage, Siebanlage) aufbereitet, klassifiziert und für die weitere Verwertung vor Ort oder extern zwischengelagert.

Eine gesonderte Genehmigung nach BImSchG / BImSchV ist somit nicht erforderlich.

Die vorklassifizierten Anschüttungen und der gebrochene, zum Wiedereinbau vor Ort vorgesehene Bauschutt werden je nach Homogenität in Mieten zwischengelagert. Eine Beprobung ist je 500 m<sup>3</sup> durchzuführen. Bei inhomogen Material sind Mietengröße und Untersuchungshäufigkeit anzupassen.

Die Mieten werden durch den Gutachter beprobt und nach Vorlage der Analysenergebnisse wird über die weitere Verwertung / Entsorgung entschieden. Im Einzelfall kann die Beprobung kleinerer Chargen erforderlich werden.

Als Bereitstellungsflächen dienen voll versiegelte Bereiche oder es wird eine Folienabdichtung als Auflagefläche hergestellt. Bodenmieten sollten gegen Regenwasserzutritt und Verwehung mit PE-Folie (mind. 0,5 mm) abgedeckt werden. Die Abdeckung ist bei Bedarf nachzuarbeiten. Nach Wiederaufnahme der Mieten werden die Folienreste manuell getrennt/aussortiert und der Entsorgung zugeführt.

### **7.5 Entsorgung des Aushubmaterials**

Bodenaushub, der bei Tiefbauarbeiten zum Gebäuderückbau, beim Leitungsbau oder bei der Herstellung von neuen Gebäudefundamenten ist durch einen Sachverständigen auf die bautechnischen Eignung und chemischen Beschaffenheit mit der vorrangigen Absicht einer

Verwertung vor Ort für Material bis Z 2 der LAGA M 20 (z.B. Parkplatzunterbau) zu prüfen.

Sofern der Aushub aus bautechnischer Sicht oder der chemischen Beschaffenheit nicht zum Wiedereinbau geeignet ist, ist dieser als Abfall zu beseitigen oder einer, der Belastungsgröße entsprechenden Verwertung außerhalb des Sanierungsgebietes zugeführt werden. Der Verwertungs-/ Beseitigungsmöglichkeiten sind im Vorfeld abzustimmen und zu benennen.

Für Material >Z2 ist der UBB der Verbleib mit entsprechenden Dokumenten nachzuweisen.

Aushub, der Schadstoffanreicherungen unterhalb der genannten Einbauwerte aufweist, kann grundsätzlich vor Ort verbleiben, eine Auskoffnung ist aus altlastenrelevanten Gründen ebenfalls nicht erforderlich.

#### **7.6 Wiedereinbau von Boden und RC-Baustoffen/Bauschutt**

Die Anschüttung setzt sich in Teilbereichen aus Boden- / Bauschuttgemischen zusammen. Da die im Bauschutt eingemengten, feinkörnigen Böden vermutlich ohne entsprechende Aufbereitung nicht den statischen Ansprüchen an den Baugrund genügen, ist neben den RC-Baustoffen aus dem Gebäuderückbau vorzugsweise der Einbau von ausgesiebt, gebrochenem Bauschutt in den Sanierungsbereichen vorgesehen.

Die Einbaukriterien sind grundsätzlich in den Entscheidungswerten gemäß der o.g. Definitionen benannt.

Da nicht auszuschließen ist, dass der Bauschutt aufgrund des hohen Calciumanteils hohe pH-Werte und somit auch hohe 'scheinbare' elektrische Leitfähigkeiten (Dipolbildung) anzeigt, werden diese Eluat-Parameter nicht als Ausschlusskriterien für den Wiedereinbau betrachtet.

Im Einzelfall sollten Abweichungen von den Vorgaben der LAGA bei Begründung und im Einvernehmen mit der Behörde möglich sein. In solchen Fällen ist eine Einzelfallprüfung erforderlich. Der Einbau bedarf abschließend der Zustimmung der UBB.

## **7.7 Kampfmittel**

Es wird davon ausgegangen, dass im Rahmen der Abbruch bzw. Neubaumaßnahme eine Bewertung der Fläche durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst erfolgt. Die erforderlichen Maßnahmen können erst nach Stellungnahme durch die Kampfmittelbehörde dargestellt werden. Sofern für die Kampfmittelerkundung der Aushub und Wiedereinbau von Anschüttungen erforderlich wird, gelten die o.g. Einbaukriterien.

## **8. Fachspezifische Erfordernisse und technische Ausgestaltung**

### **8.1 On-site, off-site und in-situ-Maßnahmen**

In-situ-Maßnahmen und off-site-Maßnahmen sind nicht vorgesehen.

Neben der bereits genannten Siebung bauschutthaltiger Anschüttungsböden und dem Brechen / Fraktionieren von ausgesiebttem Bauschutt sowie des Bauschutts aus dem Gebäude-Rückbau werden keine weiteren on-site-Maßnahmen durchgeführt.

### **8.2 Deponiegas-, Sicker- und Grundwasserbehandlungsanlagen**

Deponiegas-, Sicker- oder Grundwasserbehandlungen sind nicht erforderlich.

## **9. Behördliche Zulassungserfordernisse**

Die möglichen Entsorgungswege sind nach Vorlage der Verwertungs- / Deklarationsanalysen vorab durch das Tiefbauunternehmen zu erstellen, durch den Gutachter zu prüfen und der Kreisbehörde vorzulegen. Für gefährliche Abfälle ist ein Entsorgungsnachweis gegenüber dem Kreisumweltamt zu führen.

Bei extern zu entsorgendem Material sind die Verwertungs-/ Beseitigungsmöglichkeiten im Vorfeld abzustimmen und zu benennen. Für Material >Z2 ist der UBB der Verbleib mit entsprechenden Dokumenten nachzuweisen.

## **10. Beweissicherungsverfahren**

Eine Beweissicherung an allen angrenzenden Gebäuden wird durch einen Gebäudesachverständigen durchgeführt.

## **11. Eigenkontrollmaßnahmen zur Ausführung und Wirksamkeit**

Die gesamte Sanierungsmaßnahme wird durch einen Sachverständigen nach § 18 BBodSchG vor Ort fortlaufend begleitet. Der Fachgutachter vor Ort führt eine erste organoleptische Begutachtung der ausgekofferten Anschüttung / Mieten durch und legt im Bedarfsfalle die voraussichtliche Verwertungs- / Entsorgungs-Klassifizierung fest. Erforderlichenfalls wird eine abfalltechnische Analyse durchgeführt.

Sollte geogener Boden mit Verunreinigungen auftreten, so ist dieser der adäquaten Anschüttung zuzuschlagen.

Entsprechend der o.g. Vorklassifizierung wird das Material zur Bereitstellungsfläche gefahren, separat aufgemietet und bei Erreichen eines angenommenen Volumens von max. 500 m<sup>3</sup> beprobt, im Einzelfall auch kleinere Chargen.

Nach Vorlage der Analysenergebnisse wird über die weitere Verwertung / Entsorgung bzw. den Wiedereinbau vor Ort entschieden.

### **11.1 Bauschuttzubereitung und Wiedereinbau**

Anschüttungen mit hohem Bauschuttanteil werden nach Vorlage der Analysenergebnisse über eine Brecheranlage auf die bautechnisch erforderliche Körnung eingestellt und für den Wiedereinbau zu den entsprechenden Baustellenabschnitten verfahren.

Nicht verwertbarer Feinanteil (Absiebung) wird ggf. dem gering-mittel bauschutführenden Anschüttungsmaterial gleichwertiger chemischer Beschaffenheit zugeschlagen und nach Vorlage der Entsorgungsgenehmigung verladen und abgefahren.

Die genauen Mengen / Massen, Analysen und Aufbereitungsschritte vor Ort, sowie der Ort der Entsorgung sind durch einen geeigneten, erfahrenen Gutachter schriftlich zu dokumentieren. Der Wiedereinbau von Boden oder RC-Material erfolgt lagenweise verdich-

tet und ist durch Lastplattendruckversuche nachzuweisen. Die genauen Einbaukriterien und die Anzahl der Lastplattendruckversuche werden durch den Gutachter geregelt.

Der Einbau von Materialien >Z0 bis >Z2 ist in einem Lageplan zu dokumentieren mit mind. folgenden Angaben:

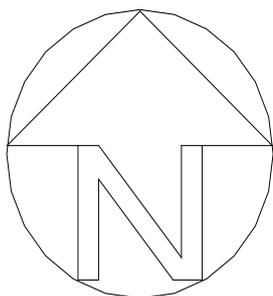
- Ausdehnung
- Höhe der Einbaubasis m. ü. NN)
- Einbaumächtigkeit
- Verweis auf Klassifizierung

Die gesamte Maßnahme wird in einem Bericht dokumentiert; enthalten sind die Beschreibung des Baufortschrittes, alle Abbruchmaßnahmen einschließlich der Entsorgung sowie alle Maßnahmen zur Sanierung / Sicherung sowie eine fotografische Dokumentation.

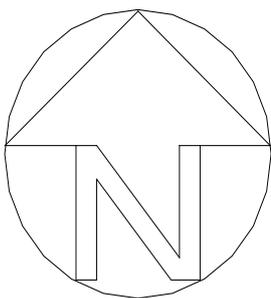
## **12. Eigenkontrollmaßnahmen im Rahmen der Nachsorge**

Im Rahmen der Nachsorge sind keine speziellen Eigenkontrollmaßnahmen für die Wirkungspfade Boden-Grundwasser, Boden-Direktkontakt, Boden-Nutzpflanze oder Bodenluft-Mensch erforderlich.

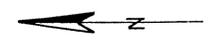
  
(Dipl.-Geol. A. Beunink)



<b>Proj.</b> Rückbau ehem. Maschinenfabrik Fritzen Dülmener Straße 16 in 48653 Coesfeld - Altlasten Neubewertung -				
<b>Übersichtslageplan</b>				
Maßstab <b>1 : 25.000</b>	gez.: <b>KH</b>	z. Ber. / Schr. v. <b>07.07.2017</b>	Proj.-Nr. <b>217 248</b>	Anl.-Nr. <b>A/1</b>
<b>DR. SCHLEICHER</b> & PARTNER <small>INGENIEURGESELLSCHAFT MBH</small>		48599 Gronau Düppelstr. 5	49808 Lingen An der Marienschule 46	39418 Staßfurt Lange Str. 58



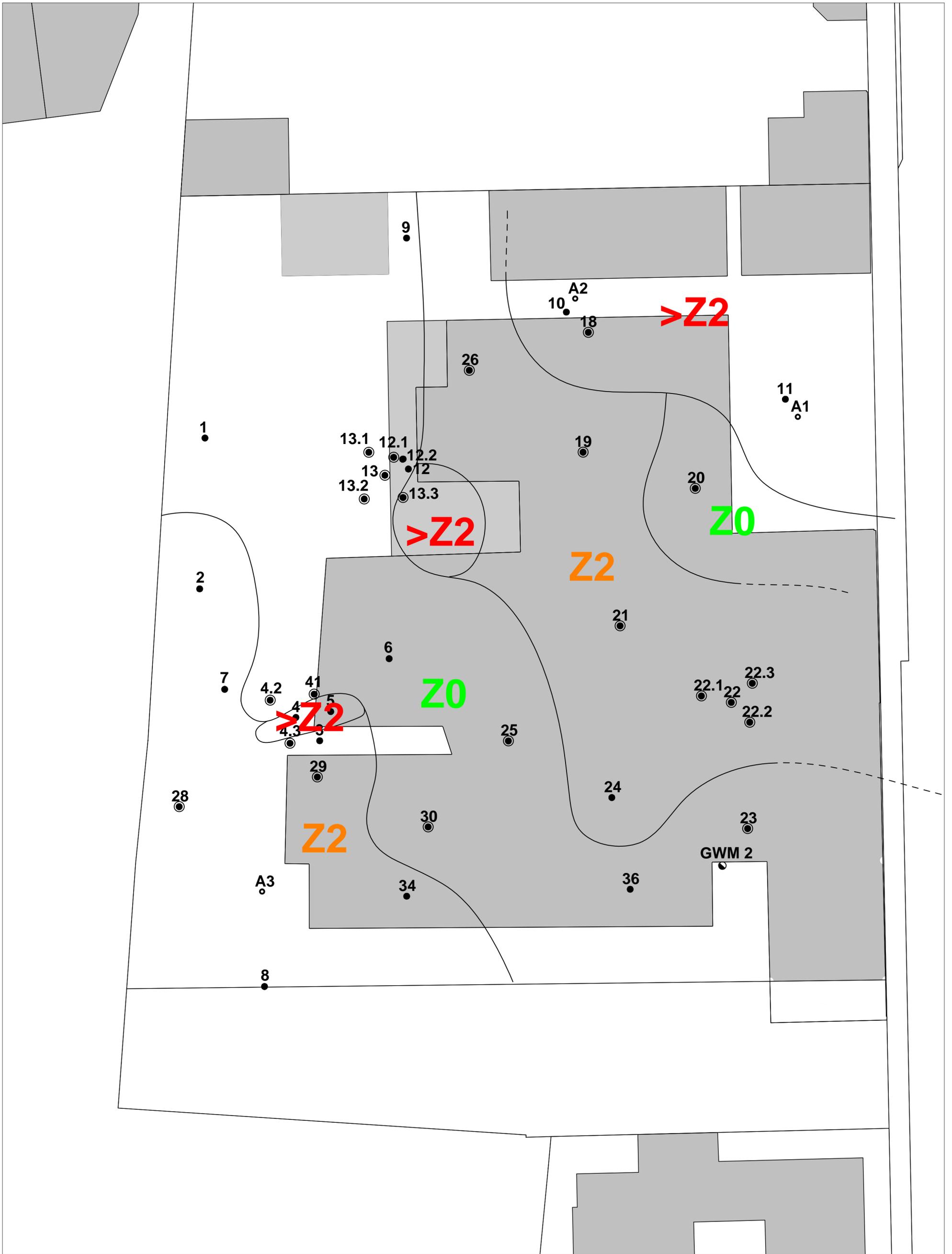
<b>Proj.</b> Rückbau ehem Maschinenfabrik Fritzen Dülmener Straße 16 in 48653 Coesfeld - Altlasten Neubewertung -				
<b>Umgebungsplan</b>				
Maßstab <b>1 : 5.000</b>	gez.: <b>KH</b>	z. Ber. / Schr. v. <b>07.07.2017</b>	Proj.-Nr. <b>217 248</b>	Anl.-Nr. <b>A/2</b>
<b>DR. SCHLEICHER</b> & PARTNER <small>INGENIEURGESELLSCHAFT MBH</small>		48599 Gronau Düppelstr. 5	49808 Lingen An der Marienschule 46	39418 Staßfurt Lange Str. 58



**Nr. ehemalige Nutzung**

- ① Wohn- und Geschäftshaus
- ②a Schlosserei
- ②b Schmiede
- ②c mechanische Werkstatt
- ⑤ Magazin
- ⑥a Schlosserei
- ⑥b Schlosserei
- ⑥c Anstreicherei
- ⑦ Zwischenlager I
- ⑧a Montage
- ⑧b Fertiglager
- ⑨ Heizungs- und Holz Trocknungsgebäude
- ⑩b Guss- Eisenlager
- ⑩c Mühlensteinlager
- ⑩d Lagerraum für Eisen
- ⑩e Lagerraum für Eisen
- ⑩f Hobelholzlager
- ⑪ Wohnung und techn. Büro
- ⑬ Zwischenlager II
- ⑮ Belegschaftshaus
- ⑯ Versuchs- und Lagerraum
- ⑰ Schmiede, Schweisserei und Lagerraum

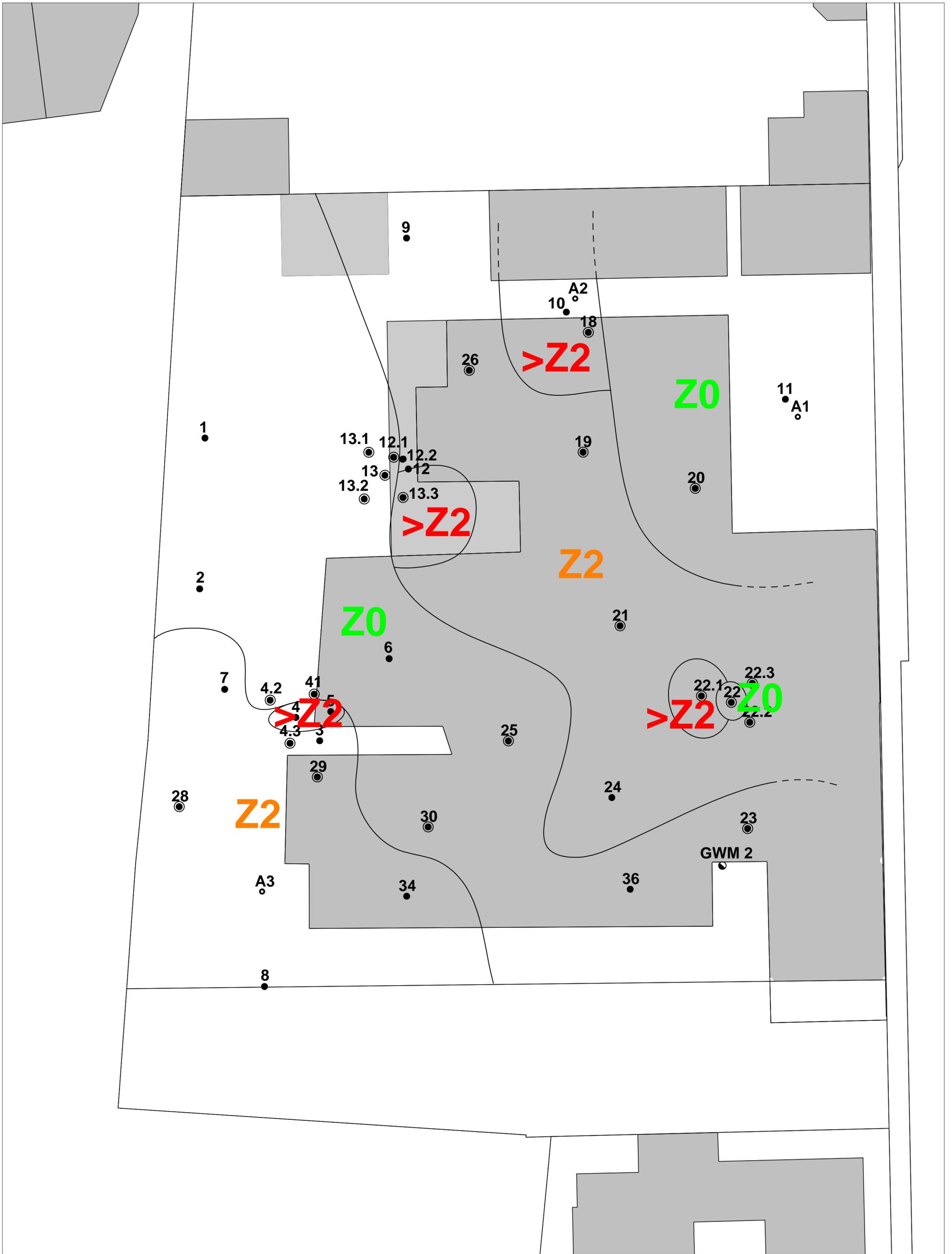
<b>Proj.</b> Altlastenuntersuchung ehem. Maschinenfabrik Fritzen in Coesfeld				
<b>Frühere Nutzung</b>				
Maßstab 1 : 250	gez.: Zy	z. Ber. / Schr. v. 18.01.2002	Proj.-Nr. 201289	Anl.-Nr. A/2a
<b>DR. SCHLEICHER &amp; PARTNER</b>				
48599 Gronau Düppelstr. 5	49808 Lingen Meppener Str. 104	39418 Staßfurt Lange Str. 58		



- Legende**
- Kleinrammbohrung (KRB)
  - Bodenluftprobe
  - Asphaltprobe



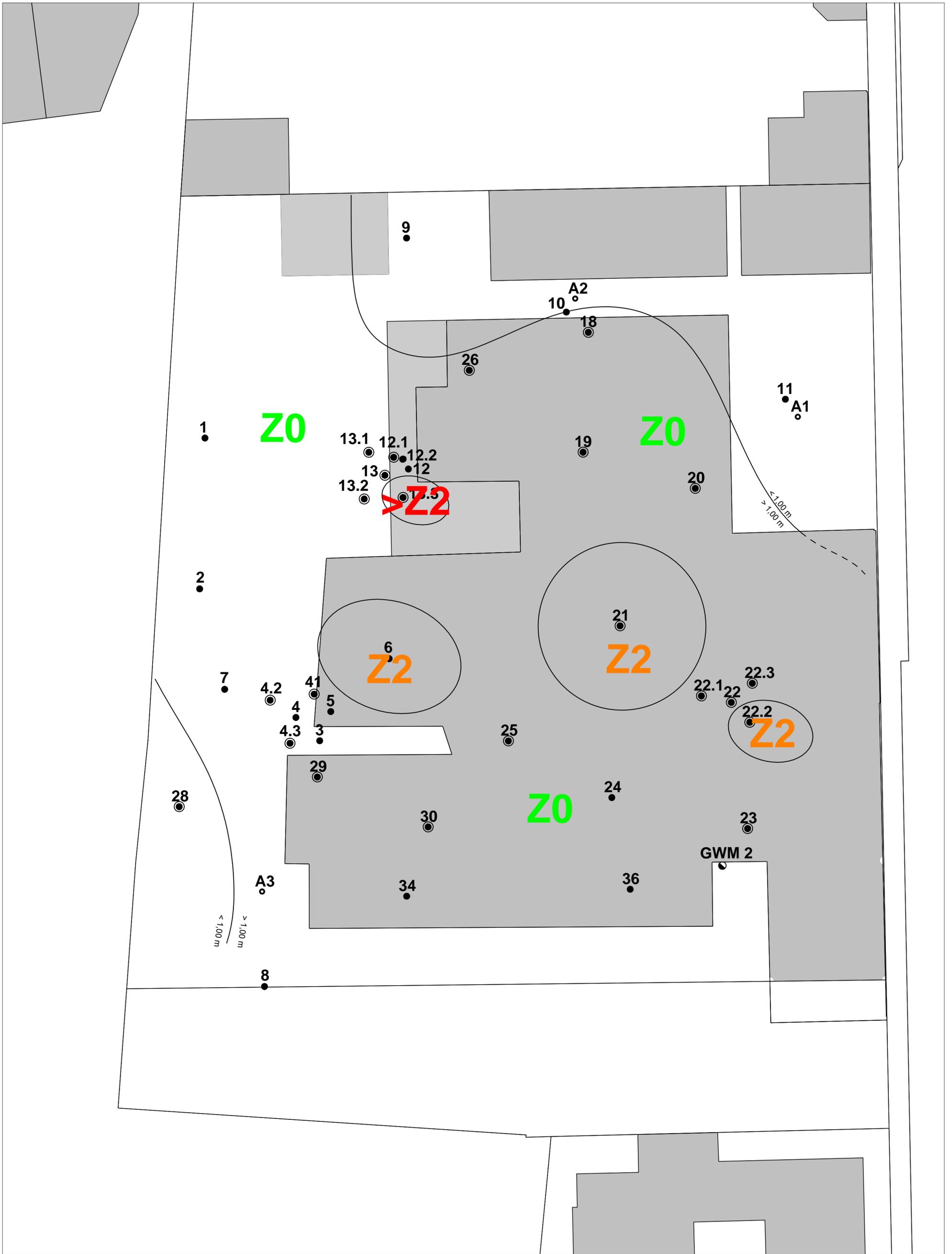
<b>Projekt:</b> 9\ Ya U\ [ Yg'K Yf_g[ Y } bXY Maschinenfabrik Fritzen in Coesfeld - Altlasten Neubewertung - <b>Abfalltechnische Zuordnung 0,00 m - 0,50 m</b>					
<b>AUEgtUV</b> 1 : 250	<b>gezeichnet</b> KH	<b>z. Ber. / Schr. vom</b> 07.07.2017	<b>Projekt.-Nr.</b> 217 248	<b>Anlage - Nr.</b> A/4.1	
<b>DR. SCHLEICHER &amp; PARTNER</b> INGENIEURGESELLSCHAFT MBH		48599 Gronau Düppelstr. 5	49808 Lingen An der Marienschule 46	39418 Stalfurt Lange Str. 58	



- Legende**
- Kleinrammbohrung (KRB)
  - Bodenluftprobe
  - Asphaltprobe



<b>Projekt:</b> 9\ Ya U\ [ Yg'k Yf_g[ Y } bXY Maschinenfabrik Fritzen in Coesfeld - Altlasten Neubewertung - <b>Abfalltechnische Zuordnung 0,50 m - 1,00 m</b>					
<b>AUEgtUV</b> 1 : 250	<b>gezeichnet</b> KH	<b>z. Ber. / Schr. vom</b> 07.07.2017	<b>Projekt.-Nr.</b> 217 248	<b>Anlage - Nr.</b> A/4.2	
<b>DR. SCHLEICHER &amp; PARTNER</b> INGENIEURGESELLSCHAFT MBH					48599 Gronau Düppelstr. 5
49808 Lingen An der Marienschule 46					39418 Staßfurt Lange Str. 58



- Legende**
- Kleinrammbohrung (KRB)
  - Bodenluftprobe
  - Asphaltprobe



<b>Projekt:</b> 9\ Ya U\ [ Yg'k Yf_g[ Y } bXY Maschinenfabrik Fritzen in Coesfeld - Altlasten Neubewertung -				
<b>Abfalltechnische Zuordnung 1,00 m - 1,50 m</b>				
<b>AUEgtUV</b> 1 : 250	<b>gezeichnet</b> KH	<b>z. Ber. / Schr. vom</b> 07.07.2017	<b>Projekt.-Nr.</b> 217 248	<b>Anlage - Nr.</b> A/4.3
<b>DR. SCHLEICHER</b> & PARTNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH		48599 Gronau Düppelstr. 5	49808 Lingen An der Marienschule 46	39418 Staßfurt Lange Str. 58





- Legende**
- Kleinrammbohrung (KRB)
  - Bodluftprobe
  - Asphaltprobe

<b>Projekt: 9\ Ya U\] [ Yg'K Yf. g[ Y} bXY</b> <b>Maschinenfabrik Fritzen in Coesfeld</b> <b>- Altlasten Neubewertung -</b>				
<b>Abfalltechnische Zuordnung 1,50 m - 2,00 m</b>				
<b>AUEgtUV</b> 1 : 250	<b>gezeichnet</b> KH	<b>z. Ber. / Schr. vom</b> 07.07.2017	<b>Projekt.-Nr.</b> 217 248	<b>Anlage - Nr.</b> A/4.4
<b>DR. SCHLEICHER</b> & PARTNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH		48599 Gronau Düppelstr. 5	49808 Lingen An der Marienschule 46	39418 Staßfurt Lange Str. 58

**Tabelle 3.1 Abfalltechnische Untersuchung nach LAGA (TR Boden 2004) Tab. II.1.2-2/4**

**Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen bei Z 0  
und für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken bei Z 1.1 - Z 2**

**- Feststoffgehalte im Bodenmaterial -**

Parameter	Einheit (TS)	MP 1	MP2	MP 3	MP 4	MP 5	LAGA Zuordnungswerte (Obergrenzen)			
							Z 0 (Sand)	Z 0* <sup>1)</sup>	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kg	12	9	25	11	7	10	15 <sup>2)</sup>	45	150
Blei	mg/kg	53	76	100	58	30	40	140	210	700
Cadmium	mg/kg	0,2	0,3	0,2	0,4	n.n.	0,4	1 <sup>3)</sup>	3	10
Chrom (ges.)	mg/kg	22	18	64	20	15	30	120	180	600
Kupfer	mg/kg	39	37	95	48	49	20	80	120	400
Nickel	mg/kg	15	14	36	16	7	15	100	150	500
Quecksilber	mg/kg	0,20	0,20	0,30	0,20	0,10	0,1	1,0	1,5	5
Thallium	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,4	0,7 <sup>7)</sup>	2,1	7
Zink	mg/kg	120	230	200	150	37	60	300	450	1.500
Cyanide	mg/kg	n.n.	0,41	n.n.	0,14	0,14	-	-	3	10
TOC	Masse- %	---	---	---	---	---	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	1,5	5
EOX	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1	1 <sup>6)</sup>	3	10
KW-Index <sup>7)</sup>	mg/kg	80	45	69	190	100	100	200 (400) <sup>7)</sup>	300 (600)	1.000 (2.000)
BTEX	mg/kg	n.n.	0,59	n.n.	n.n.	n.n.	1	1	1	1
LHKW	mg/kg	n.n.	0,68	0,19	0,94	n.n.	1	1	1	1
PCB <sub>6</sub>	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	54,16	10,56	8,31	4,13	21,45	3	3	3 (9)	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	2,9	0,78	0,53	0,34	1,3	0,3	0,6	0,9	3
LAGA-Zuordnung		> Z2	Z2	Z2	Z2	Z2				

**Bem.:** n.n = „nicht nachweisbar“, d.h. Konzentration liegt unterhalb der methodenspezifischen Bestimmungsgrenze  
--- = nicht untersucht

<sup>1)</sup> maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen

(siehe „Ausnahmen von der Regel“ für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

<sup>2)</sup> Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenart Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.

<sup>3)</sup> Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

<sup>4)</sup> Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.

<sup>5)</sup> Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

<sup>6)</sup> Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

<sup>7)</sup> Umgerechnete Werte (1:1) aus den KW-H 18-Werten; die angegebenen Werte gelten für die Kettenlängen C<sub>10</sub> – C<sub>40</sub>

**Tabelle 3.2 Abfalltechnische Untersuchung nach LAGA (TR Boden 2004) Tab. II.1.2-3/5**

**Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen bei Z 0  
 und für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken bei Z 1.1 - Z 2**

**-Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial -**

Parameter	Einheit	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	LAGA Zuordnungswerte (Obergrenzen)			
							Z 0 / Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert		9,1	8,8	9,4	<b>10,2</b>	<b>10,1</b>	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6 - 12	5,5 - 12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	120	140	140	190	190	250	250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	1,0	n.n.	2,0	2,0	3,0	30	30	50	100 <sup>2)</sup>
Sulfat	mg/l	<b>22</b>	<b>27</b>	<b>23</b>	<b>34</b>	<b>26</b>	20	20	50	200
Cyanid (ges.)	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	5	5	10	20
Phenol-Index	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	20	20	40	100
Arsen	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	14	14	20	60 <sup>3)</sup>
Blei	µg/l	n.n.	n.n.	18	n.n.	n.n.	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1,5	1,5	3	6
Chrom (ges.)	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	n.n.	n.n.	18	15	<b>24</b>	20	20	60	100
Nickel	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	n.n.	22	16	n.n.	n.n.	150	150	200	600
LAGA-Zuordnung		> Z2	Z2	Z2	Z2	Z2				

**Bem.:** n.n. = „nicht nachweisbar“, d.h. Konzentration liegt unterhalb der methodenspezifischen Bestimmungsgrenze

<sup>2)</sup> = Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.

<sup>3)</sup> = Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

**Tabelle 4.1 Abfalltechnische Untersuchung nach LAGA (TR Boden 2004) Tab. II.1.2-2/4**

**Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen bei Z 0 und für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken bei Z 1.1 - Z 2**

**- Feststoffgehalte im Bodenmaterial -**

Parameter	Einheit (TS)	RKS 1 MP 0,15 – 0,55 m + 0,55 – 1,20 m	RKS 2 0,10 – 0,50 m	RKS 2 0,50 – 1,40 m	RKS 3 MP 0,10 – 0,40 m + 0,40 – 0,70 m	RKS 3 0,70 – 1,10 m	RKS 4 0,55 – 0,70 m	RKS 4 0,70 – 1,25 m	RKS 4 MP 0,55 – 0,70 m + 0,70 – 1,25 m	RKS 4.1 MP 0,15 – 0,55 m + 0,55 – 1,20 m	RKS 4.2 MP 0,20 – 0,60 m + 0,60 – 1,35 m	RKS 4.3 MP 0,15 – 0,30 m + 0,60 – 0,60 m + 0,60 – 1,00 m	LAGA Zuordnungswerte (Obergrenzen)				Prüfwerte nach BBodSchV*
													Z 0 (Sand)	Z 0* <sup>1)</sup>	Z 1	Z 2	
Arsen	mg/kg	9	26	10	12	---	---	---	11	---	---	---	10	15 <sup>2)</sup>	45	150	50
Blei	mg/kg	44	150	69	100	---	---	---	0,7	---	---	---	40	140	210	700	400
Cadmium	mg/kg	0,1	0,4	0,2	0,8	---	---	---	0,7	---	---	---	0,4	1 <sup>3)</sup>	3	10	20
Chrom (ges.)	mg/kg	18	37	12	47	---	---	---	22	---	---	---	30	120	180	600	400
Kupfer	mg/kg	40	130	39	83	---	---	---	58	---	---	---	20	80	120	400	
Nickel	mg/kg	14	43	11	35	---	---	---	18	---	---	---	15	100	150	500	140
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,4	n.n.	0,1	---	---	---	0,2	---	---	---	0,1	1,0	1,5	5	20
Thallium	mg/kg	n.n.	0,7	n.n.	n.n.	---	---	---	n.n.	---	---	---	0,4	0,7 <sup>7)</sup>	2,1	7	
Zink	mg/kg	97	330	100	660	---	---	---	590	---	---	---	60	300	450	1.500	
Cyanide	mg/kg	---	---	---	0,21	---	---	---	---	---	---	---	-	-	3	10	50
TOC	Masse- %	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	1,5	5	
EOX	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	1 <sup>6)</sup>	3	10	
KW-Index <sup>7)</sup>	mg/kg	---	100	---	150	---	1.700	36	---	32	74	22	100	200 (400) <sup>7)</sup>	300 (600)	1.000 (2.000)	
ΣBTEX	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	1	1	1	
ΣLHKW	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	1	1	1	
PCB <sub>6</sub>	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,05	0,1	0,15	0,5	0,8
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	---	10,53	---	9,16	0,12	---	---	3,71	---	---	---	3	3	3 (9)	30	
Benzo(a)pyren	mg/kg	---	0,81	---	0,82	n.n.	---	---	0,28	---	---	---	0,3	0,6	0,9	3	4
LAGA-Zuordnung		Z 0*	Z 2	Z 0*	Z 2	Z 0	> Z 2	Z 0	Z 2	Z 0	Z 0	Z 0					
Prüfwerte nach BBodSchV überschritten		nein	nein	nein	nein	nein	---	---	nein	---	---	---					

**Bem.:** n.n = „nicht nachweisbar“, d.h. Konzentration liegt unterhalb der methodenspezifischen Bestimmungsgrenze  
--- = nicht untersucht

- 1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen  
(siehe „Ausnahmen von der Regel“ für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)
- 2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
- 3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- 4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
- 5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- 6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 7) Umgerechnete Werte (1:1) aus den KW-H 18-Werten; die angegebenen Werte gelten für die Kettenlängen C<sub>10</sub> – C<sub>40</sub>
- \* Prüfwerte für dem Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt), Nutzungskategorie Wohngebiete

**Tabelle 4.2 Abfalltechnische Untersuchung nach LAGA (TR Boden 2004) Tab. II.1.2-2/4**

**Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen bei Z 0 und für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken bei Z 1.1 - Z 2**

**- Feststoffgehalte im Bodenmaterial -**

Parameter	Einheit (TS)	RKS 5 0,25 – 0,70 m	RKS 5 0,70 – 1,40 m	RKS 6 0,50 – 1,00 m	RKS 6 1,00 – 1,60 m	RKS 6 1,60 – 2,00 m	RKS 6 2,00 – 2,80 m	RKS 7 0,15 – 0,75 m	RKS 7 0,75 – 1,50 m	RKS 9 MP 0,10 – 0,70 m + 0,70 – 1,35 m	RKS 10 0,20 – 0,80 m	RKS 10 0,80 – 1,65 m	LAGA Zuordnungswerte (Obergrenzen)				Prüfwerte nach BBodSchV*
													Z 0 (Sand)	Z 0* <sup>1)</sup>	Z 1	Z 2	
Arsen	mg/kg	14	7	---	---	---	---	---	---	8	---	---	10	15 <sup>2)</sup>	45	150	50
Blei	mg/kg	35	42	---	---	---	---	---	---	76	---	---	40	140	210	700	400
Cadmium	mg/kg	n.n.	0,1	---	---	---	---	---	---	0,2	---	---	0,4	1 <sup>3)</sup>	3	10	20
Chrom (ges.)	mg/kg	870	10	---	---	---	---	---	---	60	---	---	30	120	180	600	400
Kupfer	mg/kg	31	50	---	---	---	---	---	---	53	---	---	20	80	120	400	
Nickel	mg/kg	300	9	---	---	---	---	---	---	15	---	---	15	100	150	500	140
Quecksilber	mg/kg	n.n.	0,2	---	---	---	---	---	---	0,2	---	---	0,1	1,0	1,5	5	20
Thallium	mg/kg	n.n.	n.n.	---	---	---	---	---	---	n.n.	---	---	0,4	0,7 <sup>7)</sup>	2,1	7	
Zink	mg/kg	88	56	---	---	---	---	---	---	97	---	---	60	300	450	1.500	
Cyanide	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-	3	10	50
TOC	Masse- %	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	1,5	5	
EOX	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	1 <sup>6)</sup>	3	10	
KW-Index <sup>7)</sup>	mg/kg	120	---	190	970	7,2	250	---	15	100	65	---	100	200 (400) <sup>7)</sup>	300 (600)	1.000 (2.000)	
ΣBTEX	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	1	1	1	
ΣLHKW	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	1	1	1	
PCB <sub>6</sub>	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,05	0,1	0,15	0,5	0,8
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	2,00	---	---	0,81	---	---	13,25	---	2,73	127,43	0,48	3	3	3 (9)	30	
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,20	---	---	0,07	---	---	0,82	---	0,20	7,2	n.n.	0,3	0,6	0,9	3	4
LAGA-Zuordnung		> Z 2	Z 0*	Z 0*	Z 2	Z 0	Z 1	Z 2	Z 0	Z 0*	> Z 2	Z 0					
Prüfwerte nach BBodSchV überschritten		ja	nein	---	nein	---	---	nein	---	nein	ja	nein					

**Bem.:** n.n = „nicht nachweisbar“, d.h. Konzentration liegt unterhalb der methodenspezifischen Bestimmungsgrenze  
--- = nicht untersucht

- 1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe „Ausnahmen von der Regel“ für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)  
2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenart Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.  
3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.  
4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.  
5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.  
6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.  
7) Umgerechnete Werte (1:1) aus den KW-H 18-Werten; die angegebenen Werte gelten für die Kettenlängen C<sub>10</sub> – C<sub>40</sub>  
\* Prüfwerte für dem Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt), Nutzungskategorie Wohngebiete

**Tabelle 4.3 Abfalltechnische Untersuchung nach LAGA (TR Boden 2004) Tab. II.1.2-2/4**

**Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen bei Z 0 und für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken bei Z 1.1 - Z 2**

**- Feststoffgehalte im Bodenmaterial -**

Parameter	Einheit (TS)	RKS 11 0,20 – 0,55 m	RKS 11 0,55 – 0,85 m	RKS 12.1 0,20 – 1,00 m	RKS 13 0,12 – 1,25 m	RKS 13 MP 1,70 – 2,00 m + 2,00 – 2,45 m	RKS 13 MP 2,45 – 3,00 m + 3,00 – 3,60 m	RKS 13.1 0,30 – 2,30 m	RKS 13.2 0,15 – 0,30 m	RKS 13.2 0,30 – 1,50 m	RKS 13.3 0,30 – 1,00 m	RKS 13.3 1,00 – 2,15 m	LAGA Zuordnungswerte (Obergrenzen)				Prüfwerte nach BBodSchV*
													Z 0 (Sand)	Z 0* <sup>1)</sup>	Z 1	Z 2	
Arsen	mg/kg	2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	10	15 <sup>2)</sup>	45	150	50
Blei	mg/kg	36	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	40	140	210	700	400
Cadmium	mg/kg	0,2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,4	1 <sup>3)</sup>	3	10	20
Chrom (ges.)	mg/kg	31	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	30	120	180	600	400
Kupfer	mg/kg	39	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	20	80	120	400	
Nickel	mg/kg	34	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	15	100	150	500	140
Quecksilber	mg/kg	0,1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,1	1,0	1,5	5	20
Thallium	mg/kg	n.n.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,4	0,7 <sup>7)</sup>	2,1	7	
Zink	mg/kg	42	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	60	300	450	1.500	
Cyanide	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-	3	10	50
TOC	Masse- %	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	1,5	5	
EOX	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	1 <sup>6)</sup>	3	10	
KW-Index <sup>7)</sup>	mg/kg	620	---	---	41	2.900	46	200	n.n.	120	79	380	100	200 (400) <sup>7)</sup>	300 (600)	1.000 (2.000)	
ΣBTEX	mg/kg	---	---	n.n.	0,80	n.n.	n.n.	---	---	---	n.n.	---	1	1	1	1	
ΣLHKW	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	1	1	1	
PCB <sub>6</sub>	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,05	0,1	0,15	0,5	0,8
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	151,00	n.n.	---	---	---	---	---	---	---	---	479,55	66,89	3	3	3 (9)	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	10	n.n.	---	---	---	---	---	---	---	---	20	3,4	0,3	0,6	0,9	3
LAGA-Zuordnung		> Z 2	Z 0	Z 0	Z 0	> Z 2	Z 0	Z 0*	Z 0	Z 0*	> Z 2	> Z 2					
Prüfwerte nach BBodSchV überschritten		ja	nein	---	---	---	---	---	---	nein	ja	ja					

**Bem.:** n.n. = „nicht nachweisbar“, d.h. Konzentration liegt unterhalb der methodenspezifischen Bestimmungsgrenze  
--- = nicht untersucht

- 1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe „Ausnahmen von der Regel“ für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)  
2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenart Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.  
3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.  
4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.  
5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.  
6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.  
7) Umgerechnete Werte (1:1) aus den KW-H 18-Werten; die angegebenen Werte gelten für die Kettenlängen C<sub>10</sub> – C<sub>40</sub>  
\* Prüfwerte für dem Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt), Nutzungskategorie Wohngebiete

Tabelle 4.4 Abfalltechnische Untersuchung nach LAGA (TR Boden 2004) Tab. II.1.2-2/4

Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen bei Z 0 und für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken bei Z 1.1 - Z 2

- Feststoffgehalte im Bodenmaterial -

Parameter	Einheit (TS)	RKS 19 0,20 – 1,00 m	RKS 20 0,20 – 1,40 m	RKS 20 1,40 – 1,90 m	RKS 20 1,90 – 2,75 m	RKS 21 0,20 – 1,40 m	RKS 22 0,35 – 0,55 m	RKS 22 0,55 – 1,45 m	RKS 22 MP 0,35 – 0,55 m + 0,55 – 1,45 m	RKS 22.1 0,20 – 0,55 m	RKS 22.2 MP 0,35 – 0,50 m + 0,50 – 1,30 m	RKS 22.3 0,25 – 0,90 m	LAGA Zuordnungswerte (Obergrenzen)				Prüfwerte nach BBodSchV*
													Z 0 (Sand)	Z 0* <sup>1)</sup>	Z 1	Z 2	
Arsen	mg/kg	11	---	---	---	---	15	---	---	---	---	---	10	15 <sup>2)</sup>	45	150	50
Blei	mg/kg	52	---	---	---	---	130	---	---	---	---	---	40	140	210	700	400
Cadmium	mg/kg	0,1	---	---	---	---	0,9	---	---	---	---	---	0,4	1 <sup>3)</sup>	3	10	20
Chrom (ges.)	mg/kg	13	---	---	---	---	22	---	---	---	---	---	30	120	180	600	400
Kupfer	mg/kg	230	---	---	---	---	77	---	---	---	---	---	20	80	120	400	
Nickel	mg/kg	14	---	---	---	---	28	---	---	---	---	---	15	100	150	500	140
Quecksilber	mg/kg	0,2	---	---	---	---	0,3	---	---	---	---	---	0,1	1,0	1,5	5	20
Thallium	mg/kg	n.n.	---	---	---	---	n.n.	---	---	---	---	---	0,4	0,7 <sup>7)</sup>	2,1	7	
Zink	mg/kg	52	---	---	---	---	570	---	---	---	---	---	60	300	450	1.500	
Cyanide	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-	3	10	50
TOC	Masse- %	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	1,5	5	
EOX	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	1 <sup>6)</sup>	3	10	
KW-Index <sup>7)</sup>	mg/kg	530	37	n.n.	n.n.	n.n.	110	---	---	---	---	---	100	200 (400) <sup>7)</sup>	300 (600)	1.000 (2.000)	
ΣBTEX	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	1	1	1	
ΣLHKW	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	1	1	1	
PCB <sub>6</sub>	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,05	0,1	0,15	0,5	0,8
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	---	---	---	---	9,29	512,80	2,07	---	192,27	16,26	19,74	3	3	3 (9)	30	
Benzo(a)pyren	mg/kg	---	---	---	---	1,0	30	0,2	---	13	1,3	1,5	0,3	0,6	0,9	3	4
LAGA-Zuordnung		Z 2	Z 0	Z 0	Z 0	Z 2	> Z 2	Z 0	---	> Z 2	Z 2	Z 2					
Prüfwerte nach BBodSchV überschritten		nein	nein	---	---	nein	ja	nein	---	ja	nein	nein					

Bem.: n.n. = „nicht nachweisbar“, d.h. Konzentration liegt unterhalb der methodenspezifischen Bestimmungsgrenze  
--- = nicht untersucht

- 1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe „Ausnahmen von der Regel“ für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)  
2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenart Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.  
3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.  
4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.  
5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.  
6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.  
7) Umgerechnete Werte (1:1) aus den KW-H 18-Werten; die angegebenen Werte gelten für die Kettenlängen C<sub>10</sub> – C<sub>40</sub>  
\* Prüfwerte für dem Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt), Nutzungskategorie Wohngebiete

**Tabelle 4.5 Abfalltechnische Untersuchung nach LAGA (TR Boden 2004) Tab. II.1.2-2/4**

**Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen bei Z 0 und für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken bei Z 1.1 - Z 2**

**- Feststoffgehalte im Bodenmaterial -**

Parameter	Einheit (TS)	RKS 23 0,40 – 1,60 m	RKS 23 1,60 – 2,00 m	RKS 24 0,10 – 0,75 m	RKS 24 0,75 – 2,05 m	RKS 25 0,10 – 1,20 m	RKS 26 0,35 – 1,00 m	RKS 26 1,00 – 2,00 m	RKS 27 0,30 – 0,90 m	RKS 27 0,90 – 1,30 m	RKS 28 0,20 – 0,45 m	RKS 29 0,10 – 0,60 m	LAGA Zuordnungswerte (Obergrenzen)				Prüfwerte nach BBodSchV*
													Z 0 (Sand)	Z 0* <sup>1)</sup>	Z 1	Z 2	
Arsen	mg/kg	---	---	12	---	11	15	---	---	---	---	20	10	15 <sup>2)</sup>	45	150	50
Blei	mg/kg	---	---	110	---	77	120	---	---	---	---	51	40	140	210	700	400
Cadmium	mg/kg	---	---	0,1	---	0,1	0,3	---	---	---	---	0,2	0,4	1 <sup>3)</sup>	3	10	20
Chrom (ges.)	mg/kg	---	---	29	---	19	22	---	---	---	---	26	30	120	180	600	400
Kupfer	mg/kg	---	---	50	---	33	190	---	---	---	---	62	20	80	120	400	
Nickel	mg/kg	---	---	21	---	15	25	---	---	---	---	23	15	100	150	500	140
Quecksilber	mg/kg	---	---	0,1	---	n.n.	0,5	---	---	---	---	0,2	0,1	1,0	1,5	5	20
Thallium	mg/kg	---	---	n.n.	---	n.n.	n.n.	---	---	---	---	n.n.	0,4	0,7 <sup>7)</sup>	2,1	7	
Zink	mg/kg	---	---	280	---	160	110	---	---	---	---	97	60	300	450	1.500	
Cyanide	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-	-	3	10	50
TOC	Masse- %	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	1,5	5	
EOX	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	1 <sup>6)</sup>	3	10	
KW-Index <sup>7)</sup>	mg/kg	---	42	85	11	68	37	9,9	19	11	470	69	100	200 (400) <sup>7)</sup>	300 (600)	1.000 (2.000)	
ΣBTEX	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	1	1	1	
ΣLHKW	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	1	1	1	
PCB <sub>6</sub>	mg/kg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,05	0,1	0,15	0,5	0,8
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	0,06	---	25,92	0,12	0,94	---	---	18,85	---	---	4,9	3	3	3 (9)	30	
Benzo(a)pyren	mg/kg	n.n.	---	1,6	n.n.	0,09	---	---	1,6	---	---	0,6	0,3	0,6	0,9	3	4
LAGA-Zuordnung		Z 0	Z 0	Z 2	Z 0	Z 0*	Z 2	Z 0	Z 2	Z 0	Z 2	Z 2					
Prüfwerte nach BBodSchV überschritten		nein	---	nein													

**Bem.:** n.n. = „nicht nachweisbar“, d.h. Konzentration liegt unterhalb der methodenspezifischen Bestimmungsgrenze  
--- = nicht untersucht

- 1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe „Ausnahmen von der Regel“ für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)  
2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenart Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.  
3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.  
4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.  
5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.  
6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.  
7) Umgerechnete Werte (1:1) aus den KW-H 18-Werten; die angegebenen Werte gelten für die Kettenlängen C<sub>10</sub> – C<sub>40</sub>  
\* Prüfwerte für dem Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt), Nutzungskategorie Wohngebiete

Tabelle 4.6 Abfalltechnische Untersuchung nach LAGA (TR Boden 2004) Tab. II.1.2-2/4

Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen bei Z 0 und für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken bei Z 1.1 - Z 2

- Feststoffgehalte im Bodenmaterial -

Parameter	Einheit (TS)	RKS 29 0,60 – 1,30 m	RKS 30 0,15 – 0,70 m	RKS 34 MP 0,05 – 0,50 m + 0,50 – 0,80 m	RKS 36 0,20 – 1,25 m	RKS 36 1,25 – 1,75 m	LAGA Zuordnungswerte (Obergrenzen)				Prüfwerte nach BBodSchV*
							Z 0 (Sand)	Z 0* <sup>1)</sup>	Z 1	Z 2	
Arsen	mg/kg	---	---	12	---	11	10	15 <sup>2)</sup>	45	150	50
Blei	mg/kg	---	---	110	---	77	40	140	210	700	400
Cadmium	mg/kg	---	---	0,1	---	0,1	0,4	1 <sup>3)</sup>	3	10	20
Chrom (ges.)	mg/kg	---	---	29	---	19	30	120	180	600	400
Kupfer	mg/kg	---	---	50	---	33	20	80	120	400	
Nickel	mg/kg	---	---	21	---	15	15	100	150	500	140
Quecksilber	mg/kg	---	---	0,1	---	n.n.	0,1	1,0	1,5	5	20
Thallium	mg/kg	---	---	n.n.	---	n.n.	0,4	0,7 <sup>4)</sup>	2,1	7	
Zink	mg/kg	---	---	280	---	160	60	300	450	1.500	
Cyanide	mg/kg	---	---	---	---	---	-	-	3	10	50
TOC	Masse- %	---	---	---	---	---	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	1,5	5	
EOX	mg/kg	---	---	---	---	---	1	1 <sup>6)</sup>	3	10	
KW-Index <sup>7)</sup>	mg/kg	---	42	85	11	68	100	200 (400) <sup>7)</sup>	300 (600)	1.000 (2.000)	
ΣBTEX	mg/kg	---	---	---	---	---	1	1	1	1	
ΣLHKW	mg/kg	---	---	---	---	---	1	1	1	1	
PCB <sub>6</sub>	mg/kg	---	---	---	---	---	0,05	0,1	0,15	0,5	0,8
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	0,06	---	25,92	0,12	0,94	3	3	3 (9)	30	
Benzo(a)pyren	mg/kg	n.n.	---	1,6	n.n.	0,09	0,3	0,6	0,9	3	4
LAGA-Zuordnung		Z 0	Z 0	Z 2	Z 0	Z 0*					
Prüfwerte nach BBodSchV überschritten		nein	nein	nein	nein	nein					

Bem.: n.n. = „nicht nachweisbar“, d.h. Konzentration liegt unterhalb der methodenspezifischen Bestimmungsgrenze  
--- = nicht untersucht

- 1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe „Ausnahmen von der Regel“ für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)
  - 2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenart Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
  - 3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
  - 4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
  - 5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
  - 6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
  - 7) Umgerechnete Werte (1:1) aus den KW-H 18-Werten; die angegebenen Werte gelten für die Kettenlängen C<sub>10</sub> – C<sub>40</sub>
- \* Prüfwerte für dem Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt), Nutzungskategorie Wohngebiete