

Quartierentwicklung Gerresheimer Landstraße 71/75, Düsseldorf - Unterbach

Ergänzende Altlastenrisikobewertung zur städtebaulichen Entwicklung des
Grundstücks Gerresheimer Landstraße 71/75, Düsseldorf - Unterbach

Projektnummer 2170334AL_G01

Bonn, 24.08.2017

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Volker Mechsner

Inhaltsverzeichnis

<u>1 Auftrag</u>	1
<u>2 Situation</u>	1
<u>3 Rechtliche Rahmenbedingungen für die vorhabenbezogene Altlastenrisikobewertung</u>	2
<u>4 Ausgangslage für die Erarbeitung der Altlastenrisikobewertung</u>	2
4.1 Historische Entwicklung des Standortes	2
4.2 Topographie - Geologie - Hydrogeologie	4
4.3 Untersuchungsstand hinsichtlich der Altlastenbewertung	6
4.3.1 <i>Bericht zur orientierenden Altlastenverdachtsuntersuchung auf dem Gelände des ehemaligen Zentrallagers der REWE-Gruppe in 40627 Düsseldorf, Gerresheimer Landstraße 75 - SakostaCAU, Februar 2011</i>	6
4.3.2 <i>BV Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf - Orientierende Altlastenuntersuchung / Gefährdungsabschätzung - Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Mai 2015</i>	12
4.3.3 <i>Projekt Gerresheimer Landstraße 71, 40627 Düsseldorf-Unterbach - Orientierende Altlastenuntersuchung / Schadstoffkataster - Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, August 2015</i>	18
4.3.4 <i>BV Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf - Ergänzende Altlastenuntersuchung / Gefährdungsabschätzung - Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, September 2016</i>	21
4.3.5 <i>Eingrenzende Bodenuntersuchungen zur abschließenden Bewertung der PAK - Belastungen - Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Dezember 2016 - April 2017</i>	28
4.3.6 <i>Untersuchungen zur abschließenden Bewertung der PAK-Belastungen im Boden, Kühn Geoconsulting GmbH, 05 - 07/2017</i>	29
4.3.6.1 Situation.....	29
4.3.6.2 Untersuchungsumfang	31
4.3.6.3 Untersuchungsergebnisse.....	34
4.3.6.3.1 Schichtenfolge	34
4.3.6.3.2 Oberflächenbefestigung.....	34
4.3.6.3.3 Auffüllungen	34
4.3.6.3.4 Deckschichten	35
4.3.6.3.5 Kiessande.....	35
4.3.6.3.6 Tertiär.....	35
4.3.6.3.7 Bodeneinzelp Proben - Ergebnisse der Laboranalytik.....	35
4.3.6.3.8 Auffüllungsmischproben und Schwarzdecken - Ergebnisse der Laboranalytik.....	36
4.3.6.4 Bewertung der Untersuchungsergebnisse.....	38
4.3.6.4.1 Bewertung der erkundeten Schichtenfolge	38
4.3.6.4.2 Bewertung der Laboranalytik	38
<u>5 Geplante Umwidmung des Geländes</u>	40
<u>6 Gefährdungssituation in Bezug auf die geplante Geländeumwidmung</u>	40
6.1 Grundstück Gerresheimer Landstraße 75 (GHL 75), Düsseldorf - Unterbach	42
6.1.1 <i>Wirkungspfad Boden/Bodenluft - Grundwasser</i>	42
6.1.1.1 <i>Altlastenverdachtsfläche - ehemalige Betriebstankstelle Süd</i>	43

6.1.1.2 Altlastenverdachtsfläche - ehemalige Betriebstankstelle Nord	43
6.1.1.3 Altlastenverdachtsfläche - Erdtank für Warmluftherhitzer an der westlichen Grundstücksgrenze.....	44
6.1.1.4 Altlastenverdachtsfläche - Erdtanks für Heizöl südöstlich der Lagerhallen	45
6.1.1.5 Altlastenverdachtsfläche - Heizraum/-tank im Kellergeschoss des Verwaltungsgebäudes	46
6.1.1.6 Altlastenverdachtsfläche - ehemalige Waschhalle westlich der Lagerhallen...	47
6.1.1.7 Altlastenverdachtsfläche - ehemalige Waschhalle im südöstlichen Teil der Lagerhallen.....	47
6.1.1.8 Altlastenverdachtsfläche - Spraylager im Kellergeschoss der Lagerhallen	48
6.1.1.9 Altlastenverdachtsfläche - ehemalige Siebdruckerei im südwestlichen Teil der Lagerhallen.....	49
6.1.1.10 Altlastenverdachtsfläche - ehemalige gewerbliche Bebauung in der südöstlichen Grundstücksecke	49
6.1.1.11 Altlastenverdachtsfläche - Mischprobenfelder MP03-Boden und MP05-Boden	50
6.1.1.12 Direktbeprobung des Grundwassers	51
6.1.2 Wirkungspfad Boden - Mensch	52
6.1.3 Abfallbezogene Bewertung des Auffüllungsmaterials.....	53
6.2 Grundstück Gerresheimer Landstraße 71 (GHL 71), Düsseldorf - Unterbach	55
6.2.1 Wirkungspfad Boden/Bodenluft - Grundwasser	55
6.2.1.1 Altlastenverdachtsfläche - Werkstatthalle, unter anderem mit Arbeitsgruben	57
6.2.1.2 Altlastenverdachtsfläche - Lackiererei, Benzin-/Ölabscheider und Bremsenprüfstand	57
6.2.1.3 Altlastenverdachtsfläche - Erdtank im Bereich der Außenfläche	59
6.2.1.4 Altlastenverdachtsfläche - Kompressor-/Maschinenraum.....	59
6.2.2 Wirkungspfad Boden - Mensch	60
6.2.3 Abfallbezogene Bewertung des Auffüllungsmaterials.....	61
<u>7 Schlussbemerkung</u>	<u>63</u>

1 Auftrag

Die Kühn Geoconsulting GmbH wurde vom Auftraggeber beauftragt, für die städtebauliche Entwicklung der vormals gewerblich genutzten Flächen in Düsseldorf - Unterbach an der Gerresheimer Landstraße 71/75 eine vorhabenbezogene Altlastenrisikobewertung im Rahmen des B-Plan-Verfahrens zu erstellen.

2 Situation

Der Auftraggeber beabsichtigt die Liegenschaft Gerresheimer Landstraße 71/75 zu entwickeln und in ein Wohnquartier umzuwandeln. Auf dem Grundstück befindet sich aktuell ein ehemaliges Zentrallager der REWE Group, das derzeit zurückgebaut wird. Die Gesamtfläche des Entwicklungsgeländes beträgt circa 56.000 Quadratmeter.

Das gesamte Gelände wurde bereits in mehreren Kampagnen untersucht. In der nachfolgenden Tabelle sind die wesentlichen Untersuchungen erfasst.

Tabelle 1: Berichte und Untersuchungen zur Altlastenrisikobewertung

Unternehmen	Datum	Bericht
SakostaCAU	Februar 2011	Bericht zur orientierenden Altlastenverdachtsuntersuchung auf dem Gelände des ehemaligen Zentrallagers der REWE-Gruppe in 40627 Düsseldorf, Gerresheimer Landstraße 75
Mull & Partner Ingenieurgesell- schaft mbH	Mai 2015	BV Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf - Orientierende Altlastenuntersuchung / Gefährdungsabschätzung (GHL 75)
	August 2015	Projekt Gerresheimer Landstraße 71, 40627 Düsseldorf-Unterbach - Orientierende Altlastenuntersuchung / Schadstoffkataster
	September 2016	BV Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf - Ergänzende Altlastenuntersuchung / Gefährdungsabschätzung (GHL 75)
	Dezember 2016 Januar 2017	Projekt Gerresheimer Landstraße 75, 40627 Düsseldorf-Unterbach - Eingrenzende Bodenuntersuchungen, KRB301 - KRB308 und PAK-Analytik und KRB402 - KRB404
	Februar - April 2017	Projekt Gerresheimer Landstraße 75, 40627 Düsseldorf-Unterbach - Ergänzende Bodenuntersuchungen KRB402 - KRB404/ Grundwasseruntersuchungen GWM400 und GWM401
	April 2017	Projekt Gerresheimer Landstraße 75, 40627 Düsseldorf-Unterbach - Sondierungen in Baggerschürfen, KRB Schurf 1 - KRB Schurf 5

Darüber hinaus wurden für eine aktuelle Überprüfung der Belastungssituation im betroffenen Geländebereich von der Kühn Geoconsulting GmbH im Zeitraum von Mai - Juli 2017 weitere Bodenuntersuchungen durchgeführt.

Für die städtebauliche Quartiersentwicklung sind die gewerbliche Geländenutzung und damit zusammenhängende Bodenbelastungen und Geländeauffüllungen als beeinflussende Faktoren zu sehen. Zur Schaffung einer sicheren, altlastenbezogenen Planungsbasis ist daher die

Erstellung einer abschließenden vorhabenbezogenen Altlastenrisikobewertung, die die Belange des vorsorgenden Bodenschutzes als eine Entscheidungsgrundlage für die Abwägungsprozesse im Rahmen der Bauleitplanung berücksichtigt, von Relevanz.

Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse der oben aufgeführten Boden- und Grundwasseruntersuchungen in chronologischer Reihenfolge erläutert. Unter Berücksichtigung der geplanten Nutzung wird das von potenziell vorhandenen Schadstoffen ausgehende Altlastenrisiko bewertet.

3 Rechtliche Rahmenbedingungen für die vorhabenbezogene Altlastenrisikobewertung

Rechtliche Grundlage für die vorhabenbezogene Altlastenrisikobewertung stellt die im BauGB fixierte Umweltprüfung dar. Unter Berücksichtigung der geplanten Nutzung und der erkundeten Boden- und gegebenenfalls Grundwasserbelastungen ist im Rahmen der Bauleitplanung hinsichtlich des vorsorgenden Bodenschutzes ein fundierter und ausführlicher Bericht zur Bodenbelastungssituation zu erstellen.

Die abschließende nutzungsbezogene Bewertung des Altlasten-/Bodenbelastungsrisikos muss daher im Besonderen die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse berücksichtigen.

4 Ausgangslage für die Erarbeitung der Altlastenrisikobewertung

Nachfolgend wird die Ausgangslage für die Erarbeitung der Altlastenrisikobewertung unter Berücksichtigung der Themen

- Nutzungshistorie
- geologisch - hydrogeologische Standortverhältnisse
- Untersuchungsstand hinsichtlich der Altlasten- und Baugrundbewertung
- bestehende und planungsrechtlich zulässige Nutzung

zusammenfassend dokumentiert.

4.1 Historische Entwicklung des Standortes

Die historische Entwicklung wurde anhand von topographischen Karten und der im Gutachten der SakostaCAU GmbH dokumentierten historischen Recherche nachvollzogen. Danach stellt sich die Entwicklung des Geländes wie folgt dar.

Tabelle 2: Ergebnis der Auswertung topographischer Karten und Luftbilder

Datum	Quelle	Karte	Grundstücksnutzung
1801 - 1828	TIM-Online	Tranchot	Brachfläche
1836 - 1850	TIM-Online	Uraufnahme	Brachfläche; im östlicher Geländeteil Bebauung inklusive umgebender Grünflächen
1891 - 1912	TIM-Online	Neuaufnahme	keine Änderung
1894	Archiv KGC	TK 4707	keine Änderung
1951	Landkartenarchiv	Messtischblatt 4707	keine Änderung
1974	Archiv KGC	TK 4707	REWE Logistikcenter; alte Gebäude entlang Gerresheimer Landstraße
1985	Archiv KGC	TK 4707	REWE Logistikcenter; Erweiterung Richtung Nord
1988	Archiv KGC	TK 4707	keine Änderung
1999	Archiv KGC	TK 4707	REWE Logistikcenter im nordöstlichen Bereich erweitert
2005/2006	GOOGLE EARTH	Luftbild	REWE Logistikcenter in Betrieb (LKW - Verkehr sichtbar)
2015	GOOGLE EARTH	Luftbild	REWE Logistikcenter außer Betrieb (Außenflächen ungenutzt)

Aus der tabellarischen Aufstellung wird ersichtlich, dass vor der Errichtung des REWE - Logistikcenters (vor 1974) das Grundstück brach lag. Eine historische Bebauung liegt nur in einem Teilbereich im östlichen Grundstücksteil (Gerresheimer Landstraße 71) vor. Diese Bebauung war nach der Erschließung des Geländes durch die Firma REWE (ehemals Deutsche Supermarkt) nicht mehr vorhanden.

Das Logistikcenter wurde, ausgehend von der Bebauung entlang der Gerresheimer Landstraße in Richtung Norden und Nordosten sukzessive erweitert.

Hinweise auf eine andere gewerblich-industrielle Nutzung und/oder Wohnbaunutzung wurden anhand der Auswertung historischer Karten und Luftbilder nicht festgestellt.

Aus dem Jahr 2010 liegt eine Auskunft aus dem Altlastenkataster der Stadt Düsseldorf vor. Danach wurden im Bereich des als Altstandort AS 5959 registrierten Grundstücks 5 Flächen mit potenziellen Bodenverunreinigungen festgestellt, die nachfolgend aufgeführt und in Lageplänen (Anlage 1) dargestellt sind.

1961 - ?	Müllverbrennungsanlage im Lagergebäude
1963 - 1994	Eigenbedarfstankstelle (südwestliche Geländecke)
1980 - 1995	Siebdruckerei (älteste Gebäudeteile an der Gerresheimer Landstraße)
1996	Eigenbedarfstankstelle (nördlicher Grundstücksteil)
1960	gewerbliche Bebauung (2 Gebäude) in der südöstlich Grundstücksecke (Nutzung nicht bekannt)

Nach den Ausführungen im Gutachten der SakostaCAU GmbH wurden folgende Detailkenntnisse zur Nutzung recherchiert.

Die südlichen Gebäudeteile der Lagerhalle waren seit 1965 beziehungsweise 1968 im Bestand. Die Erweiterungen Richtung Norden/Nordosten wurden 1971, 1975 und 1995 realisiert.

Im Südwesten des südlichen Hallenkomplexes befand sich im Erdgeschoss der Anbau einer ehemaligen Waschhalle.

Im nördlichen Geländebereich lagen tanktechnische Anlagen einer betriebseigenen Tankstelle vor. Die Anlage bestand aus einer Zapfinsel mit zwei Zapfsäulen (außerhalb des eingezäunten Bereichs) und drei Erdtanks (innerhalb des eingezäunten Bereichs).

Im Südwesten des Geländes befand sich eine weitere Eigenbedarfstankstelle. Die Einrichtungen bestanden aus einer Zapfinsel mit ehemals zwei Zapfsäulen und zwei Erdtanks (ein stillgelegter 50.000 Liter Erdtank und ein 12.000 Liter Erdtank mit zwei Domschächten). Wegen festgestellter starker Bodenverunreinigungen wurde die Stilllegung dieser Tankstelle im Jahr 2001 verfügt. Der verunreinigte Boden wurde bis in ein Meter Tiefe unter Gelände ausgetauscht und ordnungsgemäß entsorgt. Die Aushubsohlen und -wände wurden nach geruchlichen und visuellen Kriterien geprüft und nach Freigabe rückverfüllt. Bodenuntersuchungen zur analytischen Überprüfung der Bodenverhältnisse unterhalb der Sanierungsbereiche wurden nicht durchgeführt.

Des Weiteren waren in alten Planunterlagen eine ehemalige Waschhalle mit Ölbehälter und eine ehemalige Werkstatt im südöstlichen Bereich innerhalb der ältesten Hallenbereiche verzeichnet. Zwei weitere Erdtanks (Ölvorratsbehälter für die Heizungsanlage, je 50.000 Liter) waren im Südosten außerhalb der Lagerhallen verzeichnet.

Für den Betrieb eines Warmlufters liegt im Nordwesten außerhalb der Lagerhallen ein weiterer Erdtank vor (seit 1978). Im Untergeschoss des südlichen Hallenbereiches war in alten Plänen ein Spraylager verzeichnet. Im 2. Untergeschoss des Verwaltungsgebäudes befand sich ein Heizraum. In einem Plan von 1966 war dort ein 65.000 Liter Erdtank vermerkt.

Die Altlastenrelevanz des Grundstücks, resultierend aus der gewerblichen Nutzung, ist im Besonderen auf die Lagerung von Rohstoffen in Erdtanks und oberirdischen Tanks zurückzuführen.

4.2 Topographie - Geologie - Hydrogeologie

Das circa 56.000 Quadratmeter umfassende Gesamtgrundstück liegt am östlichen Rand des Düsseldorfer Ortsteils Unterbach an der Gerresheimer Landstraße 71/75. Begrenzt wird das Grundstück im Norden durch landwirtschaftliche Flächen, im Osten durch die Erkrather Straße, im Süden durch die Gerresheimer Landstraße und im Westen durch das Grundstück der Carl-Sonnenschein-Grundschule. Die Geländehöhen nehmen nach Süden ab. Insgesamt liegen sie zwischen 58 und 64 Meter über Normalnull.

Die Überbauung des Grundstücks umfasste, die maximale Ausdehnung berücksichtigend, eine Fläche von circa 20.000 Quadratmeter. Die restliche Grundstücksfläche war überwiegend versiegelt (Schwarzdecken, Betonplatten). Im Bereich des Parkplatzes südöstlich der Verwaltung bestand eine Betonpflasterung. An den Grundstücksrändern, wie auch im Bereich des oben genannten Parkplatzes war eine Busch-/Strauch- und Rasenvegetation vorhanden.

Gemäß der geologischen Karte, Blatt 4707 Mettmann, liegt das Untersuchungsgebiet im Bereich der tertiären Grafenberg-Schichten (Feinsande). Über den tertiären Ablagerungen folgen Sande und Kiese der Mittelterrasse des Rheins und feinsandige, schluffige Deckschichten, in denen kiesige Feinsand- und sandige Schlufflagen eingeschaltet sind. Den Abschluss des Bodenprofils bildet aufgefülltes Material.

Im Bereich des Untersuchungsgeländes besteht der Grundwasserkörper im Wesentlichen aus den tertiären Sanden der Grafenberg-Schichten und den Sanden und Kiesen der Mittelterrasseablagerungen. Die Schichten weisen eine mäßige Durchlässigkeit auf.

Es handelt sich um einen Porengrundwasserleiter, in dem sich das Grundwasser in südwestlicher bis westlicher Richtung auf den Rhein zu bewegt.

In einer Grundwassermessstelle (Messstelle 032504330 - UWB-Ddorf 00380), die circa 130 Meter östlich des Untersuchungsgebietes liegt wurden im Beobachtungszeitraum von 1983 - 2004 Grundwasserstände von 51,8 - 52,9 Meter Normalhöhenull (circa 3 - 4 Zentimeter Normalhöhenull = Normalnull + Systemunterschied) gemessen.

In den Grundwassermessstellen GWM400 und GWM401, die beide im Bereich des Untersuchungsgebietes liegen, wurden im Februar 2017 Grundwasserstände zwischen 9,97 Meter unter Geländeoberkante (GWM401; 50,75 Meter über Normalnull) und 10,05 Meter unter Geländeoberkante (GWM400; 50,83 Meter über Normalnull) gemessen.

Im Rahmen der Untersuchungskampagne der Kühn Geoconsulting GmbH wurden Mitte Mai 2017 folgende Grundwasserstände ermittelt:

GWM1 (Grundwasseranstrom)	51,74 Meter Normalhöhenull
GWM2 (Grundwasserabstrom)	50,92 Meter Normalhöhenull
GWM400 (Grundwasserabstrom)	50,91 Meter Normalhöhenull

Abhängig von der Jahreszeit beziehungsweise der Niederschlagsituation wird es in der Auffüllung und den Deckschichten zum Auftreten von Staunässe / Schichtwasser kommen.

Das Untersuchungsgelände liegt außerhalb festgelegter und geplanter Grundwasserschutzzonen.

4.3 Untersuchungsstand hinsichtlich der Altlastenbewertung

Nachfolgend werden die in der Tabelle 1 aufgeführten Untersuchungen zur Erkundung und Bewertung der Altlasten-/Belastungssituation zusammenfassend erläutert. Die Untersuchungen, Ergebnisse und Maßnahmen sind im Detail in den zuvor aufgeführten Berichten zur Altlastenrisikobewertung erfasst und können dort nachvollzogen werden.

4.3.1 Bericht zur orientierenden Altlastenverdachtsuntersuchung auf dem Gelände des ehemaligen Zentrallagers der REWE-Gruppe in 40627 Düsseldorf, Gerresheimer Landstraße 75 - SakostaCAU, Februar 2011

Im Zuge der Untersuchungskampagne aus dem Jahr 2011 im Bereich des Standortes des ehemaligen Zentrallagers der REWE-Gruppe in 40627 Düsseldorf, Gerresheimer Landstraße 75, wurden auf der Grundlage einer historischen Nutzungsrecherche die nachfolgend tabellarisch aufgelisteten Untersuchungen durchgeführt:

Tabelle 3: Orientierende Altlastenverdachtsuntersuchung SakostaCAU, 02/2011 - Untersuchungsumfang

Untersuchungsumfang Geotechnik		
Art der Untersuchungen	Anzahl	Spezifikation
Rammkernsondierungen	37	Tiefe - 0,30 - 5,00 Meter unter GOK
Bodenprobenahme	155	je laufender Meter und bei Auffälligkeiten
Bodenluftprobenahme	22	Beprobung auf Aktivkohleröhrchen
Untersuchungsumfang Laboranalytik		
Art der Untersuchungen	Anzahl	Spezifikation
Bodenanalytik, Feststoff	45	Kohlenwasserstoffe
	29	monozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
	3	leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe
	21	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
	5	polychlorierte Biphenyle
	14	Schwermetalle
Bodenluftanalytik	13	monozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
	2	leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe
Bodenanalytik, Mischproben	2	LAGA - Analytik

Die Sondierungen wurden zur Erkundung potenzieller nutzungsbezogener Altlastenverdachtsflächen und zur Erkundung der Auffüllungsverhältnisse in den Außenflächen und den Gebäuddeflächen ohne spezifischen Altlastenverdacht angesetzt. In der nachfolgenden Tabelle sind die Sondierungen mit den entsprechenden Altlastenverdachtsflächen aufgeführt.

Tabelle 4: Sondieransatzpunkte / Altlastenverdachtsflächen

Sondierungen	Sondieransatzpunkte / Altlastenverdachtsflächen
RKS1 - RKS2	Erdtank für Warmlufterhitzer im NW der Lagerhallen
RKS5 - RKS7	ehemalige Betriebstankstelle im SW des Geländes, Domschächte der Erdtanks
RKS8 - RKS9a	ehemalige Betriebstankstelle im SW des Geländes, Zapfsäulen 1 und 2
RKS10 - RKS12a	ehemalige Betriebstankstelle im SW des Geländes
RKS13 - RKS14	Domschächte der zwei Erdtanks für die Heizungsanlage, südöstl. Lagerhallen
RKS15 - RKS16	ehemalige gewerbliche Bebauung im Südosten des Geländes
RKS17a - RKS19	Betriebstankstelle im N des Geländes, Domschächte der drei Erdtanks
RKS21 - RKS22	Betriebstankstelle im N des Geländes, Zapfsäulen 1 und 2
RKS29 - RKS 30	Waschhalle im SW der Lagerhallen
RKS33	Heizkeller im 2. UG des Verwaltungsgebäudes
RKS34	Spraylager im 1. UG der südlichen Lagerhalle
RKS3, RKS4, RKS20, RKS23 - RKS28	statistische Verteilung im Bereich des Außengeländes
RKS31, RKS32, RKS35 - RKS37	statistische Verteilung innerhalb der Lagerhallen (EG und 1.UG)

Nach den Ergebnissen der oben aufgeführten geotechnischen Untersuchungen wurden, mit Ausnahme von 3 Sondierungen, die in den Kellergeschossen, und 2 weiteren, die im Randbereich der ehemaligen Betriebstankstelle Süd abgeteuft wurden, in allen Sondierungen Auffüllungen erbohrt.

Die Dicke der Auffüllungen lag zwischen 0,3 Meter und 3,7 Meter. Es handelte sich vorwiegend um kiesige und schluffige Sande. An Fremd Beimengungen wurden Ziegelbruch, Betonbruch und Schlacken in Anteilen von circa 5 - 15 Volumenprozent festgestellt.

Deckschichten, bestehend aus vorwiegend schluffigen Sanden, wurden in 10 Sondierungen, die im südlichen Teil des Geländes abgeteuft wurden, aufgeschlossen. Die Dicke dieser Ablagerungen lag zwischen 0,5 Meter und 3,5 Meter. In circa 70 - 75 Prozent der Sondierungen wurden Ablagerungen der Mittelterrasse erkundet. Es handelte sich hierbei um kiesige Sande und sandige Kiese, zumeist mit geringen Schluffanteilen. Die Dicke dieser Schicht variierte zwischen 0,2 Meter und mehr als 3,5 Meter. Tertiäre schwach schluffige bis schluffige Feinsande wurden in circa der Hälfte der durchgeführten Sondierungen, vorwiegend im zentralen und nördlichen Grundstücksbereich, erbohrt.

Die Unterkante dieser Ablagerungen wurde bei einer maximalen Sondierendtiefe von 5 Meter unter Gelände nicht durchteuft.

In den gewachsenen Böden (Deckschichten, Kiessande und tertiäre Sande) wurden keine Fremdbeimengungen festgestellt. Die in den Sondierungen wahrgenommenen geruchlichen Auffälligkeiten sind nachfolgend tabellarisch erfasst.

Tabelle 5: Geruchliche Auffälligkeiten im Bohrgut

Sondierung	Ansatzpunkt	Tiefe [m] u. GOK	Bodenart	Geruchliche Auffälligkeit
RKS5	ehemalige Betriebstankstelle Süd	2,00 - 3,20	Sand, kiesig	aromatisch
RKS8		0,30 - 2,00	Sand, stark kiesig, schluffig	aromatisch
		2,00 - 3,70	Sand, schluffig, schwach kiesig	aromatisch
RKS9a		2,50 - 4,00	Feinsand, stark schluffig	aromatisch
RKS11a		3,00 - 3,30	Sand, schwach kiesig, schluffig	aromatisch
RKS13	Erdtank südöstl. Lagerhalle	1,00 - 2,00	Sand, schwach kiesig, schluffig	leicht aromatisch

Aus der Aufstellung wird ersichtlich, dass im Bereich der ehemaligen Betriebstankstelle Süd und im Bereich der Heizöltanks südöstlich der ältesten Lagerhallen geruchliche Auffälligkeiten im Bohrgut wahrgenommen wurden. Der festgestellte Geruch wurde für alle auffälligen Bodenproben als aromatisch bezeichnet.

Ausgehend von den zuvor erkundeten Bodenverhältnissen im Bereich der recherchierten Altlastenverdachtsflächen und den erkundeten mehr oder minder flächendeckend vorhandenen Auffüllungen wurden, wie bereits weiter oben aufgeführt, auffällige Bodenproben und Bodenluftproben im Labor auf die Verdachtsp Parameter Kohlenwasserstoffe, monozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, polychlorierte Biphenyle und Schwermetalle untersucht.

Des Weiteren wurden 2 materialcharakterisierende Mischproben der Auffüllungen nach den Vorgaben der LAGA - Richtlinie¹ (Stand: 2003) analysiert.

¹ **LAGA - Richtlinie:** Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen und Abfällen - Technische Regeln; Mitteilungen der LAGA; Stand: 06.11.2003.

Tabelle 6: Übersicht über die Ergebnisse der Analytik auffälliger Bodeneinzelp Proben [Milligramm pro Kilogramm]

Probe	Altlastenverdacht	Kohlenwasserstoffe	BTEX	PAK	Naphthalin	PCB
RKS1 / 3,2 - 4,0	Erdtank für Warmlufterhitzer im NW der Lagerhallen	n.n.				
RKS2 / 0,2 - 0,7		n.n.		25,554	0,029	
RKS2 / 0,7 - 1,2				0,153	n.n.	
RKS2 / 3,8 - 4,0		n.n.				
RKS3 / 0,8 - 1,8	allgemeine Auffüllungen im Bereich des Außengeländes	n.n.				
RKS4 / 0,3 - 1,2		n.n.		0,271	n.n.	
RKS5 / 3,2 - 4,2	ehemalige Betriebstankstelle im SW des Geländes, Domschächte der Erdtanks	n.n.				
RKS5 / 3,5			n.n.			
RKS6 / 1,5 - 2,5		n.n.				
RKS6 / 2,2			n.n.			
RKS6 / 2,5 - 3,2		n.n.				
RKS6 / 3,2 - 4,0		n.n.	n.n.			
RKS7 / 2,0 - 3,3		n.n.				
RKS7 / 3,3 - 4,0		99	n.n.			
RKS8 / 0,7	ehemalige Betriebstankstelle im SW des Geländes, Zapfsäulen 1 und 2		16,3			
RKS8 / 2,0 - 3,0		3.800				
RKS8 / 3,0 - 3,7		3.100				
RKS8 / 2,6			60,5			
RKS8 / 3,7 - 4,5		n.n.				
RKS8 / 3,9			n.n.			
RKS8 / 4,5 - 5,0		n.n.	n.n.			
RKS9a / 2,5 - 3,7		1.700				
RKS9a / 2,6			21,73			
RKS9a / 3,5 - 4,0		2.100				
RKS9a / 4,8			n.n.			
RKS9a / 4,0 - 5,0		3.000				
RKS10 / 1,5 - 3,0	ehemalige Betriebstankstelle im SW des Geländes	n.n.				
RKS10 / 2,5			n.n.			
RKS11a / 3,0 - 3,3		240				
RKS11a / 3,2			1,41			
RKS11a / 3,3 - 4,0		n.n.				
RKS11a / 3,5		n.n.				
RKS13 / 1,8	Domschächte der zwei Erdtanks für die Heizungsanlage im SE der Lagerhallen		n.n.			
RKS13 / 2,0 - 3,0		n.n.				
RKS14 / 3,4 - 4,0		n.n.				
RKS15 / 0,5 - 1,0	ehemalige gewerbliche Bebauung im Südosten des Geländes	n.n.		25,225	0,19	
RKS15 / 1,0 - 2,2		n.n.		2,728	n.n.	
RKS15 / 2,2 - 3,0			n.n.		n.n.	
RKS16 / 2,0 - 3,0		n.n.				
RKS17a / 1,0 - 2,0	Betriebstankstelle im N des Geländes, Domschächte der drei Erdtanks	n.n.		n.n.	n.n.	
RKS17a / 2,5			n.n.			
RKS18 / 2,2 - 3,2		n.n.				
RKS19 / 2,5			n.n.			
RKS19 / 3,0 - 4,0		n.n.				
RKS20 / 0,3 - 1,0	allgemeine Auffüllungen im Bereich des Außengeländes	190		4,580	n.n.	n.n.
RKS20 / 1,0 - 1,2				n.n.	n.n.	
RKS20 / 0,6			n.n.			
RKS21 / 0,2 - 1,1	Betriebstankstelle im N des Geländes, Zapfsäulen 1 und 2	n.n.		0,203	n.n.	n.n.
RKS22 / 0,2 - 1,3		n.n.				
RKS22 / 0,3			n.n.			
RKS23 / 0,3 - 0,7	allgemeine Auffüllungen im Bereich des Außengeländes	n.n.		2,961	0,019	0,0474
RKS23 / 0,7 - 2,0				n.n.	n.n.	
RKS24 / 0,2 - 1,0		n.n.		9,241	0,016	0,233

Probe	Altlastenverdacht	Kohlenwasserstoffe	BTEX	PAK	Naphthalin	PCB
RKS24 / 1,0 - 2,0	allgemeine Auffüllungen im Bereich des Außengeländes			0,023	n.n.	n.n.
RKS25 / 0,1 - 0,8		n.n.		1,055	n.n.	
RKS26 / 0,1 - 0,8		n.n.		0,097	n.n.	
RKS27 / 1,0 - 1,5		n.n.		0,061	n.n.	
RKS28 / 0,5 - 0,9		n.n.		1,017	n.n.	
RKS29 / 0,45 - 1,9	Waschhalle im SW der Lagerhallen	n.n.				
RKS30 / 0,5			n.n.			
RKS31 / 2,5 - 3,5	Auffüllungen innerhalb der Lagerhallen (EG und 1.UG)	n.n.				
RKS33 / 0,4 - 0,5	Heizkeller im 2. UG des Verwaltungsgebäudes	91				
RKS34 / 0,3	Spraylager im 1. UG der südlichen Lagerhalle		n.n.			
RKS35 / 0,3 - 1,0	Auffüllungen innerhalb der Lagerhallen (EG und 1.UG)	n.n.				
RKS36 / 0,3 - 1,0		n.n.				
RKS37 / 1,0 - 2,0		n.n.		7,865	0,15	
RKS37 / 3,0 - 3,7		140		3,669	0,021	
RKS37 / 3,7 - 4,0				0,041	n.n.	
LAWA - Empfehlung						
<i>Prüfwert</i>		<i>300 - 1.000</i>	<i>2 - 10</i>	<i>2 - 10</i>	<i>1 - 2</i>	<i>0,1 - 1</i>
Maßnahmenschwellenwert		1.000 - 5.000	10 - 30	10 - 100	5	1 - 10
> Maßnahmenschwellenwert		≥ 5.000	> 30	≥ 100	≥ 5	≥ 10

Aus der Aufstellung wird ersichtlich, dass deutlich erhöhte Konzentrationen (= LAWA - Maßnahmenschwellenwert) für Kohlenwasserstoffe und für monozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) im Bereich der Zapfsäulenstandorte der ehemaligen Betriebstankstelle in der südwestlichen Geländeecke (Sondierungen RKS8 und RKS9a) nachgewiesen wurden. Die Belastungen wurden bis in Tiefen von 4 - 5 Meter unter Gelände festgestellt. In der Sondierung RKS9a wurde die Kohlenwasserstoffbelastung nach unten nicht abgegrenzt.

Erhöhte PAK - Belastungen im Bereich des LAWA - Maßnahmenschwellenwertes wurden in 2 Proben der Auffüllung festgestellt. Darüber hinaus wurden in weiteren Auffüllungsproben geringe (= LAWA - Prüfwert) beziehungsweise sehr geringe PAK - Konzentrationen (< LAWA - Prüfwert) nachgewiesen.

Polychlorierte Biphenyle (PCB) wurden nur in 2 Auffüllungsproben in sehr geringen Konzentrationen ermittelt.

In einer Auffüllungsprobe (Sondierung RKS15) wurden für Blei und Zink erhöhte Konzentrationen nachgewiesen. Alle übrigen untersuchten Auffüllungsproben (insgesamt 14 Proben) zeigten hinsichtlich der Schwermetallkonzentrationen durchweg keine Auffälligkeiten (= LAGA-Zuordnungsklasse Z 0).

Zur Überprüfung der Beaufschlagung der Bodenluft mit leichtflüchtigen Schadstoffen wurden 14 der 22 entnommenen Bodenluftproben auf monozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) und leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW) analysiert.

BTEX wurden in erhöhten Konzentrationen (= LAWA - Maßnahmenschwellenwert) in 2 Bodenluftproben (RKS9a und RKS18) aus den Bereichen der ehemaligen Betriebstankstellen nachgewiesen. Darüber hinaus wurden in 2 weiteren Bodenluftproben (ehemalige Tankstelle Süd und Heizöllagertank südöstlichen Lagerhallen) geringfügig erhöhte BTEX - Konzentrationen (= LAWA - Prüfwert) nachgewiesen. Die übrigen ermittelten BTEX - Konzentrationen lagen unterhalb des Prüfwertintervalles der LAWA - Empfehlung.

Nach den Ergebnissen der Analytik von 2 Bodenluftproben aus dem Bereich der ehemaligen Waschhalle (RKS29) und des ehemaligen Spraylagers (RKS34) wurden LCKW nicht nachgewiesen.

Des Weiteren wurden 2 Mischproben für die Auffüllungen in den Außenbereichen und für das Auffüllungsmaterial unterhalb der Gebäude zusammengestellt und deklariert. Nach den Vorgaben der LAGA - Richtlinie lagen sämtliche nachgewiesenen Konzentrationen im Bereich der LAGA-Zuordnungsklasse Z 0.

Unter Berücksichtigung der zuvor erläuterten Untersuchungsergebnisse wurde vom Gutachter der SakostaCAU GmbH folgende Bewertung abgegeben.

Wirkungspfad Boden - Grundwasser

- Grundwasser bis zur Sondierentiefe von 5 Meter unter Geländeoberkante nicht abgeschlossen
- nach Recherche wurden Grundwasserstände von circa 5 Meter bis 11 Meter unter Gelände abgeschätzt
- Kohlenwasserstoffbelastung im RKS9a in 5 Meter unter Geländeoberkante vertikal nicht analytisch abgegrenzt, aber Abstand zwischen Höchstgrundwasserstand und „Unterkante“ der Belastung circa 5 - 6 Meter
- Kohlenwasserstoffbelastung in RKS8 vertikal analytisch abgegrenzt
- BTEX - Konzentrationen in RKS8 und RKS9a vertikal abgegrenzt
- eine laterale Abgrenzung der festgestellten Belastungen wurde anhand von 8 Eingrenzungssondierungen inklusive Verdachtsparameteranalytik nachvollzogen
- die festgestellten Kohlenwasserstoff- und BTEX - Belastungen im Bereich der Zapfsäulen wurden auf Handhabungsverluste zurückgeführt

- bei Beibehaltung der Oberflächenversiegelung wurde gutachterseits eine Schadstoffverlagerung mit dem versickernden Oberflächenwasser ausgeschlossen
- für den Fall der Entsiegelung und den Rückbau der tankstellentypischen Installationen wurde die Aufnahme und fachgerechte Entsorgung/Verwertung der belasteten Böden empfohlen
- die nur in den Auffüllungen nachgewiesenen PAK - Konzentrationen wurde auf typische Anteile in der Auffüllung (unter anderem Schlacken) zurückgeführt
- aufgrund der generell schlechten Eluierbarkeit der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe wurde auch für den Fall der Oberflächenentsiegelung und Freilegung der Auffüllungen keine Gefährdung für das Grundwasser gesehen
- gutachterseits wurde abschließend auf der Basis der Untersuchungsergebnisse keine Gefährdung für das Grundwasser gesehen

Wirkungspfad Boden - Mensch

Im Vergleich mit den Vorgaben der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)² wurden keine Prüfwertüberschreitungen für die aktuelle Nutzungskategorie „Industrie und Gewerbe“ und auch für die sensiblere Kategorie „Wohngebiete“ festgestellt. Hinsichtlich der aktuellen und auch der geplanten zukünftigen Nutzung wurde keine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Mensch und kein Handlungsbedarf gesehen.

Abfallbezogene Bewertung der Auffüllungen

Die aus den Auffüllungen der Außenflächen und aus den Flächen unterhalb der Gebäude zusammengestellten Mischproben wurden auf der Basis der Analyseergebnisse in die LAGA-Zuordnungsklasse Z 0 für eine uneingeschränkte Verwertung eingestuft.

4.3.2 BV Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf - Orientierende Altlastenuntersuchung / Gefährdungsabschätzung - Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Mai 2015

Im Rahmen des B-Plan-Verfahrens „Nördliche Gerresheimer Landstraße“ wurde von Seiten des Ingenieurbüros Mull & Partner eine orientierende Altlastuntersuchung / Gefährdungsab-

² **BBodSchV:** Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV): Verordnung zur Durchführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes - 12. Juli 1999; BGBl. I Nr. 36 vom 16.07.1999 S. 1554

schätzung in Kombination mit einer geotechnischen Untersuchung zur Erkundung der Bau-
 grundverhältnisse durchgeführt. Es wurden die nachfolgend tabellarisch aufgelisteten Unter-
 suchungen durchgeführt:

Tabelle 7: Orientierende Altlastenuntersuchung / Gefährdungsabschätzung - Mull & Partner - Untersuchungsumfang (2015)

Untersuchungsumfang Laboranalytik		
Art der Untersuchungen	Anzahl	Spezifikation
Bodenanalytik, Feststoff	14	Kohlenwasserstoffe
	6	monozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
	6	leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe
	8	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
	1	polychlorierte Biphenyle
	2	Schwermetalle
Bodenluftanalytik	3	monozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
	3	leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe
Bodenanalytik, Mischproben	6	LAGA - Richtlinie / DepV

Die Sondierungen wurden zur Erkundung potenzieller nutzungsbezogener Altlastenverdachts-
 flächen und zur Erkundung der Auffüllungsverhältnisse in den Außenflächen und den Gebäu-
 deflächen ohne spezifischen Altlastenverdacht angesetzt. In der nachfolgenden Tabelle sind
 die Sondierungen mit den entsprechenden Altlastenverdachtsflächen aufgeführt.

Tabelle 8: Sondieransatzpunkte / Altlastenverdachtsflächen

Sondierungen	Sondieransatzpunkte / Altlastenverdachtsflächen
KRB1 - KRB3	Betriebstankstelle Nord
KRB4, KRB5	Ölvorratsbehälter vor Gebäude 5
KRB6	Betriebstankstelle Süd
KRB7	Waschhalle vor Gebäude 1
KRB8	Ölbehälter Außenfläche
KRB9	Siebdruckerei Gebäude 8
KRB10	Lösemitteltager / Spraylager Gebäude 1
KRB11	ehemalige Gewerbliche Bebauung
KRB12	Heizraum KG Gebäude 4
KRB13	ehemalige Waschhalle mit Ölbehälter
KRB14 - KRB20, KRB22 - KRB32, KRB35 - KRB39, KRB41 - KRB42	Baugrund und abfallbezogene Untersuchung der Auffüllungen
KRB21, KRB33, KRB34, KRB40	Baugrund

Nach den Ergebnissen der oben aufgeführten geotechnischen Untersuchungen wurden, mit
 Ausnahme der RKS21, die im nordwestlichen Randbereich des Geländes abgeteuft wurde, in
 allen Sondierungen Auffüllungen erbohrt.

Die Dicke der Auffüllungen lag zwischen 0,4 Meter und 3,5 Meter. Es handelte sich um Mittel- und Grobsande vorwiegend mit kiesigen, in Teilbereich auch schluffigen Anteilen. An Fremdbeimengungen wurden in unterschiedlich hohen Anteilen Ziegel- und Gesteinsbruch, Schlacke-, Kohle- und Glasreste erkundet. Geruchlich auffällig waren die Auffüllungen in der Sondierung KRB41. Hier wurde im Tiefenbereich zwischen 0,4 Meter und 1 Meter unter Gelände ein fauliger Geruch wahrgenommen.

Deckschichten, vorwiegend bestehend aus schluffigen, teilweise auch schwach tonigen Feinsanden, wurden in circa 1/3 der abgeteuften Sondierungen aufgeschlossen. In Teilbereich wurden Anteilen an Mittelsanden und Feinkiesen festgestellt, was wiederum die Abgrenzung zu den unterlagernden Terrassenablagerungen erschwerte. Die Dicke dieser Ablagerungen lag zwischen 0,2 Meter und 3 Meter. Vergleichbar zu den zuvor beschriebenen Auffüllungen wurde in den Deckschichtenablagerungen der KRB41 ein fauliger Geruch wahrgenommen (Tiefenlage 1 - 4 Meter unter Geländeoberkante).

In circa 2/3 der Sondierungen wurden Ablagerungen der Mittelterrasse erkundet. Es handelte sich hierbei vorwiegend um Mittel- und Feinsande mit unterschiedlich hohen Fein- und Mittelkiesanteilen. Die Dicke dieser Schicht variierte zwischen 0,2 Meter und 4,3 Meter. Tertiäre schwach schluffige bis schluffige Feinsande wurden in circa 85 Prozent der durchgeführten Sondierungen erbohrt. Die Unterkante dieser Ablagerungen wurde bei einer maximalen Sondierentiefe von 9 Meter unter Gelände nicht durchteuft.

Mit Ausnahme der zuvor beschriebenen Auffälligkeiten in Bodenproben der KRB41 wurde in den aufgeschlossenen Böden kein auffälliger Geruch wahrgenommen.

Die Analytik (Feststoff) auffälliger Bodeneinzelproben im Bereich nutzungsbezogener Altlastenverdachtsflächen auf die Verdachtspartner Kohlenwasserstoffe, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), monozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX), leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW), polychlorierte Biphenyle (PCB) und Schwermetalle war fast durchweg unauffällig.

Kohlenwasserstoffe, BTEX, LCKW und PCB wurden in den untersuchten Bodenproben nicht nachgewiesen. PAK wurden nur in einer Bodenprobe (BP5/4 der KRB5) mit 14,37 Milligramm pro Kilogramm nachgewiesen. Im orientierenden Vergleich mit den Vorgaben der LAGA - Richtlinie lag die ermittelte Konzentration im Bereich der Zuordnungsklasse Z 1.2. Im Vergleich

mit den Vorgaben der LAWA - Empfehlung³ lag sie im Wertebereich des Maßnahmenschwellenwertes.

Die in 2 Einzelproben der Auffüllungen ermittelten Schwermetallkonzentrationen lagen durchweg im Bereich der LAGA-Zuordnungsklasse Z 0.

Nach den Untersuchungen von 3 Bodenluftproben, die im Bereich der Tankstelle Süd (BL-KRB6) und am westlichen Grundstücksrand (BL-KRB7 und BL-KRB8) entnommen wurden, wurden für die monozyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (BTEX) Konzentrationen deutlich kleiner als 1 Milligramm pro Kubikmeter nachgewiesen. Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW) wurden in den entnommenen Bodenluftproben nicht nachgewiesen. Für die abfallbezogene Untersuchung der Auffüllungen wurden 6 materialcharakterisierende Mischproben MP01-Boden bis MP06-Boden zusammengestellt. Die Zusammensetzung und Lage im Gelände sind nachfolgend tabellarisch erfasst.

Tabelle 9: Zusammensetzung der Mischproben MP01-Boden bis MP06-Boden

Mischprobe	Lage im Gelände	Zusammensetzung	Tiefe [m] unter GOK	Bodenart
MP01-Boden	Außenfläche Nordost	KRB16, KRB18, KRB24, KRB35, KRB36	0,00 - 1,00	Auffüllung
MP02-Boden	Außenfläche Nord/Nordwest	KRB14, KRB15, KRB17, KRB19, KRB20	0,00 - 0,90	Auffüllung
MP03-Boden	Lagergebäude Nordwest	KRB22, KRB23, KRB39, KRB41, KRB42	0,20 - 1,50	Auffüllung
MP04-Boden	Lagergebäude Nordost Außenfläche Ost	KRB31, KRB32, KRB37, KRB38	0,10 - 1,30	Auffüllung
MP05-Boden	Außenfläche Südwest	KRB6, KRB24 - KRB26	0,05 - 1,10	Auffüllung
MP06-Boden	Außenfläche Südost	KRB27 - KRB30	0,10 - 1,20	Auffüllung

Nach den Ergebnissen der Analytik der Auffüllungsmischproben nach den Vorgaben der LAGA - Richtlinie und der Deponieverordnung wurde folgendes Ergebnis erzielt.

³ **LAWA - Empfehlung:** Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden - Stand: Januar 1994. Dokumentiert in: FISCHER/KÖCHLING: Praxisratgeber Altlastensanierung - Systematische Anleitung für eine erfolgreiche Sanierung belasteter Flächen. - Bd. 2, Teil 6 - Richtlinien und Grenzwertbestimmungen; WEKA - Fachverlag für technische Führungskräfte GmbH, Loseblatt - Ausgabe, Augsburg, Mai 1995.

Tabelle 10: Mischproben MP01-Boden bis MP06-Boden - abfallbezogene Einstufung gemäß LAGA - Richtlinie

Mischprobe	Lage im Gelände	abfallklassifizierende Parameter		abfallbezogene Klassifizierung
		Parameter	Konzentration	
MP01-Boden	Außenfläche Nordost	PAK	99,2 mg/kg	> LAGA Zuordnungsklasse Z 2
		Benzo(a)pyren	5,9 mg/kg	> LAGA Zuordnungsklasse Z 2
		TOC	1,2 Massen-%	LAGA Zuordnungsklasse Z 1
		pH-Wert	10,7	LAGA Zuordnungsklasse Z 1.2
		Sulfat	27,8 mg/l	LAGA Zuordnungsklasse Z 1.2
MP02-Boden	Außenfläche Nord/Nordost	PAK	22,95 mg/kg	LAGA Zuordnungsklasse Z 2
		Benzo(a)pyren	1,4 mg/kg	LAGA Zuordnungsklasse Z 2
		TOC	0,7 Massen-%	LAGA Zuordnungsklasse Z 1
		pH-Wert	10,4	LAGA Zuordnungsklasse Z 1.2
		el. Leitfähigkeit	291 µS/cm	LAGA Zuordnungsklasse Z 1.2
		Sulfat	68,5 mg/l	LAGA Zuordnungsklasse Z 2
MP03-Boden	Lagergebäude Nordwest	TOC	0,7 Massen-%	LAGA Zuordnungsklasse Z 1
		pH-Wert	9,8	LAGA Zuordnungsklasse Z 1.2
		Sulfat	33,1 mg/l	LAGA Zuordnungsklasse Z 1.2
MP04-Boden	Lagergebäude Nordost/Außenfläche Ost	PAK	6,47 mg/kg	LAGA Zuordnungsklasse Z 2
		TOC	0,7 Massen-%	LAGA Zuordnungsklasse Z 1
		pH-Wert	11	LAGA Zuordnungsklasse Z 1.2
		el. Leitfähigkeit	383 µS/cm	LAGA Zuordnungsklasse Z 1.2
		Sulfat	39,5 mg/l	LAGA Zuordnungsklasse Z 1.2
MP05-Boden	Außenfläche Südwest	PAK	15,49 mg/kg	LAGA Zuordnungsklasse Z 2
		Benzo(a)pyren	1,1 mg/kg	LAGA Zuordnungsklasse Z 2
		pH-Wert	10	LAGA Zuordnungsklasse Z 1.2
		Sulfat	31,9 mg/l	LAGA Zuordnungsklasse Z 1.2
MP06-Boden	Außenfläche Südost	PAK	52,6 mg/kg	> LAGA Zuordnungsklasse Z 2
		Benzo(a)pyren	2,3 mg/kg	LAGA Zuordnungsklasse Z 2
		Cyanide	0,13 mg/kg	LAGA Zuordnungsklasse Z 1
		pH-Wert	10,2	LAGA Zuordnungsklasse Z 1.2
		Sulfat	25 mg/l	LAGA Zuordnungsklasse Z 1.2

Anhand der Ergebnisse wurde ersichtlich, dass, mit Ausnahme der Mischprobe MP03-Boden, in allen übrigen Mischproben die PAK- und Benzo(a)pyren-Konzentrationen abfallklassifizierend waren. Demnach wurden in den Mischproben MP01-Boden und MP06-Boden Überschreitungen der Z2 - Zuordnungskonzentrationen für PAK und Benzo(a)pyren (nur MP01-Boden) nachgewiesen. In den Mischproben MP02-Boden, MP03-Boden und MP05-Boden lagen die festgestellten PAK- und Benzo(a)pyren-Konzentrationen im Bereich der LAGA-Zuordnungsklasse Z 2. In der Mischprobe MP03-Boden lagen der pH-Wert und die Sulfatkonzentration im Bereich der LAGA-Zuordnungsklasse Z 1.2.

Im Vergleich mit den Vorgaben der Deponieverordnung wurden die nachfolgend tabellarisch aufgestellten abfallklassifizierenden Konzentrationen nachgewiesen.

Tabelle 11: Mischproben MP01-Boden bis MP06-Boden - abfallbezogene Einstufung gemäß Deponieverordnung

Mischprobe	Lage im Gelände	abfallklassifizierende Parameter		abfallbezogene Klassifizierung
		Parameter	Konzentration	
MP01-Boden	Außenfläche Nordost	TOC	1,2 Ma.-%	DK II
		lipophile Stoffe	0,47 Ma.-%	DK II
		PAK	99,2 mg/kg	DK I
MP02-Boden	Außenfläche Nord/Nordost	lipophile Stoffe	0,27 Ma.-%	DK I
MP03-Boden	Lagergebäude Nordwest	lipophile Stoffe	0,15 Ma.-%	DK I
		Fluorid	1,85 mg/l	DK I
MP04-Boden	Lagergebäude Nordost/Außenfläche Ost	Deponieklasse DK 0		
MP05-Boden	Außenfläche Südwest	Deponieklasse DK 0		
MP06-Boden	Außenfläche Südost	PAK	52,6 mg/kg	DK I

Konzentrationen im Bereich der Zuordnung zur Deponieklasse DK II wurden in der Mischprobe MP01-Boden für die Parameter TOC und lipophile Stoffe ermittelt. In den Mischproben MP02-Boden, MP03-Boden und MP06-Boden wurden abfallklassifizierende Konzentrationen für die Parameter lipophile Stoffe, Fluorid und PAK im Bereich der Deponieklasse DK I nachgewiesen. In den Mischproben MP04-Boden und MP05-Boden lagen sämtliche nachgewiesenen Konzentrationen im Bereich der Deponieklasse DK 0.

Unter Berücksichtigung der zuvor erläuterten Untersuchungsergebnisse wurde vom Gutachter der Mull und Partner GmbH folgende Bewertung abgegeben.

Wirkungspfad Boden - Grundwasser

- Grundwasser bis zur Sondierentiefe von 9 Meter unter Geländeoberkante nicht aufgeschlossen
- keine oberflächennaher Grundwasserkörper ausgebildet
- Überschreitung des Prüfwertes der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) hinsichtlich des Wirkungspfades Boden - Grundwasser für den Parameter Fluorid in den Auffüllungsmischproben MP03-Boden und MP05-Boden
- abschließende Bewertung der Fluoridbelastung in der Auffüllung durch Untersuchung unterlagernder Bodenproben auf den Verdachtsparameter
- alle übrigen nachgewiesenen Konzentrationen, insbesondere der untersuchten „worst-case“ - Einzelproben, sind unauffällig

Wirkungspfad Boden - Mensch

Im Vergleich mit den Vorgaben der BBodSchV wurde in der Auffüllungsmischprobe MP01-Boden eine Prüfwertüberschreitung für den PAK-Einzelparameter Benzo(a)pyren hinsichtlich der Nutzungskategorie „Wohngebiete“ festgestellt. Das Erfordernis einer Sanierung dieser Geländebereiche wurde gutachterseits nicht ausgeschlossen. Bezug nehmend auf die geplante

Nutzung mit umfangreichen Bodenumlagerungen zur Geländeneivellierung wurde davon ausgegangen, dass die belasteten Böden ausgekoffert werden.

Wirkungspfad Bodenluft - Mensch/Grundwasser

Auf der Grundlage der festgestellten geringen BTEX - Konzentrationen in der Bodenluft wurde für die geplante Nutzung des Grundstücks keine Gefährdung gesehen.

Abfallbezogene Bewertung der Auffüllungen

Anhand der Ergebnisse der durchgeführten abfallbezogenen Untersuchungen wurde ersichtlich, dass die Auffüllungen aus den Mischprobenfelder MP01-Boden und MP06-Boden nicht nach den Vorgaben der LAGA - Richtlinie verwertet werden können. Nach dem Analyseergebnis erfolgte gemäß den Vorgaben der Deponieverordnung eine Zuordnung zur Deponieklasse DK I (MP06-Boden) und zur Deponieklasse DK II (MP01-Boden).

Die übrigen in den Mischproben MP02-Boden bis MP05-Boden erfassten Auffüllungen sind nach den Vorgaben der LAGA - Richtlinie verwertbar. Es erfolgte eine Einstufung in die LAGA-Zuordnungsklassen Z 1.2 (MP03-Boden) und Z 2 (MP02-Boden, MP04-Boden und MP05-Boden).

4.3.3 Projekt Gerresheimer Landstraße 71, 40627 Düsseldorf-Unterbach - Orientierende Altlastenuntersuchung / Schadstoffkataster - Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, August 2015

Im Vorfeld des Erwerbs des circa 2.300 Quadratmeter großen Grundstücks wurde von Seiten des Ingenieurbüros Mull & Partner eine Orientierende Altlastuntersuchung durchgeführt und ein Schadstoffkataster erstellt. Im Bereich des vormals als Standort eines Autohauses (unter anderem Mercedes, Smart) genutzten Grundstücks wurden die nachfolgend tabellarisch aufgelisteten Untersuchungen durchgeführt:

Tabelle 12: Orientierende Altlastenuntersuchung / Schadstoffkataster GH1 71 - Mull und Partner - Untersuchungsumfang

Untersuchungsumfang Geotechnik		
Art der Untersuchungen	Anzahl	Spezifikation
Rammkernsondierungen	9	Tiefe - 3,00 - 4,00 Meter unter GOK
Bodenprobennahme	41	je laufender Meter und bei Auffälligkeiten
Bodenluftprobennahme	3	Bodenluftbeprobung auf Aktivkohleröhrchen
Untersuchungsumfang Laboranalytik		
Art der Untersuchungen	Anzahl	Spezifikation
Bodenanalytik, Feststoff	2	Schwermetalle
Bodenluftanalytik	2	monozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
	1	leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe
Bodenanalytik, Mischproben	2	LAGA - Analytik / DepV

Die Sondierungen wurden zur Erkundung potenzieller nutzungsbezogener Altlastenverdachtsflächen und zur Erkundung der Auffüllungsverhältnisse in den Außenflächen und den Gebäudeflächen ohne spezifischen Altlastenverdacht angesetzt. In der nachfolgenden Tabelle sind die Sondierungen mit den entsprechenden Altlastenverdachtsflächen aufgeführt.

Tabelle 13: Sondieransatzpunkte / Altlastenverdachtsflächen

Sondierungen	Sondieransatzpunkte / Altlastenverdachtsflächen
KRB1	nördlicher Gebäudebereich - ehemalige Heizzentrale/Wartungshalle
KRB2	nördlicher Gebäudebereich - ehemalige Lackiererei, Bremsenprüfstand / Öl- und Benzinabscheider
KRB3	westl. Außenfläche - Domschächte Erdtanks
KRB4	östlicher Gebäudebereich / Arbeitsgrube
KRB5	östlicher Gebäudebereich / ehemalige Maschinen- und Kompressorraum
KRB6	nördlicher Gebäudebereich - ehemalige Spritzkabine
KRB7	nördlicher Gebäudebereich - ehemalige Lackiererei
KRB8	Wartungshalle Außenfläche
KRB9	Sockelgeschoss Hauptgebäude - ehemalige Verkaufsraum

Nach den Ergebnissen der oben aufgeführten geotechnischen Untersuchungen wurden in 6 (KRB1 - KRB3 und KRB6 - KRB8) von 9 Sondierungen Auffüllungen erbohrt. Die Dicke der Auffüllungen lag zwischen 0,5 Meter und 2,3 Meter. Es handelte sich um Mittel- und Feinsande mit schluffigen Anteilen. An Fremd Beimengungen wurden in unterschiedlich hohen Anteilen Schlacken, Beton- und Gesteinsbruch, Keramik, Kohle und Plastikreste erkundet.

Unterhalb der Auffüllungen wurden Deckschichten aus feinsandigen Mittelsanden mit geringen schluffigen und feinkiesigen Anteilen aufgeschlossen. In Teilbereichen wurden Anteile an Mittelsanden und Feinkiesen festgestellt, was wiederum die Abgrenzung zu den unterlagernden Terrassenablagerungen erschwerte. Die Dicke dieser Ablagerungen lag zwischen mehr als 1,7 Meter und mehr als 4 Meter. Bei einer maximalen Bohrendtiefe von 4 Meter unter Gelände wurden die Deckschichten nicht durchteuft.

Geruchliche Auffälligkeiten wurden in den Auffüllungen und den darunter folgenden gewachsenen Böden nicht wahrgenommen.

Eine Bodenprobe (BP2/1 der KRB2, 0,2 - 0,5 Meter unter Geländeoberkante) aus dem Bereich der ehemaligen Lackiererei wurde auf Schwermetalle zur Bewertung einer möglichen Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Mensch nach den Vorgaben der BBodSchV analysiert. Mit 1.610 Milligramm pro Kilogramm wurde eine deutliche Überschreitung des Prüfwertes für die Nutzungskategorie „Wohngebiete“ ermittelt. In der Mischprobe MP05, in der die Auffüllung aus 2 weiteren im Bereich der ehemaligen Lackiererei abgeteufte Sondierungen - KRB6 und KRB7b, 0,3 - 1 Meter unter GOK - erfasst wurde, wurden keine erhöhten (über dem Prüfwert BBodSchV „Wohngebiete“) Konzentrationen nachgewiesen.

In den beiden untersuchten Mischproben MP03 und MP04 wurden die Auffüllungen der Sondierungen KRB1 und KRB2 (ehemalige Lackiererei, 0,35 - 2,3 Meter unter Geländeoberkante) sowie der KRB3 - KRB5, KRB8 und KRB9 aus dem übrigen Gebäudebereich erfasst. Nach der abfallbezogenen Analytik der oben aufgeführten Mischproben nach den Vorgaben der LAGA - Richtlinie und der Deponieverordnung wurde folgendes Ergebnis erzielt.

Tabelle 14: Auffüllungsmischproben MP03 und MP04 - abfallbezogene Einstufung

Mischprobe	Lage im Gelände	abfallklassifizierende Parameter		abfallbezogene Klassifizierung
		Parameter	Konzentration	
MP03	ehemalige Lackiererei	TOC	0,6 Massen-%	LAGA Zuordnungsklasse Z 1
MP04	restl. Gebäudefläche			LAGA Zuordnungsklasse Z 0

Konzentrationen im Bereich der Zuordnung zur LAGA-Zuordnungsklasse Z 1 wurden für TOC in der Mischprobe MP03 festgestellt. In der MP04 lagen sämtliche festgestellten Konzentrationen im Bereich der LAGA-Zuordnungsklasse Z 0.

In Bezug auf die Vorgaben der Deponieverordnung lagen sämtliche nachgewiesenen Stoffkonzentrationen im Bereich der Deponieklasse DK 0.

Nach den Untersuchungen von 3 Bodenluftproben, die im Bereich der ehemaligen Lackiererei (KRB/BL1), am Domschacht des Erdtanks (KRB/BL3) und im Bereich der Arbeitsgruben (KRB/BL4) entnommen wurden, wurden für die monozyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (BTEX) Konzentrationen deutlich kleiner als 1 Milligramm pro Kubikmeter nachgewiesen. Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW) wurden in den entnommenen Bodenluftproben nicht nachgewiesen.

Unter Berücksichtigung der zuvor erläuterten Untersuchungsergebnisse wurde vom Gutachter der Mull und Partner GmbH folgende Bewertung abgegeben.

Wirkungspfad Boden - Grundwasser

- Grundwasser bis zur maximalen Sondierendtiefe von 4 Meter unter Geländeoberkante nicht angetroffen
- keine oberflächennaher Grundwasserkörper ausgebildet
- keine Überschreitung der Prüfwerte der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) hinsichtlich des Wirkungspfades Boden - Grundwasser in den analysierten Mischproben

Wirkungspfad Boden - Mensch

Im Vergleich mit den Vorgaben der BBodSchV wurde in der Auffüllungsmischprobe MP05 eine Prüfwertüberschreitung für den Parameter Blei hinsichtlich der Nutzungskategorie „Wohngebiete“ festgestellt. Das Erfordernis einer Sanierung dieser Geländebereiche wurde gutachterseits nicht ausgeschlossen. Bezug nehmend auf die geplante Nutzung mit umfangreichen Bodenumlagerungen zur Geländeneivellierung wurde davon ausgegangen, dass die belasteten Böden ausgekoffert werden.

Wirkungspfad Bodenluft - Mensch/Grundwasser

Auf der Grundlage der festgestellten geringen BTEX - Konzentrationen in der Bodenluft wurde für die geplante Nutzung des Grundstücks keine Gefährdung gesehen.

Abfallbezogene Bewertung der Auffüllungen

Anhand der Ergebnisse der durchgeführten abfallbezogenen Untersuchungen wurde ersichtlich, dass die Auffüllungen aus dem Bereich der ehemaligen Lackiererei (MP03) und dem restlichen Gebäudebereich (MP04) nach den Vorgaben der LAGA - Richtlinie verwertet werden können. Es erfolgte eine Einstufung in die LAGA-Zuordnungsclassen Z 0 (MP04) und Z 1 (MP03).

4.3.4 BV Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf - Ergänzende Altlastenuntersuchung / Gefährdungsabschätzung - Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, September 2016

Auf der Basis eines mit dem Umweltamt der Stadt Düsseldorf abgestimmten Untersuchungskonzeptes wurden ergänzende Untersuchungen von MuP durchgeführt. Der Umfang der Untersuchungen ist nachfolgend tabellarisch erfasst.

Tabelle 15: Ergänzende Altlastenuntersuchung/Gefährdungsabschätzung - Mull und Partner (2016) - Untersuchungsumfang

Untersuchungsumfang Geotechnik		
Art der Untersuchungen	Anzahl	Spezifikation
Rammkernsondierungen, KRB101 - KRB117	17	Tiefe - 4,00 - 8,00 Meter unter GOK
Bodenprobennahme	170	je laufenden Meter und bei Auffälligkeiten
Bodenluftprobennahme	3	Bodenluftbeprobung auf Aktivkohleröhrchen
Grundwassermessstellen, GWM1 / GWM2	2	Ø circa 3 Zoll, Tiefe 15,3 Meter unter GOK
Untersuchungsumfang Laboranalytik		
Art der Untersuchungen	Anzahl	Spezifikation
Bodenanalytik, Feststoff	15	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
	8	Kohlenwasserstoffe
	8	monozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
	8	leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe
Bodenanalytik, Eluat	8	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
	8	Kohlenwasserstoffe
	8	monozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
	8	leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe
	18	Fluorid
Bodenluftanalytik	2	monozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
	2	leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe
Grundwasseranalytik	2	Umfang BBodSchV Tab. 3.1, AOX, Chlorid, Aluminium, Eisen

Mit den oben aufgeführten Leistungen und Maßnahmen sollten gemäß des abgestimmten Untersuchungskonzeptes folgende Themen beziehungsweise offene Fragestellung bearbeitet werden:

- horizontale / vertikale Eingrenzung der MKW-/BTEX-Bodenbelastungen im Bereich der Betriebstankstelle Süd (siehe SakostaCAU - Gutachten) bis zu 5 Meter unter Geländeoberkante eingegrenzt
→ Analytik auf die Verdachtsparameter MKW, PAK, LCKW und BTEX sowie Bewertung hinsichtlich des Wirkungspfades Boden - Grundwasser gemäß BBodSchV
- horizontale und vertikale Abgrenzung hinsichtlich der festgestellten PAK-, respektive Benzo(a)pyrenbelastung im Bereich des Mischprobenfeldes MP01-Boden
- Nachuntersuchung im Bereich des Ölbehälters (KRB8) an der westlichen Grundstücksgrenze; Untersuchungsparameter MKW, PAK, LCKW und BTEX im Feststoff
- Nachanalytik der unterlagernden und untersten Bodenproben im Bereich der Mischprobenfelder MP03-Boden und MP05-Boden auf Fluorid im Eluat
- Errichtung von 2 Grundwassermessstellen (An- und Abstrom) bis circa 15 Meter unter Geländeoberkante; Analyse des Grundwassers auf die Parameter gemäß BBodSchV, Anhang 2, Tab. 3.1, AOX, Chlorid, Aluminium, Eisen

In der nachfolgenden Tabelle sind die Sondierungen mit den entsprechenden Altlastenverdachtsflächen aufgeführt.

Tabelle 16: Sondieransatzpunkte / Altlastenverdachtsflächen

Sondierungen	Sondieransatzpunkte / Altlastenverdachtsflächen
KRB101 - KRB103	Mischprobenfeld MP01-Boden
KRB104	Ölbehälter Außenfläche (KRB8)
KRB105 - KRB106.2, KRB113 - KRB115	Mischprobenfeld MP03-Boden
KRB107, KRB110 - KRB112, KRB116, KRB117	ehemalige Betriebstankstelle Süd
KRB108 - KRB109	Mischprobenfeld MP05-Boden
GWMS1	Grundwasseranstrom
GWMS2	Grundwasserabstrom

Nach den Ergebnissen der oben aufgeführten geotechnischen Untersuchungen wurden in allen Sondierungen Auffüllungen erbohrt. Die Dicke der Auffüllungen lag zwischen 0,6 Meter und 2,6 Meter. Es handelte sich kiesige Sande, teilweise mit Schluffanteilen. An Fremdbeimengungen wurden Beton- und Ziegelbruch, teilweise auch Schlacken erkundet.

Unterhalb der Auffüllungen wurden in einer Sondierung KRB104 Deckschichten aus mittelsandigen Feinsand mit geringen schluffigen und feinkiesigen Anteilen aufgeschlossen (Dicke: 1 Meter). Des Weiteren wurden innerhalb der Terrassenkies/-sande der Sondierungen KRB110 und KRB111 Schlufflagen von 0,6 Meter und 1,2 Meter Dicke erbohrt. Mit Ausnahme der zuvor erläuterten Schichtverhältnisse in KRB104 wurden in allen Sondierungen unterhalb der Auffüllung Terrassenablagerungen festgestellt. Diese bestanden überwiegend aus Fein- und Mittelsanden mit unterschiedlich hohen Kiesanteilen. Teilweise wurden auch schluffige Beimengungen erkundet. Die Dicke dieser Ablagerungen lag zwischen 1,1 Meter und mehr als 4,4 Meter.

In 10 der 17 Sondierungen wurden unterhalb der Terrassenablagerungen tertiäre Feinsande erbohrt. Bis zur maximalen Bohrendtiefe von 8 Meter unter Gelände wurden die tertiären Ablagerungen nicht durchteuft.

In der Sondierung KRB111 (ehemalige Betriebstankstelle Süd) wurde in einer Tiefe von 2,3 - 2,5 Meter unter Geländeoberkante (Terrassenablagerung) ein stark öliger (aromatischer) Geruch wahrgenommen.

Alle übrigen aufgeschlossenen Böden waren geruchlich unauffällig.

Untersuchungen im Bereich der ehemaligen Betriebstankstelle Süd

Im Bereich der ehemaligen Betriebstankstelle Süd wurden zur Abgrenzung der festgestellten bis circa 5 Meter unter Gelände reichenden Kohlenwasserstoffbelastung 8 Bodenproben auf

die Verdachtsparameter MKW, PAK, LCKW und BTEX analysiert. Erhöhte Kohlenwasserstoffkonzentrationen (2.800 Milligramm pro Kilogramm) wurden nur in einer Bodenprobe 111/5 der Sondierung KRB111, die unmittelbar neben der in den Voruntersuchungen auffälligen Sondierung KRB8 (Zapfinsel) angesetzt wurde, nachgewiesen. Die auch geruchlich auffällige Bodenprobe (öliger Geruch!) lag in 2,3 - 2,5 Meter unter GOK. Die vertikale Abgrenzung erfolgte durch die Analytik unterlagernder Bodenproben. Danach wurde in den unterlagernden Bodenproben 210 Milligramm pro Kilogramm Kohlenwasserstoffe (111/6, 2,5 - 3,4 Meter unter Geländeoberkante) beziehungsweise keine Kohlenwasserstoffe nachgewiesen (111/7, 3,4 - 4,6 Meter unter Geländeoberkante). Die parallel zu den Feststoffuntersuchungen durchgeführten Eluatanalysen der KRB111 auf Kohlenwasserstoffe zeigten ein vergleichbares Ergebnis. In der Bodenprobe 111/5 wurden mit 65 Milligramm pro Liter deutlich erhöhte KW - Konzentrationen (Prüfwert für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser = 0,2 Milligramm pro Liter) ermittelt. In den darunter folgenden Bodenproben 111/6 und 111/7 wurden aus dem Eluat deutlich geringere Kohlenwasserstoffkonzentrationen nachgewiesen. In der Probe 111/6 wurde mit 0,32 Milligramm pro Liter Kohlenwasserstoff eine geringe Überschreitung des oben genannten BBodSchV - Prüfwertes ermittelt, während in der Probe 111/7 mit 0,12 Milligramm pro Liter eine Kohlenwasserstoffkonzentration unterhalb des Prüfwertes festgestellt wurde. In allen übrigen Bodenuntersuchungen aus dem Bereich der ehemaligen Betriebstankstelle Süd wurden keine weiteren Kohlenwasserstoffkonzentrationen nachgewiesen.

Die nachgewiesenen Konzentrationen der monozyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (BTEX) waren mit 0,093 Milligramm pro Kilogramm in der KRB111 (111/5 in 2,3 - 2,5 Meter unter Geländeoberkante) und 0,68 Milligramm pro Kilogramm in der KRB112 (112/9 in 7 - 8 Meter unter Geländeoberkante) unauffällig (kleiner als Prüfwert der „LAWA - Empfehlung zur Bewertung von Grundwasserschäden“).

Nach den Analyseergebnissen wurden polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe im Feststoff aus dem Bereich der ehemaligen Betriebstankstelle Süd in 3 Bodenproben in relativ geringen Konzentrationen - 0,2 Milligramm pro Kilogramm (111/7), 1,7 Milligramm pro Kilogramm (107/10) und 2,1 Milligramm pro Kilogramm (111/5) - unterhalb beziehungsweise im Prüfwertbereich der LAWA - Empfehlung nachgewiesen.

Die aus dem Eluat ermittelten PAK - Konzentrationen waren in den oben aufgeführten 3 Bodenproben erhöht. Mit 0,45 Mikrogramm pro Liter (111/7), 4,72 Mikrogramm pro Liter (107/10) und 238,61 Mikrogramm pro Liter (111/5) wurde der Prüfwert der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser von 0,2 Mikrogramm pro Liter zum Teil deutlich überschritten. Darüber hinaus wurden in 2 weiteren Bodenproben (110/9 der KRB110 und 112/9 der KRB112)

aus dem Tankstellenbereich PAK - Konzentrationen von jeweils 0,13 Mikrogramm pro Liter unterhalb des BBodSchV - Prüfwertes ermittelt.

Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW) wurden in den untersuchten Bodenproben aus dem ehemaligen Tankstellenbereich nicht nachgewiesen.

In den beiden entnommenen Bodenluftproben der zu provisorischen Bodenluftpegeln ausgebauten Sondierungen KRB111 und KRB117 wurden für die Summe LCKW mit 0,04 Milligramm pro Kubikmeter und 0,01 Milligramm pro Kubikmeter Konzentrationen im Bereich der Nachweisgrenzen ermittelt.

Die BTEX - Konzentrationen lagen in den Bodenluftproben bei 0,72 Milligramm pro Kubikmeter (KRB117) und bei 5,1 Milligramm pro Kubikmeter (KRB111). Die nachgewiesenen BTEX - Konzentrationen in der Bodenluft lagen damit deutlich unterhalb des LAWA - Prüfwertes (KRB117) beziehungsweise im Prüfwertintervall (geringfügig oberhalb der Untergrenze von 5 Milligramm pro Kubikmeter).

Untersuchungen im Mischprobenfeld MP01-Boden

Im Bereich des Mischprobenfeldes MP01-Boden wurden 3 Sondierungen (KRB101 - KRB103) zur vertikalen und horizontalen Abgrenzung der festgestellten PAK - Belastungen abgeteuft. Das Ergebnis der Analytik auffälliger Bodenproben auf PAK im Feststoff ist nachfolgend tabellarisch erfasst und den Vorgaben der LAGA - Richtlinie und der BBodSchV (Wirkungspfad Boden - Mensch) gegenübergestellt.

Tabelle 17: Mischprobenfeld MP01-Boden - Ergebnisse der PAK - Nachanalytik

Sondierung	Bodenprobe	Tiefe [m] u. GOK	∑ PAK	Benzo(a)pyren
			[mg/kg]	
KRB101	101/2	0,40 - 0,80	6,86	0,70
	101/3	0,80 - 1,60	2,90	0,50
KRB102	102/2	0,40 - 0,60	26,60	2,10
	102/3	0,60 - 1,40	n.n.	n.n.
KRB103	103/2	0,40 - 0,80	6,46	0,50
	103/3	0,80 - 1,40	2,44	0,10
LAGA - Richtlinie				
Z 0			3,00	0,60
Z 1			3,00	0,90
Z 2			30,00	3,00
> Z 2			> 30,00	> 3,00

Aus der Aufstellung wird ersichtlich, dass sich die erhöhte PAK - Belastung (= LAGA-Zuordnungsstufe Z 2) in allen 3 Sondierungen in den oberen Auffüllungsproben bis 0,6 Meter beziehungsweise 0,8 Meter unter GOK nachvollziehbar ist. In den analysierten, unterlagernden

Bodenproben (bis 1,4 Meter beziehungsweise 1,6 Meter unter Geländeoberkante) wurde durchweg geringe PAK - Konzentrationen (= LAGA-Zuordnungsklasse Z 0) ermittelt. Für die Benzo(a)pyren-Konzentrationen wurde eine vergleichbare Verteilung festgestellt. Die absoluten Stoffkonzentrationen im Vergleich zu den Vorgaben der LAGA - Richtlinie waren jedoch geringer. Konzentrationen, die die Grenzwerte der LAGA-Zuordnungsklasse Z 0 überschritten, wurden in zwei Bodenproben (102/2 mit 2,1 Milligramm pro Kilogramm = LAGA-Zuordnungsklasse Z 2 / 101/2 mit 0,87 Milligramm pro Kilogramm = LAGA-Zuordnungsklasse Z 1) nachgewiesen. Alle übrigen ermittelten Benzo(a)pyren-Konzentrationen lagen im Bereich der LAGA-Zuordnungsklasse Z 0.

Im Vergleich mit den Prüfwerten der BBodSchV zur Bewertung einer möglichen Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Mensch wurde ersichtlich, dass die nachgewiesenen Benzo(a)pyren-Konzentrationen sämtlich den Prüfwert für die Nutzungskategorie „Wohngebiete“ (= 4 Milligramm pro Kilogramm) einhalten.

Untersuchung im Bereich des Ölbehälters (KRB8) an der westlichen Grundstücksgrenze

Im Bereich des Ölbehälters an der westlichen Grundstücksgrenze wurde die Sondierung KRB104 zur weiteren Überprüfung abgeteuft. Die Verdachtsp Parameter Kohlenwasserstoffe und BTEX wurden in der analysierten Bodenprobe (104/6, 4,1 - 5 Meter unter Geländeoberkante) nicht nachgewiesen. Gleiches gilt für LCKW und PAK im Feststoff. PAK wurden aus dem Eluat in geringen, unauffälligen Konzentrationen ermittelt.

Nachanalytik der unterlagernden und untersten Bodenproben im Bereich der Mischprobenfelder MP03-Boden und MP05-Boden auf Fluorid im Eluat

Bezug nehmend auf das abgestimmte Konzept sollten in den Mischprobenfelder MP03-Boden und MP05-Boden die Fluoridkonzentrationen zur Überprüfung einer möglichen Verlagerung aus der Auffüllung in den gewachsenen Boden überprüft werden. Es wurden insgesamt 18 Bodenproben auf Fluorid untersucht. Die Proben wurden direkt unterhalb der auffälligen Auffüllungen, aus den quartären Terrassenablagerungen und den tertiären Feinsandablagerungen entnommen. Fluorid wurde in keiner Bodenprobe nachgewiesen.

Grundwassermessstellen GWMS1 (Anstrom) und GWMS2 (Abstrom)

Im Zuge der Untersuchungskampagne wurden im direkten Grundwasseranstrom und -abstrom 2 Messstellen bis circa 15 Meter unter Gelände errichtet. Sämtliche nachgewiesene Stoffkonzentrationen lagen unterhalb der entsprechenden LAWA - Geringfügigkeitsschwellenwerte (Stand: 2004).

Unter Berücksichtigung der zuvor erläuterten Untersuchungsergebnisse wurde vom Gutachter der Mull und Partner GmbH folgende Bewertung abgegeben.

Wirkungspfad Boden - Grundwasser

Für die Bewertung möglicher Beeinflussungen des Grundwassers wurden Untersuchungen im Bereich der ehemaligen Betriebstankstelle Süd und im Bereich der MP03-Boden und MP05-Boden durchgeführt.

Auf der Basis der Untersuchungsergebnisse wurde ersichtlich, dass zumindest im Bereich der Flächen mit Fluoridbelastungsverdacht keine Schadstoffverlagerungstendenz ersichtlich war. Die im Bereich der ehemaligen Betriebstankstelle Süd festgestellten Kohlenwasserstoffkonzentrationen wurden auf die Nutzung zurückgeführt. Es wurde ein Bodenaustausch aus Vorsorgegründen empfohlen. Die punktuell, teilweise auch in größeren Tiefen im Bereich der Tankstellenfläche ermittelten PAK - Konzentrationen wurden als nicht verlagerbar und damit als nicht grundwassergefährdend eingestuft.

Das Ergebnis der aus dem Grundwasseranstrom und -abstrom gewonnenen Grundwasserproben, nach dem keine Schadstoffaufkonzentrationen im Grundwasser ermittelt wurden, stützte die Einschätzung der Nichtgefährdung des Grundwassers.

Wirkungspfad Boden - Mensch

Nach den Ergebnissen der Voruntersuchungen wurden im Bereich des Mischprobenfeldes MP01-Boden Prüfwertüberschreitungen für den PAK-Einzelparameter Benzo(a)pyren hinsichtlich der Nutzungskategorie „Wohngebiete“ festgestellt. Zur Überprüfung dieses Sachverhaltes wurden 3 Sondierungen (KRB101 - KRB103) im Bereich des MP01-Boden abgeteuft. Die Auffüllungen und die unmittelbar darunter liegenden gewachsenen Böden wurden beprobt und auf PAK inklusive Benzo(a)pyren analysiert. Anhand der Analyseergebnisse wurde ersichtlich, dass der Prüfwert der BBodSchV für die Nutzungskategorie „Wohngebiete“ in allen Proben unterschritten wurde. In den Proben des gewachsenen Bodens waren die Benzo(a)pyren-Konzentrationen noch deutlich niedriger.

Das Erfordernis einer Sanierung dieser Geländebereiche wurde gutachterseits nicht ausgeschlossen. Bezug nehmend auf die geplante Nutzung mit umfangreichen Bodenumlagerungen zur Geländenivellierung wurde davon ausgegangen, dass die belasteten Böden ausgekoffert werden.

Wirkungspfad Bodenluft - Mensch/Grundwasser

Auf der Grundlage der festgestellten BTEX - Konzentrationen in der Bodenluft, die im Bereich des LAWA - Prüfwertes lagen, wurde eine Gefährdung über den Wirkungspfad Bodenluft - Mensch gutachterseits als gering eingestuft. Im Hinblick auf die bis zu 10.000-fache Verdünnung beim Übergang von Bodengasen in die atmosphärische Luft wurde keine Gefährdung über den Bodenluftpfad für die geplante Nutzung gesehen.

4.3.5 Eingrenzende Bodenuntersuchungen zur abschließenden Bewertung der PAK - Belastungen - Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Dezember 2016 - April 2017

Von Seiten des Gutachterbüros Mull & Partner wurde empfohlen, die Böden mit Anreicherungen an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen im Bereich der ehemaligen Betriebstankstelle Süd durch Bodenaustausch und abschließende, den Sanierungserfolg nachweisende Referenzbeprobung, zu sanieren.

Das Umweltamt Düsseldorf folgte dieser Empfehlung nicht, da zum damaligen Zeitpunkt keine konkrete Erfassung und Eingrenzung der schädlichen Bodenveränderung vorlag. Es wurde darauf verwiesen, dass die Gefahr für das Grundwasser über den Wirkungspfad Boden - Grundwasser abschließend durch entsprechende Untersuchungen nach BBodSchV (Sickerwasserprognose) zu klären ist.

Von Gutachterbüro Mull und Partner wurden in 3 Kampagnen weitere eingrenzende Untersuchungen hinsichtlich der PAK - Belastung im Untergrund durchgeführt. Als potenzielle Schadstoffquelle wurden der Bereich der ehemaligen Betriebstankstelle, respektive die vermuteten teerhaltigen Tankabdichtungen, angenommen. In 3 Untersuchungskampagnen wurden insgesamt 16 Sondierungen abgeteuft. Darüber hinaus wurden 2 weitere Grundwassermessstellen (GWM400 und GWM401) im Abstrom der Belastungsbereiche abgeteuft.

Die Untersuchungsergebnisse der Bodenuntersuchungen werden im vorliegenden Bericht nicht weiter ausgeführt und bewertet. Im Rahmen einer abschließenden Untersuchung des betroffenen Geländebereiches (siehe folgendes Kapitel) und einer Plausibilitätsprüfung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse durch die Kühn Geoconsulting GmbH, Bonn, wurde

ersichtlich, dass die dokumentierten Belastungen des Bodens, insbesondere der gewachsenen quartären und tertiären Böden auf einen systematischen Fehler in der Bodenprobenahme zurück zu führen sind. Eine detaillierte Ausführung zur Thematik ist der gutachterlichen Aufarbeitung durch die KÜHN Geoconsulting GmbH (siehe 2170334AL_S01) zu entnehmen.

Wie bereits weiter oben aufgeführt wurden zur direkten Beprobung und Untersuchung des Grundwassers im Abstrom des Tankstellenbereiches 2 weitere Grundwassermessstellen bis circa 15 Meter unter Gelände errichtet. Neben den 2 neuen Grundwassermessstellen wurden auch die 2 bereits bestehenden Grundwassermessstellen GWMS1 (Anstrom) und GWMS2 (Abstrom) beprobt. Nach den Ergebnissen der Analytik auf den Verdachtsparameter polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe wurden, mit Ausnahme einer geringen Naphthalin-Konzentration von 0,07 Mikrogramm pro Liter in der Wasserprobe der GWM400, keine PAK im Grundwasser nachgewiesen.

Trotz der geringen Naphthalin-Konzentrationen in der GWM400 wurde anhand der Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen ersichtlich, dass eine Belastung des Grundwassers durch die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) nicht vorlag.

4.3.6 Untersuchungen zur abschließenden Bewertung der PAK-Belastungen im Boden, Kühn Geoconsulting GmbH, 05 - 07/2017

Für eine aktuelle Überprüfung der PAK - Bodenbelastungssituation, die sich zum damaligen Zeitpunkt aufgrund eines systematischen Fehlers in der Bodenprobenahme als potenziell grundwassergefährdend darstellte, wurden weitergehende Untersuchungen durchgeführt.

Die Untersuchungen wurden so durchgeführt, dass eine Beeinflussung durch die bekannt teerhaltigen Schwarzdecken, die von der Kühn Geoconsulting GmbH als potenzielle Schadstoffquelle eingestuft wurden, bei der Bodenbeprobung ausgeschlossen werden konnte.

Der Umfang der durchgeführten Untersuchungen, die Ergebnisse und die gutachterliche Bewertung der Untersuchungsergebnisse werden nachfolgend erläutert.

4.3.6.1 Situation

Wie bereits zuvor ausgeführt, bestand für den Bereich der ehemaligen Betriebstankstelle Süd und der unmittelbaren Umgebung südöstlich der Tankstelle der Verdacht der Belastung des

Bodens mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen. Die zuvor durchgeführten Untersuchungen von Mull & Partner zeigten eine diffuse Verteilung der PAK - Belastungen in den aufgefüllten und auch in den gewachsenen Böden.

Eine Rückführung dieser PAK - Belastung auf eine gegebenenfalls vorhandene teerhaltige, äußere Tankabdichtung war aufgrund der nachfolgend aufgeführten Sachverhalte nicht plausibel und nachvollziehbar:

- Vorhandensein einer teerhaltigen, äußeren Tankabdichtung spekulativ
- Unterlagen zur Lage und Ausgestaltung der Erdtanks und Leitungen liegen nicht vor
- Stoffkonzentrationen der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe wurden fast durchweg nur im Eluat nachgewiesen
- PAK - Feststoffkonzentrationen nur in den Auffüllungsproben nachweisbar
- höchste PAK - Konzentrationen (Eluat) innerhalb der Auffüllungsproben
- unregelmäßige Verteilung der PAK - Konzentrationen sowohl lateral, als auch vertikal
- keine direkte Wegsamkeit beziehungsweise indirekte Verbindung, zum Beispiel über Sicker- oder Grundwässer, zwischen der potenziellen Quelle (Erdtanks) und den in Entfernungen von circa 10 Meter bis 50 Meter abgeteufte Eingrenzungs Sondierungen (300er und 400er KRB)
- keine PAK im Grundwasser nachweisbar

Wie bereits weiter oben ausgeführt, wurde von Seiten der Überwachungsbehörde der Stadt Düsseldorf eine konkrete Erfassung und Eingrenzung der schädlichen Bodenveränderung eingefordert. Darüber hinaus wurde darauf verwiesen, dass die Gefahr für das Grundwasser über den Wirkungspfad Boden - Grundwasser abschließend zu klären seien.

Bezug nehmend auf den Erklärungsansatz, dass die teerstämmige Schwarzdecke und die teilweise teerhaltige Auffüllung als mögliche Quellen für die PAK - Konzentrationen in den gewachsenen Böden zu sehen sind, wurde vom Grundstückseigentümer der Vorschlag unterbreitet, Schürfe anzulegen. Die Schürfe sollten bis in den gewachsenen Boden geführt werden. Von der so entstandenen neuen Untersuchungsebene sollten je Schurf eine Sondierung ohne die Beeinflussung der Schwarzdeckenversiegelungen und Auffüllungen abgeteufte werden. Die derart ausgerichtete Erstuntersuchung wurde durch Mull & Partner im April 2017 durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungskampagne (siehe oben) zeigten in Teilbereichen

noch PAK - Anreicherungen. Im Gegensatz zu den untersuchten Proben, die aus Sondierungen entnommen wurden, die von der Oberkante der teerhaltigen Schwarzdecke abgeteuft wurden, lagen die festgestellten PAK - Konzentrationen fast durchweg unter dem zur Bewertung herangezogenen Prüfwert der BBodSchV von 0,2 Mikrogramm pro Liter.

Die Kühn Geoconsulting GmbH wurde beauftragt, zunächst sämtliche vorliegenden Untersuchungsergebnisse zu sichten und auf Plausibilität zu prüfen. Durch eine erneute Untersuchung in den Schürfen sollte der Sachverhalt, insbesondere unter besonderer Beachtung der Bodenverhältnisse im Bereich der gewachsenen Böden, abschließend geklärt werden.

Das Ergebnis dieser Untersuchung (Mai - Juli 2017), wie auch das Ergebnis der Plausibilitätsprüfung hinsichtlich der vorliegenden Erkenntnisse (unter anderem Gutachten, Analyseberichte, Schriftverkehr mit Fachbehörden), wurden in der Stellungnahme 2170334AL_S01 vom 04.07.2017 dokumentiert. Im Rahmen der Besprechung beim Umweltamt der Stadt Düsseldorf am 18.07.2017 wurden die Ergebnisse und Sachverhalte diskutiert. Das Umweltamt der Stadt Düsseldorf folgte der Bewertung der Kühn Geoconsulting GmbH, nach der die festgestellte diffuse PAK - Belastung auf die teerhaltigen Schwarzdecken und somit auf einen systematischen Beprobungsfehler in den Untersuchungen der Mull & Partner GmbH (2016/2017) zurückzuführen sind.

Die im Zeitraum von Mai bis Juli 2017 durchgeführten Untersuchungen der Kühn Geoconsulting GmbH werden nachfolgend erläutert.

4.3.6.2 Untersuchungsumfang

Zur Erkundung der Altlastensituation wurde am 17.05.2017 im südwestlichen Bereich der Liegenschaft zusätzlich zu den 5 bereits vorhandenen Baggerschürfen ein weiterer Baggerschurf, Schurf 1006, im Bereich der ehemaligen Betriebstankstelle erstellt. Alle Baggerschürfe wurden bis in den gewachsenen Boden geführt und die vorhandene Auffüllung vollständig ausgeräumt. Es wurden 5 Rammkernsondierungen in den Schürfen abgeteuft. Der Schurf 1005 war mit Niederschlagswasser erfüllt, so dass keine Rammkernsondierung abgeteuft werden konnte. Die 5 Rammkernsondierungen (Durchmesser 36 - 50 mm) wurden jeweils auf der Sohle der Schürfe angesetzt und bis in Tiefen zwischen 8,50 Meter (Schurf 1006) und 9,20 Meter (Schurf 1001) unter Gelände (51,46 Meter über Normalnull, Schurf 1001, und 52,23 Meter über Normalnull, Schurf 1006) niedergebracht.

Die Probenahme erfolgte in Anlehnung an DIN 52101: 03.88. Zur Entnahme der Bodenproben wurden gemäß DIN 4021: 10.90 und E DIN ISO 10381-1: 02.96 geeignete Kleinbohrverfahren (Durchmesser 36 - 50 mm) angewendet. Die Beprobung des gewonnenen Bohrguts erfolgte in jedem Meter, bei Schichtwechsel und in Bodenbereichen mit visuellen und geruchlichen Auf-fälligkeiten. Die Bodenproben wurden unmittelbar nach der Entnahme in luftdichte Deckel-gläser mit Teflondichtung gefüllt.

Die Bodenproben wurden nach entsprechender Beschriftung unmittelbar gekühlt und dunkel aufbewahrt. Der weitere Transport und die weitere Lagerung erfolgten ebenfalls gekühlt und dunkel gemäß E DIN ISO 10381-1: 02.96.

Die Bodenproben wurden unmittelbar nach der geotechnischen Untersuchung im Probenlager der Kühn Geoconsulting GmbH erneut gesichtet. Der Transport der Bodenproben zum Labor erfolgte gekühlt und dunkel gemäß E DIN ISO 10381-1: 02.96.

Sämtliche Sondieransatzpunkte und Baggerschürfe wurden nach Lage und Höhe eingemes-sen. Der Höhenbezug wurde über einen Kanaldeckel im Bereich des Untersuchungsgebietes (siehe Lageplan in Anlage 1.8) mit einer Normalnull-Höhe von 66,77 Meter hergestellt.

Darüber hinaus wurden die Schwarzdecken und das Auffüllungsmaterial, die seitlich der Schürfe gelagert wurden, materialcharakterisierend beprobt.

Auf der Grundlage der Auswertung und Überprüfung der Ergebnisse der geotechnischen Ge-ländeaufnahme und der Ergebnisse der Voruntersuchungen wurden für die Laboranalytik 30 Bodeneinzelproben ausgewählt und im Labor auf den Verdachtsparemeter polyzyklische aro-matische Kohlenwasserstoffe (PAK) im Feststoff und im Eluat analysiert.

Die analysierten Einzelproben sind in den nachfolgenden tabellarischen Aufstellungen erfasst.

Tabelle 18: Sondierung S1001 (Schurf 1) - analysierte Bodeneinzelproben

Bodenprobe	Tiefe in [m] unter GOK	Bodenansprache	Stratigraphie
S1001/3	2,10 – 3,10	fS, /fS, u, mit fS, g-Lagen	Deckschichten
S1001/5	3,90 – 4,20	G, s	
S1001/6	4,20 – 4,90	fS, u'	
S1001/7	4,90 – 5,50	fS, g', u'	Deckschichten / Kiessand ?
S1001/8	5,50 – 6,20	fS, /fS, g', /fS, u, g'	
S1001/11	8,20 – 9,00	fS	Tertiär

Tabelle 19: Sondierung S1002 (Schurf 2) - analysierte Bodeneinzelpfen

Bodenprobe	Tiefe in [m] unter GOK	Bodenansprache	Stratigraphie
S1002/2	1,70 – 2,00	A (G, s, u')	Auffüllung
S1002/5	3,40 – 3,80	G, s	Deckschichten
S1002/6	3,80 – 4,40	fS	
S1002/7	4,40 – 5,40	U, fs, /U, fs, t', mit fs, u-Lagen	
S1002/8	5,40 – 5,70	G, s	Kiessand
S1002/9	5,70 – 6,70	fS	Tertiär

Tabelle 20: Sondierung S1003 (Schurf 3) - analysierte Bodeneinzelpfen

Bodenprobe	Tiefe in [m] unter GOK	Bodenansprache	Stratigraphie
S1003/1	1,30 – 2,00	fS, ms', u'	Deckschichten
S1003/2	2,00 – 3,10	fS, ms', mit U, fs-Lagen	
S1003/7	7,00 – 8,00	fS	Tertiär
S1003/8	8,00 – 8,90	fS	

Tabelle 21: Sondierung S1004 (Schurf 4) - analysierte Bodeneinzelpfen

Bodenprobe	Tiefe in [m] unter GOK	Bodenansprache	Stratigraphie
S1004/1	1,40 – 2,10	fS, ms', u'	Deckschichten
S1004/2	2,10 – 3,10	fS, ms'	
S1004/3	3,10 – 3,40	G,S	
S1004/7	6,40 – 7,40	fS	Tertiär

Tabelle 22: Sondierung S1006 (Schurf 6) - analysierte Bodeneinzelpfen

Bodenprobe	Tiefe in [m] unter GOK	Bodenansprache	Stratigraphie
S1006/1	0,80 – 1,00	A (G, s, u')	Auffüllung
S1006/2	1,00 – 1,80	G, s, u'	Deckschichten
S1006/3	1,80 – 2,90	mS, u	
S1006/4	2,90 – 3,70	U, fs	
S1006/5	3,70 – 4,00	fS, u, /U, fs	
S1006/6	4,00 – 4,70	f-mS, u, mit U, fs-Lagen	
S1006/7	4,70 – 5,70	fS, u' ms'	
S1006/8	5,70 – 6,20	G, s, u'	Kiessand
S1006/9	6,20 – 6,80	fS, u'	
S1006/10	6,80 – 7,80	fS	Tertiär
S1006/11	7,80 – 8,50	fS	

Des Weiteren wurden die beprobten Schwarzdecken (SD-Schurf S1 - SD-Schurf S6) und die materialcharakterisierenden Proben des Schwarzdeckenunterbaus (Unterbau S1 - Unterbau S6) im Labor auf PAK im Feststoff und Eluat analysiert.

4.3.6.3 Untersuchungsergebnisse

Nachfolgend werden die Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen und der Laboranalytik beschrieben und erläutert.

4.3.6.3.1 Schichtenfolge

Die erkundete Schichtenfolge ist nachfolgend tabellarisch dokumentiert. Darüber hinaus liegen dem Bericht die zeichnerischen Darstellungen der Schichtprofile bei (Anlage 2).

Tabelle 23: Erbohrte Schichtenfolge

Bohrung	GOK [m] ü.NN	Auffüllung		Deckschichten			Kiessand			Tertiär		Tiefe [m] u.GOK
		UK [m] u.GOK	UK [m] ü.NN	Dicke [m]	UK [m] ü.NN	UK [m] u.GOK	Dicke [m]	UK [m] ü.NN	UK [m] u.GOK	OK [m] u. GOK	OK [m] ü. NN	
S1001	60,66	1,20	59,46	5,00	54,46	6,20				6,20	54,46	9,20
S1002	60,54	2,00	58,54	3,40	55,14	5,40	0,30	54,84	5,70	5,70	54,84	8,70
S1003	60,59	1,30	59,29	1,80	57,49	3,10	0,90	56,59	4,00	4,00	56,59	8,90
S1004	60,63	1,40	59,23	2,00	57,23	3,40	1,00	56,23	4,40	4,40	56,23	8,90
S1006	60,73	1,00	59,73	4,70	55,03	5,70	1,10	53,93	6,80	6,80	53,93	8,50

4.3.6.3.2 Oberflächenbefestigung

Das Untersuchungsgebiet ist zu circa 90 Prozent mit einer 0,1 Meter bis 0,2 Meter dicken Schwarzdecke oder einer 0,1 Meter dicken Betondecke versiegelt. Die Schwarzdeckenproben wiesen einen deutlichen Teerölgeruch auf.

4.3.6.3.3 Auffüllungen

Auffüllungen sind im Bereich des Untersuchungsgebietes flächig vorhanden. Das Auffüllungsmaterial wurde aus den Baggerschürfen vollständig entfernt, so dass die Ansatzpunkte der Sondierungen im Bereich der gewachsenen Böden liegen. Die Auffüllungsdicken betragen 1 Meter (S1006) bis 2 Meter (S1002).

Es handelte sich bei dem aufgefüllten Material um oberflächennah verbautes rolliges Unterbaumaterial der Oberflächenversiegelungen (sandiger Kies mit Schlacken- und Bauschuttanteilen). Darunter folgte umgelagerter Mittel- und Grobsand mit geringen Beimengungen an Glas- und Ziegelbruch, Schlacke und Kohleresten. In allen Schürfen wurde im Unterbaumaterial ein unterschiedlich starker Teerölgeruch wahrgenommen.

4.3.6.3.4 *Deckschichten*

Deckschichten wurden in allen durchgeführten Sondierungen aufgeschlossen. Bei ihnen handelte es sich um sandige Kiese, kiesige, schluffige Sande und sandige, schwach tonige Schluffe. In Teilbereichen wurden feinsandige Schlufflagen und kiesige Feinsandlagen angetroffen. Die Dicke der Deckschichten variierte zwischen 1,8 Meter (S1003) und 5 Meter (S1001).

In der Rammkernsondierung S1001 konnten, aufgrund des Kiesanteils, die Deckschichten nicht eindeutig von den darunter liegenden Kiessanden abgegrenzt werden.

4.3.6.3.5 *Kiessande*

Mit Ausnahme der Sondierung S1001 wurden in allen anderen Sondierungen Terrassenkiessande erbohrt. Die Kiessande bestanden aus kiesigen, schwach schluffigen Sanden und sandige Kiesen. Sie weisen eine braune, gelbraune bis graubraune Farbe auf. Die Dicke der Kiessande lag zwischen 0,3 Meter (S1002) und 1,1 Meter (S1006).

4.3.6.3.6 *Tertiär*

Als unterstes Schichtglied wurden in allen Sondierungen ab Tiefen zwischen 4 Meter (S1003) und 6,8 Meter (S1006) unter Gelände tertiäre Feinsande erbohrt. Die Feinsande waren weißgelblich gefärbt.

Visuelle und geruchliche Auffälligkeiten wurden in den gewachsenen Böden nicht festgestellt.

4.3.6.3.7 *Bodeneinzelproben - Ergebnisse der Laboranalytik*

Nach den Analyseergebnissen wurden in 7 Bodenproben PAK - Konzentrationen nachgewiesen. In den übrigen 23 Bodenproben wurden sowohl im Feststoff als auch aus dem Eluatansatz (2:1 - Eluat) polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe nicht nachgewiesen. In der nachfolgenden Tabelle sind die oben erwähnten 7 Bodenproben, in denen PAK nachgewiesen wurden, aufgestellt. Die Analyseberichte liegen in der Anlage 3 dem Bericht bei.

Tabelle 24: Bodeneinzelp Proben mit nachgewiesenen PAK - Konzentrationen

Sondierung	Probe	Probentiefe [m] u. GOK	Bodenansprache	∑ PAK [mg/kg]	∑ PAK [µg/l]
1002	1002/9	5,70-6,70	Tertiär / fS	n.n.	0,11
1003	1003/1	1,30-2,00	Deckschichten / fS, ms', u'	0,63	n.n.
	1003/2	2,00-3,10	Deckschichten / fS, ms', mit U, fs-Lagen	n.n.	0,07
1004	1004/1	1,40-2,10	Deckschichten / fS, ms, u	0,61	n.n.
	1004/2	2,10-3,10	Deckschichten / fS, ms', mit U, fs-Lagen	n.n.	0,22
1006	1006/2	1,00-1,80	Deckschichten / G, s, u'	0,26	n.n.
	1006/4	2,90-3,70	Deckschichten / U, fs	0,06	n.n.
LAWA - Empfehlung					
Prüfwert				2 - 10	
Maßnahmenswellenwert				10 - 100	
Bundes-Boden-Schutz- und Altlasten-Verordnung (BBodSchV)					
Prüfwert, Wirkungspfad Boden - Grundwasser					0,2

Aus der Aufstellung wird ersichtlich, dass eine auffällige Konzentration für die Summe PAK in den gewachsenen Böden in einer Bodenprobe nachgewiesen wurde. Mit 0,22 Mikrogramm pro Liter für die Summe der PAK wurde der Prüfwert der BBodSchV hinsichtlich des Wirkungspfad des Boden - Grundwasser von 0,2 Mikrogramm pro Liter geringfügig überschritten. Alle übrigen im Eluat nachgewiesenen PAK - Konzentrationen lagen unterhalb des Prüfwertes.

Die im Feststoff ermittelten PAK - Konzentrationen lagen durchweg deutlich unterhalb des zur orientierenden Bewertung herangezogenen Prüfwertes der LAWA - Empfehlung (1994).

4.3.6.3.8 Auffüllungsmischproben und Schwarzdecken - Ergebnisse der Laboranalytik

Die Ergebnisse der PAK - Analytik der Auffüllungsmischproben (Unterbau Schurf 1 bis Unterbau Schurf 6) und der beprobten Schwarzdecken (SD - Schurf S1 bis SD - Schurf S6) sind in der nachfolgenden Tabelle erfasst.

Tabelle 25: Schwarzdecken / Auffüllungen - Ergebnisse der PAK - Analytik

Schurf	Probe	Probentiefe [m] u. GOK	Bodenansprache	Σ PAK [mg/kg]	Σ PAK [µg/l]
Schurf S1	SD - Schurf S1	0,00 - 0,10	Schwarzdecke	1.100	n.a.
	Unterbau Schurf 1	0,10 - 1,20	Auffüllung	1,37	n.a.
Schurf S2	SD- Schurf S2	0,00 - 0,10	Schwarzdecke	2.000	66
	Unterbau Schurf 2	0,10 - 2,00	Auffüllung	1,55	n.a.
Schurf S3	SD-Schurf S3	0,00 - 0,20	Schwarzdecke	450	n.a.
	Unterbau Schurf 3	0,20 - 1,30	Auffüllung	38,9	n.a.
Schurf S4	SD-Schurf S4	0,00 - 0,20	Schwarzdecke	2.900	120
	Unterbau Schurf 4	0,20 - 1,40	Auffüllung	2,29	n.a.
Schurf S5	SD-Schurf S5	0,00 - 0,20	Schwarzdecke	4.300	n.a.
	Unterbau Schurf 5	0,20 - 1,50	Auffüllung	0,34	n.a.
Schurf S6	SD-Schurf S6	0,00 - 0,10	Schwarzdecke	2.400	n.a.
	Unterbau Schurf 6	0,10 - 1,00	Auffüllung	1,47	n.a.
LAWA - Empfehlung					
Prüfwert				2 - 10	
Maßnahmenschwellenwert				10 - 100	
Bundes-Boden-Schutz- und Altlasten-Verordnung (BBodSchV)					
Prüfwert, Wirkungspfad Boden - Grundwasser					0,2

n.a. = nicht analysiert

Aus der Aufstellung wird ersichtlich, dass die PAK - Konzentrationen der Schwarzdeckenproben, die zwischen 450 Milligramm pro Kilogramm (SD - Schurf S3) und 4.300 Milligramm pro Kilogramm (SD - Schurf S5) lagen, durchweg den zur orientierenden Bewertung herangezogenen Maßnahmenschwellenwert der LAWA - Empfehlung überschritten. Die in 2 Schwarzdeckenproben aus dem Eluat bestimmten PAK - Konzentrationen waren mit 66 Mikrogramm pro Liter (SD - Schurf S2) und 120 Mikrogramm pro Liter (SD - Schurf S4) als erhöht einzustufen (zum orientierenden Vergleich: Prüfwert BBodSchV hinsichtlich des Wirkungspfades Boden - Grundwasser = 0,2 Mikrogramm pro Liter).

In den materialcharakterisierend zusammengestellten Auffüllungsmischproben wurden, mit Ausnahme des Schurfes S3, geringe PAK - Konzentrationen zwischen 0,34 Milligramm pro Kilogramm (Unterbau Schurf S5) und 2,29 Milligramm pro Kilogramm (Unterbau Schurf S4) unterhalb beziehungsweise im Bereich des zur orientierenden Bewertung herangezogenen Prüfwertes der LAWA - Empfehlung festgestellt.

In der Auffüllungsmischprobe (Unterbau Schurf S3) aus dem Schurf S3 wurden mit 38,9 Milligramm pro Kilogramm PAK - Konzentrationen im Bereich des zur orientierenden Bewertung herangezogenen Maßnahmenschwellenwertes der LAWA - Empfehlung (10 - 100 Milligramm pro Kilogramm) nachgewiesen.

4.3.6.4 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Die vorliegende Bewertung bezieht sich auf den Geländezustand zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen. Grundsätzlich können zusätzliche lokale Bereiche mit Schadstoffbelastungen vorhanden sein, die auch durch andere Untersuchungsstrategien (z.B. engeres Untersuchungsrastraster) nicht zwingend erfasst würden, da auch dieses Untersuchungsrastraster naturgemäß Erfassungslücken aufweist.

4.3.6.4.1 Bewertung der erkundeten Schichtenfolge

Anhand der erkundeten Schichtenfolge wurde ersichtlich, dass fast im gesamten Untersuchungsbereich eine Versiegelung aus Schwarzdecken bestand. Unterhalb der Schwarzdecken folgten Auffüllungen in Dicken zwischen 1 Meter bis 2 Meter. Die Auffüllung war durchgehend zweigeteilt. Unterhalb der Schwarzdecken bestand bis circa 0,5 Meter unter Gelände ein rolliges Unterbaumaterial aus sandigem Kies mit hohen Schlacken- und Bauschuttanteilen. Darunter folgte umgelagerter Mittel- und Grobsand mit relativ geringen Beimengungen von Glas- und Ziegelbruch, Schlacke und Kohleresten. Im Unterbaumaterial wurde ein unterschiedlich starker Teerölgeruch wahrgenommen.

Unterhalb der Auffüllungen folgten Deckschichten, Terrassenkiessande und tertiäre Feinsandablagerungen. Die Abgrenzung zwischen Deckschichten und Terrassenablagerungen war teilweise nicht eindeutig beziehungsweise fließend. Die Differenzierung erfolgte mittels der Kiesanteile.

Als unterstes Schichtglied waren die tertiären Ablagerungen aufgrund ihrer weißgelblichen Verfärbung und der reinen Feinsandkorngröße eindeutig von den überlagernden quartären Ablagerungen abzugrenzen.

Die gewachsenen Böden waren visuell und geruchlich unauffällig. Insbesondere wurden keine Hinweise auf eine Beeinflussung der Böden durch Teeröl festgestellt.

4.3.6.4.2 Bewertung der Laboranalytik

Nach den Ergebnissen der Analytik von meter-/horizontweise entnommenen Bodeneinzelproben wurde lediglich in einer (1004/2, 2,1 - 3,1 Meter unter Geländeoberkante) von insgesamt 30 analysierten Proben eine Überschreitung des Prüfwertes der BBodSchV von 0,2 Mikrogramm pro Liter festgestellt. Die in dieser Bodenprobe nachgewiesene PAK - Konzentration von 0,22 Mikrogramm pro Liter zeigte nur eine sehr geringe Prüfwertüberschreitung. Alle übrigen im Eluat nachgewiesenen PAK - Konzentrationen (3 Bodenproben) lagen sämtlich

unterhalb des Prüfwertes der BBodSchV zur Bewertung einer Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser über den Wirkungspfad Boden - Grundwasser. In der überwiegenden Mehrzahl der untersuchten Bodenproben (26 von 30) wurden PAK im Eluat nicht nachgewiesen.

In 2 Bodenproben wurden mit 0,26 Milligramm pro Kilogramm (1006/2, 1 - 1,8 Meter unter Geländeoberkante) und 0,61 Milligramm pro Kilogramm (1004/1, 1,4 - 2,1 Meter unter Geländeoberkante) sehr geringe PAK - Konzentration im Feststoff ermittelt. In den übrigen untersuchten Bodenproben wurden PAK im Feststoff nicht nachgewiesen

Im Zuge dieser Untersuchungskampagne wurden zudem die bei der Schurferstellung aufgenommenen Schwarzdecken beprobt und auf PAK analysiert. Gleiches gilt für das unterlagernde Auffüllungsmaterial. Mit dem Wissen, dass die Schwarzdecke teerstämmig ist (PAK - Konzentration von fast 900 Milligramm pro Kilogramm bereits in der Untersuchung von 2015 festgestellt!) wurde bei der Erstellung der Auffüllungsmischproben im Besonderen darauf geachtet, kein Schwarzdeckenmaterialien beizumengen.

In den Auffüllungs-/Unterbaumischproben wurden, mit Ausnahme der Probe aus dem Schurf S3 (Unterbau Schurf 3), durchweg geringe PAK - Gesamtkonzentrationen, vorwiegend unterhalb und einmalig im Konzentrationsintervall des Prüfwertes der zur orientierenden Bewertung herangezogenen LAWA - Empfehlung. In der Probe aus dem Schurf S3 lag die PAK - Gesamtkonzentration im Bereich des LAWA - Maßnahmenschwellenwertes.

Nach den Ergebnissen der PAK - Analytik der Schwarzdecken wurden stark erhöhte Konzentrationen zwischen 450 Milligramm pro Kilogramm (SD - Schurf S3) und 4.300 Milligramm pro Kilogramm (SD - Schurf S5) festgestellt. Für die Schwarzdeckenproben SD - Schurf S2 und SD - Schurf S4 wurde zudem der eluierbare Anteil der PAK ermittelt. Es wurden 66 Mikrogramm pro Liter PAK in der Probe SD - Schurf S2 und 120 Mikrogramm pro Liter in der Probe SD - Schurf S4 ermittelt. Anhand der Ergebnisse der PAK - Einzelsubstanzen wurde ersichtlich, dass sich der eluierbare Anteil fast ausschließlich (95 bis 99 Prozent) aus den „einfachen Einzelsubstanzen“ (2 - 3 - kernige PAK) zusammensetzt, vergleichbar zu den Ergebnissen der Eluatanalytik der Bodenproben.

Anhand der Untersuchungsergebnisse wurde in der abschließenden Gesamtbetrachtung ersichtlich, dass die teerhaltige Schwarzdecke die nachvollziehbare Quelle für die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) darstellt.

Nach den Ergebnissen der Analytik, der Bodenproben, die aus Sondierungen innerhalb der Schürfe ohne Beeinflussung der teerhaltigen Schwarzdecken gewonnen wurden, wurden PAK

zumeist nicht beziehungsweise in sehr geringen, unauffälligen Konzentrationen nachgewiesen wurden.

Abschließend ist festzuhalten, dass, ausgehend von den aktuellen Untersuchungsergebnissen und der Umsetzung der Baumaßnahme, bei der die Schwarzdecke, inklusive Unterbau und Auffüllungen vollständig entfernt werden, wie auch die Sanierung der Betriebstankstelle Süd durchgeführt wird, die Schadstoffquelle vollständig entfernt ist. Eine Gefährdung, sowohl hinsichtlich des Wirkungspfades Boden - Grundwasser, als auch hinsichtlich des Wirkungspfades Boden - Mensch ist dann nicht mehr gegeben.

5 Geplante Umwidmung des Geländes

Nach dem aktuellen Planungsstand (siehe Anlagen 1.5 und 1.6) wird das Gelände zu circa 95 Prozent überbaut (geplante Gebäude inklusive Unterkellerung) beziehungsweise versiegelt (Verkehrsflächen). Mit Ausnahme einer Fläche an der westlichen Grundstücksgrenze, die als Erweiterungsfläche der benachbarten Schule entwickelt wird, werden sämtliche Flächen im Bereich des Grundstücks Gerresheimer Landstraße 75 in eine allgemeine Wohnnutzung überführt.

Im Bereich des Grundstücks Gerresheimer Landstraße 71 ist eine Mischnutzung (Gewerbe / Wohnnutzung) vorgesehen.

Der aktuell bestehende beziehungsweise bereits teilrückgebaute Gebäudebestand wird vollständig zurückgebaut. Die Oberflächenversiegelungen werden im Zuge des Rückbaus vollständig aufgenommen.

6 Gefährdungssituation in Bezug auf die geplante Geländeumwidmung

Die Gefährdungssituation wird nachfolgend wirkungspfadbezogen, unter Berücksichtigung der in den ersten Kapiteln dokumentierten Untersuchungsergebnisse und der zuvor beschriebenen geplanten Geländeumwidmung, erläutert.

Für die schutzgut- und nutzungsbezogene Bewertung des Gefährdungspotenzials ist die Kenntnis der Grundstückshistorie essentiell. Nach den eigenen und den im Zuge der orientierenden Altlastenverdachtsuntersuchung der SakostaCAU aus dem Jahr 2011 durchgeführten Nutzungsrecherchen wurde ersichtlich, dass das Grundstück Gerresheimer Landstraße 75 (GHL 75) in Düsseldorf - Unterbach vor der Errichtung des REWE - Zentrallagers nicht gewerblich genutzt wurde. Es lag brach beziehungsweise wurde landwirtschaftlich genutzt.

Für die geplante Umwidmung des Grundstücks in einen Standort für eine allgemeine Wohnnutzung waren im Besonderen die nachfolgend aufgelisteten Altlastenverdachtsflächen relevant.

- ehemalige Betriebstankstellen Nord und Süd
- Erdtankanlagen (unter anderem. Heizung im südöstlichen Teil der Lagerhallen und Warmluftwärmer im nordwestlichen Teil der Lagerhallen)
- ehemalige Waschhalle südwestlich der ältesten Lagerhallen
- Heizkeller im 2. Untergeschoss des Verwaltungsgebäudes
- Spraylager im 1. Untergeschoss der südlichen Lagerhallen
- ehemalige Müllverbrennungsanlage im westlichen Teil der Lagerhallen
- Siebdruckerei im südwestlichen Teil der ältesten Lagerhallen
- gewerbliche, nicht näher spezifizierte Nutzung von Gebäuden an der südöstlichen Grundstücksgrenze

Im Bereich des Nachbargrundstücks, Gerresheimer Landstraße 71 (GHL 71), war die Grundstücksnutzung durch die eines Autohauses (unter anderem Mercedes, Smart) geprägt. Als altlastenrelevant wurden die nachfolgend aufgeführten Nutzungen nachvollzogen.

- Werkstatthalle mit unter anderem Arbeitsgruben, Öl-/Benzinabscheider, Bremsenprüfstand
- Erdtanks im Bereich der westlich der Gebäude gelegenen Freifläche
- Maschinen-/Kompressorraum
- Lackiererei/Spritzkabine
- Heizanlagen

Für beide Grundstücke stellt sich die Situation so dar, dass in allen bekannten Altlastenverdachtsflächen Untersuchungen (Boden und Bodenluft), teilweise auch in mehreren Kampagnen, durchgeführt wurden. Es wurden zudem 4 Grundwassermessstellen für die Untersuchung des Grundwassers auf potenzielle Verdachtsparameter in An- und Abstrom des Grundstücks GHL 75 errichtet.

Darüber hinaus wurden die flächig vorhandenen Auffüllungen in 2 Untersuchungskampagnen erkundet. Die Auffüllungen wurden beprobt und abfallbezogen nach den Vorgaben der LAGA - Richtlinie und der Deponieverordnung untersucht.

Nachfolgend werden nun die vorliegenden Ergebnisse und Erkenntnisse zur Altlastensituation im Bereich der Grundstücke GHL 71 und 75 in Düsseldorf - Unterbach bewertet.

6.1 Grundstück Gerresheimer Landstraße 75 (GHL 75), Düsseldorf - Unterbach

Die Bewertung der Gefährdungssituation in Bezug auf die geplante Geländeumwidmung für das Grundstück GHL 75 erfolgt nachfolgend wirkungspfadbezogen.

6.1.1 Wirkungspfad Boden/Bodenluft - Grundwasser

Hinsichtlich des Wirkungspfades Boden/Bodenluft - Grundwasser waren im Besonderen die Nutzungsflächen relevant, in denen wassergefährdende Schadstoffe eingesetzt wurden.

Im Bereich des Grundstücks GHL 75 sind zum einen Nutzungsflächen mit Erdtankanlagen zu nennen, unter anderem 2 Betriebstankstellen, Erdtanks für Heizöl.

Zum anderen sind Nutzungsflächen, in denen wassergefährdende Stoffe potenziell eingesetzt oder gelagert wurden, wie die Waschhalle, die Siebdruckerei und das Spraylager, zu betrachten.

Für die Bewertung einer potenziell vorhandenen Gefährdung des Grundwassers sind die aktuelle und die geplante Nutzung zu berücksichtigen. In diesem Zusammenhang ist im Besonderen der Grad der Oberflächenversiegelung von Bedeutung. Die Versiegelung der Oberfläche und damit die Unterbindung des Eindringens von Oberflächenwasser in den Untergrund stellt hinsichtlich des Schadstofftransfers über Sickerwässer aus dem Boden in das Grundwasser eine Sicherungsmaßnahme im Sinne des Bodenschutzrechts dar.

Im konkreten Fall ist das Grundwasser in Tiefen von circa 8 - 10 Meter unter Gelände anzutreffen. Grundwasserleitend sind die mäßig durchlässigen tertiären Sande der Grafenberg-Schichten und die Sande und Kiese der Mittelterrasse. Abhängig von der Tiefenlage der potenziellen Bodenbelastung besteht eine relativ lange Passage für den Schadstofftransfer aus dem Boden in das Grundwasser. Darüber hinaus muss das Sickerwasser, zumindest im Bereich der Deckschichten, eher feinsandige bis bindige Schichten mit einem guten Schadstoffrückhaltevermögen durchdringen. Der potenziell nicht auszuschließende Schadstofftransfer wird daher voraussichtlich verlangsamt sein.

Aus Vorsorgegründen sollten jedoch tieferreichende Bodenbelastungen mit eluierbaren Schadstoffanteilen entfernt werden, um auch in Zukunft eine Schadstoffanreicherung im Grundwasser ausschließen zu können.

Nachfolgend wird die Gefährdungssituation hinsichtlich des Wirkungspfades Boden/Bodenluft - Grundwasser, bezogen auf die Altlastenverdachtsflächen, erläutert und bewertet.

6.1.1.1 Altlastenverdachtsfläche - ehemalige Betriebstankstelle Süd

Im Bereich der ehemaligen Betriebstankstelle Süd wurden in den durchgeführten Untersuchungen zur Bewertung des Altlastenrisikos insgesamt 15 Sondierungen abgeteuft. Darüber hinaus wurden Bodenluftproben zur Überprüfung des Vorhandenseins leichtflüchtiger Schadstoffe (unter anderem BTEX) entnommen.

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Verdachtsparameteranalytik wurden im Bereich der ehemaligen Zapfinseln in 3 Sondierungen erhöhte Konzentrationen für Kohlenwasserstoffe und monozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) nachgewiesen. Die Belastungen reichten bis in Tiefen von circa 3 Meter bis circa 5 Meter unter Gelände. Die Bodenluft war in den Sondierungen, in denen Bodenbelastungen nachgewiesen wurden, ebenfalls mit BTEX beaufschlagt.

In den anderen potenziellen Belastungsbereichen (unter anderem Erdtanks) wurden keine erhöhten Konzentrationen für die untersuchten Verdachtsparameter nachgewiesen.

Der Bereich der ehemaligen Betriebstankstelle Süd ist aktuell vollständig versiegelt. Eine vertikale Verlagerung von eluierbaren Anteilen der nachgewiesenen Schadstoffe ist nicht möglich. Aufgrund der bereits erfolgten Betriebsstilllegung werden zudem keine weiteren Schadstoffe im Zuge der Betankung in den Untergrund eingebracht.

Aktuell besteht, trotz des Vorhandenseins von nutzungsbedingten Bodenbelastungen, keine Gefahr für das Grundwasser hinsichtlich der Verlagerung von Schadstoffen aus dem Boden durch Sickerwässer in das Grundwasser.

Nach dem aktuellen Planungsstand zur Geländeumwidmung entsteht im Bereich des Tankstellenstandortes eine Neubebauung mit Unterkellerung. Für die geplante Bebauung erfolgt eine Entsiegelung der Fläche. Darüber hinaus müssen die Erdbauwerke (unter anderem Erdtanks, Leitungen) zurückgebaut werden. Aus Gründen des vorsorgenden Bodenschutzes wird empfohlen, im Zuge des Tankstellenrückbaus sämtliche Bodenbelastungen, auch unterhalb der geplanten Aushubsohle, zu entfernen. Der Erfolg dieser Maßnahme ist durch eine Referenzbeprobung und -analytik der Aushubsohlen und -wände zu dokumentieren. Die belasteten Böden sind einer sachgerechten Entsorgung/Verwertung zuzuführen.

Nach Abschluss dieser Bodenaustauschmaßnahmen ist der Altlastenverdacht für den Standort der ehemaligen Betriebstankstelle Süd ausgeräumt.

6.1.1.2 Altlastenverdachtsfläche - ehemalige Betriebstankstelle Nord

Im Bereich der ehemaligen Betriebstankstelle Nord wurden in den durchgeführten Untersuchungen zur Bewertung des Altlastenrisikos insgesamt 6 Sondierungen abgeteuft. Darüber

hinaus wurden Bodenluftproben zur Überprüfung des Vorhandenseins leichtflüchtiger Schadstoffe (unter anderem BTEX) entnommen.

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Verdachtsparameteranalytik (Kohlenwasserstoffe und BTEX) wurden in den untersuchten Bodenproben keine erhöhten Konzentrationen nachgewiesen. In der Bodenluftprobe einer Sondierung (RKS18) wurde eine erhöhte BTEX - Konzentration festgestellt.

Der Bereich der ehemaligen Betriebstankstelle Nord ist aktuell vollständig versiegelt. Eine vertikale Verlagerung von eluierbaren Anteilen bisher nicht erkundeter, aber gegebenenfalls noch vorhandener Schadstoffanreicherungen im Boden ist nicht möglich. Aufgrund der bereits erfolgten Betriebsstilllegung werden zudem keine weiteren Schadstoffe in den Untergrund eingebracht.

Aktuell besteht auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse und der zuvor geschilderten Verhältnisse keine Gefahr für das Grundwasser hinsichtlich der Verlagerung von Schadstoffen aus dem Boden durch Sickerwässer in das Grundwasser.

Nach dem aktuellen Planungsstand zur Geländeumwidmung entsteht im Bereich des Tankstellenstandortes eine Neubebauung mit Unterkellerung. Für die geplante Bebauung erfolgt eine Entsiegelung der Fläche. Darüber hinaus müssen die Erdbauwerke (unter anderem Erdtanks, Leitungen) zurückgebaut werden. Aus Gründen des vorsorgenden Bodenschutzes wird empfohlen, den Tankstellenrückbau unter fachgutachterlicher Überwachung durchzuführen und gegebenenfalls vorhandenen Bodenbelastungen, auch unterhalb der geplanten Aushubsole, zu entfernen. Der Erfolg dieser Maßnahme ist durch eine Referenzbeprobung und -analytik der Aushubsohlen und -wände zu dokumentieren. Die belasteten Böden sind einer sachgerechten Entsorgung/Verwertung zuzuführen.

Nach Abschluss dieser Bodenaustauschmaßnahmen ist der Altlastenverdacht für den Standort der ehemaligen Betriebstankstelle Nord ausgeräumt.

6.1.1.3 Altlastenverdachtsfläche - Erdtank für Warmlufterhitzer an der westlichen Grundstücksgrenze

An der westlichen Grundstücksgrenze besteht ein Erdtank für den Betrieb eines Warmlufterhitzers. Hinsichtlich der Größe des Erdtanks liegen keine Informationen vor.

Es wurden insgesamt 4 Sondierungen im Bereich des Erdtanks abgeteuft. Darüber hinaus wurde eine Bodenluftprobe entnommen. Nach den Ergebnissen der durchgeführten Verdachtsparameteranalytik (Kohlenwasserstoffe und BTEX) wurden in den untersuchten Proben keine erhöhten Konzentrationen nachgewiesen.

Im Bereich des Erdtanks besteht eine Oberflächenversiegelung (Beton). Eine vertikale Verlagerung von eluierbaren Anteilen bisher nicht erkundeter, aber gegebenenfalls noch vorhandener Schadstoffanreicherungen im Boden ist nicht möglich. Aufgrund der bereits erfolgten Betriebsstilllegung ist das Risiko von Havarien und/oder Handhabungsverlusten sehr gering beziehungsweise nicht mehr vorhanden.

Aktuell besteht auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse und der zuvor geschilderten Verhältnisse keine Gefahr für das Grundwasser hinsichtlich der Verlagerung von Schadstoffen aus dem Boden durch Sickerwässer in das Grundwasser.

Nach dem aktuellen Planungsstand zur Geländeumwidmung entsteht im Bereich des Tankstandortes eine Grünfläche. Für die geplante Bebauung erfolgt eine Entsiegelung der Fläche. Darüber hinaus müssen die Erdbauwerke (unter anderem Erdtanks, Leitungen) zurückgebaut werden. Aus Gründen des vorsorgenden Bodenschutzes wird empfohlen, den Rückbau des Erdtanks unter fachgutachterlicher Überwachung durchzuführen und gegebenenfalls vorhandenen Bodenbelastungen vollständig zu entfernen. Der Erfolg dieser Maßnahme ist durch eine Referenzbeprobung und -analytik der Aushubsohlen und -wände zu dokumentieren. Die belasteten Böden sind einer sachgerechten Entsorgung/Verwertung zuzuführen.

Nach Abschluss dieser Bodenaustauschmaßnahmen ist der Altlastenverdacht für den Standort des Erdtanks für den Warmlufterhitzer ausgeräumt.

6.1.1.4 Altlastenverdachtsfläche - Erdtanks für Heizöl südöstlich der Lagerhallen

An der südöstlichen Seite, außerhalb der Lagerhallen bestehen 2 Erdtanks mit einem Fassungsvermögen von jeweils 50.000 Liter Heizöl. Es wurden insgesamt 4 Sondierungen im Bereich der Erdtanks abgeteuft. Darüber hinaus wurde eine Bodenluftprobe entnommen. Nach den Ergebnissen der durchgeführten Verdachtsparemeternalytik (Kohlenwasserstoffe und BTEX) wurden in den untersuchten Proben keine erhöhten Konzentrationen nachgewiesen.

Die Fläche ist unversiegelt. Grundsätzlich besteht demnach die Möglichkeit einer vertikalen Verlagerung von eluierbaren Anteilen bisher nicht erkundeter, aber gegebenenfalls noch vorhandener Schadstoffanreicherungen aus dem Boden mit eindringendem Oberflächenwasser (Sickerwasser) bis in das Grundwasser. Aufgrund der bereits erfolgten Betriebsstilllegung ist das Risiko von Havarien und/oder Handhabungsverlusten sehr gering beziehungsweise nicht mehr vorhanden.

Aktuell besteht auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse keine Gefahr für das Grundwasser hinsichtlich der Verlagerung von Schadstoffen aus dem Boden durch Sickerwässer in das Grundwasser.

Nach dem aktuellen Planungsstand zur Geländeumwidmung liegen die Heizöltanks im Randbereich eines unterkellerten Gebäudes beziehungsweise im Bereich einer versiegelten Verkehrsfläche. Für die geplante Bebauung erfolgt eine Entsiegelung der Fläche. Darüber hinaus müssen die Erdbauwerke (unter anderem Erdtanks, Leitungen) zurückgebaut werden. Aus Gründen des vorsorgenden Bodenschutzes wird empfohlen, den Rückbau der Erdtanks unter fachgutachterlicher Überwachung durchzuführen und gegebenenfalls vorhandenen Bodenbelastungen vollständig zu entfernen. Der Erfolg dieser Maßnahme ist durch eine Referenzbeprobung und -analytik der Aushubsohlen und -wände zu dokumentieren. Die belasteten Böden sind einer sachgerechten Entsorgung/Verwertung zuzuführen.

Nach Abschluss dieser Bodenaustauschmaßnahmen ist der Altlastenverdacht für den Standort der Heizöltanks südöstlich der Lagerhallen.

6.1.1.5 Altlastenverdachtsfläche - Heizraum/-tank im Kellergeschoss des Verwaltungsgebäudes

Im 2. Kellergeschoss des Verwaltungsgebäudes bestand ein Heizraum mit einem 65.000 Liter Heizöltank (Tank zwischenzeitlich bereits zurückgebaut). Im Bereich des Heizraums/-tanks wurden 2 Sondierungen abgeteuft. Nach den Ergebnissen der durchgeführten Verdachtsparameteranalytik (Kohlenwasserstoffe und BTEX) wurden in den untersuchten Proben keine erhöhten Konzentrationen nachgewiesen.

Der Heizölraum/-tank besteht in einem Gebäude und daher im Bereich einer Versiegelung des Bodens (Bodenplatte). Eine vertikale Verlagerung von eluierbaren Anteilen bisher nicht erkundeter, aber gegebenenfalls noch vorhandener Schadstoffanreicherungen im Boden ist nicht möglich. Aufgrund der bereits erfolgten Betriebsstilllegung ist das Risiko von Havarien und/oder Handhabungsverlusten sehr gering beziehungsweise nicht mehr vorhanden.

Aktuell besteht auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse und der zuvor geschilderten Verhältnisse keine Gefahr für das Grundwasser hinsichtlich der Verlagerung von Schadstoffen aus dem Boden durch Sickerwässer in das Grundwasser.

Nach dem aktuellen Planungsstand zur Geländeumwidmung liegt der Heizraum im Bereich eines unterkellerten Gebäudes. Für die geplante Bebauung erfolgt eine Entsiegelung der Fläche. Darüber hinaus müssen die Erdbauwerke (unter anderem Erdtanks, Leitungen) zurückgebaut werden. Aus Gründen des vorsorgenden Bodenschutzes wird empfohlen, den Rückbau des Heizraums unter fachgutachterlicher Überwachung durchzuführen und gegebenenfalls vorhandenen Bodenbelastungen vollständig zu entfernen. Der Erfolg dieser Maßnahme ist durch eine Referenzbeprobung und -analytik der Aushubsohlen und -wände zu dokumentieren. Die belasteten Böden sind einer sachgerechten Entsorgung/Verwertung zuzuführen.

Nach Abschluss dieser Bodenaustauschmaßnahmen ist der Altlastenverdacht für den Heizölraum/-tank ausgeräumt.

6.1.1.6 Altlastenverdachtsfläche - ehemalige Waschhalle westlich der Lagerhallen

Westlich der Lagerhallen befindet sich ein Anbau, der vormals als Waschhalle genutzt wurde. Im Bereich dieser Altlastenverdachtsfläche 3 Sondierungen abgeteuft. Es wurden zudem Bodenluftproben entnommen. Nach den Ergebnissen der durchgeführten Verdachtsparameteranalytik (Kohlenwasserstoffe und BTEX) wurden in den untersuchten Proben keine erhöhten Konzentrationen nachgewiesen.

Im Bereich der ehemaligen Waschhalle besteht eine circa 0,25 Meter dicke Betonbodenplatte. Eine vertikale Verlagerung von eluierbaren Anteilen bisher nicht erkundeter, aber gegebenenfalls noch vorhandener Schadstoffanreicherungen im Boden ist aktuell nicht möglich. Aufgrund der bereits erfolgten Betriebsstilllegung ist das Risiko von Havarien und/oder Handhabungsverlusten sehr gering beziehungsweise nicht mehr vorhanden.

Aktuell besteht auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse und der zuvor geschilderten Verhältnisse keine Gefahr für das Grundwasser hinsichtlich der Verlagerung von Schadstoffen aus dem Boden durch Sickerwässer in das Grundwasser.

Nach dem aktuellen Planungsstand zur Geländeumwidmung liegt die Altlastenverdachtsfläche im Bereich der Schulerweiterungsfläche, für die derzeit keine Planung vorliegt. Aus Gründen des vorsorgenden Bodenschutzes wird empfohlen, den Rückbau der ehemaligen Waschhalle unter fachgutachterlicher Überwachung durchzuführen und gegebenenfalls vorhandene Bodenbelastungen vollständig zu entfernen. Der Erfolg dieser Maßnahme ist durch eine Referenzbeprobung und -analytik der Aushubsohlen und -wände zu dokumentieren. Die belasteten Böden sind einer sachgerechten Entsorgung/Verwertung zuzuführen.

Nach Abschluss dieser Bodenaustauschmaßnahmen ist der Altlastenverdacht für die ehemalige Waschhalle ausgeräumt.

6.1.1.7 Altlastenverdachtsfläche - ehemalige Waschhalle im südöstlichen Teil der Lagerhallen

Im südöstlichen Teil der Lagerhalle bestand vormals eine Waschhalle. In diesem Hallenbereich wurde keine Sondierung abgeteuft.

Im Bereich der ehemaligen Waschhalle besteht eine circa 0,2 Meter dicke Betonbodenplatte. Eine vertikale Verlagerung von eluierbaren Anteilen bisher nicht erkundeter, aber gegebenenfalls noch vorhandener Schadstoffanreicherungen im Boden ist aktuell nicht möglich. Aufgrund der bereits erfolgten Betriebsstilllegung ist das Risiko von Havarien und/oder Handhabungsverlusten sehr gering beziehungsweise nicht mehr vorhanden.

Aktuell wird aufgrund der vorhandenen Oberflächenversiegelung keine Gefahr für das Grundwasser hinsichtlich der Verlagerung von Schadstoffen aus dem Boden durch Sickerwässer in das Grundwasser.

Nach dem aktuellen Planungsstand zur Geländeumwidmung liegt die ehemalige Waschhalle im Bebauungsbereich mit Unterkellerung (Tiefgarage). Aus Gründen des vorsorgenden Bodenschutzes wird empfohlen, den Rückbau der ehemaligen Waschhalle unter fachgutachterlicher Überwachung durchzuführen und gegebenenfalls vorhandene Bodenbelastungen vollständig zu entfernen. Der Erfolg dieser Maßnahme ist durch eine Referenzbeprobung und -analytik der Aushubsohlen und -wände zu dokumentieren. Die belasteten Böden sind einer sachgerechten Entsorgung/Verwertung zuzuführen.

Nach Abschluss dieser Bodenaustauschmaßnahmen ist der Altlastenverdacht für die ehemalige Waschhalle ausgeräumt.

6.1.1.8 Altlastenverdachtsfläche - Spraylager im Kellergeschoss der Lagerhallen

Im Kellergeschoss der Lagerhallen bestand eine Lagerfläche für Farbspray. Im Bereich dieser Lagerfläche wurden 2 Sondierungen abgeteuft. Es wurden Boden- und Bodenluftproben entnommen. Nach den Ergebnissen der durchgeführten Verdachtsparemeternalytik (Kohlenwasserstoffe und BTEX) wurden in den untersuchten Proben keine erhöhten Konzentrationen nachgewiesen.

Die ehemalige Lagerfläche befindet sich im Kellergeschoss der Hallgebäude. Die vorhandene Betonbodenplatte weist eine Dicke von circa 0,2 Meter auf. Eine vertikale Verlagerung von eluierbaren Anteilen bisher nicht erkundeter, aber gegebenenfalls noch vorhandener Schadstoffanreicherungen im Boden ist nicht möglich. Aufgrund der bereits erfolgten Betriebsstilllegung ist das Risiko von Havarien und/oder Handhabungsverlusten sehr gering beziehungsweise nicht mehr vorhanden.

Aktuell besteht auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse und der zuvor geschilderten Verhältnisse keine Gefahr für das Grundwasser hinsichtlich der Verlagerung von Schadstoffen aus dem Boden durch Sickerwässer in das Grundwasser.

Nach dem aktuellen Planungsstand zur Geländeumwidmung liegt die ehemalige Lagerfläche im Bereich einer Grünfläche. Für die Anlage der Grünfläche wird das Gebäude vollständig zurückgebaut. Aus Gründen des vorsorgenden Bodenschutzes wird empfohlen, den Rückbau unter fachgutachterlicher Überwachung durchzuführen und gegebenenfalls vorhandene Bodenbelastungen vollständig zu entfernen. Der Erfolg dieser Maßnahme ist durch eine Referenzbeprobung und -analytik der Aushubsohlen und -wände zu dokumentieren. Die belasteten Böden sind einer sachgerechten Entsorgung/Verwertung zuzuführen.

Nach Abschluss dieser Bodenaustauschmaßnahmen ist der Altlastenverdacht für den Bereich der Lagerfläche für Farbsprays ausgeräumt.

6.1.1.9 Altlastenverdachtsfläche - ehemalige Siebdruckerei im südwestlichen Teil der Lagerhallen

Im südwestlichen Teil der Lagerhallen bestand vormals eine Siebdruckerei. In diesem Hallenbereich wurde eine Sondierung abgeteuft. Die vorhandene Betonbodenplatte wies eine Dicke von circa 0,25 Meter auf. Es wurden Bodenproben entnommen. Nach den Ergebnissen der durchgeführten Verdachtsparameteranalytik (unter anderem BTEX und LCKW) wurden in den untersuchten Proben keine erhöhten Konzentrationen nachgewiesen.

Eine vertikale Verlagerung von eluierbaren Anteilen bisher nicht erkundeter, aber gegebenenfalls noch vorhandener Schadstoffanreicherungen im Boden ist aktuell nicht möglich. Aufgrund der bereits erfolgten Betriebsstilllegung ist das Risiko von Havarien und/oder Handhabungsverlusten sehr gering beziehungsweise nicht mehr vorhanden.

Aktuell wird aufgrund der vorhandenen Oberflächenversiegelung keine Gefahr für das Grundwasser hinsichtlich der Verlagerung von Schadstoffen aus dem Boden durch Sickerwässer in das Grundwasser.

Nach dem aktuellen Planungsstand zur Geländeumwidmung liegt die ehemalige Siebdruckerei im Bereich eines geplanten, vermutlich vollständig versiegelten Quartiersplatz.

Aus Gründen des vorsorgenden Bodenschutzes wird empfohlen, den Rückbau der ehemaligen Siebdruckerei unter fachgutachterlicher Überwachung durchzuführen und gegebenenfalls vorhandene Bodenbelastungen vollständig zu entfernen. Der Erfolg dieser Maßnahme ist durch eine Referenzbeprobung und -analytik der Aushubsohlen und -wände zu dokumentieren. Die belasteten Böden sind einer sachgerechten Entsorgung/Verwertung zuzuführen.

Nach Abschluss dieser Bodenaustauschmaßnahmen ist der Altlastenverdacht für die ehemalige Siebdruckerei ausgeräumt.

6.1.1.10 Altlastenverdachtsfläche - ehemalige gewerbliche Bebauung in der südöstlichen Grundstücksecke

In der südöstlichen Grundstücksecke besteht eine vormals gewerbliche Bebauung. Die Detailnutzung dieser Fläche ist nicht bekannt. Innerhalb der bestehenden Gebäude wurden 4 Sondierungen abgeteuft. Das vorhandene Verbundsteinpflaster wies eine Dicke von circa 0,1 Meter auf. Es wurden Bodenproben entnommen. Nach den Ergebnissen der durchgeführten Verdachtsparameteranalytik (unter anderem Kohlenwasserstoffe, PAK und Schwermetalle) wurden in den untersuchten Proben geringfügig erhöhte PAK - Konzentrationen nachgewiesen.

Des Weiteren wurden punktuell erhöhte Schwermetallkonzentrationen (unter anderem Zink) ermittelt. Die erhöhten Stoffkonzentrationen sind der Auffüllung mit Anteilen an Ziegel-/Betonbruch und Schlacken zuzuordnen.

Eine vertikale Verlagerung von eluierbaren Anteilen bisher nicht erkundeter, aber gegebenenfalls noch vorhandener Schadstoffanreicherungen im Boden ist aktuell nicht möglich. Aufgrund der bereits erfolgten Betriebsstillegung ist das Risiko von Havarien und/oder Handhabungsverlusten sehr gering beziehungsweise nicht mehr vorhanden. Aktuell wird aufgrund der vorhandenen Oberflächenversiegelung keine Gefahr für das Grundwasser hinsichtlich der Verlagerung von gegebenenfalls vorhandenen Schadstoffen aus dem Boden durch Sickerwässer in das Grundwasser gesehen.

Nach dem aktuellen Planungsstand zur Geländeumwidmung wird nach dem Gebäuderückbau dieser Bereich vollständig mit einfacher Unterkellerung überbaut.

Aus Gründen des vorsorgenden Bodenschutzes wird empfohlen, den Rückbau der ehemaligen Gewerbehallen unter fachgutachterlicher Überwachung durchzuführen und gegebenenfalls vorhandene Bodenbelastungen vollständig zu entfernen. Der Erfolg dieser Maßnahme ist durch eine Referenzbeprobung und -analytik der Aushubsohlen und -wände zu dokumentieren. Die gegebenenfalls vorhandenen belasteten Böden sind einer sachgerechten Entsorgung/Verwertung zuzuführen.

Nach Abschluss dieser Bodenaustauschmaßnahmen ist der Altlastenverdacht für die ehemaligen Gewerbebauten ausgeräumt.

6.1.1.11 Altlastenverdachtsfläche - Mischprobenfelder MP03-Boden und MP05-Boden

Im Bereich der Mischprobenfelder MP03-Boden und MP05-Boden wurden im Rahmen der orientierenden Altlastenuntersuchung / Gefährdungsabschätzung, Mai 2015, materialcharakterisierende Mischproben erstellt und abfallbezogen nach den Vorgaben der LAGA - Richtlinie und der Deponieverordnung analysiert.

Nach den Analyseergebnissen wurden in beiden Mischproben erhöhte, über dem Prüfwert der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser liegende Fluoridkonzentrationen nachgewiesen. In Abstimmung mit der Fachbehörde der Stadt Düsseldorf wurde daher ein Untersuchungskonzept für diese Flächen abgestimmt, mit dem überprüft werden sollte, ob eine mögliche Verlagerung von Fluorid aus der Auffüllung in den unterlagernden gewachsenen Boden nachvollziehbar war.

Es wurden daher insgesamt 18 Bodenproben auf Fluorid untersucht. Die Proben wurden direkt unterhalb der auffälligen Auffüllungen, aus den quartären Terrassenablagerungen und den

tertiären Feinsandablagerungen entnommen. Fluorid wurde in keiner Bodenprobe nachgewiesen.

Auf der Grundlage dieses Untersuchungsergebnisses wurde ersichtlich, dass eine Gefährdung durch Transfer von Fluorid aus der Auffüllung in den gewachsenen Boden und final auch bis in das Grundwasser nicht stattfindet. Die Geländebereiche der beiden Mischprobenfelder sind aktuell vollständig versiegelt, so dass der Einfluss von eindringendem Oberflächenwasser vollständig unterbunden wird. Im Zuge der Geländeumwidmung werden große Teile dieser Flächen überbaut. Im Bereich der geplanten Gebäude wird die maximal 1,5 Meter dicke Auffüllung vollständig entfernt und fachgerecht entsorgt. In den später versiegelten Flächen (unter anderem Straßen, Parkplätze) wird ein Großteil der Auffüllungen aufgenommen und fachgerecht entsorgt. Die noch verbleibende, gegebenenfalls fluoridbelastete Auffüllung wird abschließend wieder versiegelt.

In beiden zuvor beschriebenen Nutzungsflächen besteht keine Gefahr hinsichtlich der Verlagerung von Fluorid in den gewachsenen Boden und gegebenenfalls bis in das Grundwasser. Im Bereich später unversiegelter Flächen (unter anderem Grünflächen) ist die Auffüllung vollständig auszuräumen und fachgerecht zu entsorgen.

Unter Berücksichtigung der Umsetzung der zuvor genannten Maßnahmen wird abschließend in Bezug auf die festgestellte Fluoridbelastung keine Gefahr über den Wirkungspfad Boden - Grundwasser gesehen.

6.1.1.12 Direktbeprobung des Grundwassers

Zur Überprüfung potenzieller Beeinflussungen/Belastungen des Grundwassers wurden insgesamt 4 Grundwassermessstellen (eine im Anstrom GWMS1 und 3 im Abstrom GWMS2, GWM400 und GWM401) errichtet und in 2 Untersuchungskampagnen (07/2016 und 03/2017) beprobt. Die Grundwassermessstellen wurden bis in Tiefen von circa 15 Meter unter Gelände ausgebaut. Im Rahmen einer Stichtagsmessung wurde in der Anstrommessstelle GWMS1 ein Grundwasserstand von 53,4 Meter Normalhöhenull gemessen, während der Wasserstand in den Abstrommessstellen GWMS2, GWM400 und GWM401 bei circa 50 Meter Normalhöhenull lag. Es wurde ein eindeutiges Süd bis Südwest ausgerichtetes Grundwassergefälle ermittelt.

In einer ersten Untersuchungskampagne vom Juli 2016 wurde in den An-/Abstrompegeln (GWMS1 und GWMS2) eine Beprobung durchgeführt. Die entnommenen Grundwasserproben wurden in Abstimmung mit dem Umweltamt der Stadt Düsseldorf auf allgemeine Parameter und Verdachtsparameter analysiert (Parameter gemäß BBodSchV, Anhang 2, Tab. 3.1, AOX,

Chlorid, Aluminium, Eisen). Überschreitungen der zur Bewertung herangezogenen LAWA - Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS-Werte) wurden nicht festgestellt.

In der zweiten Beprobungskampagne aus dem März 2017 wurden zur Klärung der „PAK - Problematik“ aus allen Messstellen Grundwasserproben entnommen und auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe analysiert. PAK wurden in den Grundwasserproben nicht nachgewiesen.

Unter Berücksichtigung sämtlicher Ergebnisse der Grundwasseranalytik war eine Beeinflussung/Gefährdung des Grundwassers nicht ersichtlich.

6.1.2 Wirkungspfad Boden - Mensch

Gezielte Untersuchungen zur Bewertung einer möglichen Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Mensch nach den Vorgaben der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) wurden in sämtlichen Untersuchungskampagnen nicht durchgeführt.

Die Bewertung hinsichtlich einer möglichen Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Mensch wurde orientierend, auf der Grundlage abfallbezogener Untersuchungen der Auffüllungen durchgeführt.

Im Zuge der Erstuntersuchung des Grundstücks GHL 75 durch SakostaCAU wurden 2 Mischproben der Auffüllungen (Außenflächen und Gebäudeflächen) zusammengestellt und nach den Vorgaben der LAGA - Richtlinie analysiert. Auf der Grundlage der Analyseergebnisse wurde ersichtlich, dass in beiden Mischproben die Prüfwerte der BBodSchV für die Nutzungskategorien „Industrie/Gewerbe“ und „Wohngebiete“ unterschritten werden.

In Rahmen der von Mull & Partner durchgeführten orientierenden Altlastenuntersuchung / Gefährdungsabschätzung aus dem Jahr 2015 wurden von den vorhandenen aufgefüllten Böden 6 Mischproben erstellt und nach den Vorgaben der LAGA - Richtlinie / Deponieverordnung untersucht. Nach dem Analyseergebnis wurde ersichtlich, dass in einem Mischprobenfeld (MP01-Boden) eine Überschreitung des Prüfwertes der Nutzungskategorie „Wohngebiete“ für den PAK - Einzelparameter Benzo(a)pyren ermittelt wurde. In einer Nachuntersuchung mit weiteren 3 Sondierungen lagen, sowohl in den Auffüllungen, als auch in den unterlagernden rolligen, gewachsenen Böden, die Benzo(a)pyren-Konzentrationen sämtlich unterhalb des BBodSchV - Prüfwertes für die Nutzungskategorie „Wohngebiete“.

In der Gesamtschau der zur Verfügung stehenden Untersuchungsergebnisse, die einen orientierenden Charakter aufweisen, wird eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Mensch

für die aktuelle gewerbliche Nutzung, wie auch für die zukünftige Wohnbaunutzung nicht gesehen. Darüber hinaus sieht die aktuelle Planung eine bis zu 95 prozentige Überbauung/Ver-siegelung vor. In den anzulegenden Grünflächen wird das Auffüllungsmaterial ausgetauscht beziehungsweise durch eine ausreichend dicke Schicht (circa 0,5 Meter) kulturfähigen Bodens überdeckt.

Ein direkter Zugriff auf potenziell belastetes Auffüllungsmaterial ist nach Abschluss der Geländeumwidmung nicht mehr möglich. Eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Mensch wird abschließend nicht gesehen.

6.1.3 Abfallbezogene Bewertung des Auffüllungsmaterials

Abfallbezogene Untersuchungen der Auffüllungen wurden in den Untersuchungskampagnen der SakostaCAU GmbH (2011) und der Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH (2015) durchgeführt.

In der Untersuchung von SakostaCAU aus dem Jahr 2011 wurden 2 Auffüllungsmischproben erstellt. In der einen Mischprobe wurden die Auffüllungen aus dem Außenbereich und in der anderen die Auffüllungen unterhalb der Gebäude zusammengefasst. Nach den Vorgaben der LAGA - Richtlinie wurden in beiden Proben Stoffkonzentrationen im Bereich der LAGA-Zuordnungs-kategorie Z 0 ermittelt.

Im Rahmen der Untersuchung der orientierenden Altlastenuntersuchung / Gefährdungsab-schätzung aus dem Jahr 2015 (Mull & Partner) wurden über die gesamte Grundstücksfläche verteilt 6 Mischprobenfelder (MP01-Boden bis MP06-Boden) für die materialcharakterisie-rende Beprobung der Auffüllungen angelegt (siehe Lageplan in Anlage 1.3 / 1.4).

Die Mischproben wurden nach den Vorgaben der LAGA - Richtlinie und der Deponieverord-nung analysiert. Auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse wurde ersichtlich, dass in 2 Mischprobenfeldern (MP01-Boden, nordöstlicher Geländeteil, und MP06-Boden, südöstlicher Geländeteil) innerhalb der Auffüllungen Überschreitungen der Z 2 - Zuordnungskonzentratio-nen für die Parameter polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe beziehungsweise Benzo(a)pyren nachgewiesen wurden. Bezug nehmend auf die Ergebnisse der Analytik ge-mäß Deponieverordnung erfolgte eine Einstufung in die Deponieklasse DK II (MP01-Boden wegen TOC, lipophile Stoffe) und in die Deponieklasse DK I (MP06-Boden wegen PAK).

Die Auffüllungsmaterialien aus den Mischprobenfeldern MP02-Boden (nordwestlicher Geländeteil), MP04-Boden (zentraler Geländeteil, Ost) und MP05-Boden (südwestlicher Geländeteil) wurden auf der Basis der Ergebnisse der LAGA - Analytik in die Zuordnungsklasse Z 2 eingestuft. Einstufungsrelevante Parameter waren die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe.

Im zentralen westlichen Geländebereich (Mischprobenfeld MP03-Boden) erfolgte auf der Grundlage der LAGA - Analytik eine Einstufung in die LAGA-Zuordnungsklasse Z 1.2 (Sulfat als relevanter Parameter).

Die Einstufung der Überwachungsbedürftigkeit und Kennzeichnung durch eine Abfallschlüsselnummer erfolgt gemäß der 'Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis', die sogenannte Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)⁴. Die Festlegung der Überwachungsbedürftigkeit wird anhand der H1- bis H14-Kriterien geprüft. Die vorgegebenen Grenzkonzentrationen werden durchweg eingehalten.

Auf Grundlage der obigen Ausführungen ist das Auffüllungsmaterial aus dem Bereich des Untersuchungsgebietes im Sinne der AVV-Verordnung als nicht gefährlich, das heißt nicht überwachungsbedürftig einzustufen. Die untersuchten Auffüllungsmaterialien sind im Falle eines Aushubs unter der AVV-Schlüsselnummer 170504 - Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen - einer fachgerechten Verwertung/Entsorgung zuzuführen

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die Mischprobenfelder Flächengrößen von circa 4.000 Quadratmeter - 7.000 Quadratmeter und die Auffüllungsdicken bei durchschnittlich circa 1 Meter liegen, ergeben sich je Mischprobe Auffüllungsmassen von circa 4.000 - 7.000 m³. Die vorliegenden Ergebnisse der abfallbezogenen Untersuchung weisen daher einen sehr grob orientierenden Charakter auf. Für die Erstellung eines Bodenmanagementkonzepts, in dem im Besonderen die Wiederverwertung von Aushubböden im Bereich des Entwicklungsgeländes geregelt werden sollen, sind weiterführende Untersuchungen erforderlich. Es wird daher empfohlen, die nunmehr vorliegenden Ergebnisse der abfallbezogenen Untersuchung als Orientierung für die Bauplanung zu nehmen. Im Zuge der Bauausführung sollte durch eine rastermäßige Schurtaufnahme die Auffüllung im Detail auskartiert und, auf der Grundlage der Fest-

⁴Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I Nr. 65 vom 12.12.2001 S. 3379) zuletzt geändert am 24. Juli 2002 durch Artikel 2 der Verordnung über den Versatz von Abfällen unter Tage und zur Änderung von Vorschriften zum Abfallverzeichnis (BGBl. I Nr. 52 vom 29.07.2002 S. 2833)

legung der Auffüllungsqualitäten, eine erneute abfallbezogene Beprobung und Deklarationsanalytik durchgeführt werden. Hinsichtlich der abfallbezogenen Untersuchungen sind im Besonderen auch die Vorgaben des „Düsseldorfer Verwertungskonzeptes“ - Anforderungen an die Verwertung von Aushubmaterial im Stadtgebiet Düsseldorf (Stand: Oktober 1996) zu berücksichtigen.

Diese Vorgehensweise wird empfohlen, da die Aufnahme der Auffüllung über Schürfe eine deutlich größere Sicherheit und eine größere Schärfe hinsichtlich der Bodenansprache gegenüber der Erkundung mittels Kleinbohrungen darstellt.

6.2 Grundstück Gerresheimer Landstraße 71 (GHL 71), Düsseldorf - Unterbach

Die nutzungs- und schutzgutbezogene Bewertung für das Grundstück Gerresheimer Landstraße 71 in Düsseldorf - Unterbach wird nachfolgend, vergleichbar zum Grundstück GHL 75, wirkungspfadbezogen aufgestellt.

6.2.1 Wirkungspfad Boden/Bodenluft - Grundwasser

Hinsichtlich des Wirkungspfades Boden/Bodenluft - Grundwasser waren im Besonderen die Nutzungsflächen relevant, in denen wassergefährdende Schadstoffe eingesetzt wurden.

Im Bereich des Grundstücks GHL 71 sind aufgrund der Nutzung als Autohaus/Autowerkstatt als typische Altlastenverdachtsflächen die Werkstatthalle mit unter anderem Arbeitsgruben, Öl-/Benzinabscheider, Bremsenprüfstand, die Erdtanks im Bereich der westlich der Gebäude gelegenen Freifläche, ein Maschinen-/Kompressorraum, die Lackiererei/Spritzkabine und die Heizanlagen zu nennen.

Für die Bewertung einer potenziell vorhandenen Gefährdung des Grundwassers sind die aktuelle und die geplante Nutzung zu berücksichtigen. In diesem Zusammenhang ist im Besonderen der Grad der Oberflächenversiegelung von Bedeutung. Die Versiegelung der Oberfläche und damit die Unterbindung des Eindringens von Oberflächenwasser in den Untergrund stellt hinsichtlich des Schadstofftransfers über Sickerwässer aus dem Boden in das Grundwasser eine Sicherungsmaßnahme im Sinne des Bodenschutzrechts dar.

Im konkreten Fall ist das Grundwasser in Tiefen von circa 8 - 10 Meter unter Gelände anzutreffen. Grundwasserleitend sind die mäßig durchlässigen tertiären Sand der Grafenberg-Schichten und die Sande und Kiese der Mittelterrasse. Abhängig von der Tiefenlage der potenziellen Bodenbelastung besteht eine relativ lange Passage für den Schadstofftransfer aus

dem Boden in das Grundwasser. Darüber hinaus muss das Sickerwasser, zumindest im Bereich der Deckschichten, eher feinsandige bis bindige Schichten mit einem guten Schadstoffrückhaltevermögen durchdringen. Der potenziell nicht auszuschließende Schadstofftransfer wird daher voraussichtlich verlangsamt sein.

Aus Vorsorgegründen sollten jedoch tieferreichende Bodenbelastungen mit eluierbaren Schadstoffanteilen entfernt werden, um auch in Zukunft eine Schadstoffanreicherung im Grundwasser ausschließen zu können.

Die für die Bewertung vorliegenden Untersuchungsergebnisse entstammen dem Gutachten der Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH (2015). Nach Prüfung und Durchsicht der Unterlagen wurde ersichtlich, dass die Altlastenverdachtsflächen nur bedingt gezielt und hinreichend untersucht wurden.

Es war besonders auffällig, dass die Bodenproben aus den Altlastenverdachtsbereichen teilweise nicht auf die nutzungstypischen Verdachtsp Parameter analysiert wurden. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über diesen Sachverhalt.

Tabelle 26: Sondieransatzpunkte / Altlastenverdachtsflächen - Untersuchungsumfang

Sondierungen	Sondieransatzpunkte / Altlastenverdachtsflächen	Verdachtsp Parameter	Untersuchungsp Parameter
KRB1	nördlicher Gebäudebereich - ehemalige Heizzentrale/Wartungshalle	KW	LAGA / DepV LHKW (BL)
KRB2	nördlicher Gebäudebereich - Bremsenprüfstand / Öl- und Benzinabscheider	KW, LCKW, BTEX, PCB	Schwermetalle LAGA / DepV
KRB3	westliche Außenfläche - Domschächte Erdtanks	KW, BTEX	LAGA / DepV BTEX (BL)
KRB4	östlicher Gebäudebereich / Arbeitsgrube	KW, LCKW, BTEX, PCB	LAGA / DepV BTEX (BL)
KRB5	östlicher Gebäudebereich / ehemalige Maschinen- und Kompressorraum	KW, PCB	LAGA / DepV
KRB6	nördlicher Gebäudebereich - ehemalige Spritzkabine	KW, LCKW, BTEX, SM	Schwermetalle
KRB7	nördlicher Gebäudebereich - ehemalige Lackiererei	KW, LCKW, BTEX, SM	Schwermetalle
KRB8	Wartungshalle Außenfläche	LAGA / DepV	LAGA / DepV
KRB9	Sockelgeschoss Hauptgebäude - ehemalige Verkaufsraum	LAGA / DepV	LAGA / DepV

Im Zuge des Gebäuderückbaus und der Aufnahme der Oberflächenversiegelungen sind die Flächen durch einen Gutachter, insbesondere hinsichtlich potenzieller nutzungsbedingter Bodenbelastungen zu prüfen. Gegebenenfalls sind die Bereiche mittels Schurfbeprobung baubegleitend beim Rückbau der Gebäude und Anlagenteile gezielt zu untersucht.

Nachfolgend wird die Gefährdungssituation hinsichtlich des Wirkungspfad es Boden/Bodenluft - Grundwasser, bezogen auf die Altlastenverdachtsflächen, erläutert und bewertet.

6.2.1.1 Altlastenverdachtsfläche - Werkstatthalle, unter anderem mit Arbeitsgruben

Im Bereich der ehemaligen Werkstatthalle wurden 2 Sondierungen abgeteuft, unter anderem im Bereich der Arbeitsgruben. Es wurden keine Bodeneinzelproben analysiert. Die unterhalb der Bodenplatte anstehenden gewachsenen Böden wurden unter anderem für die Zusammenstellung der Mischprobe MP04 verwendet. Nach dem Analyseergebnis wurden keine Auffälligkeiten nachgewiesen (= LAGA-Zuordnungsklasse Z 0). Die untersuchte Bodenluftprobe der Sondierung KRB4 im Bereich der Arbeitsgruben wies eine geringe BTEX - Konzentration, weniger als 1 Milligramm pro Kubikmeter auf.

Nach den Untersuchungsergebnissen liegen keine Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen vor, so dass aktuell keine Gefährdung für das Grundwasser über den Wirkungspfad Boden - Grundwasser gesehen wird. Eine vertikale Verlagerung von eluierbaren Anteilen bisher nicht erkundeter, aber gegebenenfalls noch vorhandener Schadstoffanreicherungen im Boden ist aktuell nicht möglich. Aufgrund der bereits erfolgten Betriebsstilllegung ist das Risiko von Havarien und/oder Handhabungsverlusten sehr gering beziehungsweise nicht mehr vorhanden. Aktuell wird aufgrund der vorhandenen Oberflächenversiegelung keine Gefahr für das Grundwasser hinsichtlich der Verlagerung von gegebenenfalls vorhandenen Schadstoffen aus dem Boden durch Sickerwässer in das Grundwasser gesehen.

Nach dem aktuellen Planungsstand zur Geländeumwidmung wird nach dem Gebäuderückbau dieser Bereich vollständig mit einfacher Unterkellerung überbaut.

Aus Gründen des vorsorgenden Bodenschutzes und aufgrund der nicht gezielt durchgeführten Verdachtsparameteranalytik wird empfohlen, den Rückbau der ehemaligen Werkstatthallen unter fachgutachterlicher Überwachung durchzuführen und gegebenenfalls vorhandene Bodenbelastungen vollständig zu entfernen. Der Erfolg dieser Maßnahme ist durch eine Referenzbeprobung und -analytik der Aushubsohlen und -wände zu dokumentieren. Die gegebenenfalls vorhandenen belasteten Böden sind einer sachgerechten Entsorgung/Verwertung zuzuführen.

Nach Abschluss dieser Bodenaustauschmaßnahmen ist der Altlastenverdacht für die ehemalige Werkstatthalle ausgeräumt.

6.2.1.2 Altlastenverdachtsfläche - Lackiererei, Benzin-/Ölabscheider und Bremsenprüfstand

Im Bereich der ehemaligen Lackiererei wurden 4 Sondierungen abgeteuft. Es wurde eine Bodeneinzelprobe der Auffüllung auf Schwermetalle analysiert und dabei eine erhöhte Bleikonzentration (= 1.610 Milligramm pro Kilogramm) in einer Tiefe von 0,2 - 0,5 Meter unter GOK

nachgewiesen. In einer Mischprobe (MP3, KRB1 und KRB2) aus dem betroffenen Bereich (Tiefe 0,35 - 2,3 Meter unter GOK) wurden mit 69 Milligramm pro Kilogramm geringe Bleikonzentrationen ermittelt. In einer weiteren Auffüllungsmischprobe, MP5, in der unter anderem Material der KRB7/7a aus dem nördlichen Teil der Verdachtsfläche beigemischt wurde, lag die ermittelte geringe Bleikonzentration bei 26 Milligramm pro Kilogramm.

Unter Berücksichtigung der Untersuchungsergebnisse ist eine Verlagerung von Blei aus dem oberen Teil der Auffüllung in untere Auffüllungsbereiche beziehungsweise in den gewachsenen Boden nicht angezeigt.

In der aus dem provisorischen Bodenluftpegel der KRB1 entnommenen Bodenluftprobe wurden LCKW als Verdachtsp Parameter für Lackierereien nicht nachgewiesen.

Nach den Untersuchungsergebnissen liegen keine Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen vor, so dass aktuell keine Gefährdung für das Grundwasser über den Wirkungspfad Boden - Grundwasser gesehen wird. Eine vertikale Verlagerung von eluierbaren Anteilen bisher nicht erkundeter, aber gegebenenfalls noch vorhandener Schadstoffanreicherungen im Boden ist aktuell nicht möglich. Aufgrund der bereits erfolgten Betriebsstilllegung ist das Risiko von Havarien und/oder Handhabungsverlusten sehr gering beziehungsweise nicht mehr vorhanden. Aktuell wird aufgrund der vorhandenen Oberflächenversiegelung keine Gefahr für das Grundwasser hinsichtlich der Verlagerung von gegebenenfalls vorhandenen Schadstoffen aus dem Boden durch Sickerwässer in das Grundwasser gesehen.

Nach dem aktuellen Planungsstand zur Geländeumwidmung wird nach dem Gebäuderückbau dieser Bereich vollständig mit einfacher Unterkellerung überbaut.

Aus Gründen des vorsorgenden Bodenschutzes und aufgrund der nicht gezielt durchgeführten Verdachtsp Parameteranalytik wird empfohlen, den Rückbau der ehemaligen Lackiererei unter fachgutachterlicher Überwachung durchzuführen und gegebenenfalls vorhandene Bodenbelastungen vollständig zu entfernen. Der Erfolg dieser Maßnahme ist durch eine Referenzbe-
probung und -analytik der Aushubsohlen und -wände zu dokumentieren. Die gegebenenfalls vorhandenen belasteten Böden sind einer sachgerechten Entsorgung/Verwertung zuzuführen.

Nach Abschluss dieser Bodenaustauschmaßnahmen ist der Altlastenverdacht für die ehemalige Lackiererei inklusive Abscheidersystem und Bremsenprüfstand ausgeräumt.

6.2.1.3 Altlastenverdachtsfläche - Erdtank im Bereich der Außenfläche

Im Bereich der Außenfläche befindet sich ein Erdtank. Am Domschacht des Erdtanks wurde eine Sondierung (KRB3) abgeteuft. Es wurden keine Bodeneinzelproben analysiert. Die unterhalb der Bodenplatte anstehenden gewachsenen Böden wurden unter anderem für die Zusammenstellung der Mischprobe MP04 verwendet. Nach dem Analyseergebnis wurden keine Auffälligkeiten nachgewiesen (= LAGA-Zuordnungsklasse Z 0). Die untersuchte Bodenluftprobe der Sondierung KRB3 im Bereich des Domschachtes wies eine geringe BTEX - Konzentration, weniger als 1 Milligramm pro Kubikmeter auf.

Nach den Untersuchungsergebnissen liegen keine Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen vor, so dass aktuell keine Gefährdung für das Grundwasser über den Wirkungspfad Boden - Grundwasser gesehen wird. Eine vertikale Verlagerung von eluierbaren Anteilen bisher nicht erkundeter, aber gegebenenfalls noch vorhandener Schadstoffanreicherungen im Boden ist aktuell nicht möglich. Aufgrund der bereits erfolgten Betriebsstilllegung ist das Risiko von Havarien und/oder Handhabungsverlusten sehr gering beziehungsweise nicht mehr vorhanden. Aktuell wird aufgrund der vorhandenen Oberflächenversiegelung keine Gefahr für das Grundwasser hinsichtlich der Verlagerung von gegebenenfalls vorhandenen Schadstoffen aus dem Boden durch Sickerwässer in das Grundwasser gesehen.

Nach dem aktuellen Planungsstand zur Geländeumwidmung wird nach dem Gebäuderückbau dieser Bereich vollständig mit einfacher Unterkellerung überbaut.

Aus Gründen des vorsorgenden Bodenschutzes und aufgrund der nicht gezielt durchgeführten Verdachtsparameteranalytik (Verdachtsparameter: Kohlenwasserstoffe) wird empfohlen, den Tankrückbau unter fachgutachterlicher Überwachung durchzuführen und gegebenenfalls vorhandene Bodenbelastungen vollständig zu entfernen. Der Erfolg dieser Maßnahme ist durch eine Referenzbeprobung und -analytik der Aushubsohlen und -wände zu dokumentieren. Die gegebenenfalls vorhandenen belasteten Böden sind einer sachgerechten Entsorgung/Verwertung zuzuführen.

Nach Abschluss dieser Bodenaustauschmaßnahmen ist der Altlastenverdacht für den Erdtank im Bereich der Außenfläche ausgeräumt.

6.2.1.4 Altlastenverdachtsfläche - Kompressor-/Maschinenraum

Im Bereich des Kompressor-/Maschinenraums, südlich der Wartungshalle wurde eine Sondierung (KRB5) abgeteuft. Es wurden keine Bodeneinzelproben analysiert. Die unterhalb der Bodenplatte anstehenden gewachsenen Böden wurden unter anderem für die Zusammenstel-

lung der Mischprobe MP04 verwendet. Nach dem Analyseergebnis wurden keine Auffälligkeiten nachgewiesen (= LAGA-Zuordnungsklasse Z 0).

Nach den Untersuchungsergebnissen liegen keine Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen vor, so dass aktuell keine Gefährdung für das Grundwasser über den Wirkungspfad Boden - Grundwasser gesehen wird. Eine vertikale Verlagerung von eluierbaren Anteilen bisher nicht erkundeter, aber gegebenenfalls noch vorhandener Schadstoffanreicherungen im Boden ist aktuell nicht möglich. Aufgrund der bereits erfolgten Betriebsstilllegung ist das Risiko von Havarien und/oder Handhabungsverlusten sehr gering beziehungsweise nicht mehr vorhanden. Aktuell wird aufgrund der vorhandenen Oberflächenversiegelung keine Gefahr für das Grundwasser hinsichtlich der Verlagerung von gegebenenfalls vorhandenen Schadstoffen aus dem Boden durch Sickerwässer in das Grundwasser gesehen.

Nach dem aktuellen Planungsstand zur Geländeumwidmung wird nach dem Gebäuderückbau dieser Bereich vollständig mit einfacher Unterkellerung überbaut.

Aus Gründen des vorsorgenden Bodenschutzes und aufgrund der nicht gezielt durchgeführten Verdachtsparameteranalytik (Verdachtsparameter: Kohlenwasserstoffe) wird empfohlen, den Rückbau des Kompressor-/Maschinenraumes unter fachgutachterlicher Überwachung durchzuführen und gegebenenfalls vorhandene Bodenbelastungen vollständig zu entfernen. Der Erfolg dieser Maßnahme ist durch eine Referenzbeprobung und -analytik der Aushubsohlen und -wände zu dokumentieren. Die gegebenenfalls vorhandenen belasteten Böden sind einer sachgerechten Entsorgung/Verwertung zuzuführen.

Nach Abschluss dieser Bodenaustauschmaßnahmen ist der Altlastenverdacht für den Kompressor-/Maschinenraum ausgeräumt.

6.2.2 Wirkungspfad Boden - Mensch

Gezielte Untersuchungen zur Bewertung einer möglichen Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Mensch nach den Vorgaben der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) wurden für die Auffüllung unterhalb der Bodenplatte im Bereich der Lackiererei durchgeführt. Darüber hinaus wurden 2 Auffüllungsmischproben erstellt und abfallbezogen gemäß LAGA - Richtlinie analysiert.

Die Bewertung hinsichtlich einer möglichen Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Mensch wurde orientierend, auf der Grundlage der oben aufgeführten Untersuchungen der Auffüllungen durchgeführt.

Im Bereich der ehemaligen Lackiererei wurden 4 Sondierungen abgeteuft. Es wurde eine Bodeneinzelprobe der Auffüllung auf Schwermetalle analysiert und dabei eine erhöhte Bleikonzentration (= 1.610 Milligramm pro Kilogramm; größer als der BBodSchV - Prüfwert der Nutzungskategorie „Wohngebiete“) in einer Tiefe von 0,2 - 0,5 Meter unter GOK nachgewiesen. In einer Mischprobe (MP3, KRB1 und KRB2) aus dem betroffenen Bereich (Tiefe 0,35 - 2,3 Meter unter GOK) wurden mit 69 Milligramm pro Kilogramm geringe Bleikonzentrationen ermittelt. In einer weiteren Auffüllungsmischprobe, MP5, in der unter anderem Material der KRB7/7a aus dem nördlichen Teil der Verdachtsfläche beigemischt wurde, lag die ermittelte geringe Bleikonzentration bei 26 Milligramm pro Kilogramm.

Grundsätzlich ist aufgrund der erhöhten Bleibelastung im oberen Teil der Auffüllungen eine Gefährdung über den Direktpfad (Wirkungspfad Boden - Mensch) nicht auszuschließen. Aufgrund der vorhandenen und der zukünftigen Bebauung des betroffenen Bereiches ist ein direkter Zugriff auf das Material ausgeschlossen. Die geplante Bebauung sieht in dem Bereich eine Unterkellerung vor. Das belastete Auffüllungsmaterial wäre demnach nach Realisierung des Neubaus vollständig ausgehoben und fachgerecht entsorgt.

Die Auffüllungen aus den restlichen Geländebereichen wurden mit 2 weiteren Mischproben erfasst und nach den Vorgaben der LAGA - Richtlinie analysiert. Auf der Grundlage der Analyseergebnisse wurde ersichtlich, dass in beiden Mischproben die Prüfwerte der BBodSchV für die Nutzungskategorien „Industrie/Gewerbe“ und „Wohngebiete“ unterschritten werden.

In der Gesamtschau der zur Verfügung stehenden Untersuchungsergebnisse, die einen orientierenden Charakter aufweisen, wird eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Mensch für die aktuelle gewerbliche Nutzung, wie auch für die zukünftige Wohnbaunutzung nicht gesehen. Darüber hinaus sieht die aktuelle Planung eine fast 100 prozentige Überbauung/Verriegelung vor. In den anzulegenden Grünflächen wird das Auffüllungsmaterial ausgetauscht beziehungsweise durch eine ausreichend dicke Schicht (circa 0,5 Meter) kulturfähigen Bodens überdeckt.

Ein direkter Zugriff auf potenziell belastetes Auffüllungsmaterial ist nach Abschluss der Geländeumwidmung nicht mehr möglich. Eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Mensch wird abschließend nicht gesehen.

6.2.3 Abfallbezogene Bewertung des Auffüllungsmaterials

Abfallbezogene Untersuchungen der Auffüllungen wurden in der Untersuchungskampagne der Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH (2015) durchgeführt.

Von der Auffüllung im Bereich des Geländes wurden insgesamt 3 Mischproben erstellt. Eine Mischprobe (MP5) wurde aus dem Bereich der ehemaligen Lackiererei zusammengestellt, für den in einer Einzelprobe eine erhöhte Bleibelastung ermittelt wurde, und auf Schwermetalle im Feststoff analysiert. Die festgestellten Schwermetallkonzentrationen lagen sämtlich im Bereich der LAGA-Zuordnungsklasse Z 0.

Der überwiegende Teil der vorhandenen Geländeauffüllung wurde mit den materialcharakterisierenden Mischproben MP3 und MP4 erfasst. Anhand der Analyseergebnisse erfolgte eine Einstufung in die LAGA-Zuordnungsklasse Z 0.

Die Einstufung der Überwachungsbedürftigkeit und Kennzeichnung durch eine Abfallschlüsselnummer erfolgt gemäß der 'Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis', der sogenannten Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV). Die Festlegung der Überwachungsbedürftigkeit wird anhand der H1- bis H14-Kriterien geprüft. Die vorgegebenen Grenzkonzentrationen werden durchweg eingehalten.

Auf Grundlage der obigen Ausführungen ist das Auffüllungsmaterial aus dem Bereich des Untersuchungsgeländes im Sinne der AVV-Verordnung als nicht gefährlich, das heißt nicht überwachungsbedürftig einzustufen. Die untersuchten Auffüllungsmaterialien sind im Falle eines Aushubs unter der AVV-Schlüsselnummer 170504 - Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen - einer fachgerechten Verwertung/Entsorgung zuzuführen

Die vorliegenden Ergebnisse der abfallbezogenen Bodenuntersuchung weisen einen orientierenden Charakter auf. Für die Erstellung eines Bodenmanagementkonzepts, in dem im Besonderen die Wiederverwertung von Aushubböden im Bereich des Entwicklungsgeländes geregelt werden sollen, sind weiterführende Untersuchungen erforderlich. Es wird daher empfohlen, die nunmehr vorliegenden Ergebnisse der abfallbezogenen Untersuchung als Orientierung für die Bauplanung zu nehmen.

Im Zuge der Bauausführung sollte durch eine rastermäßige Schurtaufnahme die Auffüllung im Detail auskartiert und, auf der Grundlage der Festlegung der Auffüllungsqualitäten, eine erneute abfallbezogene Beprobung und Deklarationsanalytik durchgeführt werden. Hinsichtlich der abfallbezogenen Untersuchungen sind im Besonderen auch die Vorgaben des „Düsseldorfer Verwertungskonzeptes“ - Anforderungen an die Verwertung von Aushubmaterial im Stadtgebiet Düsseldorf (Stand: Oktober 1996) zu berücksichtigen.

Diese Vorgehensweise wird empfohlen, da die Aufnahme der Auffüllung über Schürfe eine deutlich größere Sicherheit und eine größere Schärfe hinsichtlich der Bodenansprache gegenüber der Erkundung mittels Kleinbohrungen darstellt.

7 Schlussbemerkung

Die städtebauliche Entwicklung im Bereich der Grundstücke Gerresheimer Landstraße 71 und 75 in Düsseldorf - Unterbach sieht eine fast vollständige Versiegelung der Oberflächen vor. Nach dem aktuellen Planungsstand werden bis zu 95 Prozent der Fläche überbaut oder versiegelt (Verkehrs-/Parkplatzflächen).

Es wird empfohlen, im Zuge des Gebäuderückbaus die erforderlichen Maßnahmen im Bereich der Altlastenverdachtsflächen durchzuführen. In den ehemaligen Nutzungsflächen mit identifizierter Bodenbelastung, unter anderem Betriebstankstellen, sind die Arbeiten unter fachgutachterlicher Überwachung durchzuführen. Die Erdbauwerke, Installationen und belasteten Böden werden aufgenommen und fachgerecht entsorgt/verwertet. Die Aushubbereiche werden abschließend mittels Referenzbeprobung und Verdachtsparameteranalytik freigemessen.

Im Bereich der Verdachtsflächen, in denen nach dem aktuellen Kenntnisstand keine Bodenbelastungen nachgewiesen wurden, wird als Mindestanforderung eine Sichtkontrolle der Bereiche nach Rückbau der Installationen und Bodenplatten erforderlich. Im Falle der Identifizierung von Bodenbelastungen sind entsprechende Maßnahmen zum Austausch der belasteten Böden durchzuführen.

Nach Abschluss der zuvor geschilderten Maßnahmen zum Rückbau von Installationen und dem Austausch belasteter Böden sind die Voraussetzungen für die Realisierung der geplanten Bebauung hinsichtlich der Forderung nach gesundem Wohnen und Arbeiten erfüllt.

Der Umgang mit den vorhandenen flächigen Auffüllungen - mögliche Wiederverwertung vor Ort beziehungsweise Abtransport unter abfallrechtlichen Gesichtspunkten - wird in einem noch zu erstellenden Bodenmanagementkonzept geregelt. In diesem Zusammenhang sind weitergehende Untersuchungen erforderlich. Die bisher vorliegenden Untersuchungsergebnisse zur Einstufung der anfallenden Aushubböden (Auffüllungen und gewachsene Böden) hinsichtlich der Verwertung und Entsorgung weisen nur einen grob orientierenden Charakter auf. Es wird daher empfohlen, die Fläche rastermäßig zu untersuchen. Die Untersuchungsergebnisse sollten zudem für eine orientierende Baugrundbewertung genutzt werden.

Die rastermäßigen Geländeuntersuchungen sollten in Form einer Kombination aus Rammkern-/Rammsondierungen und Schürfen erfolgen. Diese Vorgehensweise wird empfohlen, da die Aufnahme der Auffüllung über Schürfe eine deutlich größere Sicherheit und eine größere Schärfe hinsichtlich der Bodenansprache, gegenüber der Erkundung mittels Kleinbohrungen darstellt. Zur Ermittlung der Baugrundverhältnisse ist aufgrund der größeren Erkundungstiefen das Abteufen von Sondierungen zwingend erforderlich.

Bonn, 28. August 2017,

Kühn Geoconsulting GmbH



Dipl.-Ing. J. Kimich
Geschäftsführender Gesellschafter

Seitbau - Altlasten - Gebäudeschadstoffe
Euro Zert Certification
Überwacht durch:
SVG office GmbH
Dipl.-Ing. J. Kimich
Sachverständiger
IBS Bundesregister 7024/2012
IBS Bundesregister 03-06-0087
Gültig bis 06/2023
Spezialzertifizierter Sachverständiger

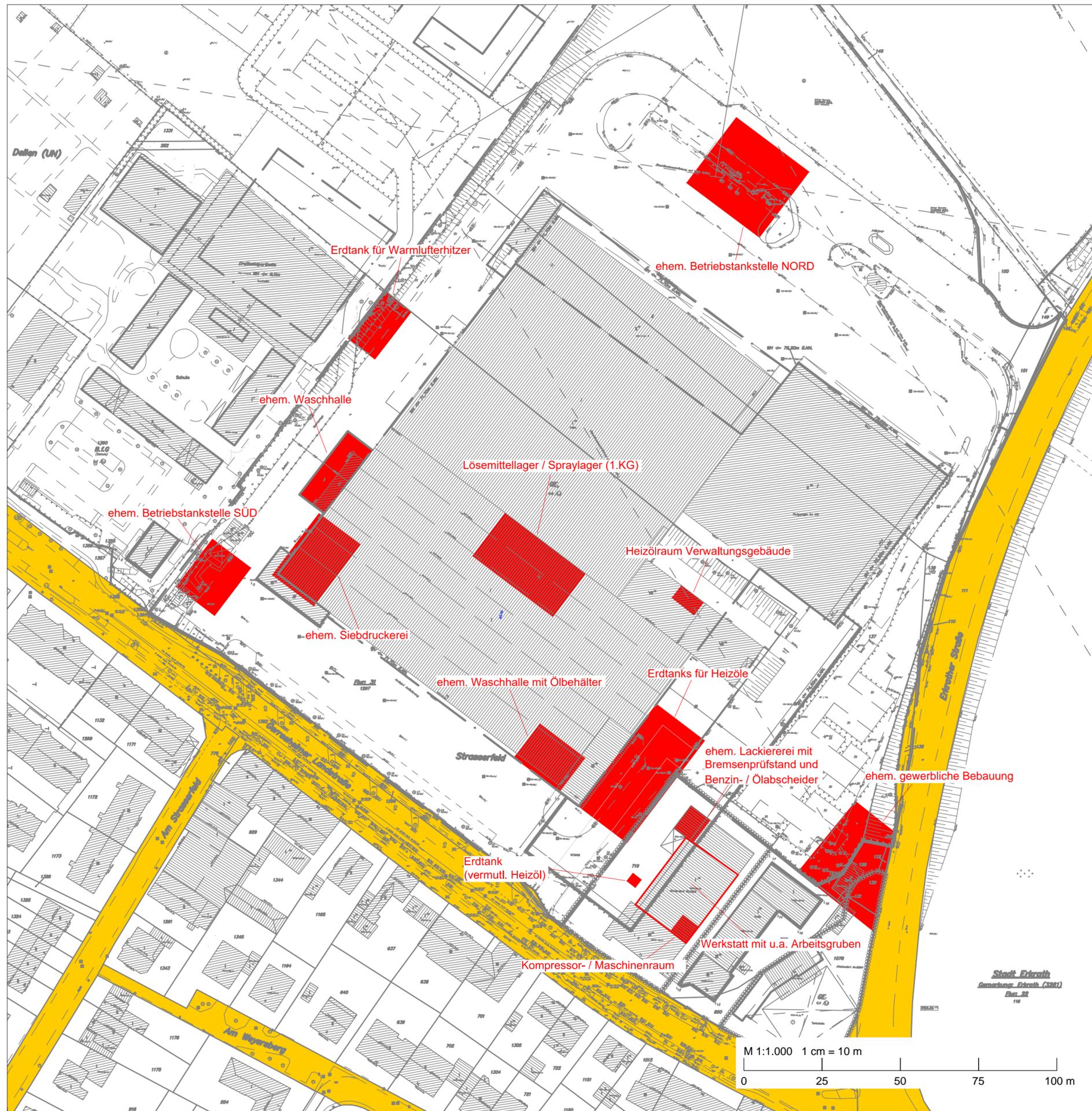


Dipl.-Geol. V. Mechsner
Abteilungsleiter Umwelt / Altlasten

Anlagen Lagepläne
 Profilschnitte
 Analyseberichte

ANLAGE 1

Lageplan



Zeichenerklärung

Altlastenverdachtsfläche



D			
C			
B			
A			

INDEX	Art der Änderung	Datum	Name
-------	------------------	-------	------

Projekt / Bauvorhaben:
Quartierentwicklung Unterbach
 Gerresheimer Landstraße 71 / 75, Düsseldorf

Auftraggeber / Bauherr:

Planverfasser:
KÜHN Geoconsulting GmbH
 Auf der Kaiserfuhr 39
 D-53127 Bonn
 Tel.: +49 228 98972-0
 Fax.: +49 228 98972-11
 www.geoconsulting.de

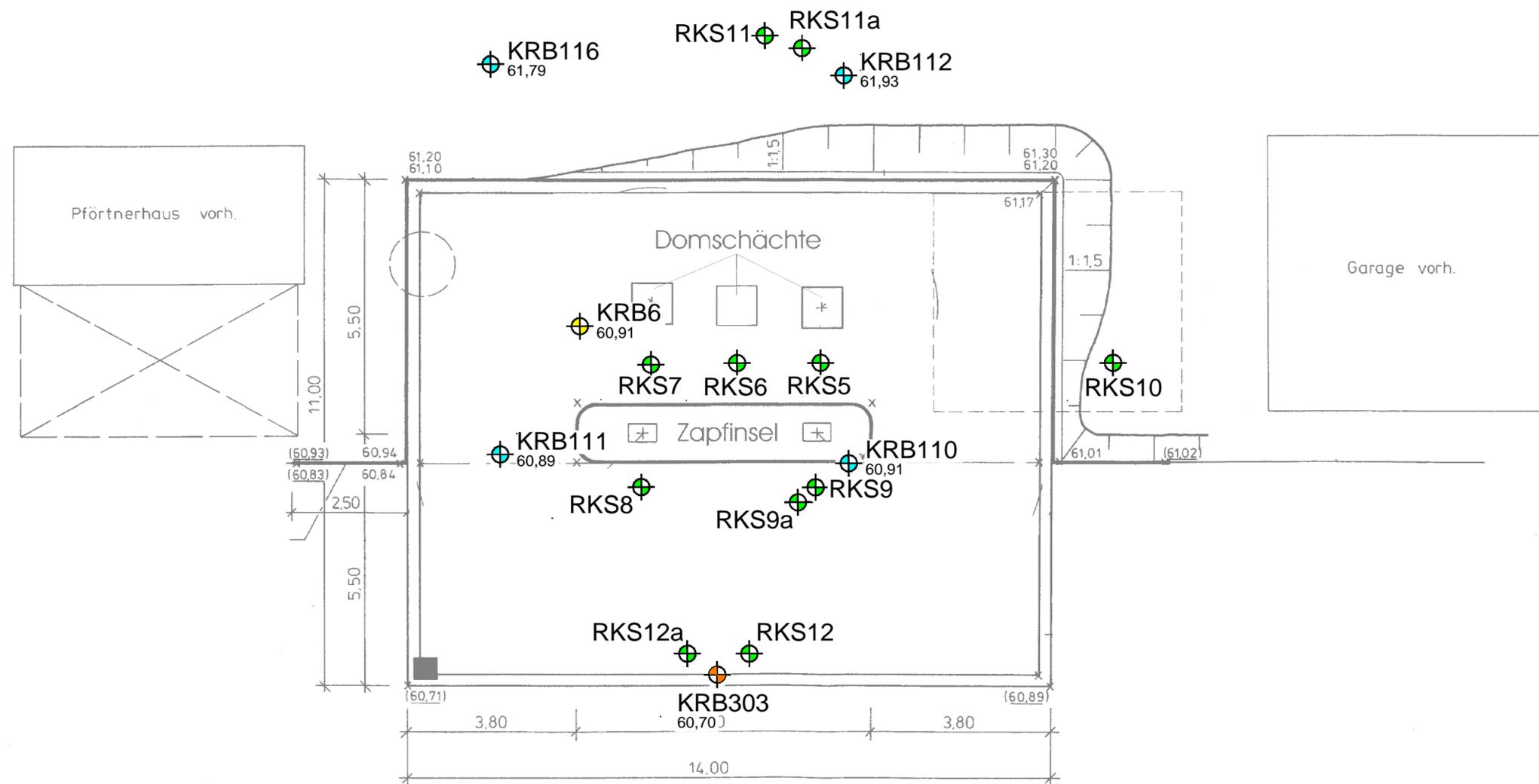
Planbenennung:
Lageplan Altlastenverdachtsflächen
 Gutachten / Planungsstand:
Altlasten G01

Anmerkungen:
 Alle Maße und Höhenangaben sind vor Baubeginn verantwortlich zu überprüfen. Alle Höhen nach Baunivellement, kein Vermesseraufmaß.

Bearbeitung:	Kunze / Mechsner	Plannamen:	2170334_AL_G01_A1.1	Datum:	25.08.2017
Zeichnung:	J. Latus	Plangröße:	570 x 375	Anlage:	1.1
Projekt-Nr.:	2170334	Maßstab:	1 : 1000		

Zeichenerklärung

-  RKS7 Lage und Nummer der Bohrung (SakostaCAU)
-  KRB110 Lage und Nummer der Bohrung (M&P)
-  KRB6 Lage und Nummer der Bohrung (M&P GHL75)
-  KRB303 Lage und Nummer Bohrung (M&P 07.2016)
- 60,70 Höhe des Ansatzpunktes [m ü. NN]



Bohrung	Entnahmetiefe m u. GOK	KW-Gehalte [mg/kg]	Σ der best. BTEX [mg/kg]	PAK (Eluat) µg/l
RKS 7	3,30-4,00	99		
RKS 8	0,70		16,3	
	2,00-3,00	3.800		
	2,60		60,5	
	3,00-3,70	3.100		
RKS 9a	2,50-3,70	1.700		
	3,50-4,00	2.100		
	4,00-5,00	3.000		
RKS 11	3,00-3,30	240		
	3,20	1,41		
KRB 6	2,70-3,60	0	0	0
	3,60-4,00	0	0	0
KRB110	6,90-8,00		0	
KRB111	2,30-2,50		0,093	238,61
	2,50-3,40		0	n.n.
	3,40-4,60		0	0,45
	6,90-8,00			n.n.
KRB 112	7,00-8,00		0,68	0,13
KRB 116	7,00-8,00		0	n.n.
KRB 303	9,20-10,50	0,26		0,26



D			
C			
B			
A			
INDEX	Art der Änderung	Datum	Name

Projekt / Bauvorhaben:
Quartierentwicklung Unterbach
 Gerresheimer Landstraße 71 / 75, Düsseldorf

Auftraggeber / Bauherr:

Planverfasser:
KÜHN Geoconsulting GmbH
 Auf der Kaiserfuhr 39
 D-53127 Bonn

Tel.: +49 228 98972-0
 Fax.: +49 228 98972-11
 www.geoconsulting.de

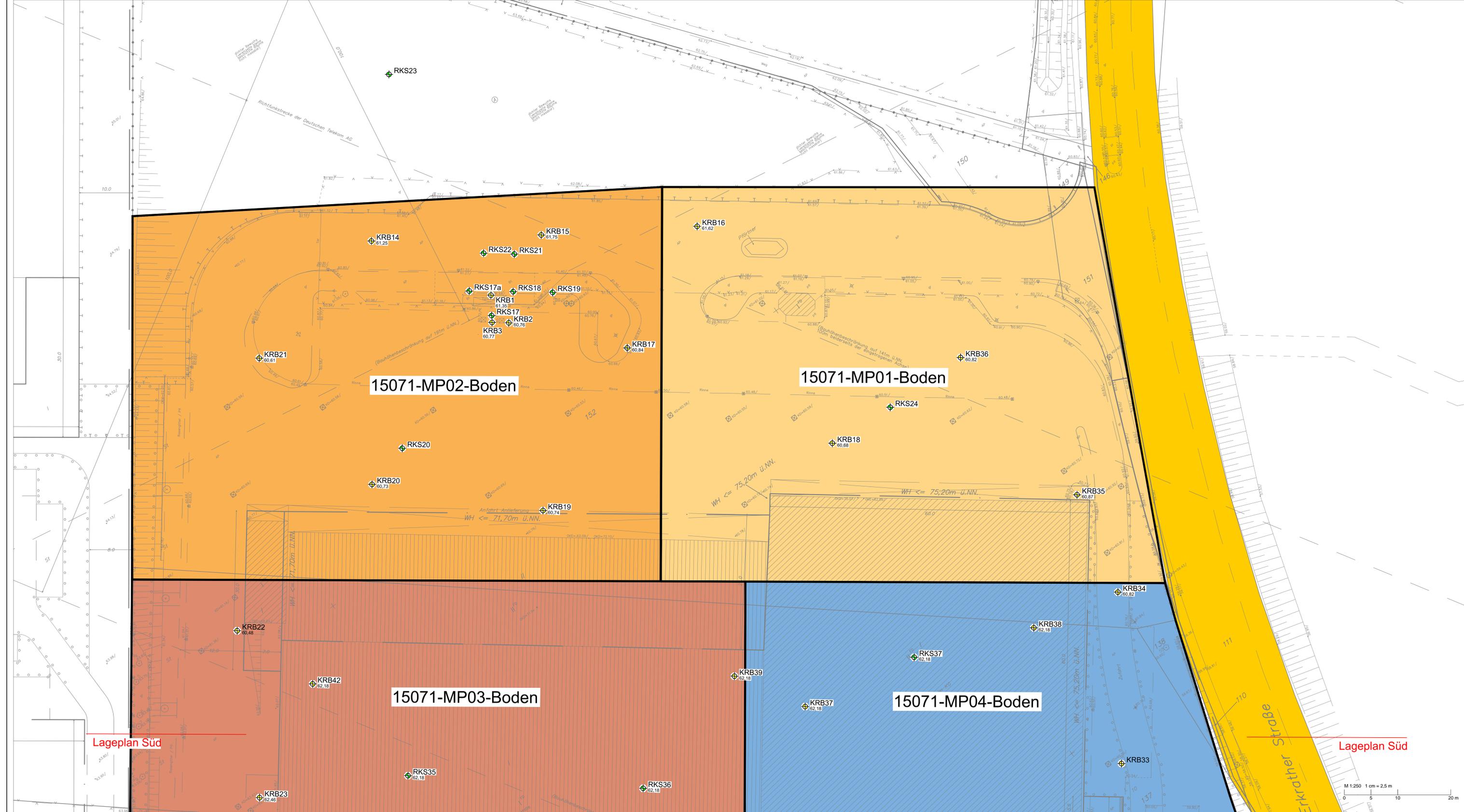
Planbenennung:
Lageplan Tankstelle Süd

Gutachten / Planungsstand:
Altlasten G01

Anmerkungen:
 Alle Maße und Höhenangaben sind vor Baubeginn verantwortlich zu überprüfen. Alle Höhen nach Baunivellement, kein Vermesseraufmaß.

Plan erstellt nach Vorlagen von:

Bearbeitung:	Kunze / Mechsner	Planname:	2170334_AL_G01_A1.2	Datum:	25.08.2017
Zeichnung:	J. Latus	Plangröße:	570 x 297	Anlage:	A1.2
Projekt-Nr.:	2170334	Maßstab:	1 : 250		



Zeichenerklärung

- KRB34 Lage und Nummer der Bohrung (M&P GHL75)
- RKS37 Lage und Nummer der Bohrung (SakostaCAU)
- Mischprobefelder

D			
C			
B			
A			

INDEX	Art der Änderung	Datum	Name
Projekt / Bauvorhaben: Quartierentwicklung Unterbach Gerresheimer Landstraße 71 / 75, Düsseldorf			

Auftraggeber / Bauherr:

Planverfasser:
KÜHN Geoconsulting GmbH
 Auf der Kaiserluhr 39
 D-53127 Bonn
 Tel.: +49 228 98972-0
 Fax: +49 228 98972-11
 www.geoconsulting.de

Planbenennung:
Lageplan Mischprobefelder Nord
 Altlasten G01
 Gutachten / Planungsstand:
 Altlasten G01
 Anmerkungen:
 Alle Maße und Höhenangaben sind vor Baubeginn verantwortlich zu überprüfen. Alle Höhen nach Baunivellement, kein Vermesseraufmaß.
 Plan erstellt nach Vorlagen von:
 Lageplan Vermesser

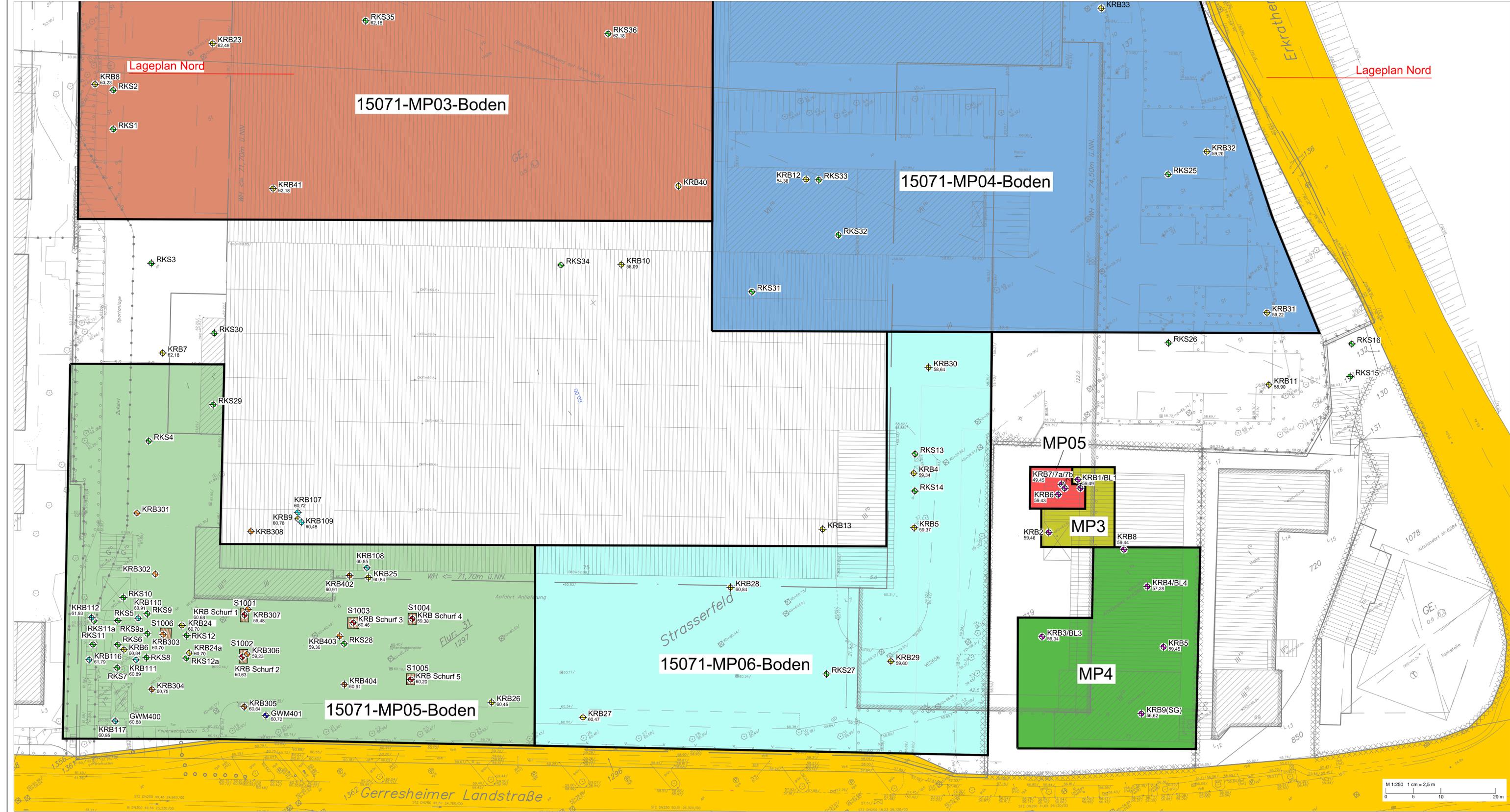
Bearbeitung:	Kunze / Mechsner	Planname:	2170334_AL_G01_A1.3	Datum:	25.08.2017
Zeichnung:	J. Latus	Plangröße:	1310 x 630	Anlage:	1.3
Projekt-Nr.:	2170334	Maßstab:	1 : 250		



M 1:250 1 cm = 2,5 m
 0 5 10 20 m

Lageplan Süd

Lageplan Süd



Lageplan Nord

Lageplan Nord

15071-MP03-Boden

15071-MP04-Boden

15071-MP06-Boden

15071-MP05-Boden

Zeichenerklärung

- S1004 Lage und Nummer des Schurfs
- KRB Schurf 2 Lage und Nummer der Rammkernsondierung im Schurf
- RKS15 Lage und Nummer der Bohrung (SakostaCAU)
- GWM400 Lage und Nummer der Grundwassermessstelle (M&P)
- KRB21 Lage und Nummer der Bohrung (M&P GHL75)
- KRB8 Lage und Nummer der Bohrung (M&P GHL71)
- KRB303 Lage und Nummer der Bohrung (M&P 07.2016)
- KRB110 Lage und Nummer der Bohrung (M&P)
- 60,91 Höhe des Ansatzpunktes [m ü. NN]
- Mischprobenfelder

INDEX	Art der Änderung	Datum	Name

Projekt / Bauvorhaben:
Quartierentwicklung Unterbach
 Gerresheimer Landstraße 71 / 75, Düsseldorf

Auftraggeber / Bauherr:

Planverfasser:
KÜHN Geoconsulting GmbH
 Auf der Kaserfurh 39
 D-53127 Bonn

Tel.: +49 228 98972-0
 Fax.: +49 228 98972-11
 www.geoconsulting.de

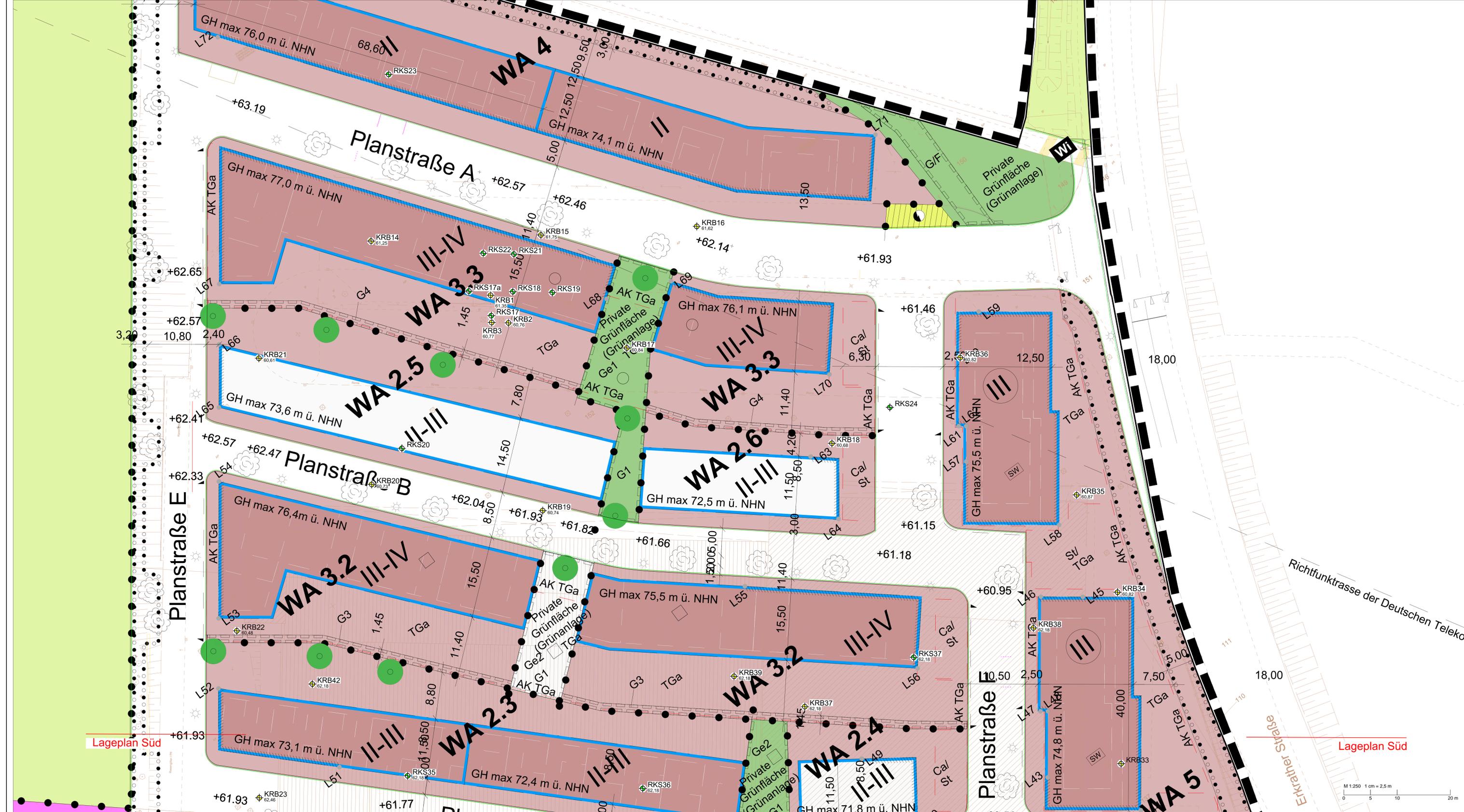
Planbenennung: **Lageplan Mischprobenfelder Süd**
 Altlasten G01

Anmerkungen:
 Alle Maße und Höhenangaben sind vor Baubeginn verantwortlich zu überprüfen. Alle Höhen nach Baunivellement, kein Vermesseraufmaß.

Gutachten / Planungsstand:
 Lageplan Vermesser

Bearbeitung: Kunze / Mechner	Plannummer: 2170334_AL_G01_A1.4	Datum: 25.08.2017
Zeichnung: J. Latus	Plangröße: 1310 x 610	Anlage: 1.4
Projekt-Nr.: 2170334	Maßstab: 1 : 250	





Zeichenerklärung

- ◆ KRB34 Lage und Nummer der Bohrung (M&P GHL75)
- ◆ RKS37 Lage und Nummer der Bohrung (SakostaCAU)

D	C	B	A

INDEX	Art der Änderung	Datum	Name

Projekt / Bauvorhaben:
Quartierentwicklung Unterbach
 Gerresheimer Landstraße 71 / 75, Düsseldorf

Auftraggeber / Bauherr:

Planverfasser:
KÜHN Geoconsulting GmbH
 Auf der Kaiserfuhr 39
 D-53127 Bonn

Tel.: +49 228 98972-0
 Fax: +49 228 98972-11
 www.geoconsulting.de

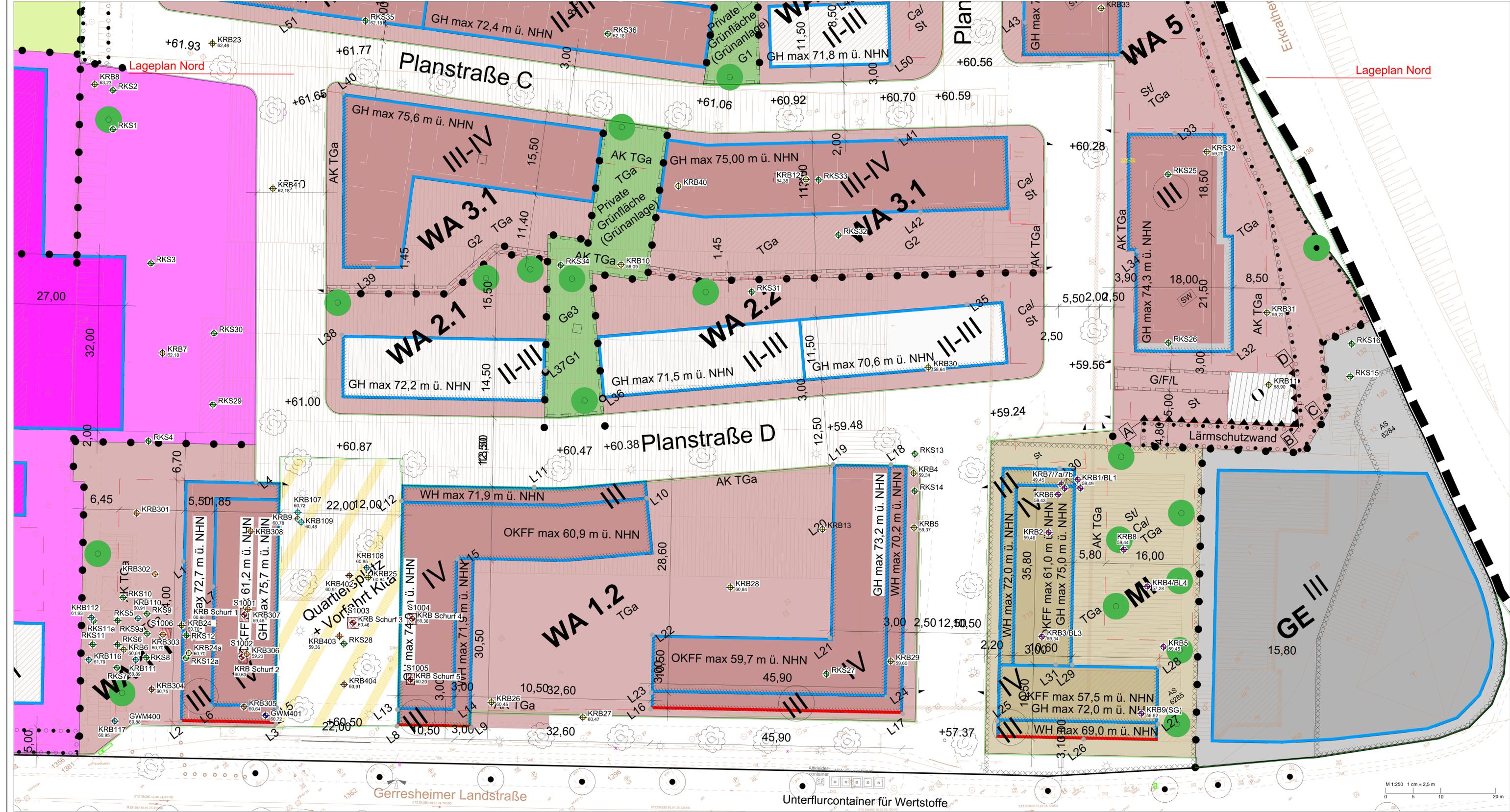
Planbenennung: **Lageplan Nord**
 Anmerkungen: Alle Maße und Höhenangaben sind vor Baubeginn verantwortlich zu überprüfen. Alle Höhen nach Bauniveau, kein Vermesseraußmaß.

Gutachten / Planungsstand: **Altlasten G01**
 Plan erstellt nach Vorlagen von:
 B-Plan

Bearbeitung: Kunze / Mechsner
 Zeichnung: J. Latus
 Projekt-Nr.: 2170334

Planname: 2170334_AL_G01_A1.5
 Plangröße: 1310 x 630
 Maßstab: 1:250

Datum: 25.08.2017
 Anlage: 1.5



- Zeichenerklärung**
- S1004 Lage und Nummer des Schurfs
 - ◆ KRB Schurf 2 Lage und Nummer der Rammkernsondierung im Schurf
 - ◆ RKS15 Lage und Nummer der Bohrung (SakostaCAU)
 - ◆ GWM400 Lage und Nummer der Grundwassermessstelle (M&P)
 - ◆ KRB21 Lage und Nummer der Bohrung (M&P GHL75)
 - ◆ KRB8 Lage und Nummer der Bohrung (M&P GHL71)
 - ◆ KRB303 Lage und Nummer der Bohrung (M&P 07.2016)
 - ◆ KRB110 Lage und Nummer der Bohrung (M&P)
 - 60,91 Höhe des Ansatzpunktes [m ü. NN]

INDEX	Art der Änderung	Datum	Name
D			
C			
B			
A			

Projekt / Bauvorhaben:
Quartierentwicklung Unterbach
 Gerresheimer Landstraße 71 / 75, Düsseldorf
 Auftraggeber / Bauherr:

Planverfasser:
KÜHN Geoconsulting GmbH
 Auf der Kaiserstr. 39
 D-53127 Bonn
 Tel.: +49 228 98972-0
 Fax: +49 228 98972-11
 www.geoconsulting.de

Planbenennung:
Lageplan Süd
 Altlasten G01
 Gutachten / Planungsstand:
 Plan erstellt nach Vorlagen von:
 B-Plan

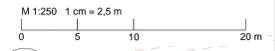
Anmerkungen:
 Alle Maße und Höhenangaben sind vor Baubeginn verantwortlich zu überprüfen. Alle Höhen nach Baunivellement, kein Vermesseraufmaß.

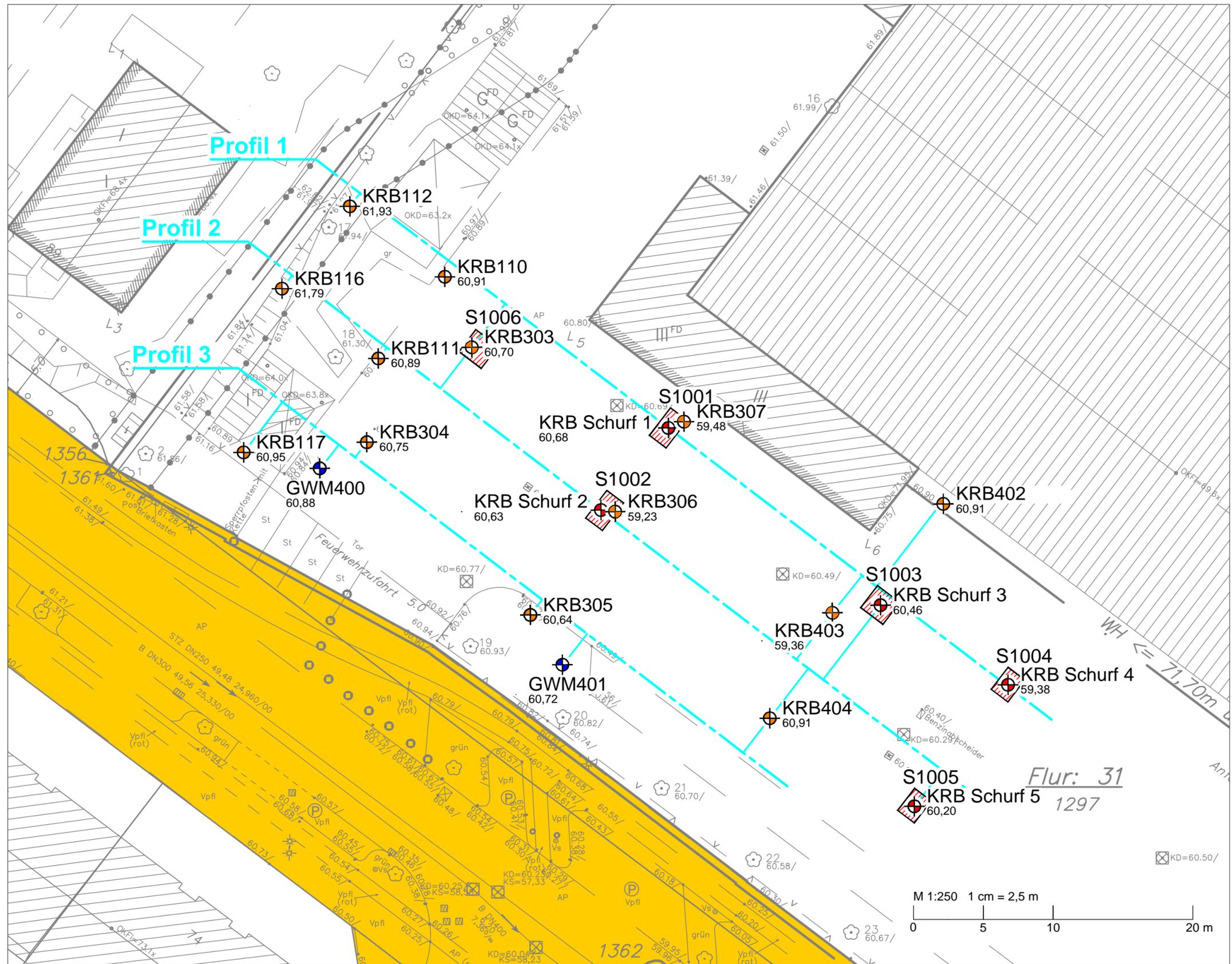
Bearbeitung: Kunze / Mechaner
 Zeichnung: J. Latus
 Projekt-Nr.: 2170334

Plannamen:
 Plangröße: 1310 x 610
 Maßstab: 1 : 250

Datum: 25.08.2017
 Anlage: 1.6

2170334_AL_G01_A1.5-1.6.dwg





Zeichenerklärung

- S1004** Lage und Nummer des Schurfes
- KRB Schurf 2** Lage und Nummer der Rammkernsondierung im Schurf
- GWM400** Lage und Nummer der Grundwassermessstelle
- KRB307** Lage und Nummer der alten Bohrung
- 59,48 Höhe des Ansatzpunktes [m ü. NN]
- Profil 1** Lage und Nummer des Bohrprofils



D			
C			
B			
A			
INDEX	Art der Änderung	Datum	Name

Projekt / Bauvorhaben:
Quartierentwicklung Unterbach
 Gerresheimer Landstraße 71 / 75, Düsseldorf

Auftraggeber / Bauherr:

Planverfasser:
KÜHN Geoconsulting GmbH
 Auf der Kaiserfuhr 39
 D-53127 Bonn



Tel.: +49 228 98972-0
 Fax.: +49 228 98972-11
 www.geoconsulting.de

Planbenennung:
Untersuchung PAK - Belastung im Boden **Altlasten G01**

Anmerkungen:
 Alle Maße und Höhenangaben sind vor Baubeginn verantwortlich zu überprüfen. Alle Höhen nach Baunivellement, kein Vermesseraufmaß.

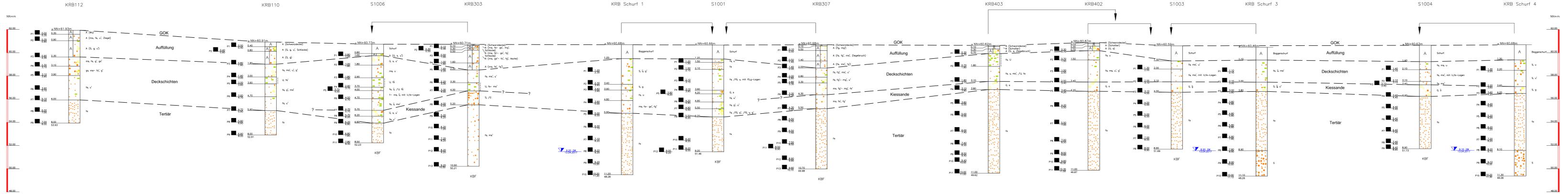
Gutachten / Planungsstand:
 Plan erstellt nach Vorlagen von:
 Lageplan Vermesser

Bearbeitung:	Kunze / Mechsner	Planname:	2170334_AL_G01_A1.7	Datum:	25.08.2017
Zeichnung:	J. Latus	Plangröße:	570 x 297	Anlage:	1.7
Projekt-Nr.:	2170334	Maßstab:	1 : 250		

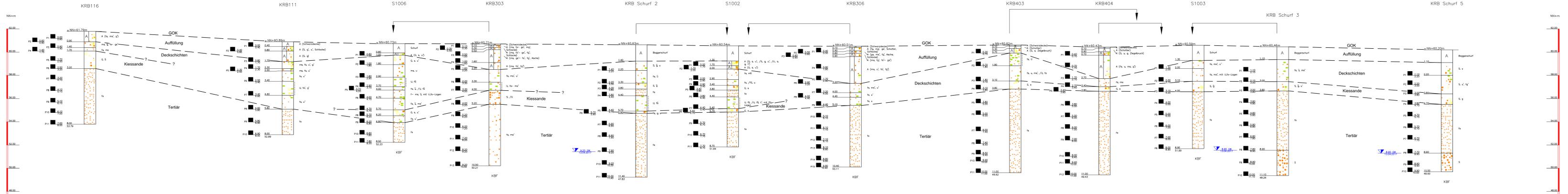
ANLAGE 2

Profilschnitte

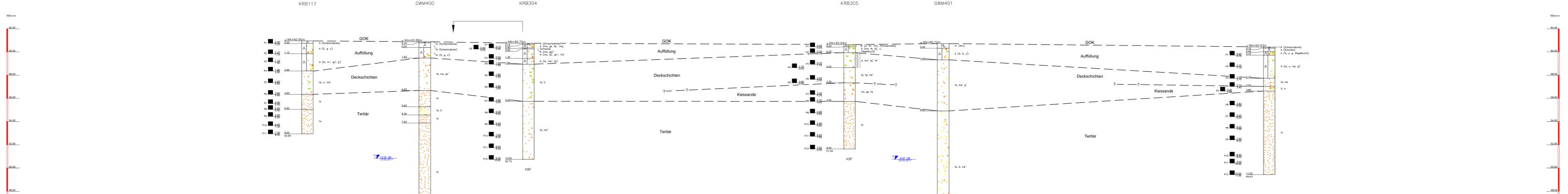
Profil 1



Profil 2



Profil 3



Zeichenerklärung nach DIN 4023

Bodenarten nach DIN EN ISO 14688-1		Felsarten nach DIN EN ISO 14689-1	
Muldboden	Mu	Fels, allgemein	Z
Auffüllung	A	Fels, verwittert	Zv
Ton	tr	Kong. Brezke	Ge
Schluff	sl	Sandstein	St
Sand	s	Fernsandstein	Fst
Kies	g	Schuffstein	Stf
Steine	x	Torstein	Tst
Blöcke	y	Mergelstein	Mst
Lehm	l	Kalkstein	Kst
Müde	m	Gneis	Gr
Basalt	b	Basalt	Bt
Tuff	t	Tuff	Tu
Bräunliche	br	mit Braunkohle	Br
erschlossene	er	erschlossene	er
Klüftung	kl	klüftig	kl
stark klüftig	kl	stark klüftig	kl

Korngrößen

kein	n	Grundwasser angebohrt	▽
mittel	m	Grundwasser nach Bohrende	▽
groß	g	Röhrenwasserstand	▽
schwach (<15%)	sw	Schichtwasser	▽
stark (ca. 30-40%)	st	Grundwasserstand	▽

Nebenanteile

trübig	tr	Grundwasserstand	▽
schluffig	sl	Grundwasserstand	▽
schluffig	sl	Grundwasserstand	▽
fest	ft	Grundwasser, verankert	▽

Konsistenz

trübig	tr	Grundwasserstand	▽
schluffig	sl	Grundwasserstand	▽
schluffig	sl	Grundwasserstand	▽
fest	ft	Grundwasser, verankert	▽

Feuchtigkeit

nass	n	k _v -Wert-Bestimmung	▽
------	---	---------------------------------	---

Schichtgrenzen, interpoliert

Sondeprobe	▽
Wassergehalt	▽
Güteverlust	▽

Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476

Schichtgrenzen	▽
keine Bohrfortschritte	KBF
keine Rammfortschritte	KRF

INDEX

Art der Änderung	Datum	Name

Projekt: Bauvorhaben: **Quartierentwicklung Unterbach**
 Gerresheimer Landstraße 71 / 75, Düsseldorf

Auftraggeber / Bauherr:

Planverfasser:
KÜHN Geococonsulting GmbH
 Auf der Kaiserfurth 39
 D-53127 Bonn
 Tel.: +49 228 98972-0
 Fax: +49 228 98972-11
 www.geococonsulting.de

Planbenennung: **Untersuchung PAK - Belastung im Boden Altlasten G01**

Anmerkungen:
 Alle Maße und Höhenangaben sind vor Baubeginn
 verantwortlich zu überprüfen. Alle Höhen nach
 Bauurteil, kein Vermesseraufmaß.

Bearbeitung: **Kunze / Mechener** Planname: **2170334_AL_G01_A2** Datum: **25.08.2017**
 Zeichnung: **J. Latus** Plangröße: **1597 x 670** Anlage: **2**
 Projekt-Nr.: **2170334** Maßstab: **Breite: 1/50, Höhe: 1/100**

ANLAGE 3

Analyseberichte

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

**Kühn Geoconsulting GmbH
Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn**

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. AR-17-AN-009545-02 vom 14.06.2017 wegen Änderung der Auftrags- und/oder der Probenbezeichnung(en).

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01725904
Prüfberichtsnummer: AR-17-AN-009545-03

Auftragsbezeichnung: 2170334-Gerresheimer Landstr. Düsseldorf-Unterbach

Anzahl Proben: 6
Probenart: Feststoff
Probeneingangsdatum: 18.05.2017
Prüfzeitraum: 18.05.2017 - 13.06.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Karolina Kuehr
Prüfleiter
Tel. +49 2236 897 205

Digital signiert, 27.09.2017
Leila Djabbari
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		SD - Schurf	SD - Schurf	SD - Schurf
				BG	Einheit	S1	S2	S3
				Probennummer		017104284	017104285	017104286

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	-	100,0	-
--------------	----	-------	--------------	-----	-------	---	-------	---

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	0,5
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	1,6	2,7	1,0
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	7,3	13	4,8
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	8,2	21	6,9
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	190	390	150
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	27	59	22
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	290	460	100
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	170	270	63
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	83	170	23
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	69	140	21
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	73	150	20
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	27	61	7,1
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	46	100	13
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	29	60	8,9
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	6,3	13	2,5
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	26	60	7,9
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg OS	1100	2000	450

PAK aus dem 2:1-Schüttelelut nach DIN 19527

Naphthalin	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	-	4,4	-
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	-	0,18	-
Acenaphthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	-	13	-
Fluoren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	-	8,3	-
Phenanthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	-	27	-
Anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	-	3,4	-
Fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	-	6,5	-
Pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	-	3,5	-
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	-	0,84	-
Chrysen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	-	0,66	-
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	-	0,96	-
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	-	0,32	-
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	-	0,59	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	-	0,34	-
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	-	0,11	-
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	-	0,34	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	-	66,0	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	-	70,4	-

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		SD - Schurf	SD - Schurf	SD - Schurf
				BG	Einheit	S4	S5	S6
				Probennummer		017104287	017104288	017104289

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	98,0	-	-
--------------	----	-------	--------------	-----	-------	------	---	---

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	1,0	2,5	1,4
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	3,9	6,0	4,8
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	29	47	46
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	47	82	70
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	660	1000	720
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	90	150	110
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	670	1000	510
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	380	580	310
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	230	320	150
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	180	260	98
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	200	290	150
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	79	110	43
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	140	190	89
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	88	110	61
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	20	27	18
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,5	mg/kg OS	79	100	53
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg OS	2900	4300	2400

PAK aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19527

Naphthalin	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	12	-	-
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	6,0	-	-
Acenaphthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	28	-	-
Fluoren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	20	-	-
Phenanthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	52	-	-
Anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	5,5	-	-
Fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	4,9	-	-
Pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	2,2	-	-
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	0,33	-	-
Chrysen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	0,25	-	-
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	0,25	-	-
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	0,08	-	-
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	0,14	-	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	0,08	-	-
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	-	-
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	0,08	-	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	120	-	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	132	-	-

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

**Kühn Geoconsulting GmbH
Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn**

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. AR-17-AN-010066-01 vom 01.06.2017 wegen Änderung der Auftrags- und/oder der Probenbezeichnung(en).

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01726851
Prüfberichtsnummer: AR-17-AN-010066-02

Auftragsbezeichnung: 2170334-Gerresheimer Landstr. Düsseldorf-Unterbach

Anzahl Proben: 6
Probenart: Bauschutt / Bausubstanz
Probeneingangsdatum: 22.05.2017
Prüfzeitraum: 22.05.2017 - 01.06.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Karolina Kuehr
Prüfleiter
Tel. +49 2236 897 205

Digital signiert, 27.09.2017
Leila Djabbari
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		Unterbau	Unterbau	Unterbau
				BG	Einheit	Schurf 1	Schurf 2	Schurf 3
				Probennummer		017108380	017108381	017108382
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	98,0	96,0	96,0
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,07
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,12
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,15
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,14	0,18	4,1
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,69
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,29	0,35	9,6
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,21	0,22	6,3
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,13	0,14	3,9
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,11	0,14	3,1
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,18	0,17	3,8
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,07	0,07	1,4
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,10	0,11	2,3
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,06	0,08	1,6
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,37
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,08	0,09	1,4
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	1,37	1,55	38,9
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	1,37	1,55	38,9

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		Unterbau	Unterbau	Unterbau
				BG	Einheit	Schurf 4	Schurf 5	Schurf 6
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz				Probennummer		017108383	017108384	017108385
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	93,4	94,5	94,5
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,18	0,07	0,17
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,57	0,12	0,27
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,43	0,09	0,21
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,22	< 0,05	0,11
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,18	< 0,05	0,08
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,26	0,06	0,21
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,11	< 0,05	0,08
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,15	< 0,05	0,14
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,09	< 0,05	0,10
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,10	< 0,05	0,10
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	2,29	0,34	1,47
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	2,29	0,34	1,47

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

Kühn Geoconsulting GmbH
Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. AR-17-AN-010027-01 vom 01.06.2017 wegen Änderung der Auftrags- und/oder der Probenbezeichnung(en).

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01726455
Prüfberichtsnummer: AR-17-AN-010027-02

Auftragsbezeichnung: 2170334-Gerresheimer Landstr. Düsseldorf-Unterbach

Anzahl Proben: 32
Probenart: Boden
Probeneingangsdatum: 19.05.2017
Prüfzeitraum: 19.05.2017 - 01.06.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Karolina Kuehr
Prüfleiter
Tel. +49 2236 897 205

Digital signiert, 28.09.2017
Leila Djabbari
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		1001/3	1001/5	1001/6
				BG	Einheit	017106428	017106429	017106430

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	91,1	100,0	87,8
--------------	----	-------	--------------	-----	-------	------	-------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fuoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19527

Naphthalin	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	0,11	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fuoren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	-	-	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	(n. b.) ¹⁾	0,11	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		1001/7	1001/8	1001/11
				BG	Einheit	017106431	017106432	017106433

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	89,1	95,6	90,0
--------------	----	-------	--------------	-----	-------	------	------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fuoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19527

Naphthalin	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	0,08	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fuoren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	-	-	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	0,08	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		1002/2	1002/5	1002/6
				BG	Einheit	017106434	017106435	017106436

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	95,7	93,3	93,6
--------------	----	-------	--------------	-----	-------	------	------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19527

Naphthalin	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	0,10	< 0,05	0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	-	-	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	0,10	(n. b.) ¹⁾	0,05

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		1002/7	1002/8	1002/9
				BG	Einheit	017106437	017106438	017106439

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	88,1	93,3	91,9
--------------	----	-------	--------------	-----	-------	------	------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fuoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19527

Naphthalin	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fuoren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	0,11
Anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	-	-	0,11
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	0,16

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		1002/11	1003/1	1003/2
				BG	Einheit	017106440	017106441	017106442

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	93,5	89,1	88,6
--------------	----	-------	--------------	-----	-------	------	------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,28	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,21	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,14	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	0,63	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	0,63	(n. b.) ¹⁾

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19527

Naphthalin	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	0,39	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	0,07
Phenanthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	-	-	0,07
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	0,39	(n. b.) ¹⁾	0,07

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		1003/7	1003/8	1004/1
				BG	Einheit	017106443	017106444	017106445

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	91,8	93,3	87,9
--------------	----	-------	--------------	-----	-------	------	------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,07
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,20
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,11
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,10
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,07
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,06
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	0,61
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	0,61

PAK aus dem 2:1-Schüttelauat nach DIN 19527

Naphthalin	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	-	-	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		1004/2	1004/4	1004/7
				BG	Einheit	017106446	017106447	017106448

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	92,8	93,3	93,6
--------------	----	-------	--------------	-----	-------	------	------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus dem 2:1-Schüttelauat nach DIN 19527

Naphthalin	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	0,11	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	0,15	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	0,07	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	0,22	-	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	0,22	0,11	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		1006/1	1006/2	1006/3
				BG	Einheit	017106449	017106450	017106451

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	94,9	92,0	91,8
--------------	----	-------	--------------	-----	-------	------	------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fuoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,11	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,08	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,07	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	0,26	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	0,26	(n. b.) ¹⁾

PAK aus dem 2:1-Schüttelauat nach DIN 19527

Naphthalin	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fuoren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	-	-	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		1006/4	1006/5	1006/6
				BG	Einheit	017106452	017106453	017106454

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	89,2	86,7	88,0
--------------	----	-------	--------------	-----	-------	------	------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,06	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	0,06	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	0,06	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus dem 2:1-Schüttelgut nach DIN 19527

Naphthalin	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	0,06	0,07
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	-	-	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	(n. b.) ¹⁾	0,06	0,07

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		1006/7	1006/8	1006/9
				BG	Einheit	017106455	017106456	017106457

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	89,6	86,7	86,0
--------------	----	-------	--------------	-----	-------	------	------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19527

Naphthalin	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	0,08	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,5 ²⁾
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,5 ²⁾
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,5 ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,5 ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,5 ²⁾
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,5 ²⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	-	-	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	(n. b.) ¹⁾	0,08	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		1006/10	1006/11
				BG	Einheit	017106458	017106459

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	93,5	93,9
--------------	----	-------	--------------	-----	-------	------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus dem 2:1-Schüttelauat nach DIN 19527

Naphthalin	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN 38407-F39	0,05	µg/l	< 0,05	< 0,05
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	-	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN 38407-F39		µg/l	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

²⁾ Die angewandte Bestimmungsgrenze weicht von der Standardbestimmungsgrenze (Spalte BG) ab aufgrund von Matrixstörungen.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.