
Projekt-Nr.	Ausfertigungs-Nr.	Datum
2162608	Gesamt: 3	02.12.2016

**Werksgelände der Linde AG, Tettninger Straße 84 - 94
in 88069 Tettwang, Bodenseekreis**

Orientierende Untergrunduntersuchungen

Auftraggeber

Anzahl der Seiten: 38
Anlagen: 7

INHALT:	Seite
1 Zusammenfassung.....	5
2 Vorbemerkungen, Aufgabenstellung.....	6
3 Grundlagen	6
3.1 Allgemeine Standortangaben	6
3.2 Geologisch-hydrogeologischer Überblick	7
3.3 Nutzungsgeschichte	7
3.4 Kampfmittel	7
3.5 Bisherige Untersuchungen	8
4 Verdachtsmomente und Untersuchungskonzeption.....	8
5 Untersuchungsdurchführung	10
5.1 Untergrunduntersuchungen, Probennahmen.....	10
5.2 Chemische Analysen.....	13
6 Untersuchungsergebnisse	13
6.1 Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse/Bodenmaterial	13
6.2 Schadstoffuntersuchungen.....	14
6.2.1 Bewertungsgrundlagen	14
6.2.2 Feststoff, Bodenluft.....	16
6.2.2.1 Vor-Ort-Befunde.....	16
6.2.2.2 Laboranalysen, Feststoff	18
6.2.2.3 Laboranalysen, Bodenluft.....	22
6.2.3 Feststoffeluat	24
6.2.4 Grundwasser	25
6.2.4.1 Vor-Ort-Befunde.....	25
6.2.4.2 Laboranalysen.....	26
6.2.5 Orientierende abfallrechtliche Übersichtsanalysen.....	27
6.3 Bausubstanzuntersuchungen	29
7 Bewertung und Vorschläge zum weiteren Vorgehen	30
7.1 Gefährdungsabschätzung	30
7.1.1 Wirkungspfad Boden – Grundwasser.....	30
7.1.2 Wirkungspfad Boden – Mensch	35
7.1.3 Wirkungspfad Boden – Oberflächengewässer	35
7.2 Weiteres Vorgehen.....	37
7.3 Ergänzende Hinweise für evtl. Baumaßnahmen.....	38
8 Schlussbemerkungen	38

TABELLEN:

Seite

Tabelle 1:	Relevante Wirkungspfade.....	9
Tabelle 2:	Verdachtsflächen und Untersuchungsumfang	9
Tabelle 3:	Rammkernsondierungen und begleitende Probennahmen	11
Tabelle 4:	Schürfgruben und begleitende Probennahmen.....	12
Tabelle 5:	Wasserstandsmessungen	14
Tabelle 6:	Vor-Ort-Befunde, Rammkernsondierungen.....	17
Tabelle 7:	Vor-Ort-Befunde, Schürfgruben.....	17
Tabelle 8:	Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter – MKW, PAK)	18
Tabelle 9:	Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – LHKW)	19
Tabelle 10:	Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – BTEX)	20
Tabelle 11:	Analysenergebnisse, Feststoff (anorganische Parameter – Metalle).....	21
Tabelle 12:	Analysenergebnisse, Bodenluft (flüchtige organische Parameter – LHKW)	22
Tabelle 13:	Analysenergebnisse, Bodenluft (flüchtige organische Parameter – BTEX)	23
Tabelle 14:	Analysenergebnisse, Eluat (anorganische Parameter – Metalle)	24
Tabelle 15:	Vor-Ort-Befunde, Grundwasser	25
Tabelle 16:	Analysenergebnisse, Grundwasser (organische Parameter und Ammonium). 26	
Tabelle 17:	Analysenergebnisse, Grundwasser (anorganische Parameter – Metalle)	26
Tabelle 18:	Analysenergebnisse, Grundwasser (ergänzende Parameter)	27
Tabelle 19:	Abfallrechtliche Übersicht, Feststoff (ergänzende Parameter VwV)	27
Tabelle 20:	Abfallrechtliche Übersicht, Eluat (ergänzende Parameter VwV).....	28
Tabelle 21:	Laborergebnisse Bausubstanz	29
Tabelle 22:	Kriterien der Sickerwasserprognose	31
Tabelle 23:	Abschätzung der Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung	32
Tabelle 24:	Emissionsabschätzung	33
Tabelle 25:	Bewertung, Wirkungspfad Boden – Grundwasser.....	34
Tabelle 26:	Bewertung, Wirkungspfad Boden – Mensch	35
Tabelle 27:	Bewertung, Wirkungspfad Boden – Oberflächengewässer	37

ABBILDUNGEN:

Abbildung 1:	Wirkungspfad Boden – Oberflächengewässer Austragsszenario 2 [10]	36
Abbildung 2:	Berechnungsformel $E_{\max,FG}$ [10]	36

ANHANG:

- 1 Quellen- und Literaturverzeichnis
- 2 Abkürzungsverzeichnis

ANLAGEN:

- 1 Planunterlagen
 - 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
 - 1.2 Flurstücksplan, Maßstab 1 : 1.000
 - 1.3 Werkplan 1981, Maßstab 1 : 500
 - 1.4 Lageplan mit Untersuchungsstellen, Maßstab 1 : 750
 - 1.5 Grundwassergleichenplan, Stichtagsmessung vom 08.11.2016, Maßstab 1 : 750
- 2 Kleinrammbohrungen und Schürfgruben
 - 2.1 Schichtenprofile und Ausbaupläne Rammkernsondierungen
 - 2.2 Schichtprofile Schürfgruben
 - 2.3 Protokoll der Bodenluftprobennahmen
 - 2.4 Protokoll der Grundwasserprobennahmen
- 3 Laborberichte, chemisches Untersuchungslabor
- 4 Fotodokumentation zum Untersuchungsbereich
- 5 Fotodokumentation der Schürfgruben
- 6 Fotodokumentation der Bausubstanz-Bohrkerne
- 7 Luftbilddauswertung auf Kampfmittelbelastung

1 Zusammenfassung

Das Betriebsgelände der Linde AG „Tettninger Straße 84 - 94“ in Tettang soll veräußert und zu einer Wohnbebauung umgenutzt werden. Da auf dem Gelände eine altlastenrelevante Nutzung (Acetylenproduktion) bekannt ist, sollte durch eine orientierende Untersuchung der Fläche überprüft werden, ob nutzungsbedingte Bodenverunreinigungen bestehen, von denen eine Gefahr hinsichtlich des Wirkungspfad Boden – Grundwasser bzw. weiteren Wirkungspfaden ausgeht.

Mit der Durchführung der orientierenden Altlastenerkundung wurde die HPC AG von der Linde AG einerseits und dem designierten Grundstückskäufer (Löffler Wohn- und Gewerbebau, Mengen) andererseits beauftragt. Vom 25. - 27.10.2016 wurden daraufhin auf dem Untersuchungsgelände 28 Kleinrammbohrungen bis max. 5,0 m Tiefe abgeteuft sowie elf Bagger-schürfe hergestellt und die Entnahme von Boden- Bodenluft- und Wasserproben mit nachfolgenden Laboranalysen veranlasst.

Es ergaben sich bereichsweise Auffälligkeiten durch Auffüllhorizonte mit Beton-/Ziegel-/Schwarzdecke- und Holzkohleresten. Die Laboruntersuchungen zeigten lokal erhöhte Gehalte an Mineralölkohlenwasserstoffen, PAK und einzelnen Schwermetalle im Feststoff. Prüfwertüberschreitungen an der Grundwasseroberfläche werden jedoch nicht prognostiziert. Hinweise auf relevante Schadstoffgehalte von der Bodenluft in die Innenraumluft haben sich ebenfalls nicht ergeben.

Im Grundwasser bei der Messstelle RKS 11 im südwestlichen Teil des Geländes ergaben sich erhöhte Gehalte an PAK, Ammonium, einzelnen Schwermetallen und Sulfat.

Der ermittelte Verunreinigungsbereich „Klärgube“ (RKS 11) ist noch nicht räumlich eingegrenzt, so dass hier ergänzende Maßnahmen erforderlich werden, um die Bewertung abzuschern.

Eine erste Bewertung kommt zu folgendem Ergebnis:

<u>Verdachtsfläche/ Bereich</u>	<u>Wirkungspfad</u>	<u>Verdacht einer SBV/Altlast</u>
Betriebsgelände ohne Bereich Klärgube	Boden – Grundwasser Boden – Mensch	ausgeräumt ausgeräumt
Klärgube	Boden – Grundwasser Boden – Oberflächengewässer	ja/Schaden hinnehmbar ja/Schaden hinnehmbar

Im Bereich von lokalen Auffüllungen, beim Heizraum/Öllageraum sowie beim Oberboden der östlichen Freifläche ist mit entsorgungsrelevanten Bodenveränderungen zu rechnen, was im Falle von dortigen Baumaßnahmen zu Mehrkosten im Vergleich zu natürlichem Boden führen kann. Bei Erd- und Aushubarbeiten ist eine auf die abfallwirtschaftlichen, bodenschutzrechtlichen und arbeitsschutzrechtlichen Belange bezogene Planung und Überwachung sowie ggf. die materialspezifische Separierung und chargenweise Beprobung von Aushubmaterial vorzusehen.

2 Vorbemerkungen, Aufgabenstellung

Das Betriebsgelände der Linde AG „Tettlinger Straße 84 - 94“ in Tettling soll veräußert und zu einer Wohnbebauung umgenutzt werden. Da auf dem Gelände eine altlastenrelevante Nutzung (Acetylenproduktion) bekannt ist, soll durch eine orientierende Untersuchung der Fläche überprüft werden, ob nutzungsbedingte Bodenverunreinigungen bestehen, von denen eine Gefahr hinsichtlich des Wirkungspfades Boden – Grundwasser bzw. weiteren Wirkungspfaden ausgeht.

Die HPC AG wurde am 20.10.2016 mit dieser Untersuchung basierend auf dem Angebot Nr. 1162608 vom 12.10.2016 beauftragt. Diesem lag eine Abstimmung des konkreten Vorgehens und Untersuchungsumfangs mit beiden Auftraggebern zu Grunde.

Im vorliegenden Gutachten werden die Untersuchungen sowie deren Ergebnisse dokumentiert und hinsichtlich der Fragestellung auf der Stufe einer OU (= Orientierende Untersuchung) bewertet.

3 Grundlagen

3.1 Allgemeine Standortangaben

Name/Bezeichnung:	Linde Betriebsgelände
Stadt/Landkreis/Adresse:	Tettling/Bodenseekreis/Tettlinger Straße 84 - 94
Lage:	ca. 3,0 km westlich von Tettling am nördlichen Rand des Ortsteils Kau, unmittelbar südlich der L 333 (vgl. Anlage 1.1)
Flurstücks-Nr.:	11492
Flächengröße:	18.742 m ²
Rechts-/Hochwert:	35 415 66/52 813 66
Höhe:	ca. +411 m ü. NN
Morphologie:	relativ eben
Versiegelung/bebaute Fläche:	ca. 30 % überbaut bzw. versiegelt
Frühere Nutzung:	Acetylenwerk, Vertriebsstandort für Gase
Aktuelle Nutzung:	Vertriebsstandort für Gase
Geplante Nutzung:	Wohnbebauung
Zulässige Nutzung:	Mischgebiet
Umfeldnutzung:	Wohnen, Landwirtschaft
Vorfluter:	Gemeindebach unmittelbar an der südwestlichen Grundstücksgrenze
Vorbehaltsgebiete:	außerhalb

3.2 Geologisch-hydrogeologischer Überblick

Die Untersuchungsfläche Tettninger Straße 84 - 94 befindet sich ca. 3 km westlich von Tettang an der L 333 (Tettninger Straße) Tettang - Friedrichshafen im Ortsteil Kau (vgl. Anlagen 1.1 und 1.2).

Gemäß der Geologischen Karte 8322 Tettang, Maßstab 1 : 25.000, wird der Untergrund aus Sand und Kies der unteren Stufe der Tettninger Terrassen aufgebaut, die von Beckensedimenten (Beckenschluff, Beckenton) unterlagert werden.

Der Grundwasserflurabstand beträgt nur wenige Meter. Die Fließrichtung weist nach Südwesten.

Gemäß „Wasser- und Bodenatlas von Baden-Württemberg“ (WaBoA) beträgt der durchschnittliche Jahresniederschlag in Tettang etwa 1.000 mm, wobei die Grundwasserneubildung für nicht versiegelte Flächen mit ca. 200 bis 250 mm anzusetzen ist.

3.3 Nutzungsgeschichte

Gemäß den Angaben der Fa. Linde AG bestand von ca. 1965 bis in die 90er Jahre auf dem Gelände „Tettninger Str. 84 - 94“ ein Acetylenwerk sowie bis heute ein Vertriebslager für Gase (vgl. Lageplan in Anlage 1.3). Das Gelände weist eine zentrale Heizungsanlage im nordwestlichen Geländebereich auf, die früher mit Heizöl betrieben wurde. In einem Raum neben der Heizungsanlage war früher ein oberirdischer Heizölbehälter (ca. 45.000 l) vorhanden. Die Heizung wurde in den 90er Jahren auf Gas umgestellt, der Heizölbehälter ausgebaut und der Raum als Lagerfläche umgenutzt.

Die Stromversorgung erfolgte bis zur Stilllegung in den 90er Jahren über eine Trafostation im südlichen Grundstücksbereich und danach über einen Anschluss vom nordwestlichen Teil des Grundstücks.

Im südwestlichen Bereich des Grundstücks war eine Schmutzwasser-Kläranlage zur Abwasserbehandlung, die im Zuge des Ausbaus der Kanalisation stillgelegt und eventuell rückgebaut wurde. Ebenso war im südwestlichen Grundstück ein Kalkschlammbecken vorhanden, das ebenfalls rückgebaut wurde.

Im Zentralbereich des Geländes befindet sich ein Tanklager mit oberirdischen Tanks für unterschiedliche Gase (derzeit vorwiegend Sauerstoff).

3.4 Kampfmittel

Für das Untersuchungsgelände wurde eine Luftbilddauswertung hinsichtlich Kampfmittel veranlasst. Hier zeigte sich, dass die nahe Umgebung mit Sprengbomben bombardiert worden ist. Ein Teilbereich (nordwestliches Grundstück) ist deshalb als „bombardierter Bereich“ zu bezeichnen (vgl. Anlage 7), so dass hier weitere Überprüfungen erforderlich sind. Die Bohrarbeiten in diesem Bereich wurden deshalb durch ein Kampfmittelfachunternehmen überwacht.

3.5 Bisherige Untersuchungen

Soweit bekannt, erfolgten bisher keine Boden- oder Grundwasseruntersuchungen.

4 Verdachtsmomente und Untersuchungskonzeption

Die orientierende Untersuchung dient zur Feststellung, ob der Verdacht einer SBV (schädliche Bodenveränderung) bzw. Altlast ausgeräumt ist oder ob ein hinreichender Gefahrenverdacht besteht. Kriterien für die Methode und den Umfang der orientierenden Untersuchung sind insbesondere:

- Art und Umfang der Verdachtsflächen
- Art und Konzentration der vermuteten Schadstoffe
- Exposition der Schutzgüter
- maßgebliche Grundstücksnutzung (hierzu gehört die aktuelle und zulässige Standortnutzung bzw. die absehbare Nutzungsentwicklung)
- wirtschaftliche Verhältnismäßigkeit

Untersuchungsgegenstand sind somit zunächst die Standortgegebenheiten und die Verdachtsflächen für eventuelle Schadstoffverunreinigungen [5]. Sofern sich bei der orientierenden Untersuchung konkrete Anhaltspunkte ergeben, welche den hinreichenden Verdacht einer SBV/Altlast begründen, schließt sich regelmäßig eine Detailuntersuchung an. Erst die Detailuntersuchung dient als abschließende Gefährdungsabschätzung zur Klärung, ob und in welchem – auch räumlichem – Umfang tatsächlich eine Gefahrenlage besteht.

Für das Untersuchungskonzept waren im vorliegenden Fall folgende Wirkungspfade bzw. Aspekte zu berücksichtigen:

- Wirkungspfad Boden – Grundwasser: relevant, da der Wirkungspfad Boden – Grundwasser unabhängig von der Standortnutzung zu bewerten ist.
- Wirkungspfad Boden – Oberflächengewässer: relevant, da der Gemeindebach unmittelbar angrenzt.
- Wirkungspfad Boden – Mensch: relevant, obwohl der Standort großteils versiegelt und gewerblich genutzt ist und somit kein Direktkontakt mit kontaminiertem Bodenmaterial anzunehmen ist. Es bestehen aber Verdachtsmomente bezüglich leichtflüchtiger Schadstoffe, d. h. eines indirekten Kontakts durch die Ausgasung von kontaminierter Bodenluft (außerdem ist eine Entsiegelung wahrscheinlich).
- Gefahren durch Deponiegas: nicht relevant, da es sich nicht um eine Altablagerung handelt, bei deren Inventar eine relevante Deponiegasproduktion zu erwarten wäre.
- Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze: mangels entsprechender Nutzung derzeit nicht relevant.

Wirkungspfade	Relevant	Nicht relevant	Bereits untersucht	Auftragsgegenstand
Boden – Grundwasser	x			x
Boden – Oberflächengewässer	x			x
Boden – Mensch	x			x
Gefahren durch Deponiegas		x		
Boden – Nutzpflanze		x		

Tabelle 1: Relevante Wirkungspfade

Die Untersuchungen wurden auf der Grundlage einer Ortsbesichtigung und von alten Standortplänen (vgl. Anlage 1.3) konzipiert. Folgende Maßnahmen waren geplant, wobei die Zugänglichkeit der Gebäude aufgrund der laufenden Nutzung (Gaslager (Ex-geschützter Bereich), Verwaltungsgebäude) vor Ort nicht möglich war:

Verdachtsfläche/Bereich	Verdachtsmomente/ Verdachtspareter	Untersuchungen	
		Probenahmen	Annahme Bohrtiefe
			m
Acetylenwerk mit - Abfüllerei - Kompressorraum - Carbid-Lager u. E-Raum - Entwicklerraum	Tropf-/Handhabungsverluste (MKW, Ammonium, Schwermetalle)	5 RKS/Bausubstanz-, Boden-, Bodenluftproben	2,0
Trafostation		1 RKS/Bodenproben	2,0
Säurelager		1 RKS/Bodenproben	2,0
Klägrube		1 RKS/Boden-, Wasserproben	5,0
Kalkschlammbecken Kalkwasserklärbecken		2 RKS/Boden-, Bodenluftproben	2,0
Gastanklager		1 RKS/Bodenproben	2,0
Abfüllhalle		1 RKS/Bodenproben	2,0
Pumpenhaus		1 RKS/Bodenproben	2,0
Garagen/Heizung/ Öltankraum	Tropf-/Handhabungsverluste (MKW, BTEX)	4 RKS/Boden-, Bodenluft-, Wasserproben	2,0 - 5,0
Lagerplatz neben Garagen		1 RKS/Boden-, Wasserproben	5,0
Freiflächen, Fahr-, Parkflächen, Entwässerungsleitungen	Tropf-/Handhabungsverluste (MKW, BTEX, LHKW, PAK)	10 RKS/Boden-, Bodenluft-, Wasserproben	2,0 - 5,0

RKS: Sondierungsbohrung

BTEX: aromatische Kohlenwasserstoffe (Lösemittel)

LHKW: leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (Löse-/Entfettungsmittel);

MKW: Mineralölkohlenwasserstoffe (Mineralöl/-produkte, Kraftstoff)

PAK: polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (in Diesel-/Heizöl, Brand-/Schlackenresten)

Tabelle 2: Verdachtsflächen und Untersuchungsumfang

Untersuchungen des unterirdischen Kanalsystems waren auftragsgemäß nicht vorgesehen.

Zusätzlich zu den Rammkernsondierungen sollten auf Veranlassung des möglichen Käufers auf dem Gelände Schürfgruben zur besseren Beurteilung des Bodenaufbaus in den Freiflächen eingerichtet werden.

Des Weiteren wurden Bausubstanzuntersuchungen vorgenommen.

5 Untersuchungsdurchführung

5.1 Untergrunduntersuchungen, Probennahmen

Es wurden folgende Arbeiten ausgeführt:

Datum:	25. - 27.10.2016
Umfang:	28 Kleinrammbohrungen (Bezeichnung „RKS 1“ bis „RKS 28“)
Verfahren:	Bohrraupe und elektrisch betriebener Bohrhämmer, Bohrdurchmesser 60 mm
Tiefe:	2,0 m bis 5,0 m
Bohrgutansprache:	geologisch sowie organoleptisch bzgl. evtl. Verunreinigungen
Probennahme Boden:	Entnahme meterweise unter Berücksichtigung von Schichtwechseln sowie bei Auffälligkeiten.
Probenstabilisierung:	nicht erforderlich, leichtflüchtige Schadstoffe wurden für die Gefährdungsabschätzung in Bodenluftproben untersucht
Verschließen:	Quellton und Zement
Vermessung:	nach Lage auf lokale Bezugspunkte
Dokumentation:	Ansatzpunkte vgl. Anlage 1.4, Schichtenprofile vgl. Anlage 2.1

Datum:	26.10.2016
Umfang:	11 Schürfgruben (Bezeichnung „S 1“ bis „S 11“)
Verfahren:	Baggerschürfe
Tiefe:	1,0 m bis 3,1 m
Bohrgutansprache:	geologisch sowie organoleptisch bzgl. evtl. Verunreinigungen
Probennahme Boden:	Entnahme schichtweise bzw. bei Auffälligkeiten.
Vermessung:	nach Lage auf lokale Bezugspunkte
Dokumentation:	Ansatzpunkte vgl. Anlage 1.4, Schichtenprofile vgl. Anlage 2.2

Relevante Daten zu den Aufschlüssen sind nachfolgend zusammengefasst.

Verdachtsfläche/ Bereich	Aufschluss	Endtiefe	Bemerkungen/Sonderproben
		m	
Entwicklerraum	RKS 1	2,0	BS-, B-Probennahme
Carbidlager	RKS 2	2,1	BS-, B -Probennahme
Kompressorraum	RKS 3	2,0	BS-, B-, BL-Probennahme
Abfüllereigebäude	RKS 4	2,0	BS-, B-, BL-Probennahme
	RKS 5	2,0	BS-, B -Probennahme
Trafostation	RKS 6	2,0	B-Probennahme
Wendeplatz/ Entwässerungsschacht	RKS 7	2,0	B-Probennahme
Säurelager	RKS 8	2,0	B-Probennahme
Lkw-Abstellfläche	RKS 9	5,0	B-, W-Probennahme
Kalkwasser-Klärbecken	RKS 10	0,9	B-Probennahme
Klärgrube	RKS 11	2,7	B-, W-Probennahme
Kalkschlammbecken	RKS 12	1,7	B-, BL-Probennahme
westliche Freifläche	RKS 13	2,0	B-, BL-Probennahme
	RKS 14	2,0	B-, BL-Probennahme
Freifläche zwischen den Gebäuden	RKS 15	2,0	B-Probennahme
Pumpenhaus	RKS 16	2,0	B-Probennahme
östliche Grünfläche	RKS 17	4,8	B-, W-Probennahme
Öllageraum	RKS 18	0,6	BS-, B-Probennahme
Heizungsraum	RKS 19	0,3	BS-Probennahme
westlich Heizraum	RKS 20	4,6	B-, W-Probennahme
Werkstatt	RKS 21	2,0	BS-, B-Probennahme
Lagerfläche südlich Garagen	RKS 22	4,5	BS-, B-, W-Probennahme
Fahrtweg	RKS 23	2,0	B-, BL-Probennahme
Abfüllhalle	RKS 24	2,0	B-, BL-Probennahme
Fahrstraße, Pkw- Parkfläche, Einfahrt	RKS 25	2,0	B-, BL-Probennahme
	RKS 26	2,0	B-, BL-Probennahme
	RKS 27	4,5	B-, W-Probennahme
	RKS 28	2,0	B-, BL-Probennahme

B: = Boden, BL: = Bodenluft, BS = Bausubstanz, W = Wasser

Tabelle 3: Rammkernsondierungen und begleitende Probennahmen

Verdachtsfläche/ Bereich	Aufschluss	Endtiefe	Bemerkungen/Sonderproben
		m	
östliche Grünfläche	Schurf S 1	3,1	B-Probennahme, Schwarzdecke-Probennahme
	Schurf S 2	2,4	B-Probennahme, Schwarzdecke-Probennahme
	Schurf S 3	2,9	B-Probennahme
	Schurf S 4	1,5	B-Probennahme
	Schurf S 5	1,0	B-Probennahme
	Schurf S 6	1,2	B-Probennahme
Kalkschlammboden	Schurf S 7	2,0	B-Probennahme, BS-Probennahme
	Schurf S 8	2,7	B-Probennahme, BS-Probennahme
westliche Grundstücksgrenze	Schurf S 9	2,0	-
zentrale Grünfläche	Schurf S 10	1,4	-
	Schurf S 11	1,4	-

B: = Boden, BS: Bausubstanz

Tabelle 4: Schürfgruben und begleitende Probennahmen

Im Rahmen der Kleinrammbohrungen wurden Bodenluftuntersuchungen bzw. -probennahmen wie folgt durchgeführt:

Probennahme Bodenluft: Entnahme in einem Teufenbereich je RKS mittels Einfachpackerbohrlochsonde sowie Absaugung mittels Gasmessgerät (System „Honold GPMS-200“), Adsorption auf Aktivkohle nach Totvolumen-Evakuierung anhand automatischer CO₂/O₂-Konstanzmessung gemäß VDI 3865 Blatt 2

Dokumentation: Probennahmeprotokolle vgl. Anlage 2.3

Im Rahmen der Kleinrammbohrungen wurden Grundwasserprobennahmen wie folgt durchgeführt:

Ausbau der Bohrungen: 1½“ PVC: RKS 11, RKS 17, RKS 20, RKS 22 sowie nur temporär RKS 9 und RKS 27

Probennahme Grundwasser: Pumpproben nach halbstündigem Abpumpen (Tauchpumpe) und Konstanz der Vor-Ort-Parameter pH, Lf, T, O₂, Redox.
Bei zu geringer Ergiebigkeit für Pumpproben: Schöpfprobennahme nach mehrmaligem Leerpumpen der Messstelle

Dokumentation: Probennahmeprotokolle vgl. Anlage 2.4

5.2 Chemische Analysen

Für die Auswahl der zu untersuchenden Proben und der jeweiligen Analysenparameter wurden folgende Kriterien herangezogen:

Untersuchung zur Gefährdungsabschätzung:

- Boden (Feststoff) und Bodenluft: Verdachtsmomente (vgl. Kap. 4) und Vor-Ort-Befunde (vgl. Kap. 6) unter besonderer Berücksichtigung von Auffälligkeiten, d. h. Hinweisen auf evtl. Verunreinigungen. Einschätzung des Umfangs von unterschiedlich belasteten Teilbereichen, der Untersuchungsstufe entsprechend. Bei unauffälligen Vor-Ort-Befunden: Stichproben, schwerpunktmäßig oberflächennah bzw. aus dem Tiefenbereich der Auffüllung.
- Bodeneluat (Wirkungspfad Boden – Grundwasser): Untersuchung unterschiedlich belasteter Bodenproben mit Feststoffkonzentrationen oberhalb der Vorsorgewerte bzw. deutlich oberhalb der Hintergrundwerte (vgl. Kap. 6.2.1), um eine Bandbreite der Sickerwasserbelastungen abzuschätzen. Direkte Korrelationen zwischen der Feststoff- und der Eluatbelastung bestehen i. d. R. jedoch nicht. Lediglich bei einer Unterschreitung der Vorsorgewerte ist im Regelfall keine Prüfwertüberschreitung im Sickerwasser zu erwarten, sodass dementsprechende Eluatuntersuchungen nicht erforderlich sind.
- Grundwasserproben: Verdachtsmomente und Untersuchungsprogramm gemäß Kap. 4

Probenvorbereitung, Eluatherstellung:

- Feststoffanalytik: Feinanteil < ca. 2 mm in Anlehnung an die BBodSchV

Untersuchung zur abfallwirtschaftlichen Ersteinschätzung:

- Feststoff- und Eluatanalytik: gemäß VwV Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial [6].

6 Untersuchungsergebnisse

6.1 Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse/Bodenmaterial

In den Rammkernsondierungen und Schürfgruben wurde i. d. R. folgendes Normalprofil erschlossen:

0	-	0,10/0,24	m Tiefe	Schwarzdecke bzw. Betonsteine bzw. Betonbodenplatte (befestigte Hoffläche/Gebäude)
bzw.		0,10/0,25	m Tiefe	Oberboden (Grünflächen)
	-	0,50/1,10	m Tiefe	Auffüllung, sandiger, schwach schluffiger Kies
	-	0,50 - 2,20	m Tiefe	Auffüllung, sandig, schluffiger Kies mit Schwarzdeckenresten, Betonresten, Holzresten
	-	2,40	m Tiefe	schluffiger Sand, schwarzbraun
	-	3,30	m Tiefe	stark schluffiger Sand, gebändert
		darunter		stark sandiger Schluff bzw. schluffig, sandiger Ton

Wesentliche Abweichungen vom Normalprofil ergaben sich lediglich durch unterschiedliche Auffüllmächtigkeiten.

Bei den Geländearbeiten bzw. nachfolgenden Wasserstandsmessungen ergaben sich folgende Wasserstände:

Messstelle	27.10.2016		08.11.2016		21.11.2016	
	m u. POK	m ü. NN	m u. POK	m ü. NN	m u. POK	m ü. NN
RKS 9	2,88	+408,97	-	-	-	-
RKS 11	2,50	+408,44	2,57	+408,37	2,58	+408,36
RKS 17	2,41	+409,09	1,88	+409,62	1,30	+410,20
RKS 20	2,65	+409,33	2,49	+409,49	2,44	+409,54
RKS 22	2,84	+409,08	2,71	+409,21	2,46	+409,46
RKS 27	1,73	+410,11	-	-	-	-

Tabelle 5: Wasserstandsmessungen

Damit wurde das Grundwasser in einer Tiefe von 0,5 m bis 2,0 m unter Gelände angetroffen.

Bei RKS 17 in der Grünfläche zeigte sich ein Anstieg des Wasserstands, der vermutlich auf Regenereignisse zurückzuführen ist. Nach Auswertung der Wasserstände vom 08.11.2016 ergab sich eine westliche Grundwasserfließrichtung auf den Gemeindebach zu (vgl. Grundwassergleichenplan in Anlage 1.5).

6.2 Schadstoffuntersuchungen

6.2.1 Bewertungsgrundlagen

Gefährdungsabschätzung

Die Analysenergebnisse werden in Abhängigkeit von der Materialart und Fragestellung folgenden Vergleichswerten (sofern vorhanden) gegenübergestellt:

- Hintergrundwerte: Natürlich vorhandene oder anthropogene Hintergrundgehalte aus dem ländlichen Raum [7], [9], [16].
- Vorsorgewerte nach BBodSchV [1]: Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogen oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten i. d. R. davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer SBV besteht.
- Prüfwerte nach BBodSchV [1]: Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine SBV oder Altlast vorliegt. Die Prüfwerte des Wirkungspaths Boden – Grundwasser entsprechen in Baden-Württemberg numerisch der wasserrechtlichen Geringfügigkeitsschwelle (GFS-Werte) [11]. Die Beurteilung von flüchtigen Stoffen im Feststoff hinsichtlich des Wirkungspaths Boden – Mensch erfolgt anhand der orientierenden Hinweise auf Prüfwerte der LABO [2].

Die Hintergrund- und Vorsorgewerte stellen im Gegensatz zu den Prüfwerten keine schutzgutbezogene Grundlage zur Gefährdungsabschätzung dar. Sie ermöglichen jedoch die qualitative Feststellung und räumliche Abgrenzung von Schadstoffbelastungen sowie – auf Basis fachlicher Erfahrungen – die Ausweisung von Teilbereichen, für welche z. B. Eluat- oder Grundwasseruntersuchungen zur Quantifizierung des Gefahrenpotenzials notwendig sind.

Die Prüfwerte gelten für den jeweiligen Ort der Beurteilung (Wirkungspfad Boden – Mensch: max. 35 cm Tiefe; Wirkungspfad Boden – Grundwasser: Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone bzw. bei Verunreinigungen in der wassergesättigten Bodenzone das Kontaktgrundwasser). Für Proben aus anderen Tiefen sind die Prüfwerte daher nur als Orientierung zu verstehen.

Zur Bewertung von leichtflüchtigen Schadstoffen in der Bodenluft in Bezug auf das Grundwasser bestehen keine Prüfwerte. Anhand der Bodenluftkonzentration c_{BL} und der sog. Henry-Konstante H kann jedoch unter der Annahme von Gleichgewichtsbedingungen die Größenordnung der korrespondierenden Sickerwasserkonzentrationen c_{SiWa} nach der Formel $c_{SiWa} = c_{BL} / H$ abgeschätzt werden [9].

In Bezug auf Schadstoffemissionen von der Bodenluft in die Innenraumluft von Wohngebieten werden „Orientierende Hinweise auf Prüfwerte für flüchtige Stoffe in der Bodenluft“ herangezogen [10], welche grundsätzlich entsprechend den Maßstäben der bodenschutzrechtlichen Prüfwerte abgeleitet sind und auf einem hinreichend konservativen Verdünnungsverhältnis Raumluft – Bodenluft von 1 : 1.000 basieren [8]. Infolge der standortunabhängigen Verallgemeinerung dieses Expositionsszenarios und des orientierenden Charakters von Bodenluftuntersuchungen haben diese Vergleichswerte für die Bodenluft nicht die gleiche Verbindlichkeit wie die Boden-Prüfwerte der BBodSchV.

Abfallwirtschaftliche Beurteilung

Die Überprüfung der Verwertungsmöglichkeiten von ausgehobenem Bodenmaterial erfolgt anhand folgender Zuordnungswerte [6]:

Z0- und Z0*-Werte: Herstellung einer natürlichen Bodenfunktion außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht. Die Verfüllung von Abgrabungen ist mit Einschränkungen (Abdeckung, Abstand zum Grundwasser und Ausschluss bestimmter Schutzgebiete) bis Z0* zulässig.

Z1- und Z2-Werte: Herstellung einer technischen Funktion außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht. Bei Einhaltung der Z1-Feststoff- und der Z1.1-Eluatgehalte ist ein eingeschränkter offener Einbau möglich. In hydrogeologisch günstigen Gebieten kann Bodenmaterial mit Eluatgehalten bis Z1.2 eingebaut werden. Die Feststoff- und Eluatwerte Z2 stellen die Obergrenze für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar.

In Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Gehalten sind bestimmte Abweichungen von den Z-Werten zulässig.

Die tatsächlichen Verwertungsmöglichkeiten richten sich neben der Materialqualität auch nach den örtlichen Bedingungen am Einbauort („Einbauklasse“). Anlieferungshöchstwerte für bestimmte Deponien und Verwertungsmaßnahmen können von den Zuordnungswerten [6] abweichen. Die Anforderungen an durchwurzelbare Bodenschichten wie auch die Wiederverwendung von Bodenmaterial am Herkunftsstandort bei Baumaßnahmen richten sich nach § 12 BBodSchV und bleiben von den o. g. Zuordnungswerten unberührt. Überschreiten die Schadstoffgehalte die Zuordnungswerte nach [6], so werden in der Deponieverordnung [12] Zuordnungswerte für eine deponietechnische Entsorgung (Deponieklassen 0 bis III) aufgeführt.

6.2.2 Feststoff, Bodenluft

6.2.2.1 Vor-Ort-Befunde

In der nachfolgenden Tabelle sind die schadstoffbezogenen, organoleptischen Befunde der Bodenaufschlüsse zusammengefasst.

Verdachtsfläche/ Bereich	Auf- schluss	Auffüllung bis	Organoleptische Auffälligkeiten
		m u. GOK	
Entwicklerraum	RKS 1	1,6	-
Carbidlager	RKS 2	> 2,1	-
Kompressorraum	RKS 3	1,7	-
Abfüllereigebäude	RKS 4	1,5	-
	RKS 5	1,7	-
Trafostation	RKS 6	0,5	Ziegelreste
Wendeplatz/ Entwässerungsschacht	RKS 7	0,4	-
Säurelager	RKS 8	1,0	0 - 0,6 m viel Bauschuttreste, Asphaltreste
Lkw-Abstellfläche	RKS 9	1,8	-
Kalkwasser-Klärbecken	RKS 10	> 0,9	Bauschuttreste
Klärgrube	RKS 11	2,0	Ziegelreste
Kalkschlammbecken	RKS 12	> 1,7	Betonreste
westliche Freifläche	RKS 13	0,5	-
	RKS 14	0,2	-
Freifläche zwischen den Gebäuden	RKS 15	1,2	-
Pumpenhaus	RKS 16	1,1	-
östliche Grünfläche	RKS 17	-	-
Öllageraum	RKS 18	> 0,6	Ziegelreste, muffiger Geruch
Heizungsraum	RKS 19	> 0,3	Beton
westlich Heizraum	RKS 20	1,0	-
Werkstatt	RKS 21	1,2	-
Lagerfläche südlich Garagen	RKS 22	0,5	-

Verdachtsfläche/ Bereich	Auf- schluss	Auffüllung bis	Organoleptische Auffälligkeiten
		m u. GOK	
Fahrweg	RKS 23	1,6	-
Abfüllhalle	RKS 24	1,1	-
Fahrstraße, Umfüllfläche, Pkw-Parkplatzfläche, Einfahrt	RKS 25	1,2	-
	RKS 26	1,0	0,2 - 0,8 m Ziegel-/Holzkohlereste, schwacher Brandgeruch
	RKS 27	0,8	-
	RKS 28	1,2	-

Tabelle 6: Vor-Ort-Befunde, Rammkernsondierungen

Verdachtsfläche/ Bereich	Aufschluss	Auffüllung bis	Organoleptische Auffälligkeiten
		m u. GOK	
östliche Grünfläche	Schurf S 1	1,2	Schwarzdeckenreste
	Schurf S 2	0,4	Schwarzdeckenreste
	Schurf S 3	-	-
	Schurf S 4	-	-
	Schurf S 5	0,9	-
	Schurf S 6	0,7	umgelagerter Oberboden
Kalkschlammbecken	Schurf S 7	> 2,0	Betonbrocken
Säurelager	Schurf S 8	2,2	0,2 - 0,9 m Schwarzdeckenreste 0,9 - 2,1 m Holzreste
westliche Grundstücksgrenze	Schurf S 9	1,5	-
zentrale Grünfläche	Schurf S 10	1,4	Ziegelreste
	Schurf S 11	1,2	-

Tabelle 7: Vor-Ort-Befunde, Schürfgruben

Organoleptische Auffälligkeiten der erschlossenen Bodenschichten beschränken sich somit auf die Auffüllung und hier im Wesentlichen auf vereinzelte Ziegel-, Beton-, Schwarzdecken- und Holzkohlereste.

6.2.2.2 Laboranalysen, Feststoff

Die Ergebnisse Feststoffanalysen sind nachfolgend zusammengefasst (Laborberichte vgl. Anlage 3).

Verdachtsfläche/Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Mat.	MKW	PAK-16	BaP	PCB-6
		m u. GOK		mg/kg			
Acetylenwerk MP 2	RKS 1 RKS 2 RKS 3 RKS 4 RKS 5	0,19 - 0,5 0,24 - 0,5 0,19 - 0,6 0,18 - 1,0 0,16 - 1,0	A	< 10	< BG	< 0,05	< BG
Säurelager	RKS 8	0 - 0,6 0,6 - 1,0	A A	450 110	0,14 -	< 0,05 -	- -
Oberboden West MP 3*	RKS 10 - RKS 16	0 - 0,2/ 0,3	A/B	29	< BG	< 0,05	< BG
Oberboden Ost MP 4	RKS 17 Schurf S 3 Schurf S 4	0 - 0,3 0 - 0,25 0 - 0,25	B	< 10	< BG	< 0,05	< BG
Auffüllung Südost MP 1	Schurf S 1 Schurf S 1 Schurf S 2	0,1 - 0,4 0,4 - 1,2 0,1 - 0,4	A	79	5,39	0,58	< BG
Öllagerraum	RKS 18	0,25 - 0,5 0,5 - 0,6	A A	71 4.000	- -	- -	- -
westlich Heizraum	RKS 20	0,3 - 1,0	A	45	-	-	-
Lagerfläche südlich Heiz- raum	RKS 22	0,3 - 0,5	A	< 10	-	-	-
Fahrstraße	RKS 26	0,2 - 0,8	A	20	< BG	< 0,05	-
Kalkschlammbecken	Schurf S 7	0,2 - 2,0	A	< 10	0,75	0,06	< BG
	Schurf S 8	0,2 - 0,9	A	130	1,77	0,20	-
		0,9 - 2,2 2,2 - 2,4	A B	15 < 10	< BG < BG	< 0,05 < 0,05	- < BG
Hintergrundwert [9]				50	1		0,05
BBodSchV [1]	Vorsorgewert ¹				3	0,3	0,05
	Wirkungspfad Boden - Mensch	Kinderspielflächen				2	0,4
		Wohngebiete				4	0,8
		Park- und Freizeitanlagen				10	2
		Industrie und Gewerbe				12	40
VwV Bodenverwertung [6]		Z0		100	3	0,3	0,05
		Z1		300 (600) ²	3 (9) ³	0,9	0,15
		Z2		1.000 (2.000) ²	30	3	0,5

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund

* MP 3 = RKS 10 bis RKS 13/0 - 0,2 (A), RKS 14/0 - 0,2 (B), RKS 15/0 - 0,3 (A), RKS 16/0 - 0,2 (A)

1 Humusgehalt < 8 %; 2 für C₁₀ bis C₂₂, Klammerwerte für C₁₀ bis C₄₀. Das MKW-Analysenergebnis bezieht sich auf C₁₀ bis C₄₀.

3 Einbau von Bodenmaterial mit Werten > 3 und ≤ 9 mg/kg nur bei hydrogeologisch günstigen Verhältnissen

fett: im Vergleich zu den Vorsorge- bzw. Z0-Werten erhöhte Gehalte

Tabelle 8: Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter – MKW, PAK)

Die Prüfwerte für die Wirkungspfade Boden – Mensch wurden eingehalten. Hinsichtlich des Wirkungspfad Boden – Grundwasser ergaben sich Überschreitungen der Hintergrund- und Z0-Zuordnungswerte für Mineralölkohlenwasserstoffe bei RKS 8, RKS 18 und Schurf 8 sowie für PAK im südöstlichen Auffüllungshorizont (MP 1), die auch relevant für die abfallrechtliche Bewertung von hier anfallendem Erdaushub sind.

Nachfolgend sind die Gehalte der LHKW und der BTEX im Feststoff zusammengefasst (vgl. Laborbericht in Anlage 3):

Verdachts- fläche/Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Mat.	TCE	PCE	cDCE	PCM	Σ LHKW
		m u. GOK		mg/kg				
Acetylenwerk MP 2	RKS 1 RKS 2 RKS 3 RKS 4 RKS 5	0,19 - 0,5 0,24 - 0,5 0,19 - 0,6 0,18 - 1,0 0,16 - 1,0	A	< 0,005	0,01	< 0,005	< 0,005	0,01
Oberboden West MP 3*	RKS 10 - RKS 16	0 - 0,2/ - 0,3	A/B	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< BG
Oberboden Ost MP 4	RKS 17 Schurf S 3 Schurf S 4	0 - 0,3 0 - 0,25 0 - 0,25	B	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< BG
Kalkschlamm- becken	Schurf S 7	0,2 - 2,0	A	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< BG
	Schurf S 8	2,2 - 2,4	B	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< BG
Auffüllung Südost MP 1	Schurf S 1 Schurf S 1 Schurf S 2	0,1 - 0,4 0,4 - 1,2 0,1 - 0,4	A	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< BG
Hintergrundwert [9]				-	-	-	-	0,001
Orientierende Hinweise [2]		Kinderspielflächen		0,3	1,5	-	-	-
		Wohngebiete		0,3	1,5	-	-	-
		Park-, Freizeitanlage		-	-	-	-	-
		Industrie, Gewerbe		5	25	-	-	-
VwV Bodenverwertung [6]		Z0 - Z2		-	-	-	-	1

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

* MP 3 = RKS 10 bis RKS 13/0 - 0,2 (A), RKS 14/0 - 0,2 (B), RKS 15/0 - 0,3 (A), RKS 16/0 - 0,2 (A)

Tabelle 9: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – LHKW)

Die LHKW-Gehalte lagen in der Feststoffprobe MP 2 über der Bestimmungsgrenze, so dass sich ggf. eine Entsorgungsrelevanz in Teilbereichen für anfallendes Aushubmaterial ergeben kann.

Verdachts- fläche/Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Mat.	Benzol	Toluol	Xylole*	Ethyl- benzol	Σ BTEX
		m u. GOK		mg/kg				
Acetylenwerk MP 2	RKS 1	0,19 - 0,5	A	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< BG
	RKS 2	0,24 - 0,5						
	RKS 3	0,19 - 0,6						
	RKS 4	0,18 - 1,0						
	RKS 5	0,16 - 1,0						
Oberboden West, MP 3**	RKS 10 - RKS 16	0 - 0,2/ - 0,3	A/B	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< BG
Oberboden Ost MP 4	RKS 17	0 - 0,3	B	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< BG
	Schurf S 3	0 - 0,25						
	Schurf S 4	0 - 0,25						
Kalkschlamm- becken	Schurf S 7	0,2 - 2,0	A	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< BG
	Schurf S 8	2,2 - 2,4	B	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< BG
Auffüllung Südost MP 1	Schurf S 1	0,1 - 0,4	A	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< BG
	Schurf S 1	0,4 - 1,2						
	Schurf S 2	0,1 - 0,4						
Hintergrundwert [9]				0,01	0,01	-	-	0,01
Orientierende Hinweise [2]		Kinderspielflächen		-	10	10	-	-
		Wohngebiete		0,1	10	10	3	-
		Park-, Freizeitanlage		-	-	-	-	-
		Industrie, Gewerbe		0,4	120	100	30	-
VwV Bodenverwertung [6]		Z0 - Z2		-	-	-	-	1

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

* Xylole = o-Xylol (1,2-Dimethylbenzol) + m-Xylol (1,3-Dimethylbenzol) + p-Xylol (1,4-Dimethylbenzol)

** MP 3 = RKS 10 bis RKS 13/0 - 0,2 (A), RKS 14/0 - 0,2 (B), RKS 15/0 - 0,3 (A), RKS 16/0 - 0,2 (A)

Tabelle 10: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – BTEX)

Die BTEX-Gehalte lagen im Feststoff unter den Bestimmungsgrenzen.

Nachfolgend sind die im Feststoff bestimmten Metallgehalte zusammengestellt (vgl. Laborbericht in Anlage 3):

Verdachts- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Mat.	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
		m u. GOK		mg/kg							
Acetylenwerk MP 2	RKS 1 RKS 2 RKS 3 RKS 4 RKS 5	0,19 - 0,5 0,24 - 0,5 0,19 - 0,6 0,18 - 1,0 0,16 - 1,0	A	3	3	< 0,2	10	10	9	< 0,1	13
Säurelager	RKS 8	0 - 0,6	A	4	12	< 0,2	17	11	12	< 0,1	43
Klägrube	RKS 11	1,0 - 2,0	A	4	-	-	-	-	-	-	-
		2,0 - 2,5	A	6	-	-	-	-	-	-	-
Oberboden West MP 3 **	RKS 10 - RKS 16	0 - 0,2/ 0,3	A/ B	7	17	< 0,2	26	39	20	< 0,1	66
Oberboden Ost MP 4	RKS 17	0 - 0,3	B	11	12	< 0,2	33	100	18	< 0,1	44
	Schurf S 3	0 - 0,25									
	Schurf S 4	0 - 0,25									
Unterboden Ost	RKS 17	0,3 - 1,0	B	-	-	-	-	40	-	-	-
Fahrstraße	RKS 26	0,2 - 0,8	A	3	5	< 0,2	16	14	11	< 0,1	24
Kalkschlamm- becken	Schurf S 7	0,2 - 2,0	A	4	8	< 0,2	29	13	24	< 0,1	20
	Schurf S 8	0,2 - 0,9	A	6	14	< 0,2	35	47	31	< 0,1	34
		0,9 - 2,2	A	3	5	< 0,2	16	9	12	< 0,1	16
		2,2 - 2,4	B	3	5	< 0,2	21	12	15	< 0,1	20
Auffüllung Südost MP 1	Schurf S 1 Schurf S 1 Schurf S 2	0,1 - 0,4 0,4 - 1,2 0,1 - 0,4	A	6	9	< 0,2	22	19	16	< 0,1	28
östliche Grünfläche	Schurf S 6	0 - 0,7	A	-	-	-	-	79	-	-	-
Hintergrundwert [9] (max.)				17	55	1	90	60	100	0,2	150
BBodSchV [1]	Vorsorgewert*				70	1	60	40	50	0,5	150
	Wirkungs- pfad Boden – Mensch	Kinderspielflächen		25	200	10 ¹	200		70	10	
		Wohngebiete		50	400	20 ¹	400		140	20	
		Park-/Freizeit- anlagen		125	1.000	50	1.000		350	50	
		Industrie/Gewerbe		140	2.000	60	1.000		900	80	
VwV Bodenverwertung [6]		Z0		15	70	1	60	40	50	0,5	150
		Z0*		15	140	1	120	80	100	0,5	300
		Z1		45	210	3	180	120	150	1,5	450
		Z2		150	700	10	600	400	500	5	1.500

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund

* für Lehm/Schluff bzw. Humusgehalt < 8 %

** MP 3 = RKS 10 bis RKS 13/0 - 0,2 (A), RKS 14/0 - 0,2 (B), RKS 15/0 - 0,3 (A), RKS 16/0 - 0,2 (A)

1 in Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereich für Kinder wie auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert für Cd anzuwenden

fett: im Vergleich zu den Vorsorge- bzw. Z0-Werten erhöhte Gehalte

Tabelle 11: Analysenergebnisse, Feststoff (anorganische Parameter – Metalle)

Im Oberbodenhorizont der östlichen Grünfläche ergaben sich gering erhöhte Kupfergehalte (MP4: Z1-Zuordnungswert nach VwV-Bodenverwertung, Schurf S6: Z0*-Zuordnungswert nach VwV-Bodenverwertung). Weiterhin war Kupfer im Auffüllungshorizont bei dem Kalkschlammbecken leicht erhöht (Z0*-Zuordnungswert nach VwV-Bodenverwertung).

6.2.2.3 Laboranalysen, Bodenluft

Die Ergebnisse der Bodenluftanalysen (relevante Einzelparameter sowie Summe der Stoffgruppen) sind nachfolgend zusammengefasst (zu den Laborberichten vgl. Anlage 3). Die letzte Spalte entspricht größenordnungsmäßig der berechneten Sickerwasserkonzentration unter Gleichgewichtsbedingungen am Ort der Probennahme.

Verdachtsfläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	TCE	PCE	cDCE	PCM	Σ LHKW	Σ LHKW berech- net
		m u. GOK	mg/m ³					µg/l
Kompressorraum	RKS 3	1,0 - 2,0	0,01	0,20	< 0,6	< 0,006	0,21	1
Abfüllereigebäude	RKS 4	1,0 - 2,0	0,23	0,40	< 0,6	< 0,006	0,63	3
Kalkschlammbecken	RKS 12	1,0 - 1,7	< 0,006	0,009	< 0,6	< 0,006	0,009	0
westliche Freifläche	RKS 14	1,0 - 1,5	< 0,006	< 0,006	< 0,6	< 0,006	< BG	n. b.
Werkstatt	RKS 21	1,0 - 2,0	0,24	< 0,006	< 0,6	< 0,006	0,24	1
Fahrweg	RKS 23	1,0 - 2,0	< 0,006	< 0,006	< 0,6	< 0,006	< BG	n. b.
Abfüllhalle	RKS 24	1,0 - 2,0	< 0,006	< 0,006	< 0,6	< 0,006	< BG	n. b.
Freifläche	RKS 25	1,0 - 2,0	< 0,006	< 0,006	< 0,6	< 0,006	< BG	n. b.
Fahrstraße, Umfüllfläche	RKS 26	1,0 - 2,0	< 0,006	< 0,006	< 0,6	< 0,006	< BG	n. b.
Einfahrt	RKS 28	1,0 - 2,0	< 0,006	< 0,006	< 0,6	< 0,006	< BG	n. b.
Boden – Grundwasser, Vergleichswert [9] (Größenordnung)			1,7	3,1	0,8	5,7		
Boden – Mensch, tolerierbare Bodenluftkonzentration bzgl. Raumluft [10]			20	70	900	3		
Prüfwert Grundwasser [1] µg/l			nur Werte für die Summe					10

Boden – Grundwasser: Bodenluftkonzentrationen in Höhe der Vergleichswerte führen umgerechnet zu Sickerwasserkonzentrationen in Höhe des Prüfwerts. Berechnete Σ LHKW: Größenordnung, Ort der Probennahme [5]

Boden – Mensch: Zur Bewertung der Σ LHKW müssen die Ausschöpfungsgrade der Einzelstoffe (Verhältnis zw. gemessener Konzentration und Vergleichswert) bestimmt und summiert werden.

< BG = alle Einzelwerte kleiner Bestimmungsgrenze

n. b. = nicht berechenbar

Tabelle 12: Analysenergebnisse, Bodenluft (flüchtige organische Parameter – LHKW)

Verdachtsfläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Benzol	Toluol	Xylole*	Ethyl- benzol	Σ BTEX	Σ BTEX, berechnet
		m u. GOK	mg/m ³					µg/l
Kompressorraum	RKS 3	1,0 - 2,0	< 0,02	0,03	< 0,02	< 0,02	0,03	0,24
Abfüllereigebäude	RKS 4	1,0 - 2,0	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< BG	n. b.
Kalkschlamm- becken	RKS 12	1,0 - 1,7	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< BG	n. b.
westliche Freifläche	RKS 14	1,0 - 1,5	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< BG	n. b.
Werkstatt	RKS 21	1,0 - 2,0	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< BG	n. b.
Fahrweg	RKS 23	1,0 - 2,0	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< BG	n. b.
Abfüllhalle	RKS 24	1,0 - 2,0	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< BG	n. b.
Freifläche	RKS 25	1,0 - 2,0	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< BG	n. b.
Fahrstraße, Umfüllfläche	RKS 26	1,0 - 2,0	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< BG	n. b.
Einfahrt	RKS 28	1,0 - 2,0	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< BG	n. b.
Boden – Grundwasser, Vergleichswert [9] (Größenordnung)			0,1	2,5	2	2,9		
Boden – Mensch, tolerierbare Bodenluft- konzentration bzgl. Raumluft [10]			10	1.000	1.000	200		
Prüfwert Grundwasser [1] µg/l			1	nur Werte für die Summe				20

Boden – Grundwasser: Bodenluftkonzentrationen in Höhe der Vergleichswerte führen umgerechnet zu Sickerwasserkonzentrationen in Höhe des Prüfwerts. Berechnete Σ BTEX: Größenordnung, Ort der Probennahme [5]

Boden – Mensch: Zur Bewertung der Σ BTEX müssen die Ausschöpfungsgrade der Einzelstoffe (Verhältnis zw. gemessener Konzentration und Vergleichswert) bestimmt und summiert werden.

< BG = alle Einzelwerte kleiner Bestimmungsgrenze

n. b. = nicht berechenbar

* Xylole = o-Xylol (1,2-Dimethylbenzol) + m-Xylol (1,3-Dimethylbenzol) + p-Xylol (1,4-Dimethylbenzol)

Tabelle 13: Analysenergebnisse, Bodenluft (flüchtige organische Parameter – BTEX)

Bodenluftkonzentrationen, welche eine Überschreitung tolerierbarer Raumluftkonzentrationen erwarten lassen, wurden nicht nachgewiesen.

Bezüglich des Wirkungspfad Boden – Grundwasser ergaben sich in keinem Aufschluss Schadstoffbelastungen, welche am Ort der Probennahme unter Gleichgewichtsbedingungen rechnerisch zu einer Überschreitung des Prüfwerts für Sickerwasser führen.

6.2.3 Feststoffeluat

Die Analysenergebnisse sind nachfolgend zusammengefasst (zu den Laborberichten vgl. Anlage 3).

Verdachts- fläche/Bereich	Aufschluss	Entnah- metiefe	Mat.	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
				µg/l							
Klärgrube	RKS 11	1,0 - 2,0 2,0 - 2,5	A A	5 < 5	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Acetylenwerk MP 2	RKS 1 RKS 2 RKS 3 RKS 4 RKS 5	0,19 - 0,5 0,24 - 0,5 0,19 - 0,6 0,18 - 1,0 0,16 - 1,0	A	< 5	< 5	< 1	< 5	< 5	< 5	< 0,2	< 10
Oberboden West MP 3 *	RKS 10 - RKS 16	0 - 0,2/ 0,3	A/ B	< 5	< 5	< 1	< 5	7	< 5	< 0,2	< 10
Oberboden Ost MP 4	RKS 17 Schurf S 3 Schurf S 4	0 - 0,3 0 - 0,25 0 - 0,25	B	< 5	< 5	< 1	< 5	11	< 5	< 0,1	< 10
Unterboden Ost	RKS 17	0,3 - 1,0	B	-	-	-	-	< 5	-	-	-
Kalkschlammbecken	Schurf S 7	0,2 - 2,0	A	< 5	< 5	< 1	< 5	< 5	< 5	< 0,1	< 10
	Schurf S 8	2,2 - 2,4	B	< 5	< 5	< 1	< 5	< 5	< 5	< 0,1	< 10
Auffüllung Südost MP 1	Schurf S 1 Schurf S 1 Schurf S 2	0,1 - 0,4 0,4 - 1,2 0,1 - 0,4	A	< 5	< 5	< 1	< 5	< 5	< 5	< 0,1	< 10
östliche Grünfläche	Schurf S 6	0 - 0,7	A	-	-	-	-	14	-	-	-
Hintergrundwert [7]				3	4	1	2	5	3	0,05	150
Prüfwert Grundwasser [1]				10	25	5	50	50	50	1	500
Z1.1 [6]				14	40	1,5	12,5	20	15	0,5	150
Z1.2 [6]				20	80	3	25	60	20	1	200
Z2 [6]				60	200	6	60	100	70	2	600

A = Auffüllung, B = Natürlicher Untergrund

fett: Prüfwert Grundwasser bzw. Zuordnungswert Z1.1 überschritten

* MP 3 = RKS 10 bis RKS 13/0 - 0,2 (A), RKS 14/0 - 0,2 (B), RKS 15/0 - 0,3 (A), RKS 16/0 - 0,2 (A)

Tabelle 14: Analysenergebnisse, Eluat (anorganische Parameter – Metalle)

Der Prüfwert für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser wurde in allen untersuchten Eluatproben eingehalten.

6.2.4 Grundwasser

6.2.4.1 Vor-Ort-Befunde

Die Befunde für die Messung der Vor-Ort-Parameter des Grundwassers werden in der folgenden Tabelle zusammengefasst (vgl. auch die Probennahmeprotokolle in Anlage 2.4):

Verdachtsfläche/ Bereich	Messstelle	Datum	pH-Wert	El. Leitf.	Temperatur	O ₂ -Gehalt	Redoxpotenzial	Besonderheiten
				µS/cm	°C	mg/l	mV	
Lkw-Abstellfläche	RKS 9	27.10.16	7,5	754	14,7	2,9	46	stark braun, wesentlicher Bodensatz
Klärgube	RKS 11	27.10.16	7,8	2.120	12,9	0,2	44	stark braun bis grau, wesentlicher Bodensatz
		21.11.16	7,4	2.110	11,0	0,1	219	
östliche Grünfläche	RKS 17	27.10.16	7,3	644	13,0	3,9	232	
westlich Heizraum	RKS 20	27.10.16	7,4	541	14,7	3,2	43	stark braun
Lagerfläche südlich Garagen	RKS 22	27.10.16	7,4	574	13,6	3,6	302	stark braun, wesentlicher Bodensatz
Pkw-Parkplatzfläche	RKS 27	27.10.16	8,0	360	15,6	3,4	196	stark braun, wesentlicher Bodensatz

Tabelle 15: Vor-Ort-Befunde, Grundwasser

Aus dem Redoxpotenzial ergibt sich in Verbindung mit dem pH-Wert, dass im Grundwasser vorwiegend ein indifferentes Milieu besteht.

In der Messstelle RKS 11 ergaben sich Auffälligkeiten bei der elektrischen Leitfähigkeit mit Werten von ca. 2.100 µS/cm und geringen Sauerstoffgehalten.

6.2.4.2 Laboranalysen

Die Analysenergebnisse sind nachfolgend zusammengefasst (zu den Laborberichten vgl. Anlage 3).

Verdachtsfläche/Bereich	Aufschluss	Datum	MKW	PAK-15	Nap	LHKW	BTEX	PCB	Ammonium
			µg/l						mg/l
Lkw-Abstellfläche	RKS 9	27.10.16	< 100	-	-	-	< BG	-	-
Klärgube	RKS 11	27.10.16 21.11.16	< 100 -	0,05 0,60	0,02 0,01	0,6 < BG	< BG -	- < BG	- 12
östliche Grünfläche	RKS 17	27.10.16	< 100	< BG	< 0,02	3,5	-	-	< 0,04
westlich Heizraum	RKS 20	27.10.16	< 200	-	-	< BG	6	-	-
Lagerfläche südlich Garagen	RKS 22	27.10.16	< 200	< BG	< 0,04	2,1	< BG	-	0,06
Pkw-Parkplatzfläche	RKS 27	27.10.16	< 100	0,10	0,08	-	-	-	-
Hintergrundwert [7]			10 ¹	0,05	0,05	-	-	-	-
Prüfwert Grundwasser [1]			200	0,2	2	10	20	0,5	-
Schwellenwerte GFS [11]			-	-	-	-	-	-	0,5

1 für IR-Spektroskopie

Tabelle 16: Analysenergebnisse, Grundwasser (organische Parameter und Ammonium)

PAK, LHKW und BTEX waren lokal nachweisbar, der Prüfwert für PAK-15 für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser wurde in der Probe vom 21.11.2016 bei RKS 11 überschritten. Weiterhin war in RKS 11 die Ammonium-Konzentration auffällig.

Verdachtsfläche/Bereich	Aufschluss	Datum	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
			µg/l							
Lkw-Abstellfläche	RKS 9	27.10.16	< 5	< 5	< 1	< 5	< 5	< 5	< 0,1	< 10
Klärgube	RKS 11	27.10.16 21.11.16	490 370	< 5 160	< 1 3	< 5 31	12 95	16 75	< 0,1 < 0,1	10 370
westlich Heizraum	RKS 20	27.10.16	< 5	< 5	< 1	< 5	< 5	< 5	1,1	< 10
Lagerfläche südlich Garagen	RKS 22	27.10.16	< 5	< 5	< 1	< 5	< 5	< 5	< 0,1	< 10
Hintergrundwert [7]			3	4	1	2	5	3	0,05	150
Prüfwert Grundwasser [1]			10	25	5	50	50	50	1	500

fett: Prüfwert Grundwasser überschritten

Tabelle 17: Analysenergebnisse, Grundwasser (anorganische Parameter – Metalle)

Verdachts- fläche/Bereich	Auf- schluss	Datum	Sulfat	Cyanid ges.
			mg/l	µg/l
Klägrube	RKS 11	21.11.16	859	< 5
Schwellenwerte GFS [11]			240	5

fett = Schwellenwert GFS überschritten

Tabelle 18: Analysenergebnisse, Grundwasser (ergänzende Parameter)

Damit ergaben sich im Grundwasser bei der Probennahme am 27.10.2016 bei der ehemaligen Klägrube (RKS 11) deutlich erhöhte Arsengehalte. In den übrigen Proben wurde der Prüfwert Grundwasser eingehalten.

Zur Überprüfung der Schadstoffsituation wurde am 21.11.2016 eine weitere Beprobung der Messstelle RKS 11 veranlasst. Hier zeigten sich erhöhte Gehalte an Arsen, Blei, Kupfer, Nickel und Zink über dem Prüfwert für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser. Außerdem war der Sulfat-Gehalt auffällig.

6.2.5 Orientierende abfallrechtliche Übersichtsanalysen

Die Ergebnisse der ergänzenden Analysen zur orientierenden abfallrechtlichen Ersteinstufung nach VwV [6] sind nachfolgend zusammengefasst (zu den Laborberichten vgl. Anlage 3).

Verdachtsfläche/ Bereich	Aufschluss	Tiefe	Mat.	Cyanid ges.	TI	EOX
		m u. GOK		mg/kg		
Acetylenwerk MP 2	RKS 1	0,19 - 0,5	A	< 0,1	< 0,2	< 0,5
	RKS 2	0,24 - 0,5				
	RKS 3	0,19 - 0,6				
	RKS 4	0,18 - 1,0				
	RKS 5	0,16 - 1,0				
Oberboden West MP 3 **	RKS 10 - RKS 16	0 - 0,2/ - 0,3	A/ B	0,3	< 0,2	< 0,5
Oberboden Ost MP 4	RKS 17	0 - 0,3	B	0,2	0,2	< 0,5
	Schurf S 3	0 - 0,25				
	Schurf S 4	0 - 0,25				
Kalkschlamm- becken	Schurf S 7	0,2 - 2,0	A	< 0,1	< 0,2	< 0,5
	Schurf S 8	2,2 - 2,4	B	< 0,1	< 0,2	< 0,5
Auffüllung Südost MP 1	Schurf S 1	0,1 - 0,4	A	< 0,1	< 0,2	< 0,5
	Schurf S 1	0,4 - 1,2				
	Schurf S 2	0,1 - 0,4				
Z0 [6]				-	0,7	1
Z1 [6]				3	2,1	3
Z2 [6]				10	7	10

A = Auffüllung, B = Natürlicher Untergrund; * für Lehm/Schluff

** MP 3 = RKS 10 bis RKS 13/0 - 0,2 (A), RKS 14/0 - 0,2 (B), RKS 15/0 - 0,3 (A), RKS 16/0 - 0,2 (A)

Tabelle 19: Abfallrechtliche Übersicht, Feststoff (ergänzende Parameter VwV)

Verdachts- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Mat.	pH-Wert	El. Leitf.	Chlorid	Sulfat	Cyanid ges.	Phenole
		m u. GOK		-	µS/cm	mg/l		µg/l	
Acetylenwerk MP 2	RKS 1 RKS 2 RKS 3 RKS 4 RKS 5	0,19 - 0,5 0,24 - 0,5 0,19 - 0,6 0,18 - 1,0 0,16 - 1,0	A	9,6	72	< 0,5	3	< 5	< 10
Oberboden West MP 3 *	RKS 10 - RKS 16	0 - 0,2/ 0,3	A/ B	8,2	147	0,9	21	< 5	< 10
Oberboden Ost MP 4	RKS 17 Schurf S 3 Schurf S 4	0 - 0,3 0 - 0,25 0 - 0,25	B	7,9	64	1,2	< 1	< 5	< 10
Kalkschlamm- becken	Schurf S 7	0,2 - 2,0	A	9,5	59	< 0,5	4	< 5	< 10
	Schurf S 8	2,2 - 2,4	B	8,8	215	< 0,5	80	< 5	< 10
Auffüllung Südost MP 1	Schurf S 1 Schurf S 1 Schurf S 2	0,1 - 0,4 0,4 - 1,2 0,1 - 0,4	A	8,1	72	0,5	3	< 5	< 10
Z1.1 [6]				6,5 - 9,5	250	30	50	5	20
Z1.2 [6]				6 - 12	1.500	50	100	10	40
Z2 [6]				5,5 - 12	2.000	100	150	20	100

A = Auffüllung, B = Natürlicher Untergrund

fett = Zuordnungswert Z1.1 bzw. Schwellenwert GFS überschritten

* MP 3 = RKS 10 bis RKS 13/0 - 0,2 (A), RKS 14/0 - 0,2 (B), RKS 15/0 - 0,3 (A), RKS 16/0 - 0,2 (A)

Tabelle 20: Abfallrechtliche Übersicht, Eluat (ergänzende Parameter VwV)

Der pH-Wert war in der Probe MP 2 leicht erhöht (Z 1.2), weiterhin war bei der Probe Schurf S 8/2,2 - 2,4 der Sulfatwert auffällig (Z 1.2).

6.3 Bausubstanzuntersuchungen

Ergänzend zu den Bodenuntersuchungen erfolgten orientierende Bausubstanzuntersuchungen (siehe auch Laborergebnisse in Anlage 3):

Verdachtsfläche/ Bereich	Aufschluss	Material	PAK	BaP	MKW	Cyanide ges.
			mg/kg			
Entwickelerraum	RKS 1/0 - 0,03	Gussasphalt	1,27	< 0,05	-	-
Carbidlager	RKS 2/0,015 - 0,065	Betonestrich	< BG	< 0,05	15	< 0,005
Abfüllereigebäude	RKS 4/0 - 0,025	Gussasphalt	2,92	0,12	-	-
	RKS 4/0,025 - 0,15	Beton	< BG	< 0,05	59	< 0,005
Öllageraum	RKS 18/0 - 0,015	Estrich	-	-	48.000	-
Heizungsraum	BK 19/0 - 0,02	Estrich	-	-	5.000	-
	BK 19/0,02 - 0,15	Beton	-	-	420	-
Werkstatt	RKS 21/0 - 0,07	Estrich	-	-	30	-
	RKS 21/0,07 - 0,23	Beton	-	-	140	-
Lagerfläche südlich Garagen	RKS 22/0 - 0,09	Beton	< BG	< 0,05	< 10	-
Einfahrt	RKS 28/0 - 0,09	Asphalt	0,12	< 0,05	-	-
Auffüllung Südost	Schurf S 1	Schwarzdecke	0,89	0,07	-	-
	Schurf S 2	Schwarzdecke	20,91	1,1	-	-
Kalkschlammbecken	Schurf S 7	Beton, schwarz	46,01	2,6	-	-
	Schurf S 8	Schwarzdecke	0,81	0,1	-	-
Z1.1 [18]			10	-	600	-
Z1.2 [18]			15	-	600	-
Z2 [18]			35		2.000	-

fett: Zuordnungswert Z1.1 überschritten

Tabelle 21: Laborergebnisse Bausubstanz

Damit ist der Gussasphalt im Gebäude des Acetylenwerks als nicht teerhaltig zu bewerten.

Im Öllageraum und im Heizraum weist der Betonboden deutlich erhöhte Mineralölkohlenwasserstoffgehalte auf.

Die Schwarzdecke im Auffüllmaterial im südöstlichen Gelände (Schurf 2) zeigte erhöhte PAK-Gehalte (Z2 nach RC-Erlass Baden-Württemberg). Sie ist als gering verunreinigter Ausbauasphalt (< 25 mg/kg PAK) zu bezeichnen. Der Betonbruch mit schwarzer Verfärbung von Schurf 7 beim ehem. Kalkschlammbecken wies erhöhte PAK-Gehalte auf (> Z2 nach RC-Erlass Baden-Württemberg).

7 Bewertung und Vorschläge zum weiteren Vorgehen

7.1 Gefährdungsabschätzung

7.1.1 Wirkungspfad Boden – Grundwasser

Sickerwasserprognose (Betrachtung am Ort der Beurteilung = Grundwasseroberfläche)

Die Sickerwasserprognose ist die Abschätzung der von einer Fläche ausgehenden oder in überschaubarer Zukunft zu erwartenden Schadstoffeinträge über das Sickerwasser in das Grundwasser.

Zum Schutz des Grundwassers sind die natürlichen Funktionen des Bodens von Bedeutung. Er ist Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen aufgrund seiner Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften [2]. Diese Eigenschaften sind bei der Sickerwasserprognose zu berücksichtigen [17].

Elemente der Sickerwasserprognose sind:

- Beschreibung der Schadstoffe und ihrer Freisetzung
- Prognose zum Schadstofftransport
- Abschätzung von gegenwärtigen oder zukünftigen Prüfwertüberschreitungen.

Bei Feststoffkonzentrationen im Schadstoffherd deutlich oberhalb des Hintergrund- und Vorsorgewertebereichs bzw. bei Eluat- oder Sickerwasserkonzentrationen oberhalb der Prüfwerte ist zu prüfen, ob das Grundwasser gefährdet sein könnte. Entsprechende Schadstoffgehalte haben sich in den nachgenannten Bereichen ergeben:

<u>Fläche</u>	<u>Bereich/Tiefe</u>	<u>Medium</u>	<u>Parameter</u>
Säurelager	Auffüllung	Feststoff	MKW
Auffüllung Südost	Auffüllung	Feststoff	PAK
Öllageraum	Auffüllung	Feststoff	MKW
Kalkschlammbecken	Auffüllung	Feststoff Eluat	MKW, PAK Sulfat
Klärgrube RKS 11	Wasser	Wasser	Arsen, einzelne Schwermetalle, Ammonium, PAK-15

Bewertungsrelevant sind die Schadstoffkonzentrationen an der Grundwasseroberfläche. Im vorliegenden Fall stammen die Analysenergebnisse überwiegend aus der wasserungesättigten Bodenzone, weshalb die Konzentrationen an der Grundwasseroberfläche im Wege einer verbal-argumentativen Sickerwasserprognose und anhand fachlicher Erfahrungssätze abzuschätzen sind.

Hierbei sind gemäß Anhang 1 Nr. 3.3 BBodSchV bezüglich der ungesättigten Zone insbesondere folgende Kriterien maßgebend:

Kriterium	Einschätzung/Feststellung	Bewertung
Grundwasserflurabstand/ ungesättigte Bodenzone:	gering. Zwischen der Unterkante des Boden- und Auffüll-Materials und dem Grundwasser bestehen lediglich < 2 m ungesättigte Bodenzone.	-
Bodenart:	gering durchlässige, schluffige Sande, Beckenschluff	-
Gehalt an organischer Substanz (Humusgehalt):	vermutlich relativ gering, d. h. geringe Sorptionskapazität gegenüber Organika	+/-
pH-Wert:	bei Organika i. d. R. nicht relevant bei Metallen relevant, Verhalten unterschiedlich	+/-
Grundwasserneubildung/ Sickerwasserrate:	mittel, die Fläche ist etwa zur Hälfte überbaut bzw. versiegelt.	+/-
Mobilität der Stoffe:	gering bei hydrophoben Organika wegen starker Sorptionsneigung an organischer Substanz PAK > 3-Ringe: gering MKW: hoch (Ottokraftstoffe) bis mittel (Diesel, HEL) bzw. gering (Schmieröl), abhängig von Kettenlänge der C-Atome Arsen: variiert, u. a. abhängig von Bindungsform und pH-Wert Kupfer: variiert, u. a. abhängig von Bindungsform und pH-Wert	+/-
Abbaubarkeit der Stoffe: (prinzipiell)	PAK-15: mittel bis schlecht je nach Einzelparameter MKW: relativ gut Arsen: nicht abbaubar Kupfer: nicht abbaubar	+/-
Hinweis/ Gesamtbewertung:	Bei langfristiger Betrachtung kann i. d. R. nur der Schadstoffabbau von Organika als relevanter Konzentrationsmindernder Prozess angesetzt werden.	-

+ = positiv für den Schutz des Grundwassers, - = negativ für den Schutz des Grundwassers, +/- = indifferent

Tabelle 22: Kriterien der Sickerwasserprognose

Somit kann davon ausgegangen werden, dass am Ort der Beurteilung (Grundwasseroberfläche) je nach Parameter immer noch größenordnungsmäßig mindestens 10 bis 50 % der Eluatkonzentration vom Ort der Probennahme besteht. Im Weiteren werden 30 % angesetzt (parameterspezifische Differenzierungen sind angesichts der Sachlage und Fragestellung im vorliegenden Fall unerheblich). Soweit für die jeweiligen Bereiche keine repräsentativen Eluatdaten vorliegen, stützt sich die Annahme zur Eluatkonzentration innerhalb des Schadstoffherdes auf die Feststoffkonzentrationen in Verbindung mit fachlichen Erfahrungen aus vergleichbaren Fällen. Dies führt zu den nachgenannten Näherungen:

Fläche/ Material	Parameter	Sickerwas- ser, Ort der Proben- nahme ¹	Grund- lage	Sickerwas- ser, Ort der Beurteilung	Prüfwert	Überschrei- tung Faktor
		µg/l		µg/l	µg/l	
Säurelager	MKW	150	Feststoff	45	200	nein
Auffüllung Südost	PAK	0,35	Feststoff	0,1	0,2	nein
Öllager- raum	MKW	1.333	Feststoff	400	200	2-fach
Klär- schlamm- becken	MKW Sulfat	40 80.000	Feststoff Eluat	12 80.000	200 240.000 (GFS)	nein nein
Klärgrube RKS 11	Arsen PAK Sulfat Ammonium	490 0,6 859.000 12.000	GW- Messwert	490 0,6 859.000 12.000	10 0,2 240.000 (GFS) 500 (GFS)	49-fach 3-fach 3,5-fach 24-fach

¹ Zum Ansatz kommen bisher gemessene oder nach fachlichen Erfahrungen zu vermutende Höchstwerte (schlechter Fall), da entsprechend der Untersuchungsstufe noch keine sachgerechte Mittelwertbildung möglich ist (Schätzung über Relation von Z1- und Prüfwert als analoge Gefahrschwelle $C_{Eluat} = C_{Feststoff} / Z1\text{-Wert} \times \text{Prüfwert}$).

Tabelle 23: Abschätzung der Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung

Relevante Schadstoffkonzentrationen sind demnach lediglich im Bereich des Öllageraums und der Klärgrube in der Südwestecke des Betriebsgeländes vorhanden. Bei RKS 11 liegen Grundwasseruntersuchungen vor, die für den Hauptparameter Arsen¹ an zwei Stichtagen eine Prüfwertüberschreitung ergeben haben. Insoweit muss auch bei zeitlicher Mittelwertbildung von einem Grundwasserschaden ausgegangen werden.

Die Verdachtsfläche um die Klärgrube ist noch nicht räumlich eingegrenzt. Im schlechten Fall muss derzeit angenommen werden, dass die Fläche mit Prüfwertüberschreitungen am Ort der Beurteilung mehrere 100 m² übersteigt. Dann handelt es sich um eine Altlast (bereits eingetretener Schaden).

Wenn eine SBV/Altlast vorliegt, sind der Umfang und die Verhältnismäßigkeit von Maßnahmen zur Gefahrenabwehr zu prüfen. Grundsätzlich besteht die Anforderung einer Einhaltung der Prüfwerte am Ort der Beurteilung. Dies entspricht einer vollständigen Gefahrenabwehr und sinngemäß der „allgemeinen Mindestanforderung“ der ehem. VwV „Orientierungswerte“ bzw. der Untersuchungsstrategie Grundwasser [7]. Sofern allerdings im Grundwasser (d. h. nicht mehr am Ort der Beurteilung, sondern nach einer zulässigen Verdünnung) auf Dauer nur lokal begrenzt erhöhte Schadstoffkonzentrationen und nur geringe Schadstofffrachten zu erwarten sind, ist dies bei der Prüfung der Verhältnismäßigkeit von Untersuchungs- und Sanierungsmaßnahmen zu berücksichtigen. In Baden-Württemberg wird dieser Ermessensspielraum durch die „einzelfallbezogene Mindestanforderung“ als niedrigste Anforderungsstufe der ehem. VwV „Orientierungswerte“ [9] konkretisiert (Immissions- und Emissionsbegrenzung).

¹ Bei der weiteren Betrachtung wird aus Übersichtsgründen nur auf den Hauptparameter Arsen eingegangen.

Demnach sind im direkten Grundwasserabstrom der SBV/Altlast die Prüfwerte (Immissionsbedingung) und die maximal tolerierbaren Schadstofffrachten ($E_{\max}$ -Werte, Emissionsbedingung) der ehem. VwV „Orientierungswerte“ bzw. der Untersuchungsstrategie Grundwasser [7] einzuhalten.

Immissionsbedingung: $c_A \leq \text{Prüfwert}$

Im Grundwasserabstrom des Bereichs Klärgrube wurden bislang keine Untersuchungen durchgeführt. Beim c_A -Wert am Rand des Schadensherds, nachgewiesen über RKS 11, treten Prüfwertüberschreitungen hinsichtlich Arsen, PAK, Ammonium und Sulfat auf (vgl. Kap. 6.2.4.2). Ein Nachweis der Grundwasserfließrichtung anhand von vier Grundwassermessstellen ergab eine nach Westen gerichtete Fließrichtung auf den Gemeindebach zu.

Die Immissionsbedingung ist im Ergebnis nicht erfüllt.

Für den Schadstoff Arsen wurde nachfolgend eine Abschätzung der Emissionsbedingung zusammengestellt.

Emissionsbedingung: $E \leq E_{\max}\text{-Wert}$

Die Schadstoffemission bzw. Schadstofffracht kann in einfacher Näherung größenordnungsmäßig wie folgt abgeschätzt werden:

Parameter	Grundlage	Wert	Einheit
Emissionsabschätzung über Grundwasseruntersuchung			
GW-Fließrichtung		WSW: 240	°
Breitenspez. Vol.strom Q_{lfm}	$T \times i$ ($10^{-5} \times 0,01$) T-Wert geschätzt	0,0086	m ³ /(Tag·m)
Abstrombreite B_A	geschätzt	20 bis 50	m
GW-Vol.strom Abstrom, Q_A	$Q_{lfm} \cdot B_A$	0,17 bis 0,43	m ³ /Tag
Parameter		Arsen	
Schadstoffkonz. c_A		490	µg/l
→ Fracht/Emission $E(A)$	$Q_A \cdot c_A$	0,08 - 0,21	g/Tag
$E_{\max}$ -Wert		45	g/Tag
Überschreitung $E_{\max}$ -Wert		nein	

Tabelle 24: Emissionsabschätzung

Insgesamt zeigt die Betrachtung von günstigen und ungünstigen Verhältnissen folgendes Ergebnis: Bei einer angenommenen Transmissivität von $T = 10^{-5}$ m/s und einer Abstrombreite von 20 m bis 50 m treten bei den gemessenen Konzentrationen nur sehr geringe Frachten auf. Der $E_{\max}$ -Wert wird deutlich unterschritten.

Die Emissionsbedingung ist erfüllt.

Zusammenfassend ergibt sich folgende Bewertung. Auf Basis der vorliegenden Untersuchungsergebnisse bestehen zumindest lokal Verunreinigungen. Und auch im Grundwasser sind trotz Verdünnung Schadstoffkonzentrationen zu messen, die für Arsen im Verdachtsbereich Klärgrube zu Prüfwertüberschreitungen führen. Allerdings sind nur sehr geringe Frachten vorhanden. Die im Einzelfall tolerierbare Emission ($E_{\max}$ -Wert) wird deutlich unterschritten. Von der Fläche strömt gemäß den durchgeführten Untersuchungen weniger als 1 % der gerade noch zulässigen Fracht ($E_{\max}$) ab.

Der Sonderfall „sehr kleine Fracht“ ($< 1 \% E_{\max}$) – wonach auf eine Einhaltung der einzelfallbezogenen Mindestanforderung verzichtet werden kann [7] und Prüfwertüberschreitungen im Grundwasser toleriert werden – wird erfüllt. Daher ist aus gutachterlicher Sicht nach derzeitigem Kenntnisstand der angenommene Schaden hinnehmbar.

Im Ergebnis ist u. E. Folgendes festzustellen:

Fläche	Kriterium/Frage	Ergebnis/Bewertung
Betriebsgelände ohne Bereich Klärgrube	Untersuchungsziel	erreicht
	Schadstoffkonzentrationen	$<$ Prüfwert
	sonstige Feststellungen	allenfalls kleinräumige Verunreinigungen
	SBV/Altlast	Verdacht insoweit ausgeräumt
	Neubewertung bei wesentl. Änderungen der Nutzung oder Exposition	nicht erforderlich
	Entsorgungsrelevanz (vgl. Kap. 0)	ja
	Beweisniveau/Einstufung bzw. Handlungsbedarf	BN 2/B Ent
Klärgrube	Untersuchungsziel	erreicht
	Schadstoffkonzentrationen	$>$ Prüfwert (Arsen)
	sonstige Feststellungen	nur sehr geringe Frachten ($< 1\% E_{\max}$) Schadensbereich nicht eingegrenzt
	SBV/Altlast	Verdacht bestätigt, hinnehmbar
	Neubewertung bei wesentl. Änderungen der Nutzung oder Exposition	nicht erforderlich
	Entsorgungsrelevanz (vgl. Kap. 0)	ja
	Beweisniveau/Einstufung bzw. Handlungsbedarf	Bewertung formal erst nach weiteren Untersuchungen belastbar möglich

Tabelle 25: Bewertung, Wirkungspfad Boden – Grundwasser

Aufgrund der geplanten Umnutzung bzw. Neubebauung ist davon auszugehen, dass große Teile der vorgefundenen Verunreinigungsgebiete ausgebaut und entsorgt werden.

7.1.2 Wirkungspfad Boden – Mensch

Die Probennahme erfolgte am Ort der Beurteilung mittels zwei Mischproben. Dabei wurden keine Prüfwertüberschreitungen auch für höherwertige Nutzungen festgestellt. Und auch hinsichtlich leichtflüchtiger Schadstoffe ergaben sich keine Hinweise auf Schadstoffemissionen von der Bodenluft in die Innenraumluft (Überschreitung der „Orientierenden Hinweise auf Prüfwerte für flüchtige Stoffe in der Bodenluft“)

Im Ergebnis ist u. E. Folgendes festzustellen:

Fläche	Kriterium/Frage	Ergebnis/Bewertung
Oberboden	Untersuchungsziel	erreicht
	Schadstoffkonzentrationen	< Prüfwert
	sonstige Feststellungen	keine
	SBV/Altlast	Verdacht insoweit ausgeräumt
	Neubewertung bei wesentl. Änderungen der Nutzung oder Exposition	erforderlich
	Entsorgungsrelevanz (vgl. Kap. 0)	ja
	Beweisniveau/Einstufung bzw. Handlungsbedarf	BN 2/B

Tabelle 26: Bewertung, Wirkungspfad Boden – Mensch

Im Untersuchungsbereich sind bezüglich des Wirkungspfads Boden – Mensch u. E. derzeit und auch bei der geplanten höherwertigen Nutzung keine Maßnahmen erforderlich.

Vorsorglich ist bei einer Neuprojektierung zu empfehlen, in nicht versiegelten oder nicht überbauten Bereichen eine Auflage durch nicht verunreinigten Boden aufzubringen.

7.1.3 Wirkungspfad Boden – Oberflächengewässer

Das Oberflächengewässer „Gemeindebach“ verläuft direkt entlang der SW-Grenze des Betriebsgeländes. Ein möglicher Schadstoffeintrag kann über Infiltration von kontaminiertem Grundwasser in den Gemeindebach erfolgen.

Entsprechend den Vorgaben zur Bewertung des Wirkungspfads Boden – Oberflächengewässer ist das Austragszenario dem Austrag 2 (Schadstofftransfer erfolgt über Sickerwasser in das Grundwasser und mit dem Grundwasserstrom zum Oberflächengewässer, s. Abb. 1) zuzuordnen. Dementsprechend ist als Ort der Beurteilung der Übergangsbereich des Grundwassers in das Oberflächengewässer (OFG) anzunehmen.

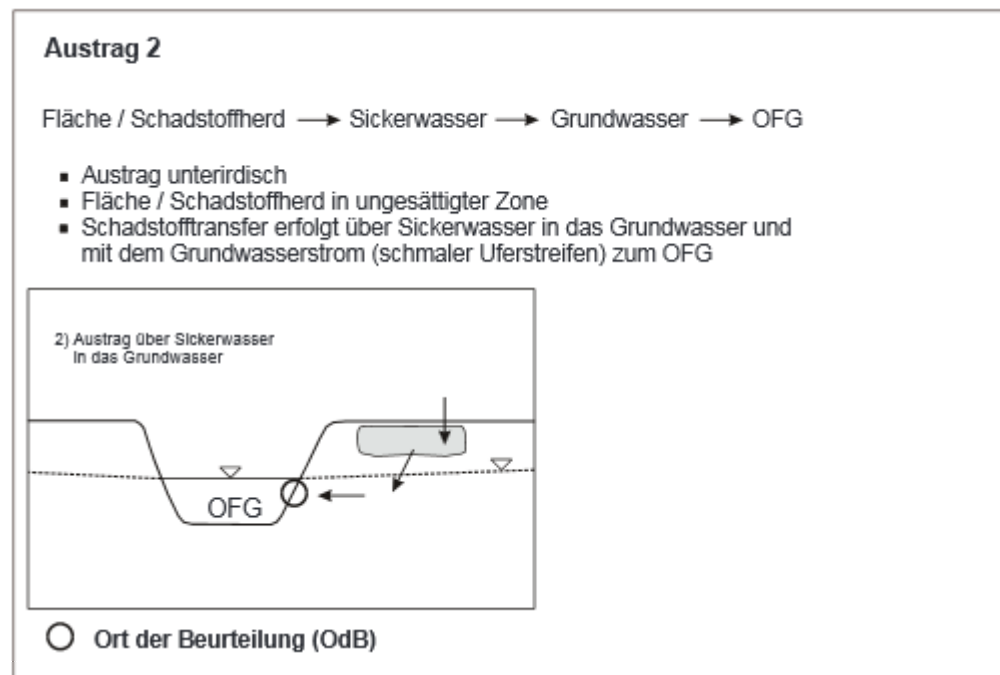


Abbildung 1: Wirkungspfad Boden – Oberflächengewässer Austragsszenario 2 [10]

Da eine Überschreitung des Orientierungswerts Oberflächengewässer für Arsen ($1,5 \mu\text{g/l}$) trotz weiterer Verdünnung bis zum Übertritt ins Oberflächengewässer möglich ist – im Grundwasser liegt maximal eine 326fache Prüfwertüberschreitung vor ($490 \mu\text{g/l}$) –, wird nachfolgend geprüft, ob der gewässerspezifische Emissionswert $E_{\text{max,FG}}$ eingehalten wird. Dieser Wert berechnet sich wie folgt:

$$E_{\text{max,FG}} = \frac{0,5 \cdot OW - OFG \cdot MNQ}{1 + \frac{MNQ}{400 \text{ l/s}}} : 11,574$$

Einheiten:

$E_{\text{max,FG}} = [\text{g} / \text{d}]$

$OW - OFG = [\mu\text{g} / \text{l}]$

$MNQ = [\text{l} / \text{s}]$

Abbildung 2: Berechnungsformel $E_{\text{max,FG}}$ [10]

Für den vorliegenden Fall und den ausgewählten Schadstoffparameter Arsen wurden folgende Werte abgeschätzt:

OW-OFG = 1,5 µg/l

MNQ² = 100 l/s (50 l/s)

Daraus errechnet sich $E_{\max,FG}$: 5,2 g/d (2,9 g/d).

Es zeigt sich, dass die mit dem Grundwasserabstrom in Richtung Oberflächengewässer transportierte, maximale Schadstofffracht (0,21 g Arsen/Tag), den $E_{\max,FG}$ deutlich unterschreitet.

Im Ergebnis ist u. E. Folgendes festzustellen:

Fläche	Kriterium/Frage	Ergebnis/Bewertung
Klägrube	Untersuchungsziel	erreicht
	Schadstoffkonzentrationen/Frachten	> OW (OFG) (ungünstige Annahme) < $E_{\max,FG}$ -Wert
	SBV/Altlast	ja
	Gefahrenabwehr mit einfachen Mitteln	nicht möglich
	Sofortmaßnahmen zur Gefahrenabwehr	nicht notwendig
	Neubewertung bei wesentl. Änderungen der Nutzung oder Exposition	erforderlich
	Entsorgungsrelevanz	ja
	Beweisniveau/Einstufung bzw. Handlungsbedarf	Bewertung formal erst nach weiteren Untersuchungen belastbar möglich

Tabelle 27: Bewertung, Wirkungspfad Boden – Oberflächengewässer

7.2 Weiteres Vorgehen

Der Schadensbereich „Klägrube“ ist noch nicht räumlich eingegrenzt. Deshalb wird empfohlen, im Umfeld der Klägrube und den nordöstlich gelegenen Kalkschlammbecken vier Rammkernsondierungen mit Ausbau zu provisorischen Grundwassermessstellen einzurichten und anhand von Wasserprobennahmen die Schadstoffsituation zu beurteilen. Dieses Vorgehen sollte mit den beteiligten Behörden abgestimmt werden.

² Da kein MNQ-Wert für den Gemeindebach vorliegt, wird der Wert in der Größenordnung geschätzt.

7.3 Ergänzende Hinweise für evtl. Baumaßnahmen

Unabhängig von der Gefährdungsabschätzung (vgl. Kap. 7.1) führen Überschreitungen der Vorsorge- oder Z0-Werte sowie organoleptische Auffälligkeiten (z. B. Fremdbeimengungen, Geruch) zu einer Entsorgungsrelevanz des Bodenmaterials, was im Falle von Baumaßnahmen mit Mehrkosten im Vergleich zu natürlichem Boden verbunden sein kann.

Ob die Entsorgungsrelevanz tatsächlich zu Mehrkosten führt, hängt insbesondere von der Lage und vom Umfang evtl. Baumaßnahmen sowie vom Entsorgungskonzept für Aushubmaterial ab. Der Einsatz überschüssigen Materials zu Verfüll- und Modellierungszwecken am Herkunftsort ist grundsätzlich möglich.

Bei Erd- und Aushubarbeiten ist daher ggf. eine auf die abfallwirtschaftlichen, bodenschutzrechtlichen und arbeitsschutzrechtlichen Belange bezogene Planung und Überwachung vorzusehen.

8 Schlussbemerkungen

Aufgrund der punktuellen Erkundung entsprechend der Aufgabenstellung und aufgrund natürlicher oder anthropogener Heterogenitäten der Untergrundbeschaffenheit (vgl. u. a. Tabelle 6) sind kleinräumige Abweichungen von den beschriebenen örtlichen Verhältnissen nicht auszuschließen. Auf vorgemerkten Standorten können in Einzelfällen auch außerhalb von räumlich lokalisierbaren Verdachtsbereichen Bodenbelastungen bestehen. Daher sind eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich mit den im Gutachten enthaltenen Angaben erforderlich. Bei Erdarbeiten ist deshalb sorgfältig auf Auffälligkeiten zu achten und in Zweifelsfällen ein Gutachter hinzuzuziehen.

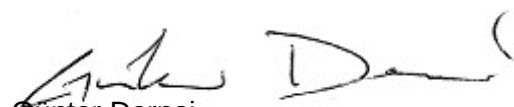
Es wird empfohlen, eventuelle Schlussfolgerungen vom vorliegenden Gutachten auf beabsichtigte vertragliche Regelungen z. B. bei Grundstücksverkäufen oder bei Bau- und Lieferleistungen mit uns detailliert abzustimmen. Für Planungen im Bereich Bodenmechanik und Grundbau gelten im Übrigen andere Beurteilungskriterien und -maßstäbe des Untergrunds, weshalb das vorliegende Gutachten für derartige Fragestellungen nicht herangezogen werden kann.

HPC AG

Standortleiter


Rudolf Zwisler
Dipl.-Ing.

geprüft


Günter Dornai
Dipl.-Geol.

SACHVERSTÄNDIGER NACH § 18 BBodSCHG,
GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG
WIRKUNGSPFAD BODEN-GEWÄSSER

ANHANG

- 1 Quellen- und Literaturverzeichnis
- 2 Abkürzungsverzeichnis

Quellen- und Literaturverzeichnis

- [1] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) in der Fassung vom 12. Juli 1999
- [2] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten – Informationsblatt für den Vollzug, Stand 01.09.2008 (Ergänzung zu Tab. 2, Phenol: Juni 2009)
- [3] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) in der Fassung vom 17. März 1998
- [4] Hipp/Rech/Turian: Das Bundes-Bodenschutzgesetz mit Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Leitfaden. – 1. Aufl. – München; Berlin: Rehm, 2000
- [5] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg: Die Amtsermittlung bei altlastverdächtigen Flächen nach § 9 Abs. 1 BBodSchG (orientierende Untersuchung) – Hinweise für den Verwaltungsvollzug –; Altlasten und Grundwasserschadensfälle, Band 39
- [6] Umweltministerium Baden-Württemberg: Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007 (GABl. Nr. 4, S. 172), Gültigkeit verlängert bis zum Inkrafttreten der Änderung zur Bundesbodenschutzverordnung, längstens bis 31. Dezember 2019 (GABl. Nr. 13, S. 998)
- [7] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Untersuchungsstrategie Grundwasser. Karlsruhe, September 2008
- [8] Umweltbundesamt (Hrsg.): Berechnung von Prüfwerten zur Bewertung von Altlasten. – Berlin: Erich Schmidt. Grundwerk, 1999
- [9] Sozialministerium und Umweltministerium Baden-Württemberg: Verwaltungsvorschrift über Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen. Erlass vom 16.09.93 in der Fassung vom 01.03.1998 mit Hinweisen der Landesanstalt für Umweltschutz, Stand 30.04.1998. *Die VwV ist seit Ende 2005 nicht mehr gültig, jedoch können Teile im Grundsatz weiterhin angewendet werden, vgl. [7].*
- [10] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Altlastenbewertung – Priorisierungs- und Bewertungsverfahren Baden-Württemberg, Karlsruhe, Juni 2012
- [11] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Ableitung von Geringfügigkeitschwellenwerten für das Grundwasser. Dezember 2004
- [12] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) in der Fassung vom 27. April 2009
- [13] Eikmann et al. (Hrsg.): Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen – Berlin: Erich Schmidt, Grundwerk, 2007
- [14] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg: WaBoA – Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg, 2007
- [15] Regierungspräsidium Freiburg Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau: Geologische Karte von Baden-Württemberg 1 : 25 000
- [16] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO): Hintergrundwerte für anorganische und organische Stoffe in Böden. 3. überarbeitete und ergänzte Auflage, 2003

- [17] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) Altlastenausschuss (ALA) Unterausschuss Sickerwasserprognose, Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen, Juli 2003
- [18] Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial: Erlass des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Stand 13.04.2004

Abkürzungsverzeichnis

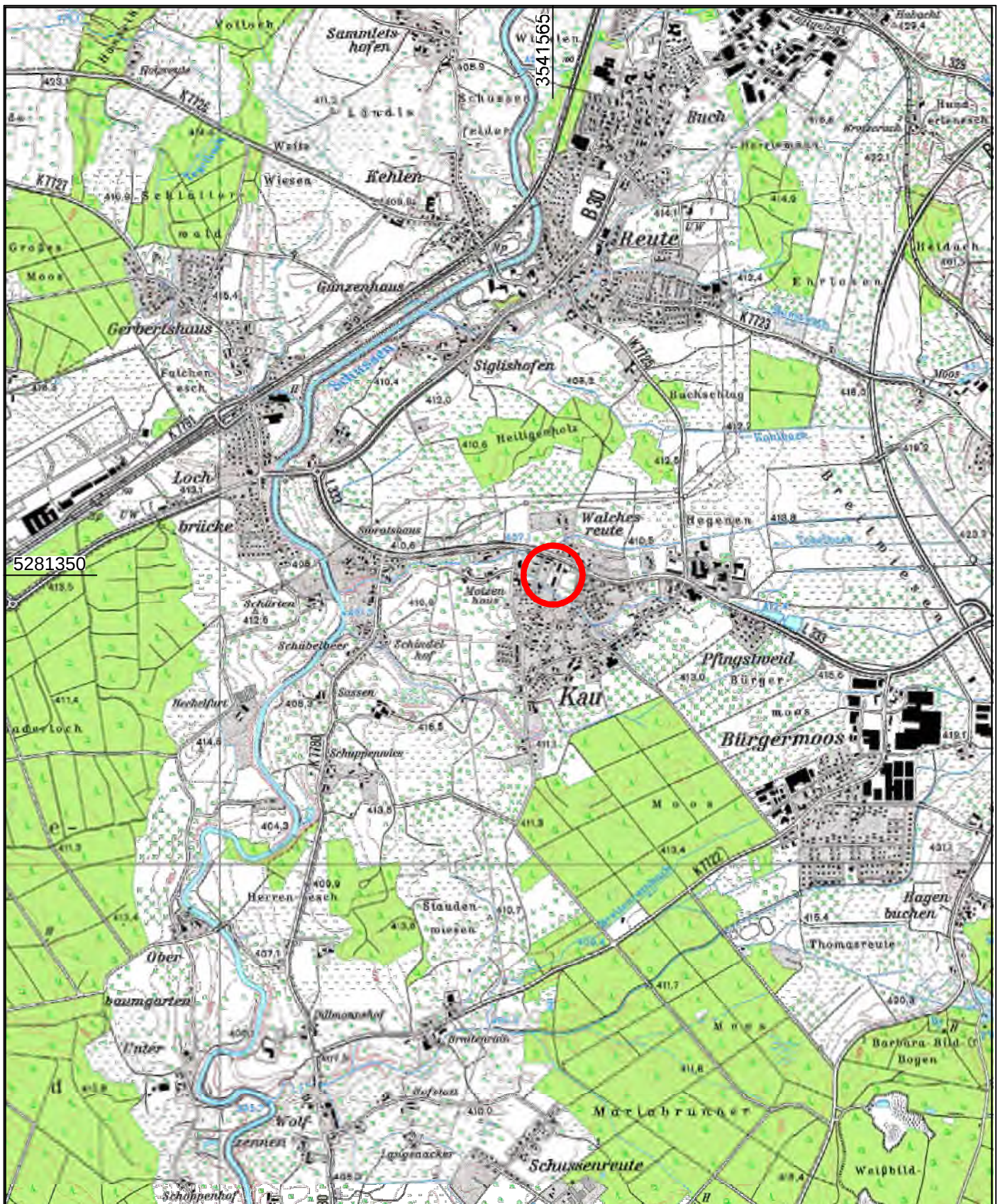
γ -HCH	Gamma-Hexachlorcyclohexan = Lindan
μ	„Mikro“, 10^{-6}
AKW	Aromatische Kohlenwasserstoffe (s. auch BTEX)
AOX	Adsorbierbare organisch gebundene Halogene
AP	Ansatzpunkt
As	Arsen
Ba	Barium
BaP	Benzo(a)pyren (Einzelparameter der PAK)
Ben	Benzol
BG	Bestimmungsgrenze
BN	Beweisniveau
BRI	Brutto-Rauminhalt
BS	Baggerschurf
BTEX	Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX-Aromaten)
Cd	Cadmium
cDCE	Cis-1.2-Dichlorethen
Cr	Chrom
Cr VI	Chromat
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
C _{SiWa}	Sickerwasserkonzentration
Cu	Kupfer
Cyan. ges.	Cyanide gesamt
DDT	Dichlordiphenyltrichlorethan
DK	Deponieklasse
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff
DU	Detailuntersuchung
E _{max} -Wert	Maximaler Emissionswert
EOX	Extrahierbare organisch gebundene Halogene
ET	Endtiefe
FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoffe
GFS	Geringfügigkeitsschwelle
GOK	Geländeoberkante
GR	Glührückstand
GV	Glühverlust
GW	Grundwasser
GWL	Grundwasserleiter
GWM	Grundwassermessstelle
GWN	Grundwasserneubildung
H-B	Hintergrundwert Boden
HCB	Hexachlorbenzol
HCH	Hexachlorcyclohexan
HEL	Heizöl (leicht)
Hg	Quecksilber
HU	Historische Untersuchung
H-W	Hintergrundwert Wasser
KRB	Kleinrammbohrung
KW (GC)	Kohlenwasserstoffe (Gaschromatograph)
Lf	Elektrische Leitfähigkeit
LHKW	Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkante
m ü. NN	Meter über Normalnull
m u. POK	Meter unter Pegeloberkante
Mat.	Material
MHW	Mittleres Hochwasser
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe

MNW	Mittleres Niedrigwasser
Mo	Molybdän
MP	bei Wasserstandsmessungen: Messpunkt
MP	bei Proben: Mischprobe
MTBE	Methyl-Tertiär-Butylether
MW	Mittelwasser
n	„Nano“, 10 ⁻⁹
Nap	Naphthalin (Einzelparame-ter der PAK)
Ni	Nickel
NN	Normalnull
O ₂	Sauerstoff
OCP	Organochlorpestizide (Pflanzenschutzmittel)
OdB	Ort der Beurteilung
OK	Oberkante
OU	Orientierende Untersuchung
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PAK-15	PAK-16 ohne Naphthalin
PAK-16	16 PAK-Einzelparame-ter nach EPA
Pb	Blei
PBSM	Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCB-6	6 PCB-Einzelparame-ter nach Ballschmied
PCDD	Polychlorierte Dibenzodioxine
PCDF	Polychlorierte Dibenzofurane
PCE	Tetrachlorethen
PCM	Tetrachlormethan
PCP	Pentachlorphenol
Per	Tetrachlorethen
pH	pH-Wert
POK	Pegeloberkante
RC	Recycling
Redox	Redoxpotenzial
RKB	Rammkernbohrung
RKS	Rammkernsondierung
Sb	Antimon
SBV	Schädliche Bodenveränderung
Se	Selen
SG	Schürfgrube
SM	Metalle (Schwermetalle + Arsen)
SPR	Simultane Pumprate
Stk.	Stück
SWM	Sickerwassermessstelle
T	Temperatur
TC	Gesamter Kohlenstoff
TCE	Trichlorethen
TK	Topografische Karte
TI	Thallium
TM	Trockenmasse (entspricht Trockensubstanz)
TOC	Gesamter organisch gebundener Kohlenstoff
TR	Trockenrückstand
Tri	Trichlorethen
TS	Trockensubstanz
VC	Vinylchlorid
VK	Vergaserkraftstoff
WA	Wiederanstieg
WGK	Wassergefährdungsklasse
Zn	Zink

ANLAGE 1

Planunterlagen

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
- 1.2 Flurstücksplan, Maßstab 1 : 1.000
- 1.3 Werkplan 1981, Maßstab 1 : 500
- 1.4 Lageplan mit Untersuchungsstellen, Maßstab 1 : 750
- 1.5 Grundwassergleichenplan, Stichtagsmessung vom 08.11.2016, Maßstab 1 : 750



5281350

3541565



Lage des Standorts

Projekt:

OU Standort Linde ACE-Werk,
Tettmanger Straße 86, Tettmang

Darstellung:

Übersichtslageplan

Anlage:

1.1

Maßstab:

1:25000

Projekt-Nr.:

2162608

Name

Datum

Bearbeiter:

rz 02.11.16

gezeichnet:

mdi 02.11.16

geprüft:

DIN- / Plan-

größe m²:

A4

Bauherr/Auftraggeber:

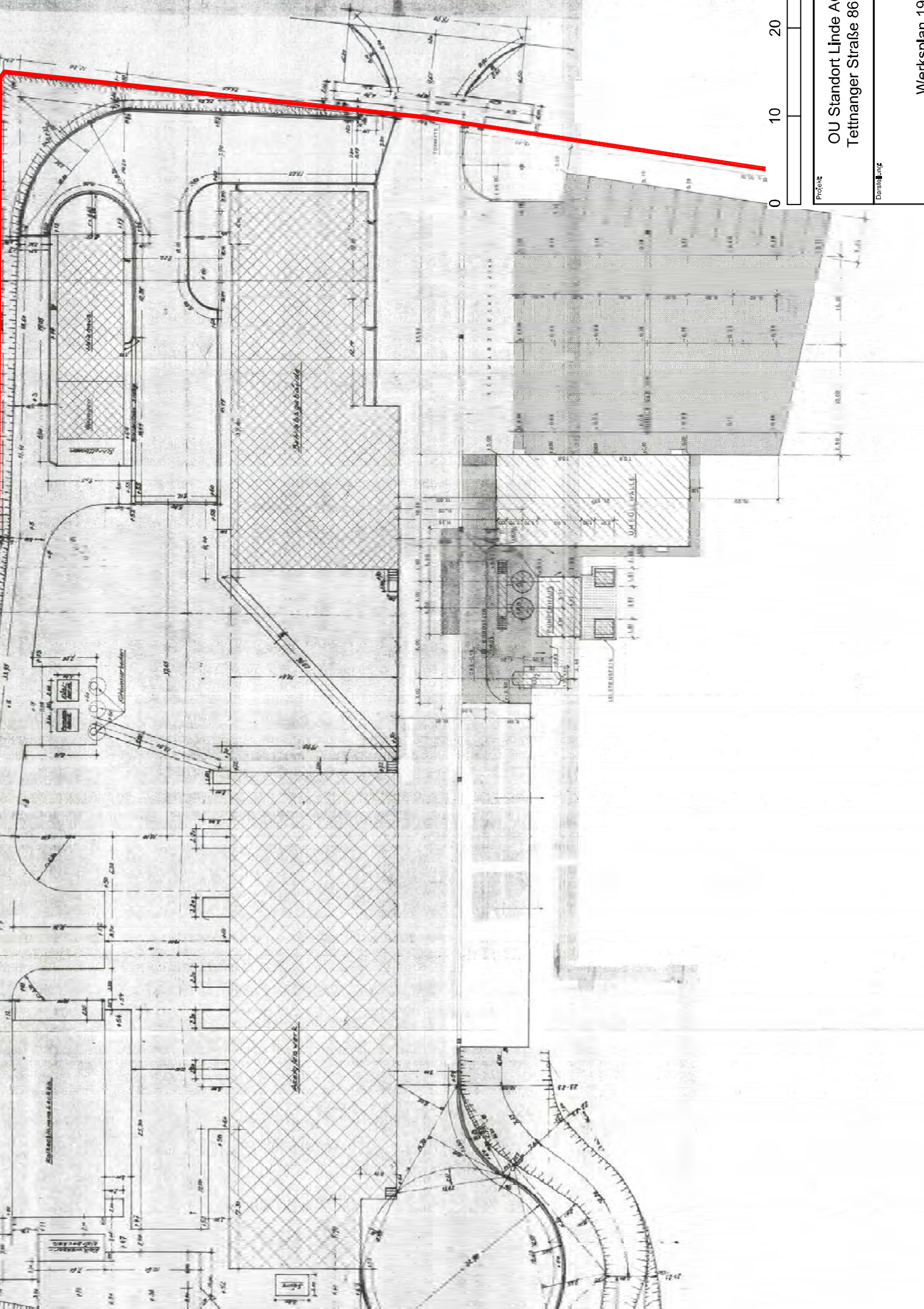
Linde AG
Seitnerstraße 70
82049 Pullach

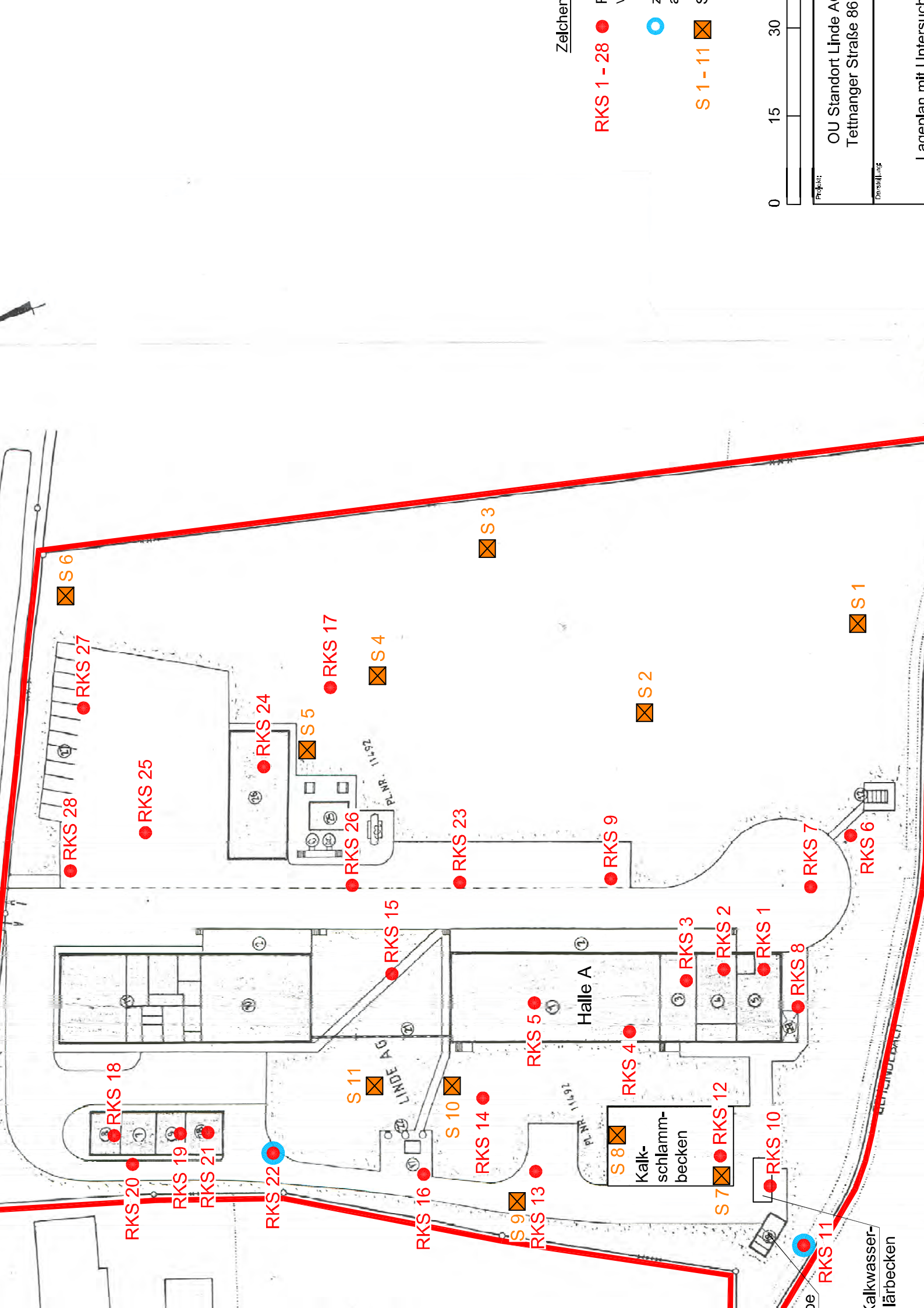
Planverfasser:



HPC AG
Parkstraße 25, 88212 Ravensburg
Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99

Plan/Zeichnungsnummer: HPC_2162608_Anl_1-1.dwg





S 6

RKS 28

RKS 27

RKS 25

RKS 24

S 5

RKS 17

S 4

RKS 26

RKS 23

S 3

S 2

RKS 9

S 1

RKS 6

RKS 7

RKS 8

RKS 1

RKS 2

RKS 3

RKS 4

RKS 5

RKS 14

S 10

RKS 16

S 9

RKS 13

S 11

RKS 15

RKS 18

RKS 20

RKS 19

RKS 21

RKS 22

S 8

Kalkschlammbecken

S 7

RKS 12

RKS 10

RKS 11

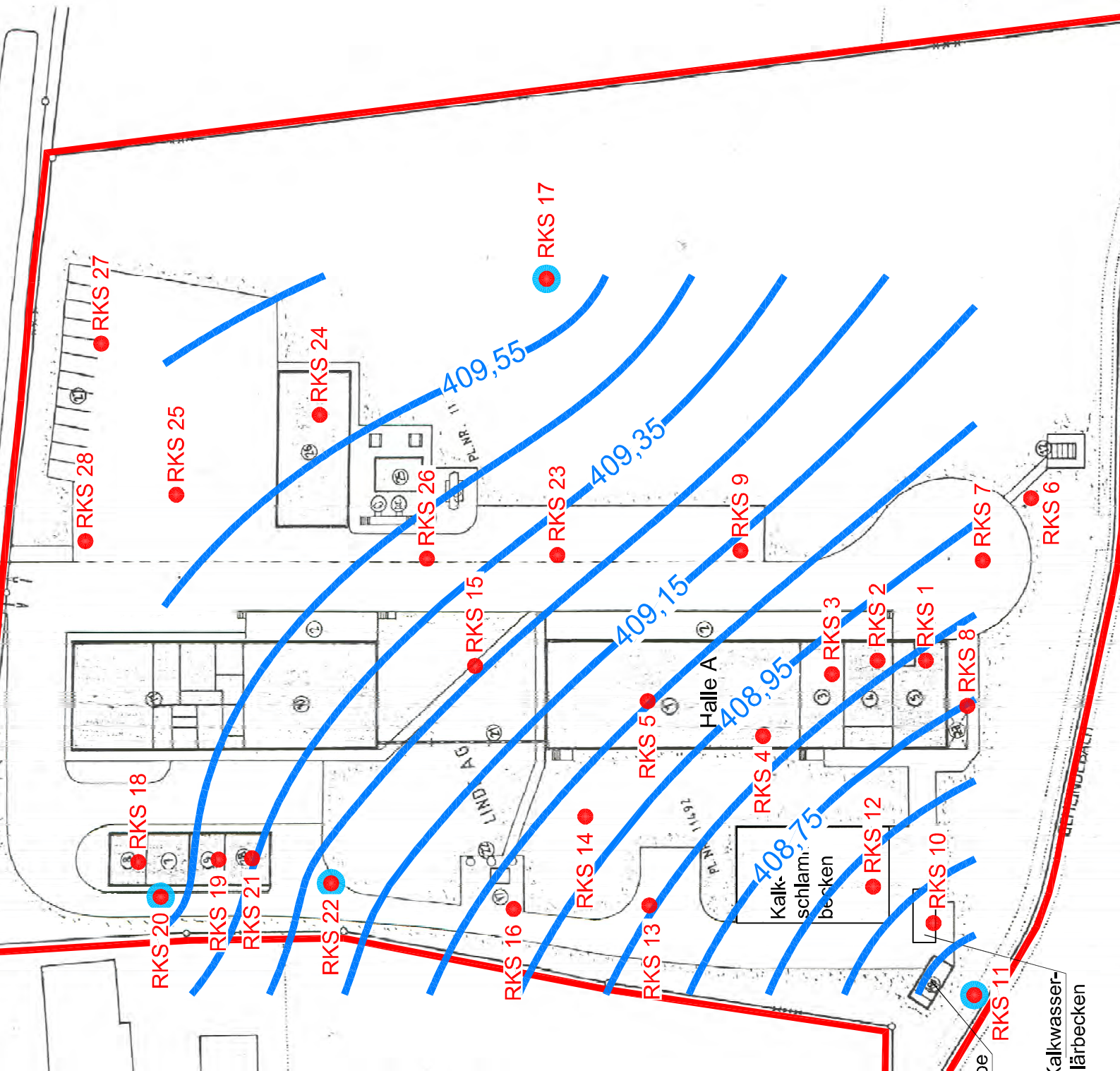
Kalkwasserklärbecken

Halle A

LINDE AG

PL.NR. 11492

PL.NR. 11492



Zelchene

RKS 1 - 28

vc

zu

au

409,55

vc

0 15 30

Projekt:
OU Standort Linde A
Tettlinger Straße 86

Grundwasserleiter

ANLAGE 2

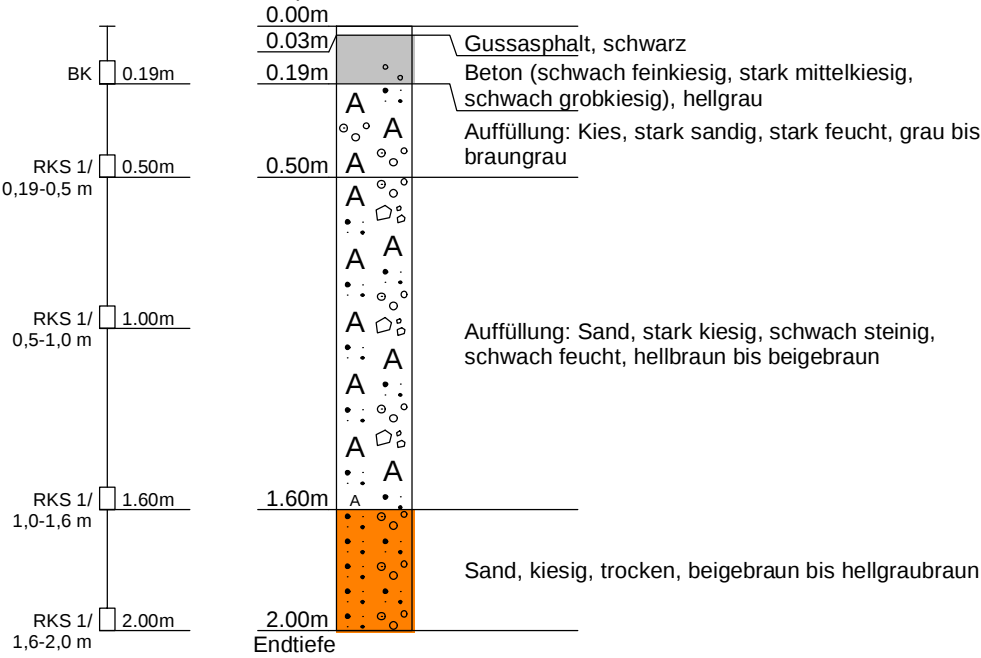
Kleinrammbohrungen und Schürfgruben

- 2.1 Schichtenprofile und Ausbaupläne Rammkernsondierungen
- 2.2 Schichtprofile Schürfgruben
- 2.3 Protokoll der Bodenluftprobennahmen
- 2.4 Protokoll der Grundwasserprobennahmen

Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 1	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettninger Straße 86, Tett nang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	412,04	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	25.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 1

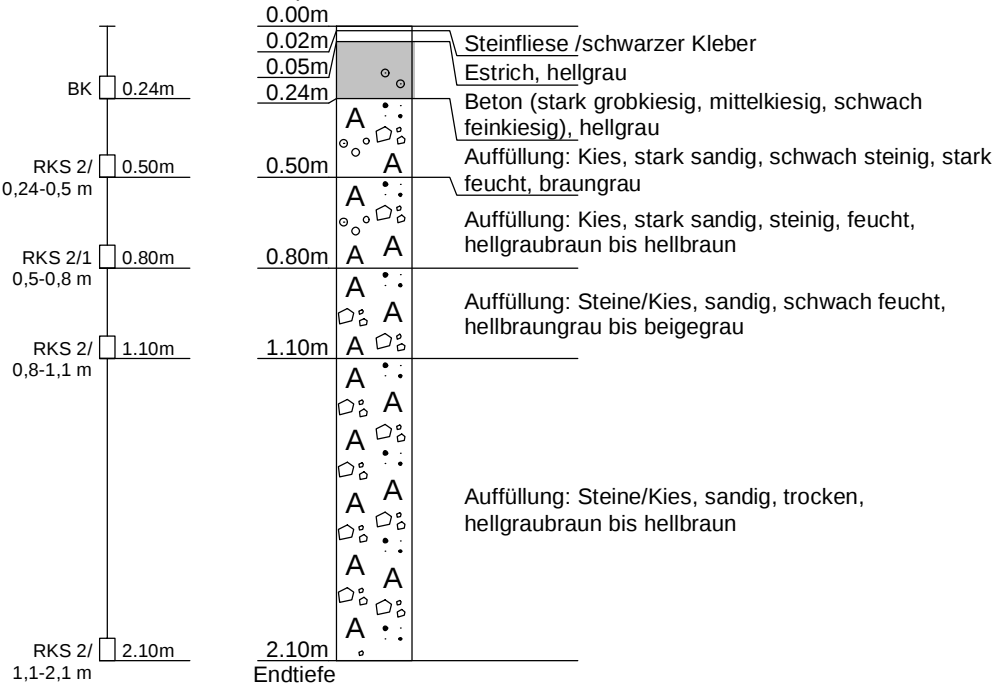
Ansatzpunkt: 412.04 m ü. NN



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 2	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	412,04	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	25.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 2

Ansatzpunkt: 412.04 m ü. NN

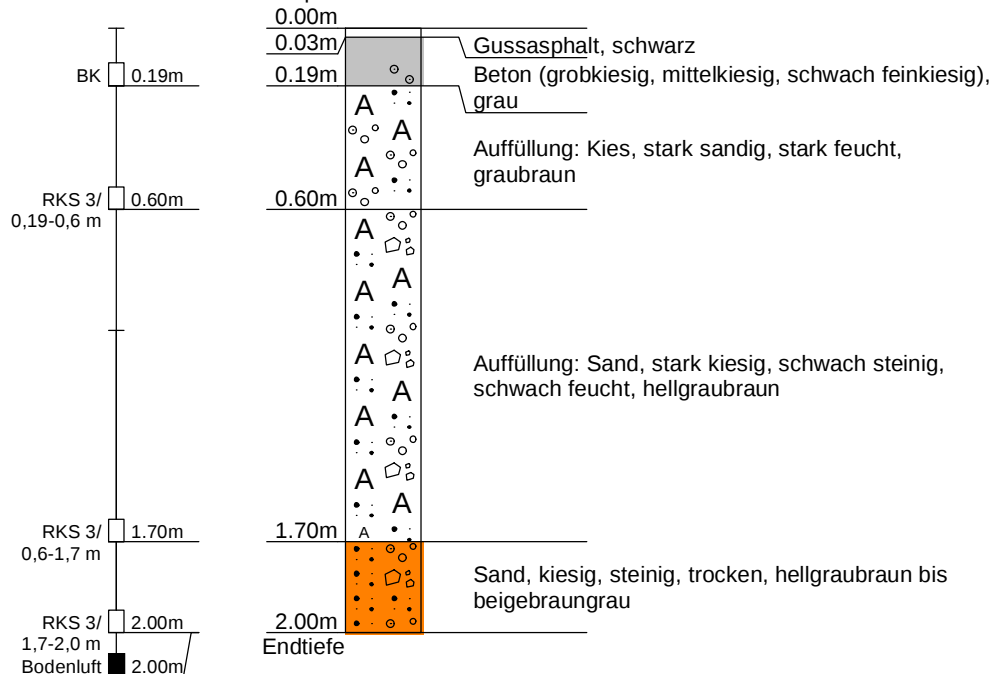


Bohrhindernis

Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 3	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	412,04	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	25.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 3

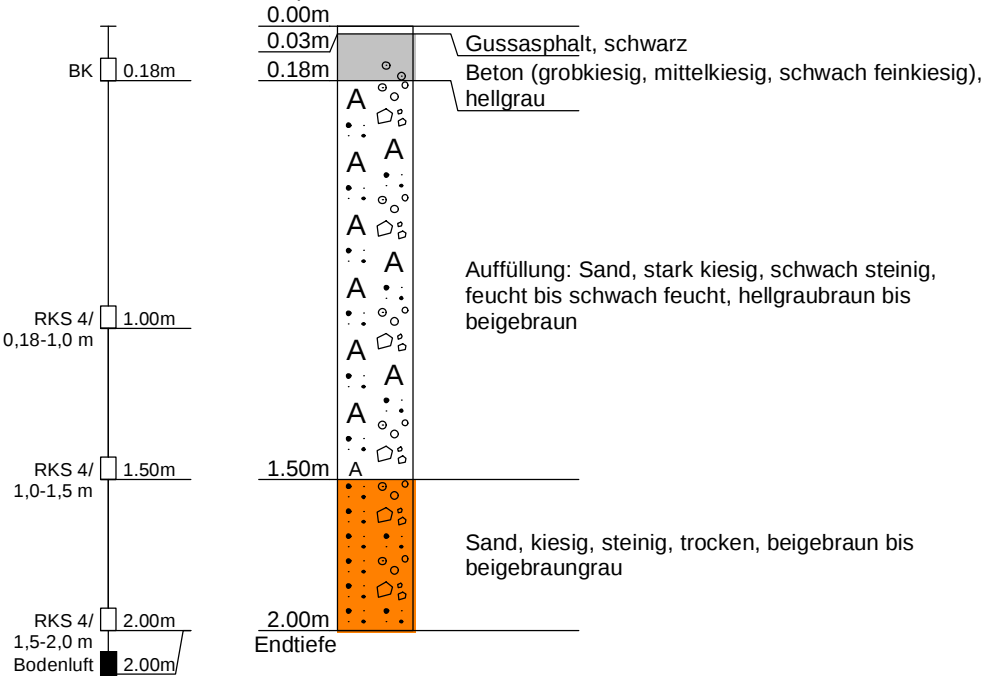
Ansatzpunkt: 412.04 m ü. NN



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 4	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	412,04	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	25.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 4

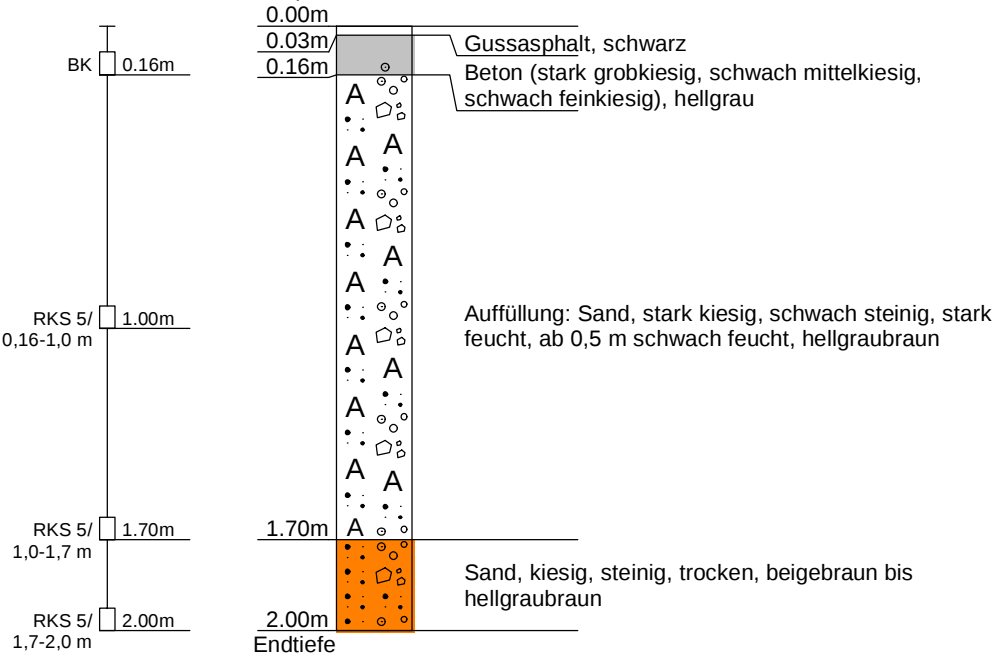
Ansatzpunkt: 412.04 m ü. NN



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 5	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettninger Straße 86, Tett nang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	412,04	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	25.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 5

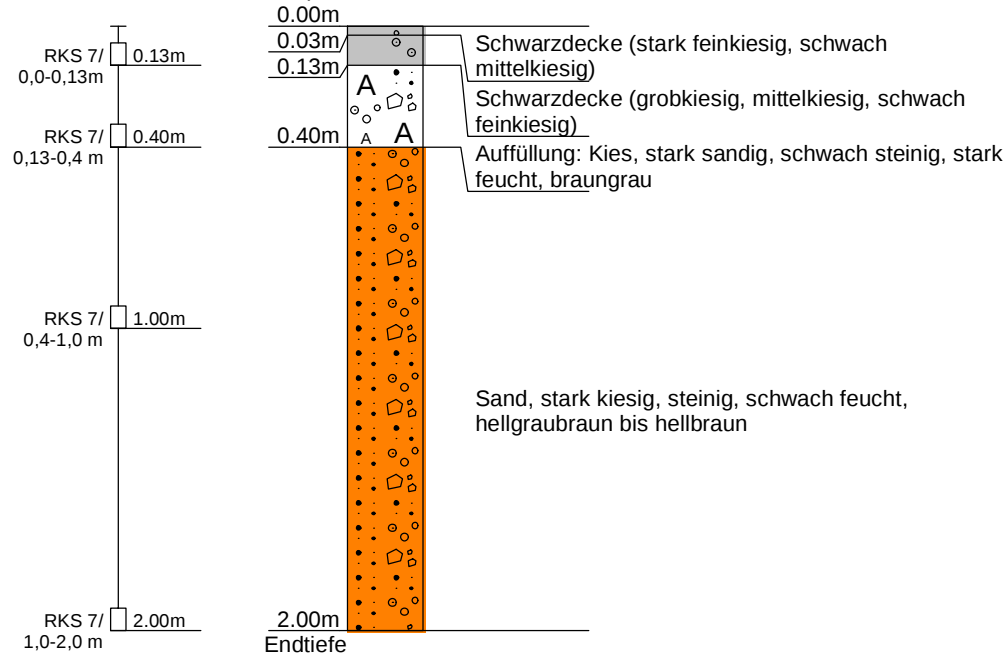
Ansatzpunkt: 412.04 m ü. NN



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 7	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettninger Straße 86, Tett nang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	411,12	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	25.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 7

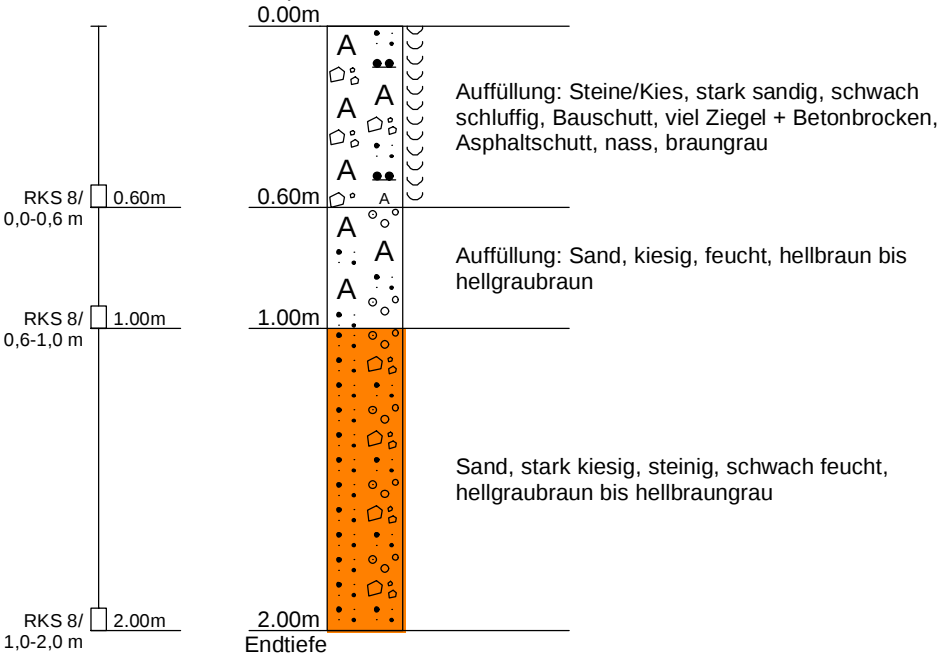
Ansatzpunkt: 411.12 m ü. NN



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 8	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	411,24	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	25.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.dcf	

RKS 8

Ansatzpunkt: 411.24 m ü. NN

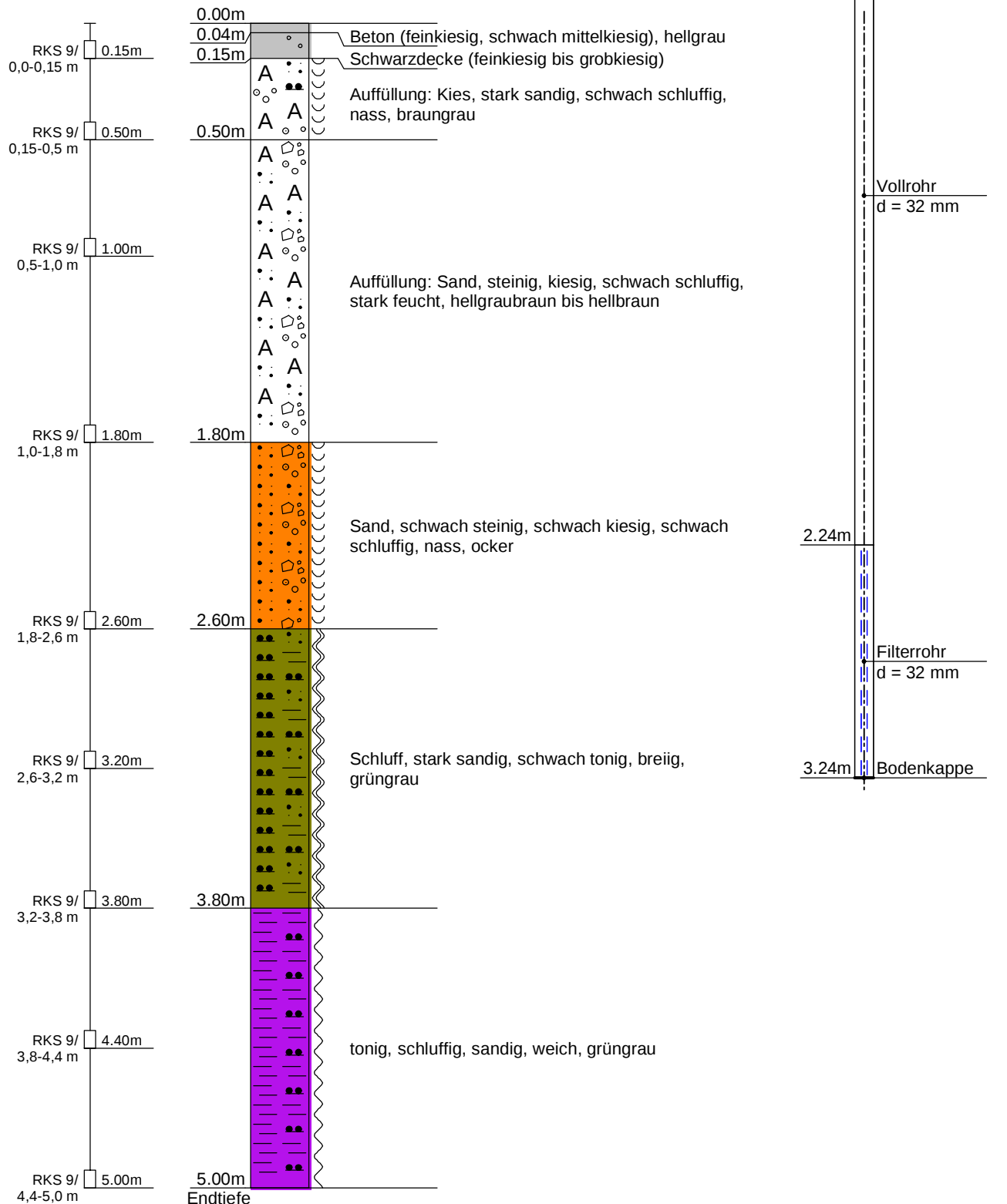


Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 9	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	411,09	POK m ü. NN:	411,85	
Maßstab:	1: 25 / 1: 10	ausgeführt am:	25.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 9

Ansatzpunkt: 411.09 m ü. NN

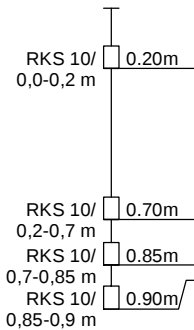
Pegelausbau



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 10	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	410,79	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	25.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 10

Ansatzpunkt: 410.79 m ü. NN



0.00m	A	• • • • •	Auffüllung: Schluff, sandig, schwach kiesig, vereinzelt Ziegel, Oberboden, weich bis steif, graubraun
0.20m	A	• • • • •	
	A	• • • • •	
	A	• • • • •	Auffüllung: Schluff, stark sandig, schwach kiesig, vereinzelt Ziegel, weich bis steif, ocker bis hellbraun
0.70m	A	• • • • •	
0.85m	A	• • • • •	Auffüllung: Steine, schwach sandig, stark kiesig, schwach schluffig, schwach feucht, hellbraungrau
0.90m			Auffüllung: Steine (Beton), schwach feucht, grau
Endtiefe			

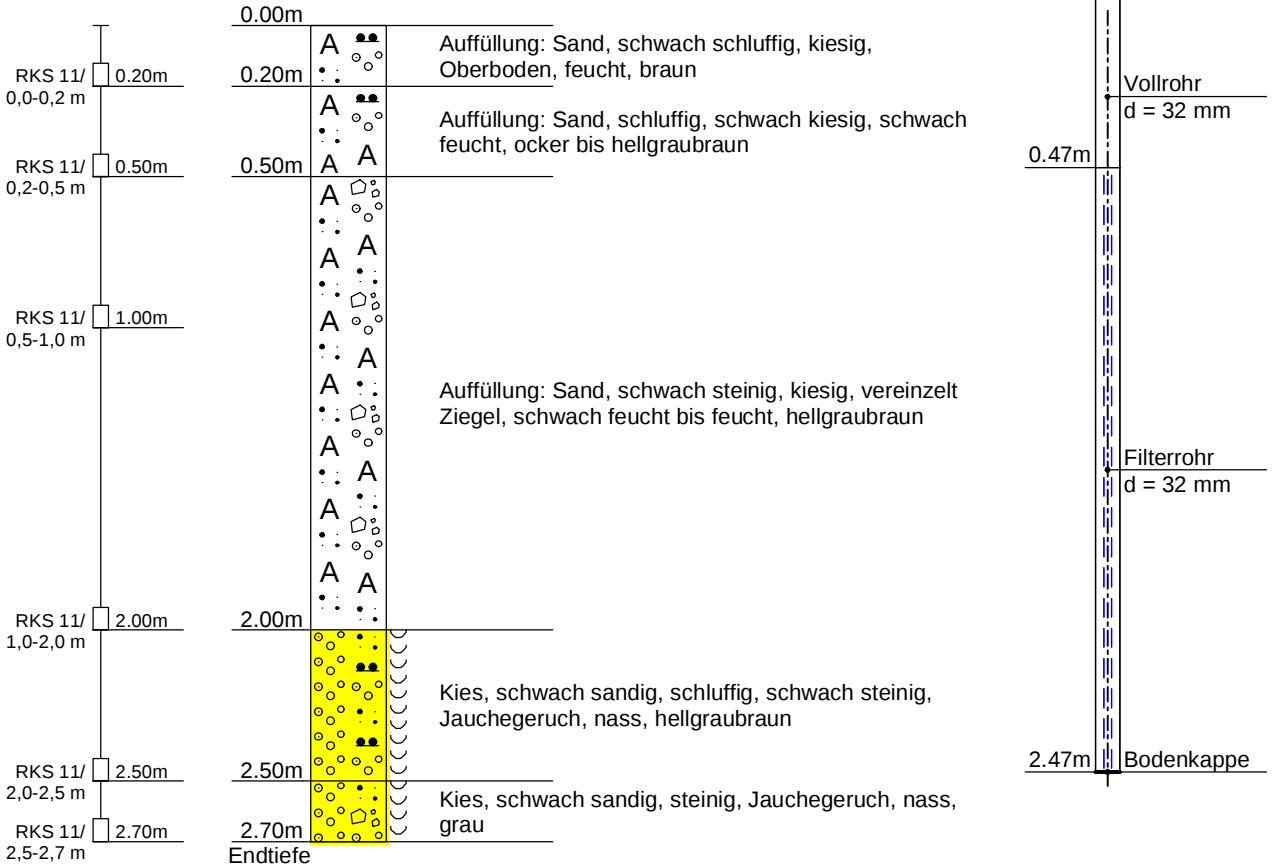
Bohrhindernis

Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 11	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	410,46	POK m ü. NN:	410,94	
Maßstab:	1: 25 / 1: 10	ausgeführt am:	25.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 11

Ansatzpunkt: 410.46 m ü. NN

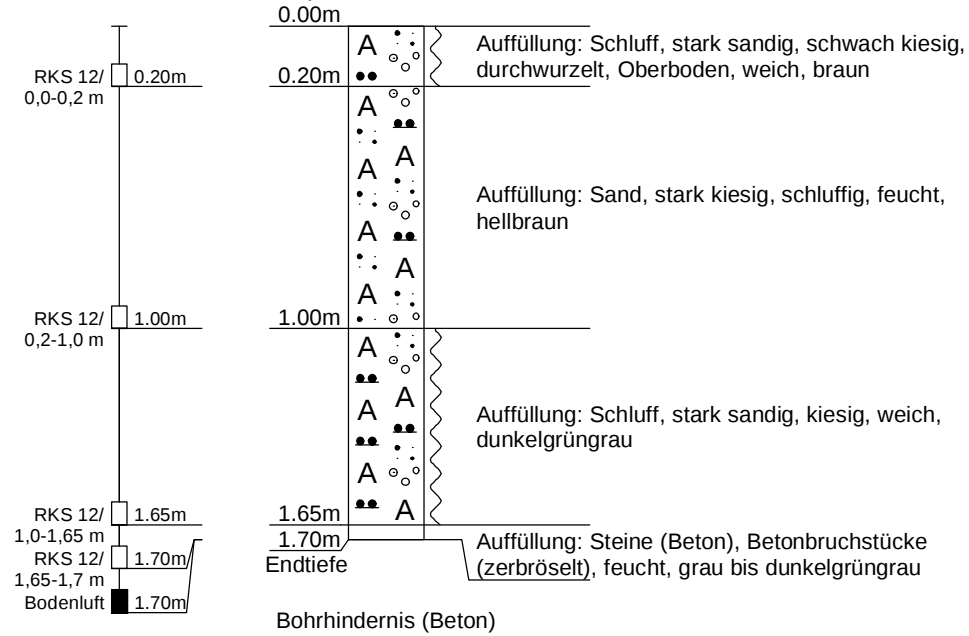
Pegelausbau



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 12	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	411,24	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	25.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 12

Ansatzpunkt: 411.24 m ü. NN

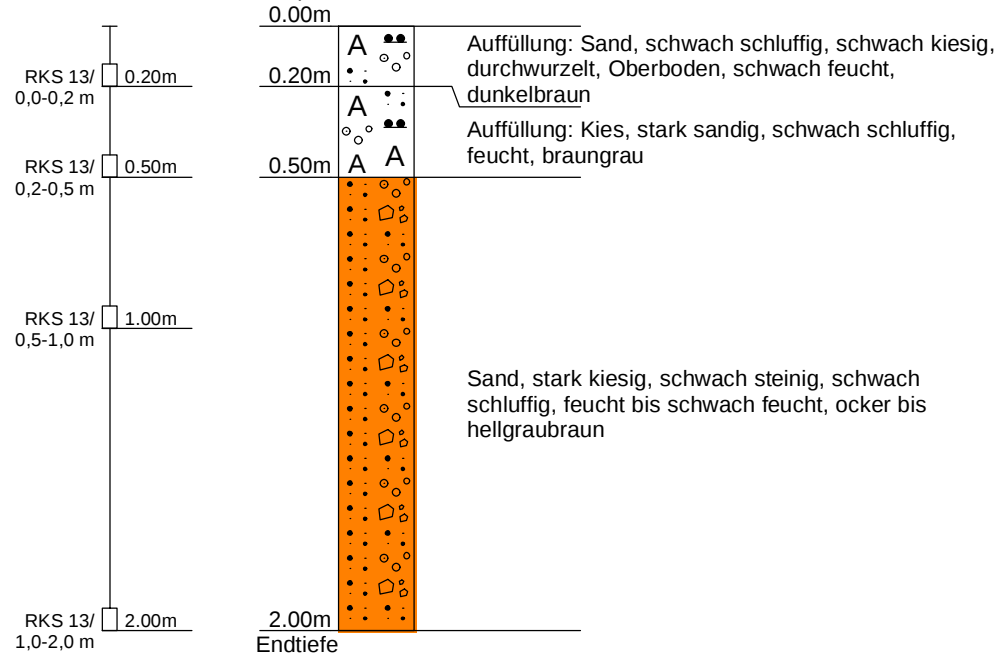


Bohrhindernis (Beton)

Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 13	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	411,07	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	25.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 13

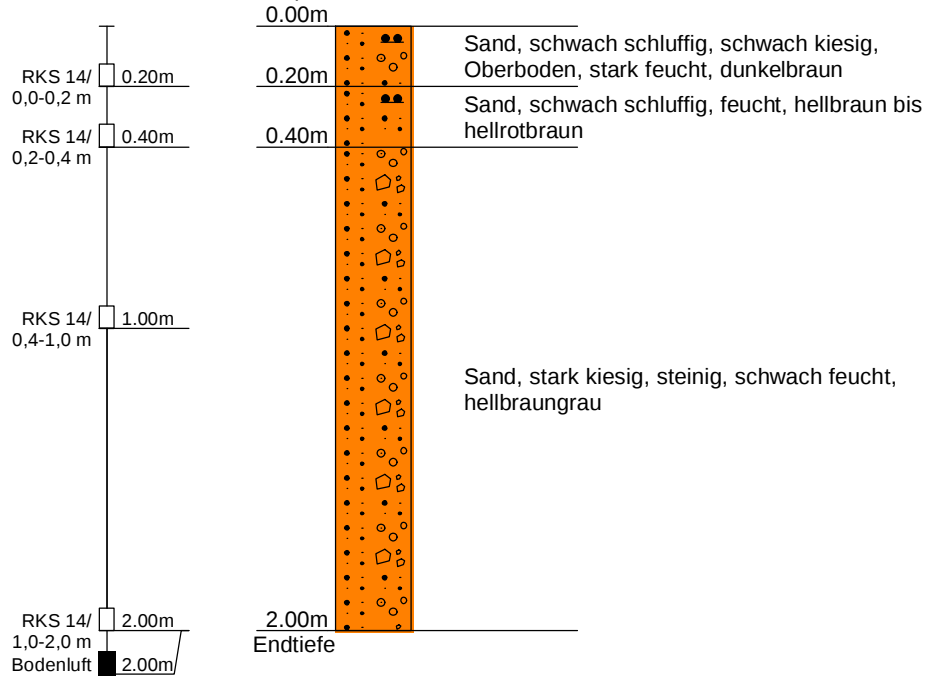
Ansatzpunkt: 411.07 m ü. NN



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 14	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tett nang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	411,51	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	25.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 14

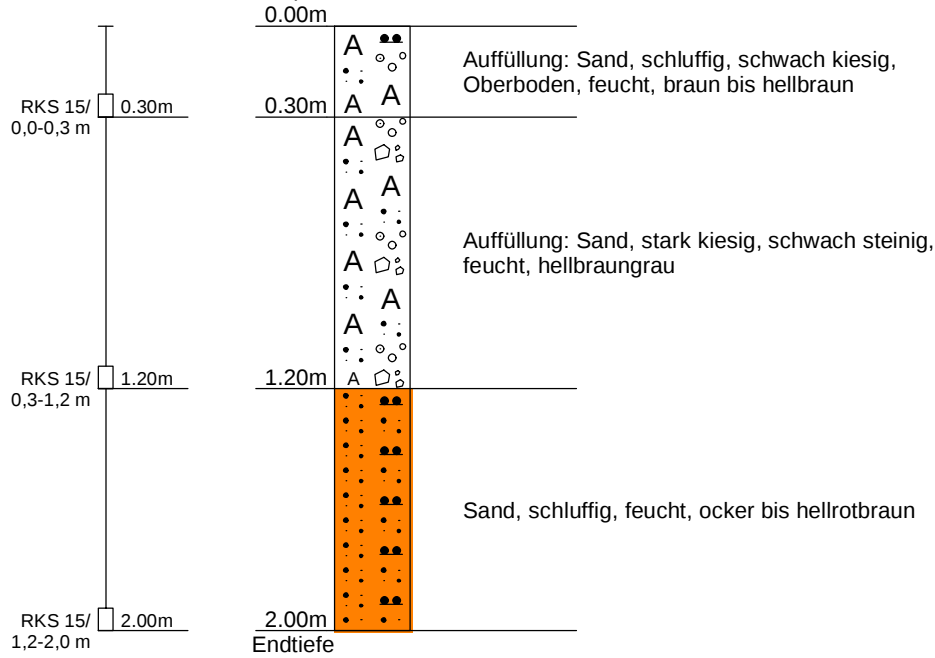
Ansatzpunkt: 411.51 m ü. NN



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 15	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	411,75	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	26.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 15

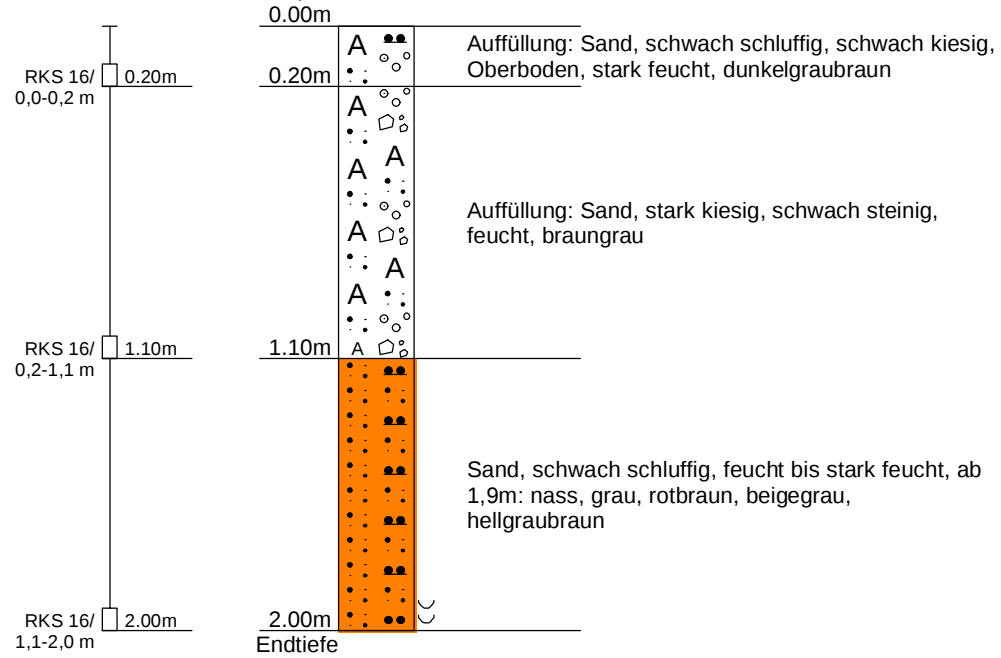
Ansatzpunkt: 411.75 m ü. NN



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 16	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettninger Straße 86, Tett nang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	411,09	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	26.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 16

Ansatzpunkt: 411.09 m ü. NN

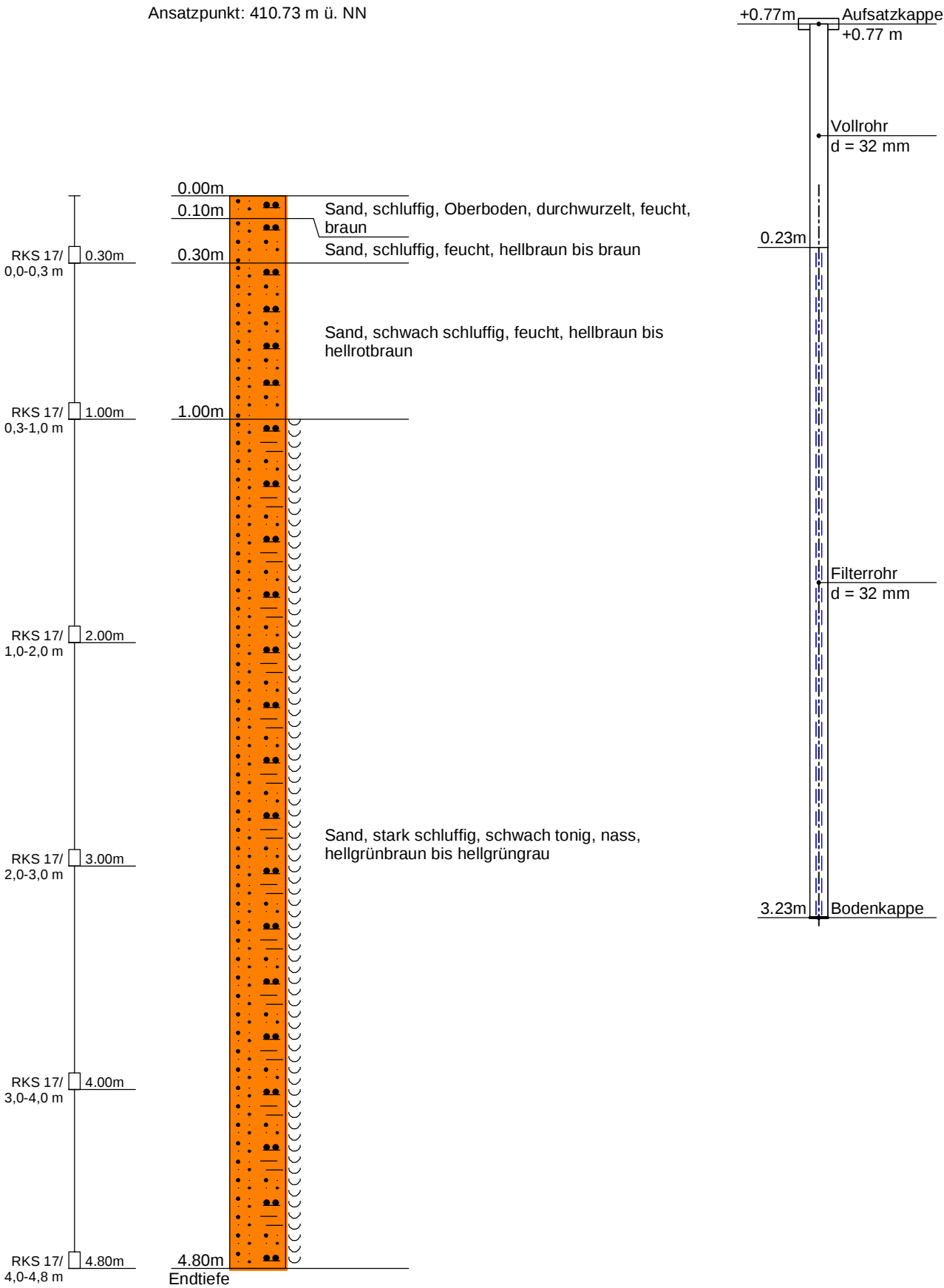


Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 17	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettninger Straße 86, Tett nang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	410,73	POK m ü. NN:	411,50	
Maßstab:	1: 25 / 1: 10	ausgeführt am:	26.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 17

Ansatzpunkt: 410.73 m ü. NN

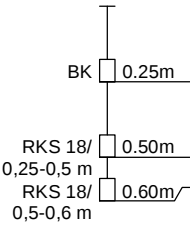
Pegelausbau



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 18	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	411,55	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	26.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 18

Ansatzpunkt: 411.55 m ü. NN



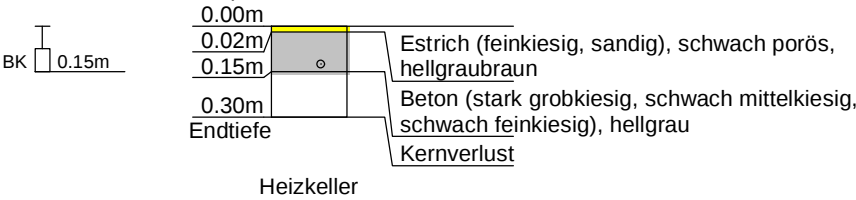
0.00m		
0.02m		Estrich, hellgrau
0.25m		Beton (feinkiesig bis grobkiesig),
0.50m	A	Auffüllung: Sand, stark kiesig, schwach schluffig, vereinzelt Ziegel, schwach muffiger Geruch, feucht, grünbraun
0.60m	A	Auffüllung: Steine, schwach muffiger Geruch, trocken, grünbraun bis orange
Endtiefe		

Bohrhindernis

Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 19	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettninger Straße 86, Tettwang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	410,94	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	26.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

BK 19

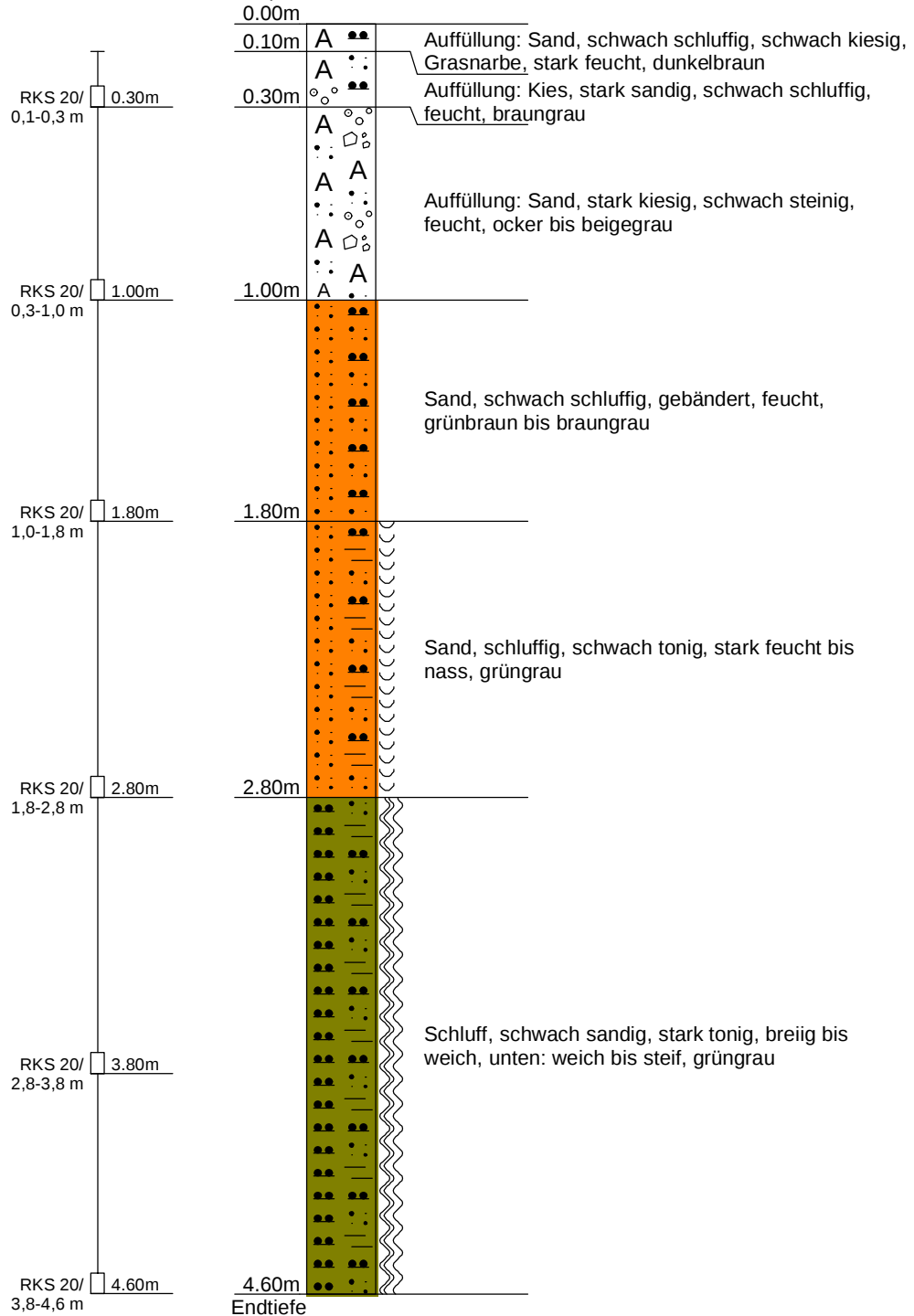
Ansatzpunkt: 410.94 m ü. NN



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 20	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	410,82	POK m ü. NN:	411,66	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	26.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 20

Ansatzpunkt: 410.82 m ü. NN

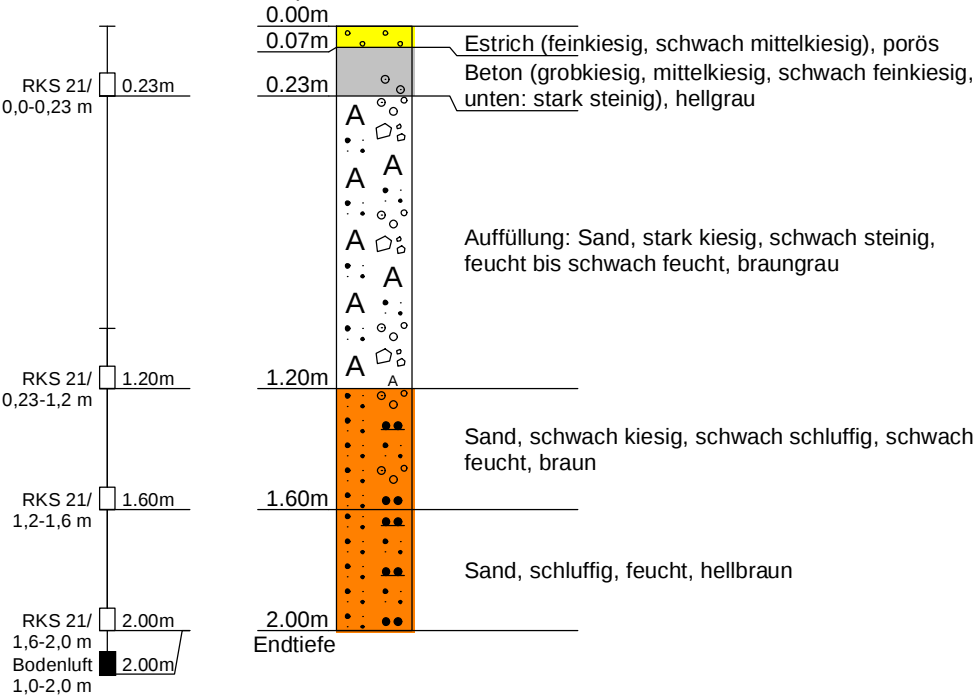


Ausbau zu temp. 1 1/2"-GWM

Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 21	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	411,66	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	26.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 21

Ansatzpunkt: 411.66 m ü. NN

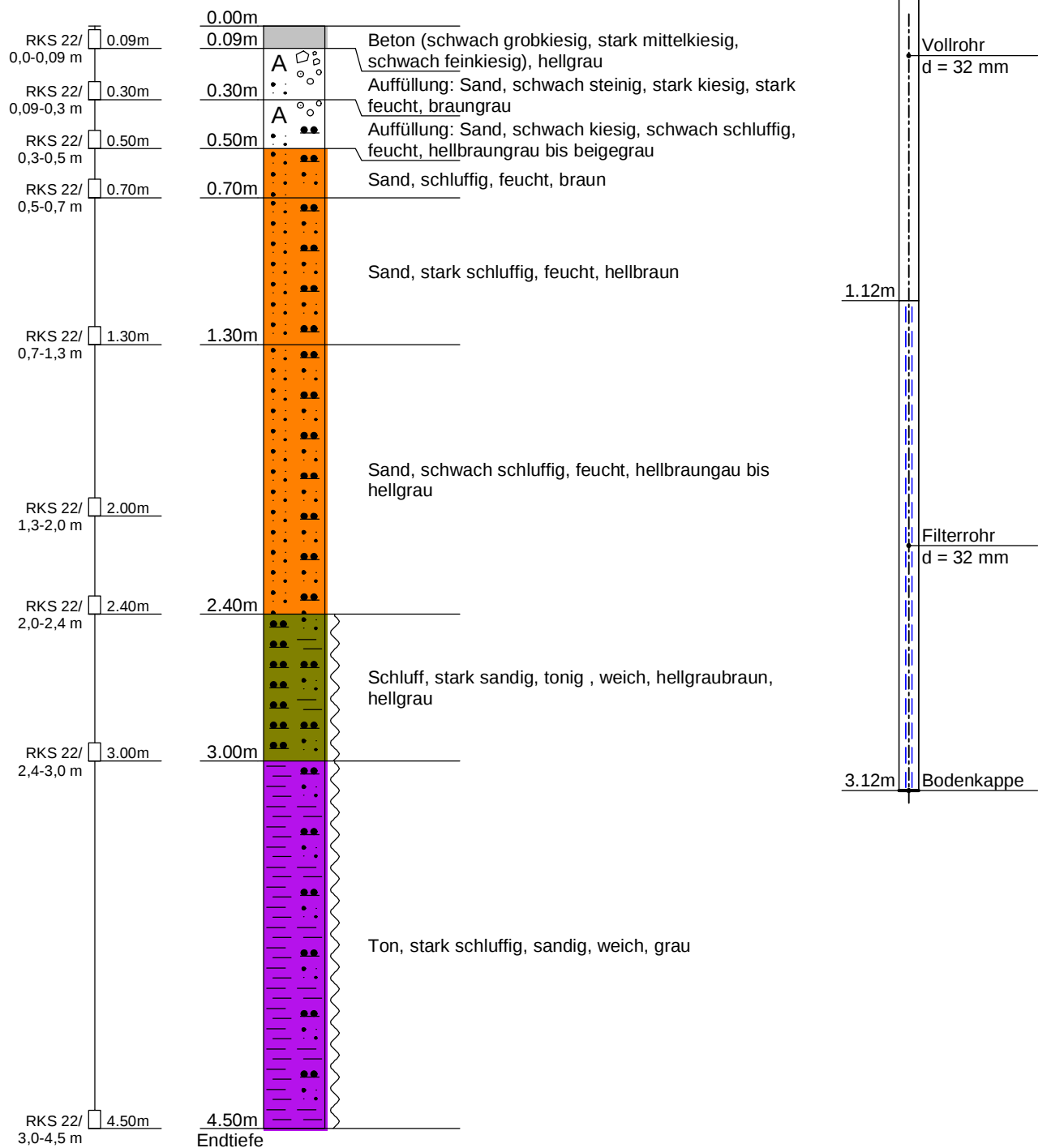


Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 22	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	411,06	POK m ü. NN:	411,92	
Maßstab:	1: 25 / 1: 10	ausgeführt am:	26.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 22

Ansatzpunkt: 411.06 m ü. NN

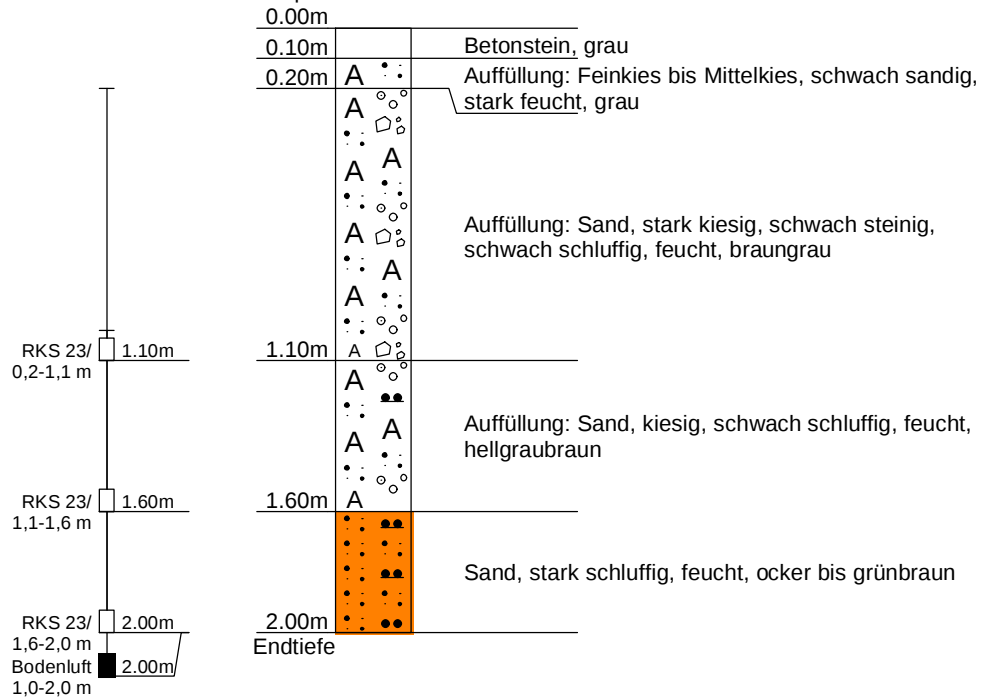
Pegelausbau



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 23	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	411,52	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	26.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 23

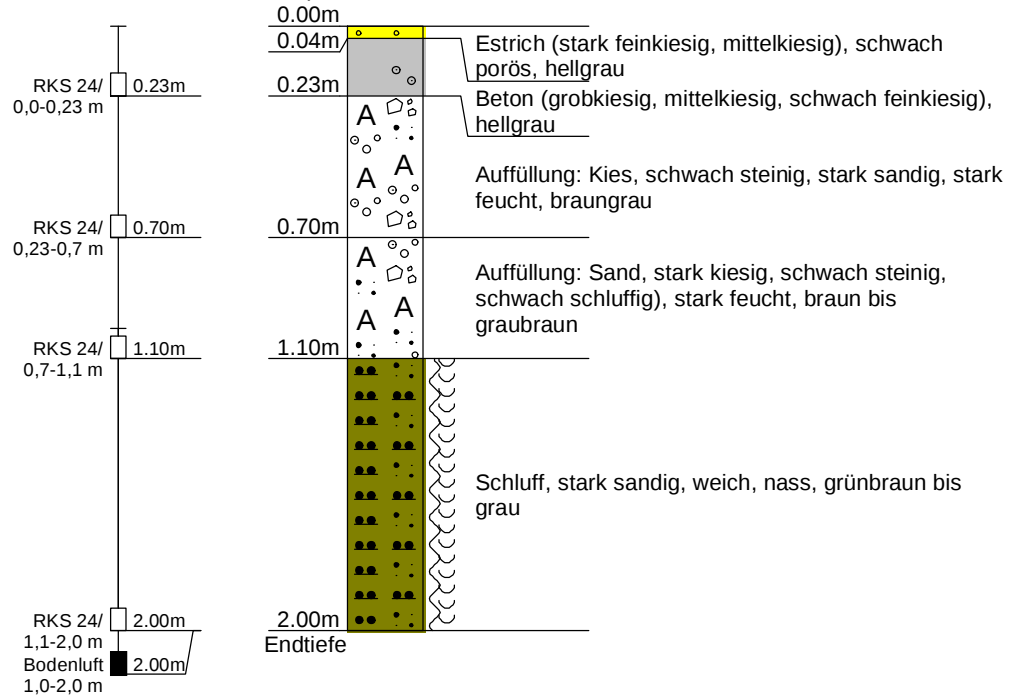
Ansatzpunkt: 411.52 m ü. NN



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 24	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	411,57	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	26.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 24

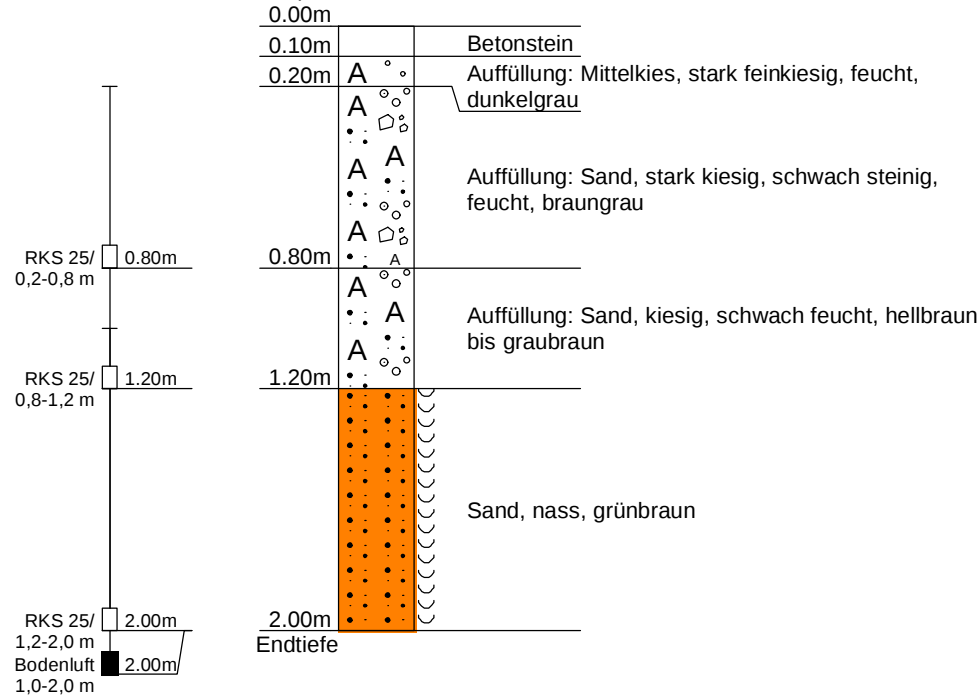
Ansatzpunkt: 411.57 m ü. NN



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 25	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	411,51	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	26.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 25

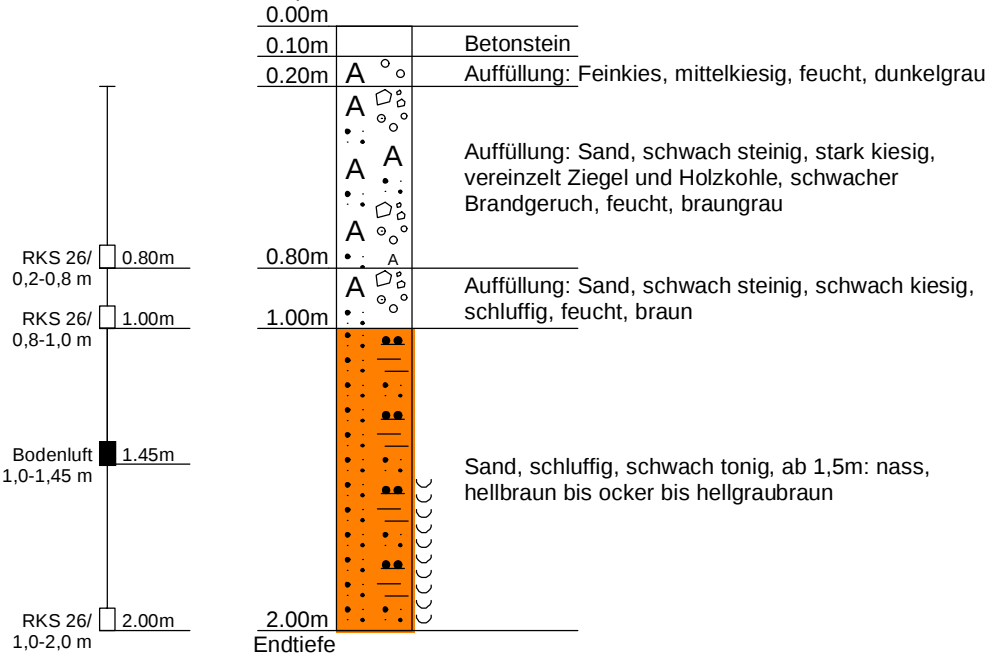
Ansatzpunkt: 411.51 m ü. NN



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 26	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	411,57	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	26.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 26

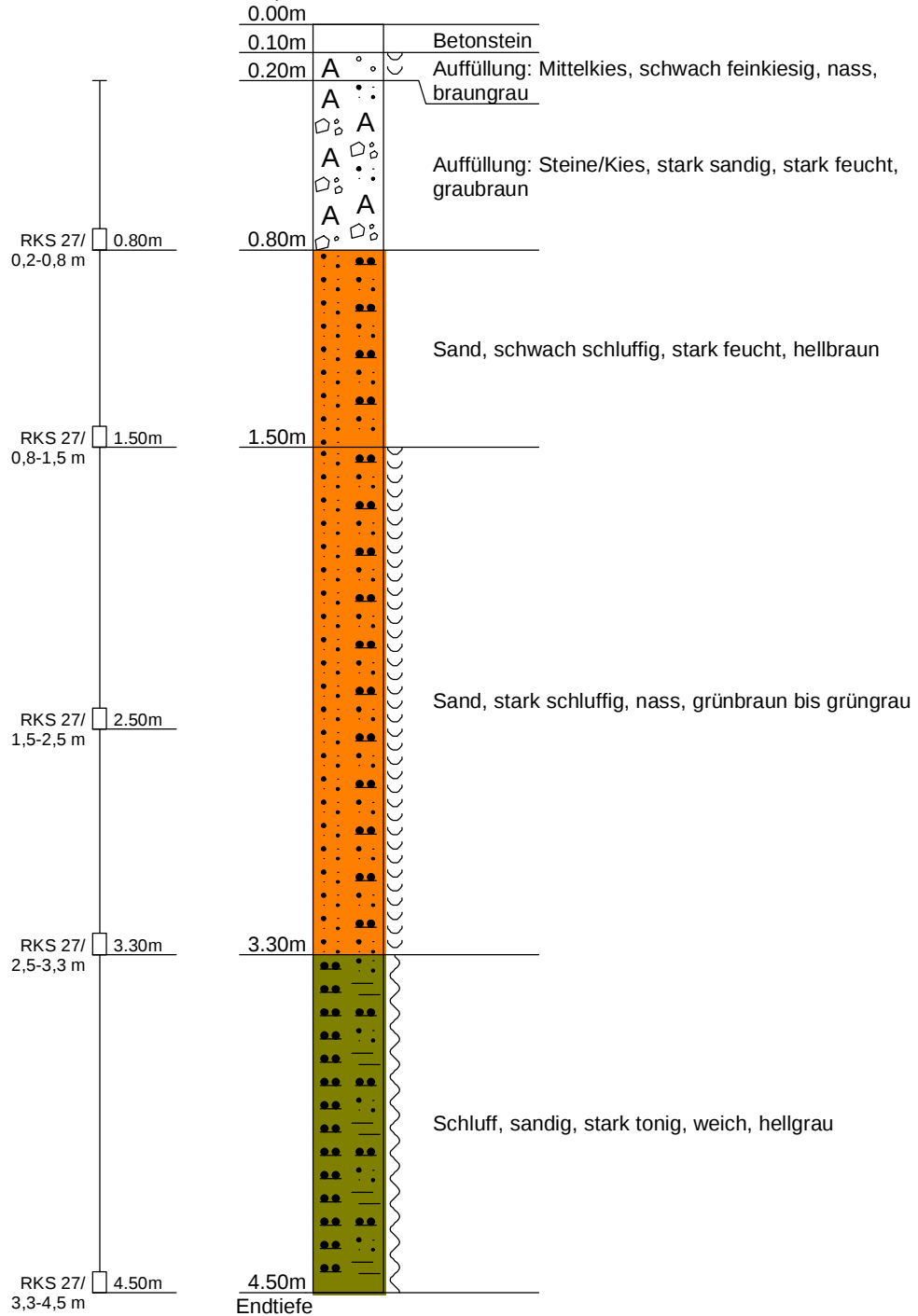
Ansatzpunkt: 411.57 m ü. NN



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 27	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	411,64	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	27.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 27

Ansatzpunkt: 411.64 m ü. NN

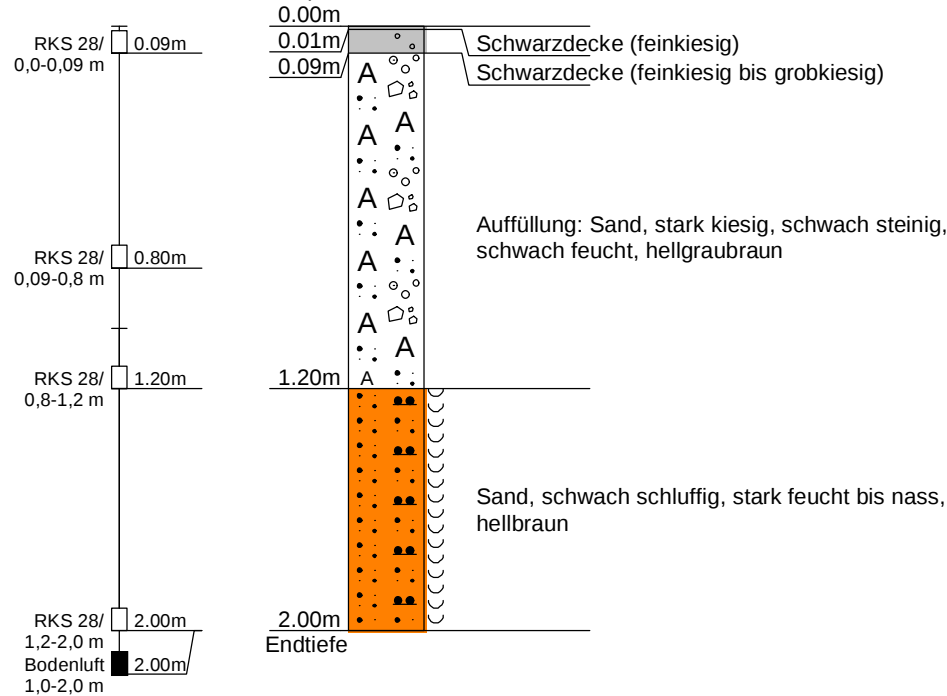


Ausbau zu temp. 1 1/2"-GWM

Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.1, Seite 28	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettninger Straße 86, Tett nang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:	411,41	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	27.10.2016/kschr-uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-1.doc	

RKS 28

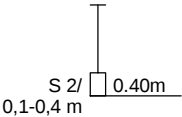
Ansatzpunkt: 411.41 m ü. NN



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.2, Seite 2	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:		
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-2.dc	

S 2

Ansatzpunkt:GOK

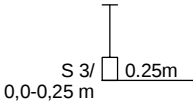


0.00m		
0.10m	A	Auffüllung: Schluff, sandig, kiesig, Grasnarbe, durchwurzelt, dunkelbraun
	A	
	A	Auffüllung: Schluff, sandig, kiesig, Schwarzdeckenreste, hellgraubraun
0.40m	A	
		Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach feucht, braun
0.70m		
		Schluff, stark sandig, schwach feucht, oliv
1.40m		
		Schluff, stark sandig, ab 2,0m: feucht bis stark feucht, hellbraun
3.20m		
3.40m		Schluff, stark tonig, feucht, grau
Endtiefe		

Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.2, Seite 3	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:		
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-2.dc	

S 3

Ansatzpunkt:GOK

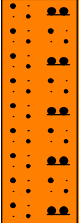


0.00m



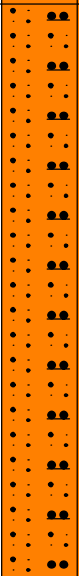
Schluff, sandig, Oberboden, Grasnarbe,
schwach feucht, dunkelbraun

0.25m



Sand, schwach schluffig, schwach feucht,
braun

1.00m



Sand, schwach schluffig, schwach feucht, ab
2,5m: nass, grau

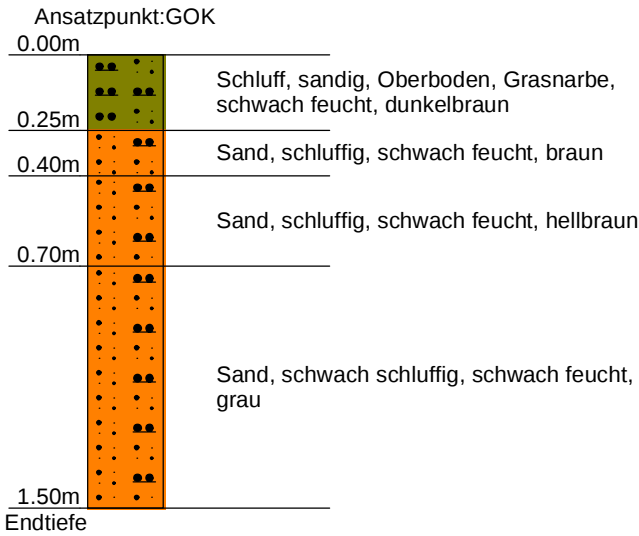
2.90m

Endtiefe



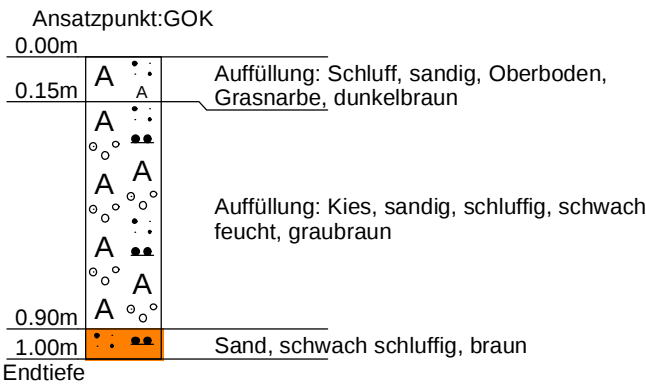
Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.2, Seite 4	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:		
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-2.dc	

S 4



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.2, Seite 5	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:		
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_AnI_2-2.dc	

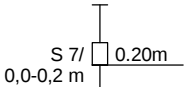
S 5 (bei Gebäude)



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.2, Seite 7	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:		
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-2.dc	

S 7

Ansatzpunkt:GOK



0.00m

0.20m	A ••	Auffüllung: Schluff, sandig, schwach kiesig, Oberboden, Grasnarbe
-------	---------	---

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

Auffüllung: Schluff, sandig, schwach kiesig, Oberboden, Grasnarbe

Auffüllung: Kies, sandig, schwach schluffig, große Betonbrocken, feucht, grau

2.00m

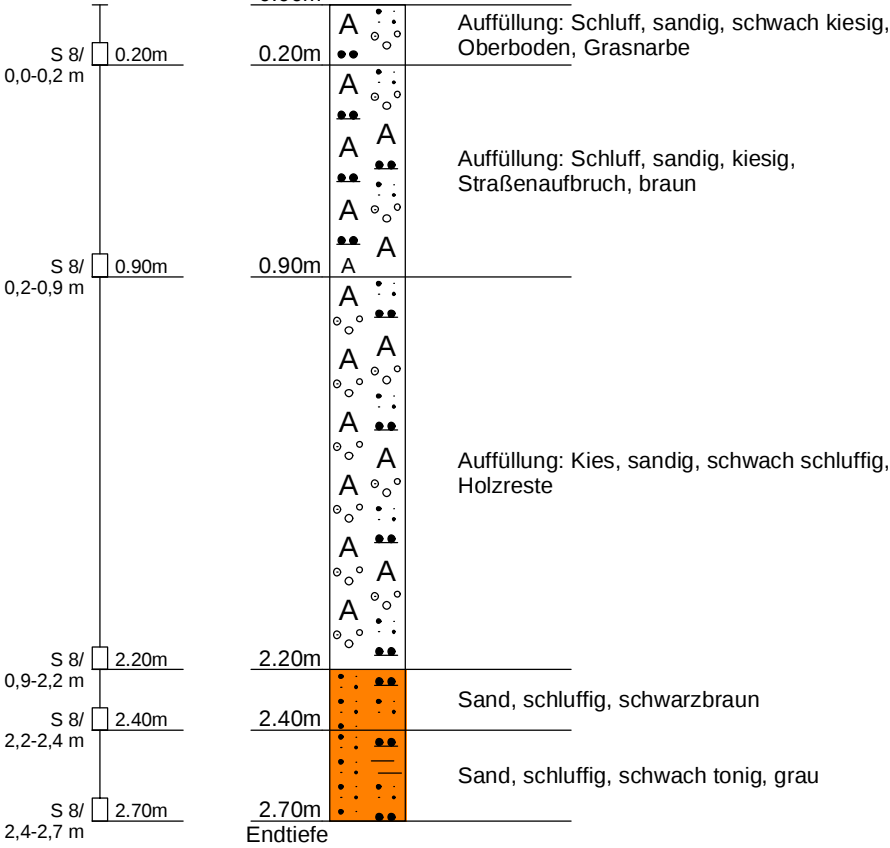
Endtiefe

Ziegel, bunt

Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.2, Seite 8	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:		
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-2.dc	

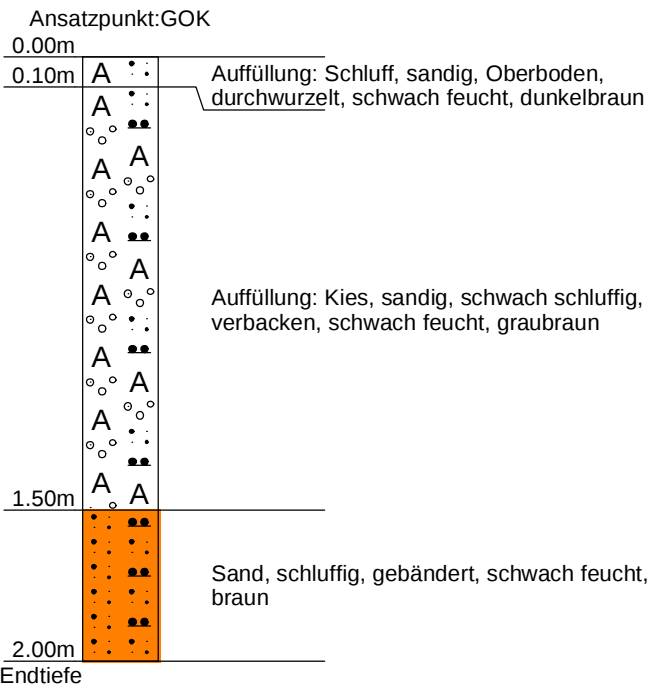
S 8

Ansatzpunkt:GOK



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.2, Seite 9	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettninger Straße 86, Tett nang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:		
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_AnI_2-2.dc	

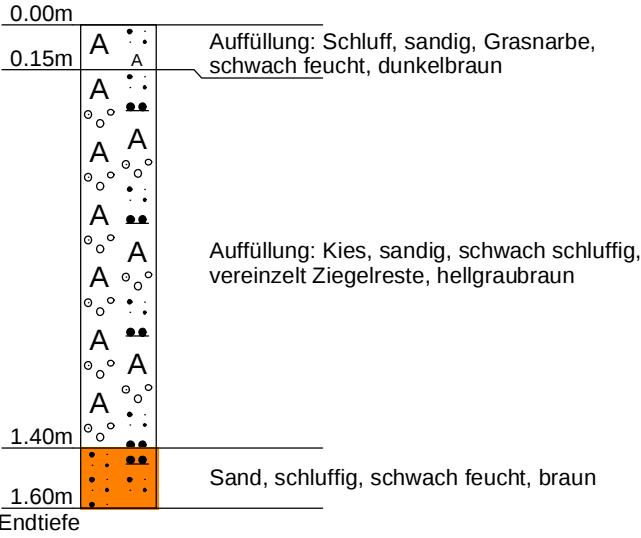
S 9



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.2, Seite 10	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:		
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_AnI_2-2.dc	

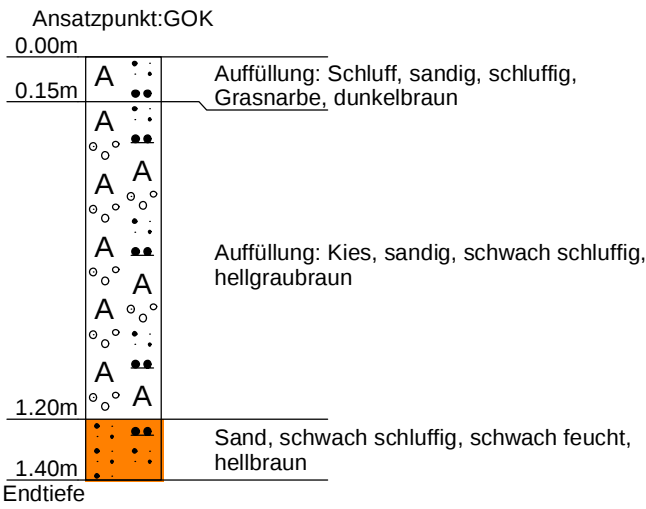
S 10

Ansatzpunkt:GOK



Gutachten Nr.:	2162608	Anlage:	2.2, Seite 11	
Projektname:	OU Standort Linde ACE-Werk, Tettnanger Straße 86, Tettnang			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:		
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2162608_An1_2-2.dc	

S 11



Protokoll Bodenluft-Probennahme (Honold System GPMS-200)



Projektnummer:	2162608	Anlage 2.3
Projektname:	OU Tettnanger Straße 84, Tettnang	
Datum/Uhrzeit:	25.10.2016	
Probennehmer:	Schrüfer	

1) bei GW-Zutritt WSp notieren

2) **DR -** Drägerröhrchen, **Typ G; Richtwert: Flussrate $\leq 0,5$ NL/Min; Probenvol. 2,0 NL**

AC - Alucan **P -** Pipette

HS - Headspace **GM -** Gasmaus

Messstelle	Endtiefe Bohrloch bei PN/Durch- messer	Sohle Bodenluft- Pegel/Durch- messer	Packer-Anf.-Lage (E) Einzel-/ (D) Doppelpacker/ (L) Lanze	Frischlufatabgleich ca. 30 Min./System- reinigung	Dichtheitsstest		Flussrate (PN)	Gesamt- volumen	Proben- volumen	Proben- behälter ^c	CO ₂	CH ₄	O ₂	H ₂ S	Datensa- tz	gespei- chert	Bezeichnung der Probe	Bemerkungen
Bezeichnung Nummer	m u. GOK (1/ mm)	m u. GOK (1/ mm)	E (UK- Packer)	(arbeits- täglich)	PN- System	Packer- system	NL/min	NL	NL		Vol.-%	Vol.-%	Vol.-%	ppm	Nr.	J = ja N = nein		(z.B. Testlauf, Systemtest)
RKS 3	2/60		E	x	x	x	0,50	7,00	2,00	DR	0,35	0,07	20,70	1,70	-	N	RKS 3/1,0 - 2,0	
RKS 4	2/60		E	x	x	x	0,50	7,00	2,00	DR	0,51	0,07	20,89	1,60	-	N	RKS 4/1,0 - 2,0	
RKS 12	1,7/60		E	x	x	x	0,50	7,00	2,00	DR	5,75	208,00	4,50	1,00	-	N	RKS 12/1,0 - 1,7	
RKS 14	1,5/60		E	x	x	x	0,50	7,00	2,00	DR	1,30	0,00	20,85	1,10	-	N	RKS 14/1,0 - 1,5	
RKS 21	2/60		E	x	x	x	0,50	7,00	2,00	DR	1,17	0,10	19,52	0,80	-	N	RKS 21/1,0 - 2,0	
RKS 23	2/60		E	x	x	x	0,50	7,00	2,00	DR	1,07	2,96	2,65	2,50	-	N	RKS 23/1,0 - 2,0	
RKS 24	2/60		E	x	x	x	0,50	7,00	2,00	DR	1,42	0,22	18,44	3,90	-	N	RKS 24/1,0 - 2,0	
RKS 25	2/60		E	x	x	x	0,50	7,00	2,00	DR	0,09	0,19	18,75	3,00	-	N	RKS 25/1,0 - 2,0	
RKS 26	2/60		E	x	x	x	0,50	7,00	2,00	DR	0,16	0,00	8,29	1,80	-	N	RKS 26	
RKS 28	2/60		E	x	x	x	0,50	7,00	2,00	DR	0,50	0,00	20,80	4,60	-	N	RKS 28/1,0 - 2,0	
Standortsituation (z.B. Nutzung, Versiegelung, Neigung, Bewuchs) und Witterung (Temp., Luftfeuchte, Luftdruck, Niederschlag): Werkgelände außen; bewölkt/regnerisch.; 17,7 °C; 73,3 %; 951,3 hPa																		

Volumen in l bei Bohrlochtiefe und Durchmesser 50/60/80 mm: 1 m - 2/3/5; 2 m - 4/6/10; 4 m - 8/11/20; 6 m - 12/17/30; 8 m - 16/23/40 l - Absaugen mind. doppeltes Totvolumen! Proben nicht kühlen!

Protokoll Wasserprobennahme

Projektnummer: 2162608				
Projektbezeichnung: OU Tettnanger Straße 84				
Datum: 27.10.2016		Ort: Tettnang		
	Messstellenbezeichnung			
	RKS 11	RKS 9	RKS 17	RKS 20
Aufschlussart				
Grundwassermessstelle				
Sondier-/Bohrloch				
Sonstige				
Angaben zum Entnahmeort				
Aufschlussdurchmesser (mm, Zoll)	40,00	40,00	40,00	40,00
Aufslusstiefe (m u. MP)	2,92	3,61	3,18	3,91
Abstand MP-GOK (m)	0,53	0,75	0,77	0,85
Ruhewasserspiegel (m u. MP)	2,50	2,88	2,41	2,65
Angaben zur Probennahme				
Pumpbeginn (Uhrzeit)				
Pumpeneinlass (m u. MP)	2,80		3,00	
Pumpenart	Tauchpumpe	SP	Tauchpumpe	
Förderrate (l/s)	0,02		0,010 *	
Wasserstand bei Probennahme (m u. MP)	2,52			
Probennahme (Uhrzeit)	n. 0,15 h			
Angaben zur Probe				
Probenbezeichnung	RKS 11	RKS 9	RKS 17	RKS 20
Probengefäß(e)	8	8	8	6 *
Farbe 01 weiß, 02 grau, 03 gelb, 04 grün, 05 braun 10 farblos, 20 schwach, 30 stark (Bsp. 25 schwach braun)	25	35	25	35
Bodensatz 10 ohne, 20 Spuren, 30 geringfügig, 40 wesentlich	20	40	30	30
Geruch 01 erdig, 02 modrig, 03 faulig (H ₂ S), 04 jauchig, 05 fischig, 06 aromatisch, 07 Chlor, 08 Teer, 09 Mineralöl, 10 ohne, 20 schwach, 30 stark (Bsp. 33 stark faulig)	10	10	20	10
Trübung 10 keine, 20 schwach, 30 stark	10	30	30	30
pH-Wert (-)	7,8	7,5	7,3	7,4
Leitfähigkeit (µS/cm)	2120	754	644	541
Temperatur (°C)	12,9	14,7	13,0	14,7
Sauerstoffgehalt (mg/l)	0,2	2,9	3,9	3,2
Redoxpotential (mV) gemessen g. Ag/AgCl-Elektrode	-172	-169	16	-171
Redoxpotential (mV) umgerech. g. Normal-H-Elektrode	44	46	232	43
rH-Wert, 0 - 9: stark reduzierend; 9 - 17: vorwieg. schwach reduzi. 17 - 25: indifferent Milieu 25 - 34: vorwieg. schwach oxidierend; 34 - 42: stark oxidi.	17	17	22	16
Witterungsbedingungen				
Besonderheiten			* RKS 17 bei PN permanet versendet = SP	* ohne PAK und RSP

Konstanz pH-Wert & Leitfähigkeit zum Probennahmezeitpunkt ist sicherzustellen! Messpunkt: Pegeloberkante!

Probenehmer/in: Schröter

erstellt/überarbeitet:	geprüft/freigegeben:	verteilt:	Vorlage: QM_F_Wasserprobennahme_2011
bst 09.03.2011	bb 16.03.2016	Notes Vorlagen Außendienst	

Protokoll Wasserprobennahme

Projektnummer: 2162608				
Projektbezeichnung: OU Tettnanger Straße 84				
Datum: 27.10.2016		Ort: Tettnang		
	Messstellenbezeichnung			
	RKS 22	RKS 27		
Aufschlussart				
Grundwassermessstelle				
Sondier-/Bohrloch	X	X		
Sonstige				
Angaben zum Entnahmeort				
Aufschlussdurchmesser (mm, Zoll)	40,00	40,00		
Aufslusstiefe (m u. MP)	3,83	2,60		
Abstand MP-GOK (m)	0,87	0,20		
Ruhewasserspiegel (m u. MP)	2,84	1,73		
Angaben zur Probennahme				
Pumpbeginn (Uhrzeit)				
Pumpeneinlass (m u. MP)				
Pumpenart	SP	SP		
Förderrate (l/s)				
Wasserstand bei Probennahme (m u. MP)				
Probennahme (Uhrzeit)				
Angaben zur Probe				
Probenbezeichnung	RKS 22	RKS 27		
Probengefäß(e)	7 *	8		
Farbe 01 weiß, 02 grau, 03 gelb, 04 grün, 05 braun 10 farblos, 20 schwach, 30 stark (Bsp. 25 schwach braun)	35	35		
Bodensatz 10 ohne, 20 Spuren, 30 geringfügig, 40 wesentlich	40	40		
Geruch 01 erdig, 02 modrig, 03 faulig (H ₂ S), 04 jauchig, 05 fischig, 06 aromatisch, 07 Chlor, 08 Teer, 09 Mineralöl, 10 ohne, 20 schwach, 30 stark (Bsp. 33 stark faulig)	10	10		
Trübung 10 keine, 20 schwach, 30 stark	30	30		
pH-Wert (-)	7,4	8,0		
Leitfähigkeit (µS/cm)	574	360		
Temperatur (°C)	13,6	15,6		
Sauerstoffgehalt (mg/l)	3,6	3,4		
Redoxpotential (mV) gemessen g. Ag/AgCl-Elektrode	87	-18		
Redoxpotential (mV) umgerech. g. Normal-H-Elektrode	302	196		
rH-Wert, 0 - 9: stark reduzierend; 9 - 17: vorwieg. schwach reduzi. 17 - 25: indifferent Milieu 25 - 34: vorwieg. schwach oxidierend; 34 - 42: stark oxidi.	25	23		
Witterungsbedingungen				
Besonderheiten	* ohne RSP			

Konstanz pH-Wert & Leitfähigkeit zum Probennahmezeitpunkt ist sicherzustellen! Messpunkt: Pegeloberkante!

Probenehmer/in: Schröter

erstellt/überarbeitet:	geprüft/freigegeben:	verteilt:	Vorlage: QM_F_Wasserprobennahme_2011
bst 09.03.2011	bb 16.03.2016	Notes Vorlagen Außendienst	

Protokoll Wasserprobennahme

Projektnummer: 2162608				
Projektbezeichnung: OU Tettnanger Straße 84				
Datum: 21.11.2016		Ort: Tettnang		
	Messstellenbezeichnung			
	RKS 11	RKS 17	RKS 20	RKS 22
Aufschlussart				
Grundwassermessstelle				
Sondier-/Bohrloch				
Sonstige				
Angaben zum Entnahmeort				
Aufschlussdurchmesser (mm, Zoll)	60,00	60,00	60,00	60,00
Aufschlusstiefe (m u. MP)				
Abstand MP-GOK (m)				
Ruhewasserspiegel (m u. MP)	2,58	1,30	2,44	2,46
Angaben zur Probennahme				
Pumpbeginn (Uhrzeit)				
Pumpeneinlass (m u. MP)				
Pumpenart	Schöpfprobe			
Förderrate (l/s)				
Wasserstand bei Probennahme (m u. MP)				
Probennahme (Uhrzeit)				
Angaben zur Probe				
Probenbezeichnung	RKS 11			
Probengefäß(e)				
Farbe 01 weiß, 02 grau, 03 gelb, 04 grün, 05 braun 10 farblos, 20 schwach, 30 stark (Bsp. 25 schwach braun)	32			
Bodensatz 10 ohne, 20 Spuren, 30 geringfügig, 40 wesentlich	40			
Geruch 01 erdig, 02 modrig, 03 faulig (H ₂ S), 04 jauchig, 05 fischig, 06 aromatisch, 07 Chlor, 08 Teer, 09 Mineralöl, 10 ohne, 20 schwach, 30 stark (Bsp. 33 stark faulig)	10			
Trübung 10 keine, 20 schwach, 30 stark	30			
pH-Wert (-)	7,4			
Leitfähigkeit (µS/cm)	2110			
Temperatur (°C)	11,0			
Sauerstoffgehalt (mg/l)	0,1			
Redoxpotential (mV) gemessen g. Ag/AgCl-Elektrode	2			
Redoxpotential (mV) umgerech. g. Normal-H-Elektrode	219			
rH-Wert, 0 - 9: stark reduzierend; 9 - 17: vorwieg. schwach reduzi. 17 - 25: indifferent Milieu 25 - 34: vorwieg. schwach oxidierend; 34 - 42: stark oxidi.	22			
Witterungsbedingungen				
Besonderheiten				

Konstanz pH-Wert & Leitfähigkeit zum Probennahmezeitpunkt ist sicherzustellen! Messpunkt: Pegeloberkante!

Probenehmer/in: Zwisler

erstellt/überarbeitet:	geprüft/freigegeben:	verteilt:	Vorlage: QM_F_Wasserprobennahme_2011
bst 09.03.2011	bb 16.03.2016	Notes Vorlagen Außendienst	

ANLAGE 3

Laborberichte, chemisches Untersuchungslabor



INSTITUT
FRESENIUS

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG
Herrn Zwisler
Parkstr. 25
88212 Ravensburg

Prüfbericht 3147756
Auftrags Nr. 3945022
Kunden Nr. 10039137

Peter Breig
Telefon +49 7732/94162-30
Fax +49 89/125040640-90
peter.breig@sgs.com



Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell

Radolfzell, den 09.11.2016

Ihr Auftrag/Projekt: OU Tettnanger Str. 84, Tettnang, BV Linde
Ihr Bestellzeichen: 2162608
Ihr Bestelldatum: 04.11.2016

Prüfzeitraum von 07.11.2016 bis 09.11.2016
erste laufende Probenummer 161168570
Probeneingang am 03.11.2016

Sehr geehrter Herr Zwisler,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS

i.V. Peter Breig
Projektleiter

i.A. Björn Menberg
Projektleiter

Seite 1 von 9



OU Tettlinger Str. 84, Tettling, BV Linde
2162608

Prüfbericht Nr. 3147756
Auftrag Nr. 3945022

Seite 2 von 9
09.11.2016

Probe 161168570			Probenmatrix	Bodenluft	
RKS 3					
Eingangsdatum:	03.11.2016	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab
Probenahmedaten :					
Volumen, angesaugt	l	7,0			HE
LHKW :					
Dichlormethan	mg/m³	< 0,6	0,6	VDI 3865, Bl. 3	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m³	< 0,6	0,6	VDI 3865, Bl. 3	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m³	< 2	2	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlormethan	mg/m³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/m³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlormethan	mg/m³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlorethen	mg/m³	0,010	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlorethen	mg/m³	0,20	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/m³	0,210		VDI 3865, Bl. 3	HE
BTEX:					
Benzol	mg/m³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Toluol	mg/m³	0,03	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Ethylbenzol	mg/m³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
o-Xylol	mg/m³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/m³	0,03			HE
Alkylbenzole:					
Styrol	mg/m³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
iso-Propylbenzol	mg/m³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Probe 161168571			Probenmatrix	Bodenluft	
RKS 4					
Eingangsdatum:	03.11.2016	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab
Probenahmedaten :					
Volumen, angesaugt	l	7,0			HE



OU Tettlinger Str. 84, Tettling, BV Linde
2162608

Prüfbericht Nr. 3147756
Auftrag 3945022 Probe 161168571

Seite 3 von 9
09.11.2016

Probe
Fortsetzung RKS 4

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungsgrenze	Methode	Lab
-----------	---------	----------	-------------------	---------	-----

LHKW :

Dichlormethan	mg/m ³	< 0,6	0,6	VDI 3865, Bl. 3	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 0,6	0,6	VDI 3865, Bl. 3	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 2	2	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlormethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlormethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlorethen	mg/m ³	0,23	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlorethen	mg/m ³	0,40	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/m ³	0,63		VDI 3865, Bl. 3	HE

BTEX:

Benzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Toluol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Ethylbenzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
o-Xylol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/m ³	-			HE

Alkylbenzole:

Styrol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
iso-Propylbenzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE

Probe 161168572

RKS 12

Eingangsdatum:

03.11.2016

Eingangsart

Probenmatrix

Bodenluft

durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungsgrenze	Methode	Lab
-----------	---------	----------	-------------------	---------	-----

Probenahmedaten :

Volumen, angesaugt	l	7,0			HE
--------------------	---	-----	--	--	----

LHKW :

Dichlormethan	mg/m ³	< 0,6	0,6	VDI 3865, Bl. 3	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 0,6	0,6	VDI 3865, Bl. 3	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 2	2	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlormethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlormethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlorethen	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlorethen	mg/m ³	0,009	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/m ³	0,009		VDI 3865, Bl. 3	HE



OU Tettlinger Str. 84, Tettling, BV Linde
2162608

Prüfbericht Nr. 3147756
Auftrag 3945022 Probe 161168572

Seite 4 von 9
09.11.2016

Probe
Fortsetzung RKS 12

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab
BTEX:					
Benzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Toluol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Ethylbenzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
o-Xylol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/m ³	-			HE

Alkylbenzole:

Styrol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
iso-Propylbenzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE

Probe 161168573
RKS 14

Probenmatrix Bodenluft

Eingangsdatum: 03.11.2016 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----

Probenahmedaten :

Volumen, angesaugt	l	7,0			HE
--------------------	---	-----	--	--	----

LHKW :

Dichlormethan	mg/m ³	< 0,6	0,6	VDI 3865, Bl. 3	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 0,6	0,6	VDI 3865, Bl. 3	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 2	2	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlormethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlormethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlorethen	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlorethen	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/m ³	-		VDI 3865, Bl. 3	HE

BTEX:

Benzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Toluol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Ethylbenzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
o-Xylol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/m ³	-			HE

Alkylbenzole:

Styrol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
iso-Propylbenzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE



OU Tettmanger Str. 84, Tettmang, BV Linde
2162608

Prüfbericht Nr. 3147756
Auftrag 3945022 Probe 161168574

Seite 5 von 9
09.11.2016

Probe
Fortsetzung RKS 21

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----

Probe 161168574
RKS 21

Probenmatrix Bodenluft

Eingangsdatum: 03.11.2016 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----

Probenahmedaten :

Volumen, angesaugt	l	7,0			HE
--------------------	---	-----	--	--	----

LHKW :

Dichlormethan	mg/m ³	< 0,6	0,6	VDI 3865, Bl. 3	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 0,6	0,6	VDI 3865, Bl. 3	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 2	2	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlormethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlormethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlorethen	mg/m ³	0,24	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlorethen	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/m ³	0,24		VDI 3865, Bl. 3	HE

BTEX:

Benzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Toluol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Ethylbenzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
o-Xylol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/m ³	-			HE

Alkylbenzole:

Styrol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
iso-Propylbenzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE

Probe 161168575
RKS 23

Probenmatrix Bodenluft

Eingangsdatum: 03.11.2016 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----

Probenahmedaten :

Volumen, angesaugt	l	7,0			HE
--------------------	---	-----	--	--	----



OU Tettlinger Str. 84, Tettling, BV Linde
2162608

Prüfbericht Nr. 3147756
Auftrag 3945022 Probe 161168575

Seite 6 von 9
09.11.2016

Probe
Fortsetzung

RKS 23

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----

LHKW :

Dichlormethan	mg/m ³	< 0,6	0,6	VDI 3865, Bl. 3	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 0,6	0,6	VDI 3865, Bl. 3	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 2	2	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlormethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlormethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlorethen	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlorethen	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/m ³	-		VDI 3865, Bl. 3	HE

BTEX:

Benzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Toluol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Ethylbenzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
o-Xylol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/m ³	-			HE

Alkylbenzole:

Styrol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
iso-Propylbenzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE

Probe 161168576

RKS 24

Probenmatrix Bodenluft

Eingangsdatum: 03.11.2016 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----

Probenahmedaten :

Volumen, angesaugt	l	7,0			HE
--------------------	---	-----	--	--	----

LHKW :

Dichlormethan	mg/m ³	< 0,6	0,6	VDI 3865, Bl. 3	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 0,6	0,6	VDI 3865, Bl. 3	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 2	2	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlormethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlormethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlorethen	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlorethen	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/m ³	-		VDI 3865, Bl. 3	HE



OU Tettnanger Str. 84, Tettnang, BV Linde
2162608

Prüfbericht Nr. 3147756
Auftrag 3945022 Probe 161168576

Seite 7 von 9
09.11.2016

Probe
Fortsetzung RKS 24

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----

BTEX:

Benzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Toluol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Ethylbenzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
o-Xylol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/m ³	-			HE

Alkylbenzole:

Styrol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
iso-Propylbenzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE

Probe 161168577
RKS 25

Probenmatrix Bodenluft

Eingangsdatum: 03.11.2016 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----

Probenahmedaten :

Volumen, angesaugt	l	7,0			HE
--------------------	---	-----	--	--	----

LHKW :

Dichlormethan	mg/m ³	< 0,6	0,6	VDI 3865, Bl. 3	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 0,6	0,6	VDI 3865, Bl. 3	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 2	2	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlormethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlormethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlorethen	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlorethen	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/m ³	-		VDI 3865, Bl. 3	HE

BTEX:

Benzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Toluol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Ethylbenzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
o-Xylol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/m ³	-			HE

Alkylbenzole:

Styrol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
iso-Propylbenzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE



OU Tettninger Str. 84, Tettngang, BV Linde
2162608

Prüfbericht Nr. 3147756
Auftrag 3945022 Probe 161168578

Seite 8 von 9
09.11.2016

Probe
Fortsetzung RKS 26

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----

Probe 161168578
RKS 26

Probenmatrix Bodenluft

Eingangsdatum: 03.11.2016 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----

Probenahmedaten :

Volumen, angesaugt	l	7,0			HE
--------------------	---	-----	--	--	----

LHKW :

Dichlormethan	mg/m ³	< 0,6	0,6	VDI 3865, Bl. 3	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 0,6	0,6	VDI 3865, Bl. 3	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 2	2	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlormethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlormethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlorethen	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlorethen	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/m ³	-		VDI 3865, Bl. 3	HE

BTEX:

Benzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Toluol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Ethylbenzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
o-Xylol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/m ³	-			HE

Alkylbenzole:

Styrol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
iso-Propylbenzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE

Probe 161168579
RKS 28

Probenmatrix Bodenluft

Eingangsdatum: 03.11.2016 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----

Probenahmedaten :

Volumen, angesaugt	l	7,0			HE
--------------------	---	-----	--	--	----


 OU Tettnanger Str. 84, Tettnang, BV Linde
2162608

Prüfbericht Nr. 3147756
Auftrag 3945022 Probe 161168579

 Seite 9 von 9
09.11.2016

 Probe RKS 28
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----

LHKW :

Dichlormethan	mg/m ³	< 0,6	0,6	VDI 3865, Bl. 3	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 0,6	0,6	VDI 3865, Bl. 3	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 2	2	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlormethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlormethan	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlorethen	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlorethen	mg/m ³	< 0,006	0,006	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/m ³	-		VDI 3865, Bl. 3	HE

BTEX:

Benzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Toluol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Ethylbenzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
o-Xylol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/m ³	-			HE

Alkylbenzole:

Styrol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
iso-Propylbenzol	mg/m ³	< 0,02	0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE

Die Laborstandorte der SGS Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.



**INSTITUT
FRESENIUS**

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG
Herrn Zwisler
Parkstr. 25
88212 Ravensburg

Prüfbericht 3156344
Auftrags Nr. 3951731
Kunden Nr. 10039137

Peter Breig
Telefon +49 7732/94162-30
Fax +49 89/125040640-90
peter.breig@sgs.com



Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell

Radolfzell, den 16.11.2016

Ihr Auftrag/Projekt: OU Tettnanger Str. 84, Tettnang, Linde AG
Ihr Bestellzeichen: 2162608
Ihr Bestelldatum: 03.11.2016

Prüfzeitraum von 11.11.2016 bis 16.11.2016
erste laufende Probennummer 161192619
Probeneingang am 28.10.2016

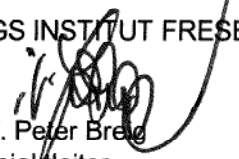
Sehr geehrter Herr Zwisler,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übersandten Probe(n).

Die Probenvorbereitung erfolgte nach DIN 19747.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS


i.V. Peter Breig
Projektleiter


i.A. Björn Menberg
Projektleiter

Seite 1 von 39


 OU Tettlinger Str. 84, Tettling, Linde AG
 2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

 Seite 2 von 39
 16.11.2016
Probe 161192619

MP 2

Eingangsdatum: 28.10.2016 Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix: Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungsgrenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	-------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	95,6	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß					
Arsen	mg/kg TR	3	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	3	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	10	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	10	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	9	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846 ⁽¹⁾	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	13	1	DIN EN ISO 11885	HE

(1) Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

LHKW Headspace :

cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	0,010	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	0,010			HE



OU Tettninger Str. 84, Tettning, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag 3951731 Probe 161192619

Seite 3 von 39
16.11.2016

Probe
Fortsetzung

MP 2

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungsgrenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	-------------------	---------	-----------------

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe BTEX n. BBodSchV	mg/kg TR	-			HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE


 OU Tettnanger Str. 84, Tettnang, Linde AG
 2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag 3951731 Probe 161192619

 Seite 4 von 39
 16.11.2016

 Probe
 Fortsetzung

MP 2

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		9,6		DIN 38404-5	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	72	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	3	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE



OU Tettmanger Str. 84, Tettmang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 5 von 39
16.11.2016

Probe 161192625		Probenmatrix		Boden	
RKS 8					
0 - 0,6 m					
Eingangsdatum:	28.10.2016	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	90,1	0,1	DIN EN 14346	HE
Metalle im Feststoff :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	4	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	12	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	17	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	11	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	12	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	43	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	450	10	DIN EN 14039	HE
PAK (EPA) :					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,14		DIN ISO 18287	HE
Eluatuntersuchungen :					
Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE



OU Tettmanger Str. 84, Tettmang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 6 von 39
16.11.2016

Probe 161192626
MP 4

Probenmatrix Boden

Eingangsdatum: 28.10.2016 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	80,8	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,2	0,1	DIN EN ISO 17380	HE

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß					
Arsen	mg/kg TR	11	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	12	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	33	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	100	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	18	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846 ⁽¹⁾	HE
Thallium	mg/kg TR	0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	44	1	DIN EN ISO 11885	HE

(1) Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

LHKW Headspace :

cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE



OU Tettninger Str. 84, Tettning, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag 3951731 Probe 161192626

Seite 7 von 39
16.11.2016

Probe
Fortsetzung

MP 4

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe BTEX n. BBodSchV	mg/kg TR	-			HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE



OU Tettmanger Str. 84, Tettmang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag 3951731 Probe 161192626

Seite 8 von 39
16.11.2016

Probe
Fortsetzung

MP 4

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		7,9		DIN 38404-5	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	64	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	1,2	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	0,011	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE



OU Tettnanger Str. 84, Tett nang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 9 von 39
16.11.2016

Probe 161192630

RKS 18

0,25 - 0,5 m

Eingangsdatum: 28.10.2016 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix

Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	94,4	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	71	10	DIN EN 14039	HE
------------------	----------	----	----	--------------	----



OU Tettninger Str. 84, Tettning, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 10 von 39
16.11.2016

Probe 161192631

RKS 18

0,5 - 0,6 m

Eingangsdatum:

28.10.2016

Eingangsart

Probenmatrix

Boden

durch IF-Kurier abgeholt

Parameter

Einheit

Ergebnis

Bestimmungs-
grenze

Methode

Lab Beurteilung

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz

Masse-%

95,9

0,1

DIN EN 14346

HE

KW-Index C10-C40

mg/kg TR

4000

10

DIN EN 14039

HE



OU Tettnanger Str. 84, Tettnang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 11 von 39
16.11.2016

Probe 161192632

RKS 20

0,3 - 1,0 m

Eingangsdatum:

28.10.2016

Eingangsart

Probenmatrix

Boden

durch IF-Kurier abgeholt

Parameter

Einheit

Ergebnis

Bestimmungs-
grenze

Methode

Lab Beurteilung

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz

Masse-%

94,1

0,1

DIN EN 14346

HE

KW-Index C10-C40

mg/kg TR

45

10

DIN EN 14039

HE



OU Tettnanger Str. 84, Tettnang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 12 von 39
16.11.2016

Probe 161192633

RKS 22

0,3 - 0,5 m

Eingangsdatum:

28.10.2016

Eingangsart

Probenmatrix

Boden

durch IF-Kurier abgeholt

Parameter

Einheit

Ergebnis

Bestimmungs-
grenze

Methode

Lab Beurteilung

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz

Masse-%

89,5

0,1

DIN EN 14346

HE

KW-Index C10-C40

mg/kg TR

< 10

10

DIN EN 14039

HE



OU Tettlinger Str. 84, Tettling, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 13 von 39
16.11.2016

Probe 161192634

RKS 26

0,2 - 0,8 m

Eingangsdatum: 28.10.2016 Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix

Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungsgrenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	-------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	94,4	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

Metalle im Feststoff :
Königswasseraufschluß

Arsen	mg/kg TR	3	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	5	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	16	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	14	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	11	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	24	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	20	10	DIN EN 14039	HE
------------------	----------	----	----	--------------	----

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE



OU Tettnanger Str. 84, Tettnang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 14 von 39
16.11.2016

Probe 161192635

RKS 1

0 - 0,03 m

Gussasphalt

Probenmatrix

Gussasphalt

Eingangsdatum: 28.10.2016 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	99,9	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,10	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,66	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,13	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,12	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg TR	1,27		DIN ISO 18287	HE



OU Tettlinger Str. 84, Tettling, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 15 von 39
16.11.2016

Probe 161192638

RKS 2

0,015 - 0,065 m

Estrich

Eingangsdatum: 28.10.2016 Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix

Bauschutt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungsgrenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	-------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	94,4	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	15	10	DIN EN 14039	HE
------------------	----------	----	----	--------------	----

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE



OU Tettmanger Str. 84, Tettmang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 16 von 39
16.11.2016

Probe 161192642

RKS 4

0 - 0,025 m

Gussasphalt

Eingangsdatum: 28.10.2016 Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix

Gussasphalt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungsgrenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	-------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	99,7	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	0,20	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,10	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	0,08	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,62	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	0,13	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,42	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,43	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,14	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,17	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,16	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,12	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,21	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg TR	2,92		DIN ISO 18287	HE



OU Tettlinger Str. 84, Tettling, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 17 von 39
16.11.2016

Probe 161192643

RKS 4

0,025 - 0,15 m

Beton

Probenmatrix

Beton

Eingangsdatum: 28.10.2016 Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungsgrenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	-------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	94,2	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	59	10	DIN EN 14039	HE
------------------	----------	----	----	--------------	----

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE



**INSTITUT
FRESENIUS**

OU Tettninger Str. 84, Tettning, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 18 von 39
16.11.2016

Probe 161192649

RKS 18

0 - 0,015 m

Estrich

Eingangsdatum:

28.10.2016

Eingangsart

Probenmatrix

Bauschutt

durch IF-Kurier abgeholt

Parameter

Einheit

Ergebnis

Bestimmungs-
grenze

Methode

Lab Beurteilung

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz

Masse-%

96,4

0,1

DIN EN 14346

HE

KW-Index C10-C40

mg/kg TR

48000

10

DIN EN 14039

HE



**INSTITUT
FRESENIUS**

OU Tettlinger Str. 84, Tettling, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 19 von 39
16.11.2016

Probe 161192951

BK 19

0 - 0,02 m

Estrich

Eingangsdatum: 28.10.2016 Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix

Bauschutt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	96,0	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	5000	10	DIN EN 14039	HE
------------------	----------	------	----	--------------	----



OU Tettnanger Str. 84, Tettnang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 20 von 39
16.11.2016

Probe 161192952

BK 19

0,02 - 0,15 m

Beton

Eingangsdatum: 28.10.2016 Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix Beton

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	95,6	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	420	10	DIN EN 14039	HE
------------------	----------	-----	----	--------------	----



**INSTITUT
FRESENIUS**

OU Tettninger Str. 84, Tettning, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 21 von 39
16.11.2016

Probe 161192953

RKS 21

0 - 0,07 m

Estrich

Eingangsdatum: 28.10.2016 Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix

Bauschutt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungsgrenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	-------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	99,7	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	30	10	DIN EN 14039	HE
------------------	----------	----	----	--------------	----



OU Tettnanger Str. 84, Tett nang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 22 von 39
16.11.2016

Probe 161192954

RKS 21

0,07 - 0,23 m

Beton

Eingangsdatum: 28.10.2016 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix

Beton

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	95,7	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	140	10	DIN EN 14039	HE
------------------	----------	-----	----	--------------	----



OU Tettmanger Str. 84, Tettmang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 23 von 39
16.11.2016

Probe 161192955

RKS 22

0 - 0,09 m

Beton

Probenmatrix

Beton

Eingangsdatum: 28.10.2016 Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	95,3	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
------------------	----------	------	----	--------------	----

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE



OU Tettmanger Str. 84, Tettmang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 24 von 39
16.11.2016

Probe 161192958

RKS 28

0 - 0,09 m

Asphalt

Eingangsdatum: 28.10.2016 Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix

Straßenaufbruch

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungsgrenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	-------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	99,8	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,10	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg TR	0,12		DIN ISO 18287	HE



OU Tettlinger Str. 84, Tettling, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 25 von 39
16.11.2016

Probe 161192959

S1

Schwarzdecke

Eingangsdatum:

28.10.2016

Eingangsart

Probenmatrix

Straßenaufbruch

durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	98,2	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	0,12	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,10	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	0,09	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,16	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,09	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,12	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg TR	0,89		DIN ISO 18287	HE



OU Tettnanger Str. 84, Tettnang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 26 von 39
16.11.2016

Probe 161192960
S2

Probenmatrix

Straßenaufbruch

Schwarzdecke

Eingangsdatum: 28.10.2016 Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	93,7	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	2,8	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	0,26	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	0,31	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	2,6	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	0,92	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	4,0	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	3,2	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	1,4	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	1,2	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	1,5	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,56	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	1,1	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	0,18	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,47	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,41	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg TR	20,91		DIN ISO 18287	HE


 OU Tettlinger Str. 84, Tettling, Linde AG
 2162608

 Prüfbericht Nr. 3156344
 Auftrag Nr. 3951731

 Seite 27 von 39
 16.11.2016

Probe 161192962		Probenmatrix		Boden	
S7					
0,2 - 2,0 m					
Eingangsdatum:	28.10.2016	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	94,8	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
Metalle im Feststoff :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	4	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	8	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	29	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	13	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	24	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846 ⁽¹⁾	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	20	1	DIN EN ISO 11885	HE
(1) Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.					
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
LHKW Headspace :					
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE



OU Tettmanger Str. 84, Tettmang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag 3951731 Probe 161192962

Seite 28 von 39
16.11.2016

Probe S7
Fortsetzung 0,2 - 2,0 m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe BTEX n. BBodSchV	mg/kg TR	-			HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,10	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,19	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,15	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,08	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,09	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,08	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	0,33		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,75		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE


 OU Tettlinger Str. 84, Tettling, Linde AG
 2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag 3951731 Probe 161192962

 Seite 29 von 39
 16.11.2016

 Probe S7
 Fortsetzung 0,2 - 2,0 m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		9,5		DIN 38404-5	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	59	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	4	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE



OU Tettmanger Str. 84, Tettmang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 30 von 39
16.11.2016

Probe 161192964		Probenmatrix		Beton	
S7					
Beton, schwarz					
Eingangsdatum:	28.10.2016	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	96,0	0,1	DIN EN 14346	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	340	10	DIN EN 14039	HE
PAK (EPA) :					
Naphthalin	mg/kg TR	0,24	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	0,22	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	6,1	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	0,94	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	9,3	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	4,1	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	3,8	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	3,8	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	1,6	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	2,6	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	0,30	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	1,0	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,90	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	46,01		DIN ISO 18287	HE



OU Tettmanger Str. 84, Tettmang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 31 von 39
16.11.2016

Probe 161192966			Probenmatrix	Straßenaufbruch	
S8					
Straßenaufbruch					
Eingangsdatum:	28.10.2016	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	97,8	0,1	DIN EN 14346	HE
PAK (EPA) :					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,10	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,10	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,12	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,10	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,20	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg TR	0,81		DIN ISO 18287	HE



OU Tettmanger Str. 84, Tettmang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 32 von 39
16.11.2016

Probe 161192967		Probenmatrix		Boden	
S8					
0,2 - 0,9 m					
Eingangsdatum:	28.10.2016	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	89,9	0,1	DIN EN 14346	HE
Metalle im Feststoff :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	6	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	14	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	35	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	47	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	31	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	34	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	130	10	DIN EN 14039	HE
PAK (EPA) :					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,30	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,24	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,13	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,18	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,30	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,12	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,20	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	0,12	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	1,77		DIN ISO 18287	HE
Eluatuntersuchungen :					
Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE



OU Tettmanger Str. 84, Tettmang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 33 von 39
16.11.2016

Probe 161192968

S8

0,9 - 2,2 m

Eingangsdatum: 28.10.2016 Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix

Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungsgrenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	-------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	93,8	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

Metalle im Feststoff :
Königswasseraufschluß

Arsen	mg/kg TR	3	2	DIN EN 13657	HE
Blei	mg/kg TR	5	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	16	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	9	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	12	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	16	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	15	10	DIN EN 14039	HE
------------------	----------	----	----	--------------	----

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE



OU Tettmanger Str. 84, Tettmang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 34 von 39
16.11.2016

Probe 161192969

S8

2,2 - 2,4 m

Eingangsdatum: 28.10.2016 Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix

Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungsgrenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	-------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	87,7	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE

Metalle im Feststoff :
Königswasseraufschluß

Arsen	mg/kg TR	3	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	5	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	21	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	12	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	15	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846 ⁽¹⁾	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	20	1	DIN EN ISO 11885	HE

(1) Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

LHKW Headspace :

cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE



OU Tettmanger Str. 84, Tettmang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag 3951731 Probe 161192969

Seite 35 von 39
16.11.2016

Probe S8
Fortsetzung 2,2 - 2,4 m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe BTEX n. BBodSchV	mg/kg TR	-			HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE



OU Tettnanger Str. 84, Tettnang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag 3951731 Probe 161192969

Seite 36 von 39
16.11.2016

Probe S8
Fortsetzung 2,2 - 2,4 m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,8		DIN 38404-5	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	215	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	80	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE



OU Tettninger Str. 84, Tett nang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag Nr. 3951731

Seite 37 von 39
16.11.2016

Probe 161192971

MP 1

Eingangsdatum: 28.10.2016 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	87,7	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	6	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	9	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	22	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	19	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	16	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846 ⁽¹⁾	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	28	1	DIN EN ISO 11885	HE

(1) Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	79	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

LHKW Headspace :

cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE



OU Tettmanger Str. 84, Tettmang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag 3951731 Probe 161192971

Seite 38 von 39
16.11.2016

Probe
Fortsetzung

MP 1

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe BTEX n. BBodSchV	mg/kg TR	-			HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	0,13	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,27	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,83	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,72	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,52	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,52	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,75	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,33	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,58	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,30	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,26	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	3,05		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	5,39		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE


 OU Tettmanger Str. 84, Tettmang, Linde AG
 2162608

Prüfbericht Nr. 3156344
Auftrag 3951731 Probe 161192971

 Seite 39 von 39
 16.11.2016

 Probe
 Fortsetzung

MP 1

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,1		DIN 38404-5	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	72	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	3	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Die Laborstandorte der SGS Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.



**INSTITUT
FRESENIUS**

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG
Herrn Zwisler
Parkstr. 25
88212 Ravensburg

Prüfbericht 3154573
Auftrags Nr. 3945026
Kunden Nr. 10039137

Herr Peter Breig
Telefon +49 7732/94162-30
Fax +49 89/125040640-90
peter.breig@sgs.com



Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell

Radolfzell, den 15.11.2016

Ihr Auftrag/Projekt: OU Tettninger Str. 84, Tettngang, BV Linde
Ihr Bestellzeichen: 2162608
Ihr Bestelldatum: 04.11.2016

Prüfzeitraum von 07.11.2016 bis 14.11.2016
erste laufende Probennummer 161168587
Probeneingang am 02.11.2016

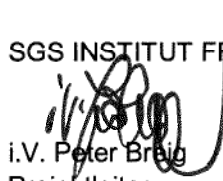
Sehr geehrter Herr Zwisler,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS


i.V. Peter Breig
Projektleiter


i.A. Björn Menberg
Projektleiter

Seite 1 von 5



OU Tettnanger Str. 84, Tettnang, BV Linde
2162608

Prüfbericht Nr. 3154573
Auftrag Nr. 3945026

Seite 2 von 5
15.11.2016

Proben durch IF-Kurier abgeholt

Matrix: Wasser

Probennummer	161168587	161168588	161168589
Bezeichnung	RKS 9	RKS 11	RKS 17

Eingangsdatum:	02.11.2016	02.11.2016	02.11.2016
----------------	------------	------------	------------

Parameter	Einheit					Bestimmungsmethode -grenze	Lab
-----------	---------	--	--	--	--	-------------------------------	-----

Untersuchungsergebnisse :

Ammonium	mg/l	-	12	< 0,04	0,04	DIN EN ISO 11732	HE
----------	------	---	----	--------	------	------------------	----

Metalle :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,49	-	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	< 0,001	-	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,012	-	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,016	-	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	-	0,0001	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	-	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 9377-2	HE
------------------	------	-------	-------	-------	-----	-------------------	----

LHKW Headspace :

cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	-	< 1	< 1	1	DIN EN ISO 10301	HE
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	-	< 1	< 1	1	DIN EN ISO 10301	HE
Dichlormethan	µg/l	-	< 1	< 1	1	DIN EN ISO 10301	HE
Tetrachlormethan	µg/l	-	< 0,2	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 10301	HE
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	-	< 0,2	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 10301	HE
Trichlorethen	µg/l	-	0,2	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 10301	HE
Tetrachlorethen	µg/l	-	0,4	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 10301	HE
Trichlormethan	µg/l	-	< 0,5	3,5	0,5	DIN EN ISO 10301	HE
Chlorethen	µg/l	-	< 1	< 1	1	DIN EN ISO 10301	HE
Summe nachgewiesener LHKW	µg/l	-	0,6	3,5			HE



OU Tettnanger Str. 84, Tettnang, BV Linde
2162608

Prüfbericht Nr. 3154573
Auftrag Nr. 3945026

Seite 3 von 5
15.11.2016

Probennummer	161168587	161168588	161168589
Bezeichnung	RKS 9	RKS 11	RKS 17

BTEX Headspace :

Benzol	µg/l	< 1	< 1	-	1	DIN 38407-9-1	HE
Toluol	µg/l	< 1	< 1	-	1	DIN 38407-9-1	HE
Ethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	-	1	DIN 38407-9-1	HE
o-Xylol	µg/l	< 1	< 1	-	1	DIN 38407-9-1	HE
m-,p-Xylol	µg/l	< 2	< 2	-	2	DIN 38407-9-1	HE
Styrol	µg/l	< 1	< 1	-	1	DIN 38407-9-1	HE
iso-Propylbenzol	µg/l	< 1	< 1	-	1	DIN 38407-9-1	HE
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	-	-	-			HE

PAK(EPA) :

Naphthalin	µg/l	-	0,02	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Acenaphthylen	µg/l	-	0,01	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Acenaphthen	µg/l	-	< 0,01	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Fluoren	µg/l	-	0,02	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Phenanthren	µg/l	-	0,01	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Anthracen	µg/l	-	0,01	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Fluoranthren	µg/l	-	< 0,01	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Pyren	µg/l	-	< 0,01	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Benz(a)anthracen	µg/l	-	< 0,01	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Chrysen	µg/l	-	< 0,01	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	-	< 0,01	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	-	< 0,01	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)pyren	µg/l	-	< 0,01	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	-	< 0,01	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	-	< 0,01	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	-	< 0,01	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Summe PAK nach EPA	µg/l	-	0,07	-			HE
Summe PAK n. BBodSchV	µg/l	-	0,05	-			HE



OU Tettnanger Str. 84, Tettnang, BV Linde
2162608

Prüfbericht Nr. 3154573
Auftrag Nr. 3945026

Seite 4 von 5
15.11.2016

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Wasser

Probennummer	161168590	161168591	161168592
Bezeichnung	RKS 20	RKS 22	RKS 27

Eingangsdatum:	02.11.2016	02.11.2016	02.11.2016
----------------	------------	------------	------------

Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab
-----------	---------	--	--	--	--------------------------------	-----

Untersuchungsergebnisse :

Ammonium	mg/l	-	0,06	-	0,04	DIN EN ISO 11732	HE
----------	------	---	------	---	------	------------------	----

Metalle :

Arsen	mg/l	< 0,005	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	< 0,001	-	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	0,0011	< 0,0001	-	0,0001	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/l	< 0,01	< 0,01	-	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 9377-2	HE
------------------	------	-------	-------	-------	-----	-------------------	----

LHKW Headspace :

cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	< 1	< 1	-	1	DIN EN ISO 10301	HE
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	< 1	< 1	-	1	DIN EN ISO 10301	HE
Dichlormethan	µg/l	< 1	< 1	-	1	DIN EN ISO 10301	HE
Tetrachlormethan	µg/l	< 0,2	< 0,2	-	0,2	DIN EN ISO 10301	HE
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	< 0,2	< 0,2	-	0,2	DIN EN ISO 10301	HE
Trichlorethen	µg/l	< 0,1	1,9	-	0,1	DIN EN ISO 10301	HE
Tetrachlorethen	µg/l	< 0,1	0,2	-	0,1	DIN EN ISO 10301	HE
Trichlormethan	µg/l	< 0,5	< 0,5	-	0,5	DIN EN ISO 10301	HE
Chlorethen	µg/l	< 1	< 1	-	1	DIN EN ISO 10301	HE
Summe nachgewiesener LHKW	µg/l	-	2,1	-			HE



OU Tettlinger Str. 84, Tettling, BV Linde
2162608

Prüfbericht Nr. 3154573
Auftrag Nr. 3945026

Seite 5 von 5
15.11.2016

Probennummer	161168590	161168591	161168592				
Bezeichnung	RKS 20	RKS 22	RKS 27				
BTEX Headspace :							
Benzol	µg/l	< 1	< 1	-	1	DIN 38407-9-1	HE
Toluol	µg/l	4	< 1	-	1	DIN 38407-9-1	HE
Ethylbenzol	µg/l	< 1	< 1	-	1	DIN 38407-9-1	HE
o-Xylol	µg/l	< 1	< 1	-	1	DIN 38407-9-1	HE
m-,p-Xylol	µg/l	2	< 2	-	2	DIN 38407-9-1	HE
Styrol	µg/l	< 1	< 1	-	1	DIN 38407-9-1	HE
iso-Propylbenzol	µg/l	< 1	< 1	-	1	DIN 38407-9-1	HE
Summe nachgewiesener BTEX	µg/l	6	-	-			HE
PAK(EPA) :							
Naphthalin	µg/l	-	< 0,04	0,08	0,01	DIN 38407-39	HE
Acenaphthylen	µg/l	-	< 0,04	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Acenaphthen	µg/l	-	< 0,04	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Fluoren	µg/l	-	< 0,04	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Phenanthren	µg/l	-	< 0,04	0,07	0,01	DIN 38407-39	HE
Anthracen	µg/l	-	< 0,04	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Fluoranthren	µg/l	-	< 0,04	0,03	0,01	DIN 38407-39	HE
Pyren	µg/l	-	< 0,04	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Benz(a)anthracen	µg/l	-	< 0,04	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Chrysen	µg/l	-	< 0,04	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	-	< 0,04	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	-	< 0,04	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)pyren	µg/l	-	< 0,04	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	-	< 0,04	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	-	< 0,04	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	-	< 0,04	< 0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Summe PAK nach EPA	µg/l	-	-	0,18			HE
Summe PAK n. BBodSchV	µg/l	-	-	0,10			HE

Die Laborstandorte der SGS Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

SGS

INSTITUT FRESENIUS

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG
Herrn Zwisler
Parkstr. 25
88212 Ravensburg

Prüfbericht 3168382

Auftrags Nr. 3951731
Kunden Nr. 10039137

Peter Breig
Telefon +49 7732/94162-30
Fax +49 89/125040640-90
peter.breig@sgs.com

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell



Radolfzell, den 24.11.2016

Ihr Auftrag/Projekt: OU Tettnanger Str. 84, Tettnang, Linde AG
Ihr Bestellzeichen: 2162608
Ihr Bestelldatum: 03.11.2016

Prüfzeitraum von 18.11.2016 bis 24.11.2016
erste laufende Probennummer 160518661
Probeneingang von 28.10.2016 bis 18.11.2016

Sehr geehrter Herr Zwisler,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übersandten Probe(n).

Die Probenvorbereitung erfolgte nach DIN 19747.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS

i.V. Peter Breig
Projektleiter

i.A. Björn Menberg
Projektleiter



OU Tettlinger Str. 84, Tettling, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3168382
Auftrag Nr. 3951731

Seite 2 von 9
24.11.2016

Probe 160518661

RKS 8

0,6 - 1,0 m

Eingangsdatum: 28.10.2016 Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix

Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	96,2	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	110	10	DIN EN 14039	HE
------------------	----------	-----	----	--------------	----



OU Tettninger Str. 84, Tettning, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3168382
Auftrag Nr. 3951731

Seite 3 von 9
24.11.2016

Probe 160518677

RKS 11

1,0 -2,0 m

Eingangsdatum: 28.10.2016 Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix: Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	94,9	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	4	2	DIN EN ISO 11885	HE

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
-------------	--	--	--	----------------	----

Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
-------	------	-------	-------	------------------	----



OU Tettninger Str. 84, Tettning, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3168382
Auftrag Nr. 3951731

Seite 4 von 9
24.11.2016

Probe 160518678			Probenmatrix	Boden	
RKS 11					
2,0 - 2,5 m					
Eingangsdatum:	28.10.2016	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	86,2	0,1	DIN EN 14346	HE
Metalle im Feststoff :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	6	2	DIN EN ISO 11885	HE
Eluatuntersuchungen :					
Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
Metalle im Eluat :					
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE



OU Tettnanger Str. 84, Tettnang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3168382
Auftrag Nr. 3951731

Seite 5 von 9
24.11.2016

Probe 160518693		Probenmatrix		Boden	
RKS 17					
0,3 - 1,0 m					
Eingangsdatum:	28.10.2016	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	84,3	0,1	DIN EN 14346	HE
Metalle im Feststoff :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Kupfer	mg/kg TR	40	1	DIN EN ISO 11885	HE
Eluatuntersuchungen :					
Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
Metalle im Eluat :					
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE



OU Tettnanger Str. 84, Tettnang, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3168382
Auftrag Nr. 3951731

Seite 6 von 9
24.11.2016

Probe 161192961			Probenmatrix	Boden	
S6					
0 - 0,7 m					
Eingangsdatum:	28.10.2016	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	85,8	0,1	DIN EN 14346	HE
Metalle im Feststoff :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Kupfer	mg/kg TR	79	1	DIN EN ISO 11885	HE
Eluatuntersuchungen :					
Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
Metalle im Eluat :					
Kupfer	mg/l	0,014	0,005	DIN EN ISO 11885	HE



OU Tettlinger Str. 84, Tettling, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3168382
Auftrag Nr. 3951731

Seite 7 von 9
24.11.2016

Probe 161228374

MP 3

Eingangsdatum: 18.11.2016 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	78,3	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,3	0,1	DIN EN ISO 17380	HE

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	7	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	17	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	26	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	39	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	20	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846 ⁽¹⁾	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	66	1	DIN EN ISO 11885	HE

(1) Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	29	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

LHKW Headspace :

cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE


 OU Tettlinger Str. 84, Tettling, Linde AG
 2162608

Prüfbericht Nr. 3168382
Auftrag 3951731 Probe 161228374

 Seite 8 von 9
 24.11.2016

 Probe
 Fortsetzung

MP 3

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe BTEX n. BBodSchV	mg/kg TR	-			HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE



OU Tettlinger Str. 84, Tettling, Linde AG
2162608

Prüfbericht Nr. 3168382
Auftrag 3951731 Probe 161228374

Seite 9 von 9
24.11.2016

Probe
Fortsetzung

MP 3

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,2		DIN 38404-5	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	147	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	0,9	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	21	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	0,007	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Die Laborstandorte der SGS Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter
<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

SGS

INSTITUT FRESENIUS

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG
Herrn Zwisler
Parkstr. 25
88212 Ravensburg

Prüfbericht 3169873

Auftrags Nr. 3966873

Kunden Nr. 10039137

Herr Peter Breig
Telefon +49 7732/94162-30
Fax +49 89/125040640-90
peter.breig@sgs.com



Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell

Radolfzell, den 25.11.2016

Ihr Auftrag/Projekt: OU Tettnanger Str. 86, Tettnang, BV Linde
Ihr Bestellzeichen: 2162608
Ihr Bestelldatum: 21.11.2016

Prüfzeitraum von 22.11.2016 bis 25.11.2016
erste laufende Probenummer 161236718
Probeneingang am 22.11.2016

Sehr geehrter Herr Zwisler,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS

i.V. Peter Breig
Projektleiter

i.A. Björn Menberg
Projektleiter

Seite 1 von 3


 OU Tettnanger Str. 86, Tettnang, BV Linde
2162608

 Prüfbericht Nr. 3169873
Auftrag Nr. 3966873

 Seite 2 von 3
25.11.2016

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Wasser

 Probennummer 161236718
Bezeichnung RKS 11

Eingangsdatum: 22.11.2016

Parameter	Einheit		Bestimmungsgrenze	Methode	Lab
Untersuchungsergebnisse :					
Sulfat	mg/l	859	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Ammonium	mg/l	12	0,04	DIN EN ISO 11732	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Metalle :					
Arsen	mg/l	0,37	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	0,16	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	0,003	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	0,031	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	0,095	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	0,075	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0001	0,0001	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/l	0,37	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
LHKW Headspace :					
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10301	HE
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10301	HE
Dichlormethan	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10301	HE
Tetrachlormethan	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 10301	HE
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 10301	HE
Trichlorethen	µg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 10301	HE
Tetrachlorethen	µg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 10301	HE
Trichlormethan	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301	HE
Chlorethen	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10301	HE
Summe nachgewiesener LHKW	µg/l	-			HE



OU Tettnanger Str. 86, Tettnang, BV Linde
2162608

Prüfbericht Nr. 3169873
Auftrag Nr. 3966873

Seite 3 von 3
25.11.2016

Probennummer 161236718
Bezeichnung RKS 11

PAK(EPA) :

Naphthalin	µg/l	0,01	0,01	DIN 38407-39	HE
Acenaphthylen	µg/l	0,18	0,01	DIN 38407-39	HE
Acenaphthen	µg/l	0,01	0,01	DIN 38407-39	HE
Fluoren	µg/l	0,02	0,01	DIN 38407-39	HE
Phenanthren	µg/l	0,06	0,01	DIN 38407-39	HE
Anthracen	µg/l	0,04	0,01	DIN 38407-39	HE
Fluoranthren	µg/l	0,07	0,01	DIN 38407-39	HE
Pyren	µg/l	0,06	0,01	DIN 38407-39	HE
Benz(a)anthracen	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-39	HE
Chrysen	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-39	HE
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	0,04	0,01	DIN 38407-39	HE
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	0,01	0,01	DIN 38407-39	HE
Benzo(a)pyren	µg/l	0,04	0,01	DIN 38407-39	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-39	HE
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,04	0,01	DIN 38407-39	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	0,03	0,01	DIN 38407-39	HE
Summe PAK nach EPA	µg/l	0,61			HE
Summe PAK n. BBodSchV	µg/l	0,60			HE

PCB :

PCB 28	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-2	HE
PCB 52	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-2	HE
PCB 101	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-2	HE
PCB 153	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-2	HE
PCB 138	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-2	HE
PCB 180	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-2	HE
Summe PCB (DIN)	µg/l	-			HE

Die Laborstandorte der SGS Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter
<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

ANLAGE 4

Fotodokumentation zum Untersuchungsbereich

FOTODOKUMENTATION



Foto 1: Ehem. Azetylenwerk



Foto 2: Fremdgaselager



Foto 3: Ehem. Entwicklerraum



Foto 4: Ehem. Abfüllbereich



Foto 5: Gebäude Nordwest



Foto 6: Ehem. Heizöllagerraum



Foto 7: Heizraum



Foto 8: Werkstattraum



Foto 9: Lagerflächen südlich Garagen



Foto 10: Ehem. Abfüllhalle Nordwest



Foto 11: Ehem. Abfüllhalle Nordwest



Foto 12: Wendehammer mit ehem. Trafostation



Foto 13: Grünfläche West (ehem. Kalkschlammbecken)



Foto 14: Pkw Abstellfläche Nordwest



Foto 15: Sauerstoffumfüllstation

ANLAGE 5

Fotodokumentation der Schürfgruben

FOTODOKUMENTATION

Foto 1:

Schurf 1



Foto 2:

Schurf 2

Foto 3:

Schurf 3



Foto 4:

Schurf 4

Foto 5:

Schurf 5



Foto 6:

Schurf 6

Foto 7:

Schurf 7



Foto 8:

Schurf 8

Foto 9:

Schurf 9



Foto 10:

Schurf 10

Foto 11:

Schurf 11



ANLAGE 6

Fotodokumentation der Bausubstanz-Bohrkerne

FOTODOKUMENTATION

Foto 1:

RKS 1



Foto 2:

RKS 2



Foto 3:

RKS 3



Foto 4:

RKS 4



Foto 5:

RKS 5



Foto 6:

RKS 7



Foto 7:

RKS 9



Foto 8:

RKS 18



Foto 9:

RKS 19



Foto 10:

RKS 21



Foto 11:

RKS 22



Foto 12:

RKS 24



Foto 13:

RKS 28

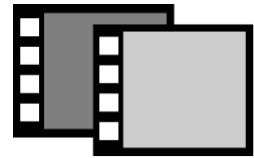


ANLAGE 7

Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung

R. HINKELBEIN

Luftbildauswertung
Kartierung
Strukturgeologie



Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung

Tettnanger Straße 86

Tett nang – Kau

Bearbeiter: Dr. K. Hinkelbein

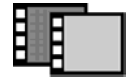
Datum: 10.10.2016

Auftraggeber: HPC AG
Herr Dipl.-Ing. Rudolf Zwisler
Parkstraße 25
88212 Ravensburg
Tel.: 0751 / 36 152-14
Fax: 0751 / 36 152-99
Mobil: 0172 / 63 75 226
Mail: rudolf.zwisler@hpc.ag

Auftragserteilung: 12.08.2016

Bankverbindung
R. HINKELBEIN / BADEN-WÜRTTEMBERGISCHE BANK
IBAN: DE11 6005 0101 0005 1758 75
BIC: SOLADEST600

R. HINKELBEIN
Uhuweg 22 / 70794 Filderstadt
Tel.: 0711 / 77 99 222 / Fax: 0711 / 77 99 231
hinkelbein@luftbildauswertung.eu



Aufgabenstellung

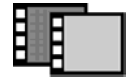
Im Ortsteil Kau von Tettnang sollen im Bereich der Tettnanger Straße 86 Untersuchungen durchgeführt werden. Zur Absicherung der geplanten Erkundungs- und Bauarbeiten soll das Untersuchungsgebiet mit Hilfe einer Luftbildauswertung auf das mögliche Vorhandensein von Sprengbomben-Blindgängern untersucht werden. Dazu sind dort in den Jahren von 1940 bis 1945 vorhandene Sprengbomben-Trichter, Stellungen, Deckungsgräben und -löcher sowie Flakstellungen und schwere Gebäudeschäden zu dokumentieren, soweit sie auf den derzeit verfügbaren Luftbildern zu erkennen sind. Aufgrund dieser Informationen sind Aussagen in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Sprengbomben-Blindgängern zu machen. Das Untersuchungsgebiet ist auf der Vergrößerung eines neueren Luftbilds auf den Maßstab 1 : 2 500 fett umgrenzt (Anlage 1).

Daten zum Untersuchungsgebiet

Projekt	: Tettnanger Straße 86
Stadt	: Tettnang
Ortsteil	: Kau
Straße	: Tettnanger Straße 86
Gemarkung	: Tettnang
Flurstück	: 11492
Top. Karte 1 : 25 000 (TK25)	: 8323 Tettnang
Orthofoto 1 : 10 000	: 8322.65
Gauß-Krüger-Koordinaten ca.	: R: ³⁵ 41 580, H: ⁵² 81 320

Topographische Arbeitsgrundlage

Von Seiten des Auftraggebers wurde ein Lageplan zur Verfügung gestellt, der für die Luftbildauswertung allein nicht geeignet ist. Daher verwenden wir als topographische Arbeitsgrundlage die Vergrößerung eines neueren Luftbilds auf den Maßstab 1 : 2 500 (Anlage 1).



Verwendete Luftbilder

Eine Luftbildrecherche ergab, dass das Untersuchungsgebiet und seine nähere Umgebung von 63 Luftbildern aus dem Befliegungszeitraum vom 06.06.1940 bis zum 19.04.1945 erfasst werden. Es wurde eine repräsentative Auswahl dieser Luftbilder beschafft.

Methodik der Luftbildauswertung

Die repräsentative Auswahl der Luftbilder wurde mit Hilfe eines TOPCON-Spiegelstereoskops bei 3-facher und 6-facher Vergrößerung, soweit möglich stereoskopisch, durchmustert und in Bezug auf das Vorhandensein von Sprengbomben-Trichtern, möglichen Blindgänger-Einschlägen, zerstörten Gebäuden, Flakstellungen, Grabensystemen, Bunkern und dergleichen untersucht.

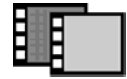
Ergebnisse der Luftbildauswertung

Das eigentliche engere Untersuchungsgebiet ist in Bezug auf Sprengbomben-Trichter gut und in Bezug auf Blindgänger-Einschläge schlecht einzusehen.

Die Luftbilder zeigen, dass die nähere Umgebung des Untersuchungsgebiets mit Sprengbomben bombardiert worden ist. Ein Teilbereich des Untersuchungsgebiets ist aufgrund der Befunde als „bombardierter Bereich“ zu bezeichnen.

Folgerungen aus den Ergebnissen der Luftbildauswertung

Da erfahrungsgemäß etwa 8 bis 15 % aller abgeworfenen Sprengbomben nicht explodierten, kann aus oben dargestellten Gründen nicht ausgeschlossen werden, dass in einem Teilbereich des Untersuchungsgebiets, der als „bombardierter Bereich“ zu bezeichnen ist (auf der Anlage 1 kreuzschraffiert), noch Sprengbomben-Blindgänger oder andere Kampfmittel vorhanden sind. **Daher ist für diesen, auf der Anlage 1 kreuzschraffierten Anteil des Untersuchungsgebiets eine nähere Überprüfung durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg oder ein anderes autorisiertes Unternehmen dringend zu empfehlen. Vor dieser Überprüfung sollten dort keine Bohr-, Grab-, Ramm-, Rüttel- oder Baggerarbeiten durchgeführt werden. Bitte setzen Sie sich mit dem Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg oder mit einem privaten autorisierten Unternehmen wegen den zu ergreifenden Maßnahmen in Verbindung.**



In den Bereichen des Untersuchungsgebiets, die außerhalb des „bombardierte Bereichs“ liegen, können die Untersuchungs- und Bauarbeiten ohne weitere Auflagen in Bezug auf Kampfmittel durchgeführt werden.

Schlussbemerkungen

Dieser Bericht hat nur für das oben und auf der Anlage 1 angegebene Untersuchungsgebiet Gültigkeit. Es können daraus keine Aussagen für eventuelle Eingriffe in den Untergrund außerhalb des Untersuchungsgebiets abgeleitet werden.

Die vorliegende Luftbildauswertung basiert auf der Interpretation einer repräsentativen Auswahl der im Kapitel „Verwendete Luftbilder“ genannten Bilder. Daher beziehen sich die gemachten Aussagen nur auf die Befliegungsdaten der ausgewerteten Luftbilder und können nicht darüber hinausgehen.

Ein Teil des Untersuchungsgebiets ist aufgrund der Interpretationsbefunde der Luftbildauswertung möglicherweise mit Kampfmitteln belastet. Bitte beachten Sie die Ausführungen im Kapitel „Folgerungen aus den Ergebnissen der Luftbildauswertung“.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

K. Hinkelbein

Anlage 1: Untersuchungsgebiet und Ergebnisse der Luftbildauswertung sowie Ausschnittvergrößerung eines Luftbilds vom 11.04.1944.



Untersuchungsgebiet (fett umgrenzt) und Ergebnisse der Luftbildauswertung, neueres Luftbild.



Ausschnittvergrößerung eines entsprechenden Luftbilds vom 11.04.1944.

Die Reproduktion des Luftbilds ist aus urheberrechtlichen Gründen nicht gestattet.

Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung Tettninger Straße 86 Tettning – Kau		10.10.2016	Anlage 1
		 R. HINKELBEIN Luftbildauswertung Uhuweg 22, 70794 Filderstadt	Telefon: (0711) 77 99 222 Telefax: (0711) 77 99 231 info@luftbildauswertung.eu