

Orientierende Untersuchung

inklusive Historische Recherche
zur Prüfung des Altlastenverdacht gem. BBodSchG § 9 Absatz 1

- Objekt:** Verfahren zum Zwecke der Zwangsversteigerung der Wohnungseigentums- und Teileigentumseinheiten eingetragen in das Grundbuch von Uerdingen Blatt 6523 der
- 1) Gemarkung Uerdingen Flur Flur 37, Flurstück 534
Gebäude- und Freifläche, Hohenbudberger Straße 26,
groß: 5.499 m²
 - 2) Gemarkung Uerdingen, Flur 37, Flurstück 1018,
Gebäude- und Freifläche, Hohenbudberger Straße 26,
groß: 2.233 m²
- Auftraggeber:** Amtsgericht Krefeld
Preußenring 49
47798 Krefeld
Gesch. Nr.: 423 K 221/15
- Projektnummer:** KR 013/2016 RS
- Projektleiter:** Dipl. Geol. Dr. R. Strotmann

Bei dem vorliegenden Gutachten handelt es sich um die digitale Version des Berichtes. Abweichungen von dem ausgedruckten Exemplar sind möglich. Das unterzeichnete Original kann beim Auftraggeber eingesehen werden.

Krefeld, den 16.09.2016

Das Gutachten umfasst 65 Seiten und 7 Anlagen

Inhaltsverzeichnis:

1 VORGANG	5
1.1 ALLGEMEINE ANGABEN.....	5
1.2 BEARBEITUNGSDATEN	6
2 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	7
2.1 HISTORISCHE RECHERCHE	7
2.2 ORTSTERMIN	8
2.3 GELÄNDEARBEITEN	8
2.3.1 BODENUNTERSUCHUNGEN	9
2.3.2 BODENLUFTUNTERSUCHUNG	11
3 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN	12
3.1 BODENSCHUTZ	12
3.2 WIRKUNGSPFAD BODEN⇒MENSCH (DIREKTKONTAKT).....	15
3.3 WIRKUNGSPFAD BODENLUFT⇒MENSCH FÜR FLÜCHTIGE STOFFE	15
3.4 WIRKUNGSPFAD BODEN ⇒ PFLANZE ⇒MENSCH	16
3.5 WIRKUNGSPFAD BODEN⇒GRUNDWASSER	17
3.6 ABFALLTECHNISCHE BEWERTUNG	18
4 ERGEBNISSE DER DURCHGEFÜHRTEN UNTERSUCHUNGEN.....	20
4.1 ORTSBEGEHUNG.....	20
4.2 HISTORISCHEN RECHERCHE	21
4.2.1 ERGEBNISSE AKTENEINSICHT UND AUSWERTUNG TOPOGRAFISCHE KARTEN	21
4.2.2 AUSWERTUNG VORHANDENER GUTACHTEN	25
4.2.3 ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE DER RECHERCHE	29
4.3 GELÄNDEUNTERSUCHUNGEN	32
4.3.1 ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE	32
4.3.2 HAUFWERKE UND ANDERE ABFÄLLE	32
4.3.3 GEOLOGISCHER UND HYDROGEOLOGISCHER ÜBERBLICK	34

4.3.4	BODENAUFBAU	35
4.3.5	ORGANOLEPTISCHE AUFFÄLLIGKEITEN	37
4.3.6	GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE	37
4.4	CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN.....	37
4.4.1	OBERBODENPROBEN	37
4.4.2	AUFFÜLLUNGEN IM FESTSTOFF	38
4.4.3	ELUAT IM WASSER-/FESTSTOFFVERHÄLTNIS 10:1 (S4-ELUAT)	40
4.4.4	BODENLUFT	42
4.4.5	ABFALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN	43
5	ORIENTIERENDE GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG	47
5.1	WIRKUNGSPFAD BODEN⇒MENSCH.....	47
5.2	WIRKUNGSPFAD BODEN(LUFT) ⇒ MENSCH FÜR FLÜCHTIGE STOFFE	48
5.3	WIRKUNGSPFAD BODEN ⇒ GRUNDWASSER	48
5.3.1	SICKERWASSERPROGNOSE	48
5.3.2	GEFAHRENBEWERTUNG HINSICHTLICH EINER ZUKÜNFTIGEN NUTZUNG	50
6	ABFALLTECHNISCHE VORBEWERTUNG.....	51
7	GESAMTBEWERTUNG	52
7.1	BEWERTUNG DES ERHEBLICHEN NACHTEILS INFOLGE VON ENTSORGUNGSKOSTEN 52	
7.2	TECHNISCHER MINDERWERT.....	56
7.3	MERKANTILER MINDERWERT	58
7.4	NICHT BEGEBBARE FLÄCHENANTEILE GEBÄUDE A UND C.....	60
7.5	ZUSAMMENSTELLUNG WERTMINDERUNG AUS ALTLASTEN BZW. SCHÄDLICHEN BODENVERÄNDERUNGEN.....	60
8	ABSCHLIEßENDE HINWEISE.....	62
	LITERATURVERZEICHNIS	64

Anlagen:

Anlage 1: Lagepläne

- Anlage 1.1: Übersichtslageplan (1:30.000)
- Anlage 1.2: Lageplan mit Untersuchungsbereich (1 : 500)
- Anlage 1.3: Vergleich historischer topografischen Karten
- Anlage 1.4: Lageplan mit Bestand 1978 (1 : 500)
- Anlage 1.5: Lageplan mit Aufschlusspunkten aus Voruntersuchungen (1 : 500)
- Anlage 1.6: Lageplan mit Aufschlusspunkten (1 : 500)
- Anlage 1.7: Schematisches Schichtenprofil AA
- Anlage 1.8: Schematisches Schichtenprofil BB`
- Anlage 1.9: Schematisches Schichtenprofil CC

Anlage 2: Schichtenverzeichnisse der Kleinrammbohrungen

Anlage 3: Probennahmeprotokolle

- Anlage 3.1: Oberbodenproben
- Anlage 3.2: Bodenluft

Anlage 4: Prüfberichte SGS Institut Fresenius zu den laborchemischen Untersuchungen

Anlage 5: Fotodokumentation

Anlage 6: Auskünfte Stadt Krefeld

- Anlage 6.1: Altlastenverdachtsflächenkataster der Stadt Krefeld vom 09.02.2016
- Anlage 6.2: Auskunft hinsichtlich möglicher Grundwasserkontaminationen vom 05.07.2016

Anlage 7: Abschätzung technischer Minderwert

1 Vorgang

1.1 Allgemeine Angaben

In dem Verfahren zum Zwecke der Zwangsversteigerung des vorgenannten Grundbesitzes hat das Vollstreckungsgericht nach § 74 a Absatz 5 ZVG den Verkehrswert des vorbezeichneten Grundbesitzes (**Anlagen 1.1 & 1.2**) festzusetzen. Zur Wertermittlung wurde vom Amtsgericht Krefeld der Gutachterausschuss für Grundstückswerte in der Stadt Krefeld zugezogen und um die Erstattung eines Gutachtens über den Verkehrswert des Wohneigentums gebeten.

Gemäß dem Schreiben des Gutachterausschusses für Grundstückswerte in der Stadt Krefeld vom 09.02.2016 an das Amtsgericht Krefeld ist die Fläche im Altlastenverdachtsflächenkataloger als Altstandort "Margarinefabrik" gemäß § 2 Abs. 6 BBodSchG“ erfasst (**Anlage 6**). Im Rahmen des Verfahrens wurde damit deutlich, dass ein Gutachten zur Beurteilung der Altlastensituation erforderlich wird.

Die Arbeiten zur Beurteilung des Grundstückes hinsichtlich Altlasten wurden schrittweise ausgeführt. In einem 1. Schritt erfolgte zunächst eine Historische Recherche. Hierzu wurde unserem Büro vom Fachbereich Umwelt der Stadt Krefeld Einsicht in vorhandene "Altlasten"-Gutachten gewährt sowie am 18.03.2016 Einsicht in vorhandene Bauakten beim Bau- und Katasteramt der Stadt Krefeld genommen. Der Ortstermin zur Begehung der Fläche fand am 07.04.2014 statt. Mit diesen Leistungen wurde unser Büro mit Schreiben des Amtsgerichtes Krefeld am 23.02.2016 beauftragt.

Auf Basis der durchgeführten Recherche wurde der Altlastenverdacht bestätigt. Mit Schreiben unseres Büros vom 12.04.2016 wurde dem Amtsgericht ein Kostenvoranschlag über die Ausführung von Geländeuntersuchungen für eine Orientierende Untersuchung gestellt. Diese wurde vom Amtsgericht Krefeld Ende dann Mai 2016 beauftragt.

Im Zuge der hier vorgelegten Orientierenden Untersuchung wird nach § 9 Abs. 1. BBodSchG der Wirkungspfad Boden – Grundwasser, und, soweit von der aktuellen baulichen Situation her sinnvoll, der Wirkungspfad Boden – Mensch untersucht. Auf eine Bewertung des Wirkungspfades Boden – Nutzpflanze wurde aufgrund der aktuellen baulichen Gegebenheiten verzichtet.

Nicht Gegenstand sind ausdrücklich eine Bewertung der aufstehenden Gebäudesubstanz hinsichtlich primär- (Baustoffe) oder sekundär- (nutzungsspezifisch) bedingter Schadstoffe.

1.2 Bearbeitungsdaten

Auftraggeber:	Amtsgericht Krefeld
Eigentümer(in):	[REDACTED]
Wertermittler:	[REDACTED]
Verfahren betreibende Gläubigerin:	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
Bewertungsstichtag:	02.06.2016 (Abschluss der Geländearbeiten)
Einsicht Altlastenkataster/Bauakten:	März 2016 bzw. 18.3.2016
Einladung zum Ortstermin	17.03.2016
Ortstermin:	07.04.2016
An:	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
Am Ortstermin am 12.06.2012 nahmen teil:	Dipl. Geol. Dr. R. Strotmann [REDACTED] [REDACTED]
Ausführung technische Erkundung	31.05 bis 02.06.2016
Besichtigt wurden:	Freiflächen des Bewertungsgeländes
eingesetzte Hilfspersonen:	Herr Dipl.-Geol. H. Baum als wissenschaftlicher Mitarbeiter Herr Peter Oberheidt als technischer Mitarbeiter bei der technischen Erkundung
Hilfsmittel:	Geräte zur fachgerechten Entnahme von Boden- und Bodenluftproben
Chemische Untersuchungen:	SGS Institut Fresenius, Herten

Hinweis: Das vorliegende Gutachten ist ausschließlich für den oben angegebenen Zweck zu verwenden. Jede anderweitige Verwendung (z. B. freihändiger Verkauf außerhalb des Verfahrens) bedarf der Zustimmung des Unterzeichners.

2 Durchgeführte Untersuchungen

2.1 Historische Recherche

Zur Ausarbeitung der Historischen Recherche wurde am 18.03.2016 bei der Stadt Krefeld Einsicht genommen in die Akten- und Kartenunterlagen im Bauaktenarchiv. Weiterhin wurden unserem Büro vom Fachbereich Umwelt der Stadt Krefeld zwei ältere (Altlasten-)Gutachten zur Auswertung zur Verfügung gestellt.

Darüber hinaus wurden in unserem Büro historische topographische Karten ausgewertet. Mittels dieser topographischen und historischen Karten, der Einsicht der Akten- und Kartenunterlagen im Bauakten- und Katasteramt und im Fachbereich Umwelt sowie den Adressbüchern des Stadtarchivs kann die chronologische Entwicklung der Flächennutzung bewertet werden.

Im Zuge der Recherche wurden folgende Unterlagen ausgewertet:

- [1] Hydrogeologisches Ingenieurbüro Dipl.-Geologe R. Olzem (1986): Untersuchung und Beurteilung des Geländes an der Hohenbudberger Straße in Krefeld Uerdingen (Gemarkung Uerdingen Flur 37)
- [2] Strobel + Kalder (12.04.2001): Boden- und Bodenluftuntersuchungen auf dem Grundstück Hohenbudberger Straße 26 in Krefeld
- [3] CALATHERM GmbH (2008): Projekt Rheinblick Bebauungsplan Nr. 677 – Uerdingen, beiderseits der Hohenbudberger Straße – (Teilgebiet A); Altlastenuntersuchung und Gefährdungsabschätzung
- [4] <http://www.lipinski.de/howinol/index.php> (onlineabruf am 01.03.2016)
- [5] <http://www.horst-peterburs.de/geschichte2.htm> (onlineabruf am 01.03.2016)
- [6] Bauakte Stadt Krefeld: Beginn im Jahr 1964
- [7] Topografische Karten im Maßstab 1: 25.000 aus den Jahren 1801-1802, 1844, 1892-1894, 1907, 1926, 1938, 1977, 1982, 1997 und 2016

2.2 Ortstermin

Am 07.04.2016 wurde durch den Unterzeichner ein Ortstermin durchgeführt. Anwesend beim Ortstermin waren:

- Dipl. Geol. Dr. R. Strotmann,

[REDACTED]

[REDACTED]

Bei dem Ortstermin wurde eine Begehung der Freiflächen bzw. nicht überbauten Flächen durchgeführt, wobei hier ein Hauptaugenmerk auf altlastenrelevante Verdachtspunkte gelegt wurde.

Ein Zugang zu dem Gelände war zum Zeitpunkt des Ortstermins nur nach Rücksprache mit dem Bauordnungsamt der Stadt Krefeld möglich. Durch die Stadt Krefeld wird das Grundstück aufgrund der Einsturzgefährdung einzelner Gebäude gesichert.

In den Lageplänen (**Anlage 1**) ist dem Gebäudebestand ein Buchstabe zugeordnet. Die Zugänglichkeit der Gebäude war wie folgt:

- das straßenseitig gelegene Gebäude mit der Bezeichnung "A" war nicht begehbar,
- das straßenseitig gelegene Gebäude mit der Bezeichnung "C" war im Keller nicht begehbar,
- das rheinseitig gelegene Gebäude "B" war begehbar.

Aus diesem Grunde kann zu den Bodenverhältnissen im Bereich der Aufstandsflächen der Gebäude "A" und "C" keine Aussage getroffen werden.

Die Ergebnisse des Ortstermins fließen in die Darstellung der historischen Recherche mit ein. Darüber hinaus befindet sich in der **Anlage 5** eine Fotodokumentation, welche die örtliche Situation wiedergibt.

2.3 Geländearbeiten

Zur weiteren Beurteilung des Altlastenverdacht wurde eine Orientierende Untersuchung gemäß BBodSchG § 9 Absatz 1 erforderlich. Die hierzu erforderlichen Geländearbeiten wurden vom 31.05. bis zum 02.06.2016 ausgeführt.

2.3.1 Bodenuntersuchungen

Zur Untersuchung der Bodenverhältnisse wurden im Bereich des Grundstückes 29 Kleinrammbohrungen in Anlehnung an DIN ISO 22475 und E DIN ISO 10381-2 bis in eine maximale Tiefe von max. 4 m unter Bohransatzpunkt abgeteuft. Die Bodenansprache wurde auf Grundlage der Normen für die geotechnische Erkundung (DIN ISO 22475-1; 14688-1 und 14689-1) und, sofern für die Beurteilung (z.B. Fragestellungen zum Wirkungspfad Boden-Mensch) erforderlich, unter Einbeziehung der Parameter der Kurz KA 5 gemäß der Bodenkundlichen Kartieranleitung (2009) durchgeführt.

Die Rammkernsondierungen wurden dabei rasterförmig bzw. / und in Abhängigkeit von der Vornutzung im Bereich des zentralen Innenhofes bzw. der Freifläche verteilt abgeteuft. **Die Gebäude "A" und "C" waren für Untersuchungen nicht zugänglich.** Die Lage der Aufschlusspunkte ist der **Tabelle 1** sowie der **Anlage 1.6** zu entnehmen.

Die im Einzelnen erbohrten Schichten sind in den beiliegenden Schichtenverzeichnissen der **Anlage 2** dargestellt. Die Sondierungen wurden nach Lage und Höhe (mNHN) mittels GNSS-Empfängers (+/- 3 cm) eingemessen (**Tabelle 1**). Weiterhin wurde die Lage und Verteilung von verschiedenen Haufwerken, die Abfälle aus der Gebäudesubstanz enthielten mittels GNSS eingemessen (**Anlage 1.4**)

Aus den Sondierungen wurden insgesamt **119** Bodenproben aus dem Auffüllungsniveau und dem unmittelbar darunter lagernden gewachsenen Boden in Anlehnung an E DIN ISO 10381-1, 2 und 4 entnommen. Vor Ort erfolgte am aufgeschlossenen Boden eine:

- organoleptische Ansprache, d. h. eine Überprüfung auf geruchliche und visuelle Auffälligkeiten,
- Bodenansprache gemäß DIN EN ISO 14688-1 bzw. Darstellung in Schichtenprofilen gemäß DIN 4023.
- Entnahme von Bodenproben in Anlehnung an DIN 52101 und deren Lagerung in luftdicht verschließbaren Gläsern gemäß E DIN 10381-1.

Tabelle 1: Lage und Bohransatzhöhen der Bohrungen

Bohrpunkt	Punkt Ost/E	Punkt Nord/N	Bohransatzpunkt (mNHN)	Lage im Gelände
RKS01	32336570.936	5692560.663	32,11	Gleistrasse
RKS02	32336563.278	5692551.598	32,73	Gleistrasse
RKS03	32336559.482	5692551.458	32,53	Östl. Gebäude A
RKS04	32336555.265	5692537.191	32,34	Gleistrasse
RKS05	32336535.622	5692532.706	32,41	Zwischen Gebäude A & C
RKS06	32336546.815	5692520.884	32,20	Gleistrasse
RKS07	32336546.791	5692511.581	32,18	Gleistrasse
RKS08	32336539.372	5692503.977	32,26	Gleistrasse
RKS09	32336544.660	5692489.959	32,00	abgebrochener Anbau südl. Gebäude B
RKS10	32336538.909	5692486.901	32,04	abgebrochener Anbau südl. Gebäude B
RKS11	32336523.293	5692501.239	32,64	abgebrochener Anbau an Gebäude A
RKS12	32336529.207	5692491.725	32,21	abgebrochener Anbau an Gebäude A
RKS13	32336515.168	5692495.893	32,41	abgebrochener Anbau an Gebäude A
RKS14	32336532.878	5692482.654	32,03	Gleistrasse
RKS15	32336542.419	5692472.172	31,91	abgebrochener Anbau südl. Gebäude B
RKS15A	32336543.194	5692473.160	31,91	abgebrochener Anbau südl. Gebäude B
RKS16	32336535.361	5692463.953	31,78	abgebrochener Anbau südl. Gebäude B
RKS17	32336525.252	5692472.730	31,92	abgebrochene Tanktassen südl. Gebäude A
RKS18	32336522.296	5692465.685	31,99	abgebrochene Tanktassen südl. Gebäude A
RKS19	32336515.919	5692477.243	32,14	abgebrochene Tanktassen südl. Gebäude A
RKS20	32336512.131	5692467.117	32,19	abgebrochene Tanktassen südl. Gebäude A
RKS21	32336504.403	5692474.099	32,57	abgebrochene Tanktassen südl. Gebäude A
RKS22	32336530.187	5692442.391	32,01	Freifläche im Süden
RKS23	32336515.603	5692455.135	32,00	Freifläche im Süden
RKS24	32336495.331	5692449.596	32,48	Freifläche im Süden
RKS25	32336488.484	5692431.186	32,37	Freifläche im Süden
RKS26	32336504.399	5692431.380	32,36	Freifläche im Süden
RKS27	32336526.446	5692422.800	32,06	Freifläche im Süden
RKS 28	32336524.60	5692491.76	32,27	abgebrochener Anbau an Gebäude A
RKS 29	32336532.987	5692493.83	32,17	abgebrochener Anbau an Gebäude A
RKS 30	ca. 32336562	ca. 5692515	--	Keller Gebäude B
RKS 31	ca. 32336568	ca. 5692531	--	Keller Gebäude B

Der Parameterumfang der chemischen Untersuchungen am Boden wurde dabei auf Leitparameter aus der Vornutzung ausgelegt. An ausgewählten Einzelbodenproben wurde bestimmt:

- schwerflüchtige lipophile Stoffe,
- Mineralölkohlenwasserstoffe,
- polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe,
- Schwermetalle.

Zur Ermittlung der Quellstärke wurden darüber hinaus an einer Bodenmischprobe Untersuchungen gemäß TR LAGA Boden im Feststoff und Eluat (gemäß DEV S 4) ausgeführt.

Neben den Kleinrammbohrungen wurden auf einer nicht überbauten unversiegelten und mit Wildwuchs bewachsenen Fläche Oberflächenproben in Anlehnung an die BBodSchV entnommen (**Anlagen 1.6 & 3**). Innerhalb eines Baufeldes wurde mittels Pyrkhauer aus den Teufen 0,0 – 0,1 m und 0,1 - 0,35 m horizontalisiert jeweils aus ca. 15 bis 20 Einstichen eine Bodenmischprobe zusammengestellt.

Alle chemischen Untersuchungen wurden durch das nach BBodSchV zertifizierte Labor SGS Institut Fresenius in Herten (**s. Anlage 4**) ausgeführt.

2.3.2 Bodenluftuntersuchung

Insgesamt 14 Rammkernbohrungen wurden im Rahmen der Orientierenden Untersuchung zu temporären Bodenluftmessstellen ausgebaut. Hierzu wurde ein 3 m langes HDPE-Rohr (1 m Voll- und 2 m Filterrohr) in den Untergrund eingebracht und mit Ton gegen atmosphärische Luft abgedichtet. Die Entnahme der Bodenluft erfolgte analog VDI-Richtlinie 3865 Blatt 2. In Anlehnung an DIN ISO 10381 wurde eine integrierende Bodenluftprobe entnommen. Die Ansaugtiefe lag bei 1 bis 3 m unter Bohransatzniveau.

Aus den Bodenluftmessstellen wurde jeweils ein definiertes Bodenluftvolumen von 10 l mit einem Volumenstrom von 1 l/min angesaugt und zur Anreicherung weitere 2 l mit einem Volumenstrom von 0,5 l/min über Aktivkohle des Typ G von der Firma Dräger geführt. Im Labor wurde die Aktivkohle auf die Parameter leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) und leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) chemisch (**Anlage 4**) untersucht. Die Beprobung erfolgte zum Zeitpunkt der Geländearbeiten und ist in **Anlage 3** dokumentiert.

3 Bewertungsgrundlagen

3.1 Bodenschutz

Liegen der zuständigen Fachbehörde nach § 9 Absatz 1 BBodSchG Anhaltspunkte gemäß § 3 Abs. 1 und 2 BBodSchV für eine schädliche Bodenveränderung oder Altlasten (§ 2 Absatz 6 BBodSchG) vor, so hat diese zur Ermittlung des Sachverhaltes geeignete Maßnahmen zu ergreifen. Die Erfassung der Sachverhalte erfolgt gemäß §§ 11 und 21 BBodSchG durch die Länder.

Nach § 5 LBodSchG NRW [21] erfassen die zuständigen Fachbehörden altlastverdächtige Flächen und Altlasten. Die Erhebungen können zur Klärung der Voraussetzungen nach § 2 Abs. 6 BBodSchG auch auf sonstige Altablagerungen und Altstandorte erstreckt werden. Gemäß § 8 LBodSchG NRW führen die zuständigen Behörden ein sog. Altlastenverdachtsflächenkataster über die in ihren Zuständigkeitsbereich fallenden altlastverdächtigen Flächen und Altlasten.

Bei Anhaltspunkten können für eine weitere Erhebung schrittweise folgende Untersuchungen ausgeführt werden:

- Standortbezogene Erhebungen über altlastverdächtige Flächen und Altlasten in Form der grundstücksbezogenen Auswertung von alten Karten, Akten, Dokumenten, Bildern etc. (sog. Historische Recherche).
- Durchführung einer sogenannten „orientierenden Untersuchung“ mit der Ausführung von Geländeuntersuchungen zur Entnahme von z.B. Bodenproben und Prüfung ob die unter § 8 BBodSchG festgesetzten Prüfwerte überschritten werden.
- sofern konkrete Anhaltspunkte den hinreichenden Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast bestätigen, ist zur abschließenden Beurteilung der Gefahr für Schutzgüter eine sogenannte „Detailuntersuchung“ durchzuführen.

Ein Eintrag in das Altlastenverdachtsflächenkataster begründet damit im Allgemeinen keinen konkreten Gefahrentatbestand. Zur Prüfung der Anhaltspunkte werden im Allgemeinen schrittweise durchgeführt:

- Historische Recherche,
- Orientierende Untersuchung.

Kann auf Basis der Historischen Recherche der Anfangsverdacht hinsichtlich Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen nicht vollständig ausgeschlossen werden, so sollte zur abschließenden Beurteilung des Gefahrentatbestandes auf die Ausführung einer „orientierenden Untersuchung“ nicht verzichtet werden.

Wird durch die Historische Recherche der Anfangsverdacht konkretisiert, ist im Umkehrschluss eine „orientierende Untersuchung“ durchzuführen. Zur Beurteilung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten sieht die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) dann wirkungspfadbezogene, **stoffspezifische und zum Teil nutzungsabhängige Prüfwerte** vor.

Der Altlastenbegriff ist im § 2 (5) Bundes – Bodenschutzgesetz (BBodSchG) [10] definiert. Demzufolge sind Altlasten:

- „stillgelegte Abfallbeseitigungsanlagen sowie sonstige Grundstücke, auf denen Abfälle behandelt, gelagert oder abgelagert worden sind (Altablagerungen), und
- Grundstücke stillgelegter Anlagen und sonstige Grundstücke, auf denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist, (..)“,

durch die schädliche Bodenveränderungen oder sonstige Gefahren für den Einzelnen oder die Allgemeinheit hervorgerufen werden.

Schädliche Bodenveränderungen im Sinne des Gesetzes sind Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den Einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen.

Liegt eine durch schädliche Bodenveränderungen verursachte Grundwasserverunreinigung vor, so ist die schädliche Bodenveränderung gem. § 4 (3) BBodSchG unter Berücksichtigung von Verhältnismäßigkeitsgrundsätzen so zu sanieren (sichern oder beseitigen), dass über den Wirkungspfad Boden – Grundwasser dauerhaft keine Gefahr für das Grundwasser entsteht bzw. eine Gefahr abgewendet wird. Eine Grundwasserverunreinigung liegt dann vor, wenn die Geringfügigkeitsschwellen überschritten sind [7]. Die Geringfügigkeitsschwelle [6] bildet die Grenze zwischen einer geringfügigen oder lokalen Veränderung der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers und einer schädlichen Verunreinigung.

Im Sinne des Polizei- und Ordnungsrechtes liegt eine (konkrete) Gefahr dann vor, wenn bei ungestörtem Ablauf des objektiv zu erwartenden Geschehensablaufs die Beeinträchtigung eines Schutzgutes der öffentlichen Sicherheit und Ordnung, also beispielsweise von Menschen, Boden und Grundwasser, aber auch von gesetzlich festgeschriebenen Bodenfunktionen, in absehbarer Zeit hinreichend wahrscheinlich ist.

Als erheblicher Nachteil werden in diesem Gutachten Bodeneigenschaften definiert, die für den Eigentümer für die Realisierung einer planungsrechtlich zulässigen Nutzung oder bei der Verwertung eines Grundstückes zusätzliche Aufwendungen nach sich ziehen. In Ermangelung

normenkonkretisierender Vorschriften wird die Erheblichkeitsschwelle (siehe Kapitel 7.1) für den Bedarf an zusätzlichen Aufwendungen in diesem Gutachten dann angenommen, wenn

- Prüf- und Maßnahmenwerte im Sinne des BBodSchG [10] überschritten werden, die gegebenenfalls Maßnahmen zum Schutz von Bodenfunktionen erforderlich machen würden,
- die, in Ermangelung von Prüf- und Maßnahmenwerten gem. BBodSchG hilfsweise herangezogenen, orientierenden Prüfwerte der Zielebene 2 (oPW2) überschritten werden [12], die unter Gefahrenabwehr Gesichtspunkten für den Menschen eine sensible Nutzung (Wohnbebauung) nicht mehr erlauben und somit gegebenenfalls technische Maßnahmen zu deren Realisierung erforderlich machen würden,
- die Zuordnungswerte TR Boden (LAGA 2004) Z 1.2 oder Z 2 Boden der Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen gem. der TR Boden (LAGA 2004; [8b]) überschritten werden. Die Wahl des Zuordnungswertes wird in Abhängigkeit von der planungsrechtlich zulässigen Nutzung abhängig gemacht. Bei industriell und gewerblich genutzten Flächen wird der Zuordnungswert Z 2 und bei Wohnraumnutzungen der Zuordnungswert Z 1.2 herangezogen.

Eine wesentliche Beeinträchtigung der Grundstücksbebaubarkeit wird in diesem Gutachten dann angenommen, wenn aufgrund von Bodeneigenschaften im Zusammenhang mit einer zukünftigen Grundstücksbebauung erhebliche Nachteile durch zusätzlich erforderliche Aufwendungen zur Herstellung der Bebaubarkeit entstehen. Dies schließt ausdrücklich keine eventuell zusätzlichen Aufwendungen für die Gründung von Gebäuden ein, da nach allgemeiner Rechtsprechung das „Baugrundrisiko“ beim Bauherr liegt.

Zur Beurteilung von schädlichen Bodenveränderungen sieht die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) stoffspezifische und zum Teil nutzungsabhängige Prüfwerte vor. Allerdings sieht die BBodSchV nicht für alle Medien derartige Prüf- oder Maßnahmenwerte und für den Einzelfall relevante Untersuchungsparameter vor (z.B. für Gesamtgehalte im Boden oder Bodenluftgehalte). Aus diesem Grunde werden für die hier untersuchten Wirkungspfade im Folgenden ergänzende und allgemein zur Orientierung dienende Hilfswerte herangezogen (s.o.). Diese wurden im Wesentlichen von Fachgremien des Bundes oder der Länder vor dem Hintergrund der BBodSchV abgeleitet und aufgestellt. Sie geben einen Rahmen für die Bewertung der durchgeführten chemischen Untersuchungen vor.

Die Heranziehung der Hilfswerte dient ausdrücklich als Hilfskonstruktion zur ersten Bewertung der Gefahrensituation aus Sicht des Bodenschutzes. Sie sind rechtlich nicht bindend und

haben nur empfehlenden Charakter. Sie sind nicht gleichzusetzen mit auf der Grundlage der für den Anhang 2 BBodSchV abgeleiteten Methoden und Maßstäbe.

Hinzuweisen bleibt, dass die aufgestellten Werte aufgrund der unterschiedlichen Exposition für die einzelnen Wirkungspfade für einen Parameter unterschiedlich sein können.

3.2 Wirkungspfad Boden⇒Mensch (Direktkontakt)

Zur Beurteilung von schädlichen Bodenveränderungen für den Direktkontakt sind in Anhang 2 der BBodSchV allgemeine stoffspezifische und nutzungsabhängige Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte aufgestellt. Diese sind die Grundlage für die Bewertung des Direktkontaktes über inhalative, orale und in Abhängigkeit von den Schadstoffeigenschaften auch die dermale Aufnahme. Der Direktkontakt beschränkt sich, in Abhängigkeit von der Nutzung, im Allgemeinen auf den Bereich der Geländeoberfläche bis 0,3 m unter der Geländeoberkante.

Relevante Nutzungsszenarien sind hierbei insbesondere Aufenthaltsbereiche für Kinder im Bereich von Kinderspielflächen aber auch Wohn- und Kleingärten, wie sie für Ein- und Zweifamilienhäuser typisch sind.

Aufgrund der Überbauung oder der Ausbildung der Freiflächen ist ein Direktkontakt zum Boden auf dem zu bewertenden nur auf Teilflächen gegeben, so dass eine Betrachtung dieses Wirkungspfades im Rahmen dieser Untersuchung nicht für die südlich gelegene Fläche erfolgt.

3.3 Wirkungspfad Bodenluft⇒Mensch für flüchtige Stoffe

Für flüchtige Stoffe im Medium Luft, wie z.B. BTEX und LHKW, sieht das BBodSchG bzw. die BBodSchV keine konkreten Prüfwerte vor. Mit Stand vom 06/2009 wurden von der LABO [3] die Bewertungsgrundlagen aktualisiert. Diese Aktualisierung befasst sich i. W. mit der Ableitung von Hilfswerten für flüchtige Stoffe.

Hier werden ergänzend zur BBodSchV orientierende Hinweise für flüchtige Stoffe abgeleitet. Da die Gehalte weitgehend von standortspezifischen Faktoren abhängig sind, ist die Verallgemeinerungsfähigkeit des Expositionsszenarios für flüchtige Stoffe als geringer einzuschätzen, so dass keine Prüfwerte abgeleitet wurden. Die in **Tabelle 2** dargestellten Hilfswerte werden für die weitere Beurteilung herangezogen.

Tabelle 2: Orientierende Hinweise für langfristige Expositionen flüchtiger Stoffe gegenüber den Parametern LHKW und BTEX in der Bodenluft gemäß LABO [3] für den Wirkungspfad Boden(luft)-Mensch

	Parameter	Beurteilungswert*
L	Tetrachlorethen (PER)	70 mg/m ³
H	cis-1,2-Dichlorethen (DCE)	900 mg/m ³
K	Trichlorethen (TRI)	20 mg/m ³
W	Vinylchlorid (VC)	4 mg/m ³
B	Benzol	10 mg/m ³
T	Toluol	1000 mg/m ³
E	Etylbenzol	200 mg/m ³
X	Xylol	1000 mg/m ³

je nach Wahl der anzunehmenden Verdünnungsfaktors (100 bzw. 1.000)

Allerdings erlauben Bodenluftuntersuchungen darüber hinaus auch Aussagen zu möglichen flächenhaften Schadstoffbeaufschlagungen des Bodens in Bezug auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser (siehe Kapitel 3.4).

Bei Bodenluftproben ist aber zu beachten, dass jede Probe für sich nur einen begrenzten zeitlichen und räumlichen Bereich repräsentiert. Auch beeinflussen jahreszeitliche und meteorologische Schwankungen, Bodenfeuchte und Bodenart die Schadstoffgehalte in der Bodenluft. Einzelwerte sind für eine detaillierte Bewertung deshalb i. d. R. ungeeignet.

3.4 Wirkungspfad Boden ⇒ Pflanze ⇒ Mensch

Zur Beurteilung des Wirkungspfades sind in der BBodSchV Prüf- und Maßnahmenwerte für den Schadstoffübergang Boden ⇒ Pflanze ⇒ Mensch für Klein- und Wohngärten sowie Nutzgärten aufgestellt. In diesen Gärten oder Teilflächen dieser Gärten wird eine nicht erwerbsmäßige gärtnerische Nutzung durchgeführt, die insbesondere der Gewinnung von Gartenbauerzeugnissen für den Eigenbedarf und zur Erholung dient (kleingärtnerische Nutzung).

Im Allgemeinen beschränkt sich die Bewertung auf das Teufenniveau bis 0,6 m unter Geländeoberfläche.

Da bei dem zu bewertenden Grundstück derzeit keine Nutzung zum Anbau von Nutzpflanzen erfolgen kann, halten wir aus gutachterlicher Sicht die Betrachtung dieses Wirkungspfades im Rahmen dieser Untersuchung für nicht erforderlich.

3.5 Wirkungspfad Boden⇒Grundwasser

Das Gefährdungspotential für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser ist unabhängig von der planungsrechtlich zulässigen Nutzung zu bewerten. Das Vorliegen einer Gefahr für das Grundwasser ist zu prüfen, wenn Anhaltspunkte für eine schädliche Bodenveränderung, Altlast oder andere Eintragsquellen vorliegen, die zu einer Verunreinigung des Grundwassers führen können, die eine nachteilige Beeinträchtigung des Grundwassers besorgen lassen oder bereits eine Grundwasserverunreinigung vorliegt.

Zur Feststellung möglicher Schadstoffe in der ungesättigten Bodenzone ist diese bis unterhalb einer mutmaßlichen Schadstoffanreicherung oder eines organoleptisch auffälligen Horizontes zu beproben. Anhand chemischer Untersuchungen am Boden (**Ort der Probenahme**), ist das von dem Schadstoff ausgehende Gefährdungspotenzial für das Grundwasser auf den **Ort der Beurteilung** zu beziehen.

Methodisch bedingt ist eine Probenahme am **Ort der Beurteilung** oft nicht möglich. Mit einer **Sickerwasserprognose** ist dann abzuschätzen, ob **zu erwarten ist**, dass aktuell oder in überschaubarer Zukunft am **Ort der Beurteilung** die Prüfwerte, ausgehend vom **Ort der Probenahme**, überschritten werden. Die Prüfwerte für den Wirkungspfad sind in der BBodSchV Anhang 2 Absatz 3 festgelegt. Die Sickerwasserprognose kann auch verbal-argumentativ durchgeführt werden.

Bei der Bewertung sind neben standortbezogenen Rahmenbedingungen (z.B. Versiegelung, Bodenart, Grundwasserabstand) auch stoffspezifische Eigenschaften (Art, Konzentration, Mobilisierungs- sowie Rückhaltevermögen des jeweiligen Schadstoffes) zu berücksichtigen. Um abschätzen zu können, ob eine Gefahr bereits eingetreten oder zukünftig eine Gefährdung zu erwarten ist, können neben der Untersuchung am Medium Grundwasser selbst auch Schadstoffgesamtgehalte (= Feststoff), Quellstärke (mobile Schadstoffanteil im Eluat) sowie in-situ-Untersuchungen (= Bodenluftuntersuchungen) herangezogen werden [18]. Rechtsverbindliche Prüfwerte liegen nur für das Sickerwasser der ungesättigten Bodenzone (s.o.) vor.

Ist zu erwarten, dass die Konzentration des Schadstoffes im **Sickerwasser am Ort der Beurteilung** (Emission) unterhalb des Prüfwertes liegt, ist der Verdacht einer Gefährdung für das Grundwasser ausgeräumt. Lassen die Untersuchungen für den Ort der Beurteilung dagegen oberhalb der Prüfwerte liegende Gehalte erwarten oder wurden Gehalte oberhalb der Prüfwerte im Grundwasser selber gemessen, besteht der hinreichende Verdacht eines möglichen Eintrages von Schadstoffen in das Grundwasser.

In Ermangelung von bundeseinheitlichen Vergleichswerten für den Gefährdungspfad Boden – Grundwasser auf der Basis von **Feststoffgehalten**, werden ersatzweise zur Orientierung die Zuordnungswerte der TR Boden (LAGA 2004; [8b]) herangezogen.

Eine Grundwassergefährdung kann für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser i. d. R. ausgeschlossen werden, wenn der Zuordnungswert Z 0 eingehalten wird. Bei Einhaltung der Zuordnungswerte Z 1 sollten gleichzeitig im Eluat die Gehalte der Zuordnungsstufe Z 0* eingehalten werden. Bei Gehalten > Zuordnungswert Z 1 sind weitere Rahmenbedingungen, wie die Ausbildung der Oberflächenversiegelung und weitere hydrogeologische Rahmenbedingungen (z.B. Flurabstand, Abstand von Auffüllungen zum Grundwasserhöchststand) bei der Bewertung zu berücksichtigen.

Anhand dieser grundsätzlichen Feststellung ist dann, unter Berücksichtigung der verschiedenen Rahmenbedingungen, Art und das Ausmaß der Grundwasserverunreinigung zu prüfen.

Im vorliegenden Gutachten werden zur Beurteilung einer Grundwassergefährdung herangezogen:

- Bodenuntersuchungen im Feststoff und Eluat,
- in-situ Untersuchungen der Bodenluft.

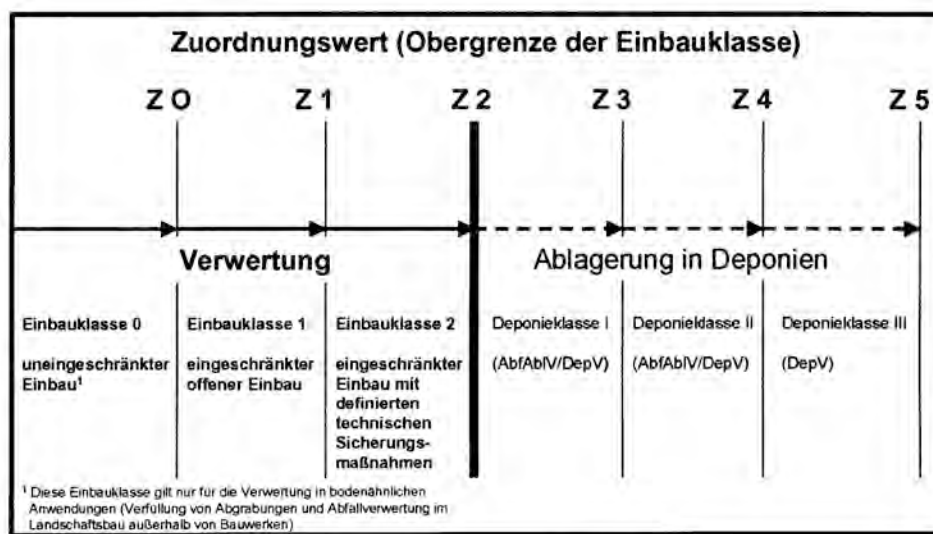
3.6 Abfalltechnische Bewertung

Die Entsorgung von aufgefüllten Böden mit Fremd Beimengungen, wie z.B. Bauschutt, Schlacken, etc. - sog. Auffüllungen – aus Erd- und Tiefbaumaßnahmen unterliegt dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG). Nach ihrer Zusammensetzung und ihren chemischen Inhaltsstoffen wird differenziert zwischen Abfällen zur Beseitigung (z.B. Deponierung) und Abfällen zur Verwertung (stoffliche und energetische Nutzung). Die Verwertung hat gegenüber der Beseitigung Vorrang. Zur Bewertung sind andere Regelwerke heranzuziehen, als es für eine Gefährdungsabschätzung erforderlich ist. Hier sind insbesondere zu nennen:

- Bei Boden mit mineralischen Fremd Beimengungen < 10 %: Technische Regeln Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (TR Boden LAGA 2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen [8b],
- Bei Boden mit mineralischen Fremd Beimengungen > 10 %: Technische Regeln Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (TR LAGA Bauschutt 1997): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen [8a],
- Verordnung über Deponien und Langzeitlager [16],
- MUNLV NRW (11.2011): Ablagerungsempfehlung für Abfälle mit organischen Schadstoffen - Vollzugshilfe [15].

Die abfallrechtliche Bewertung basiert auf chemischen Untersuchungen an abfallcharakterisierenden Mischproben sowie an diversen Einzelproben gemäß den Parameter- und Grenzwertlisten der TR LAGA [8a; 8b], der DepV [16] und der Ablagerungsempfehlung [15]. Bei der Einstufung, die i.W. analog der **Abbildung 1** erfolgt, handelt es sich um eine Voreinstufung. Hier werden fünf Entsorgungsklassen unterschieden; für die Klassen Z 0 bis Z 2 gibt die TR LAGA Prüfwerte vor, für die Klassen DK I bis DK III sind die Prüfwerte der DepV [16] und der Ablagerungsempfehlung [15] zu berücksichtigen.

Abbildung 1: Zuordnungsschema Entsorgungsklassen nach LAGA/DepV



Die TR LAGA regelt den Wiedereinbau von Bodenaushub und Bauschutt aus wasserwirtschaftlicher Sicht für die Entsorgungsklassen Z 0 bis Z 2. Als Prüfwerte sind für den Feststoff wie das Eluat sogenannte Zuordnungswerte aufgestellt. Abhängig z.B. von den hydrogeologischen Verhältnissen, dem Abstand des Grundwassers von dem einzubauenden Material und der Oberflächenabdichtung werden vier Gruppen mit Zuordnungswerten unterschieden. Die als Zuordnungswerte von der TR LAGA definierten maximal zulässigen Schadstoffkonzentrationen sind damit im Zusammenhang mit den Einbaubedingungen festgelegt.

Bei Überschreitung der Prüfwerte Z 2 Boden bzw. für Bauschutt der Prüfwerte Z 2 Bauschutt erfolgt eine Einstufung mindestens in die Entsorgungsklasse Z 3 (=DK I). Beim Vorliegen gefahrenrelevanter Eigenschaften und Gefahrenmerkmalen nach dem AVV [17] wird der Abfall als gefährlicher Abfall eingestuft. Dies erfolgt im Rahmen dieser Bewertung ab der Deponieklasse DK III.

Die abfalltechnische Beurteilung ist insbesondere für die Bewertung eines „erheblichen Nachteils“ infolge schädlicher Bodenveränderungen von Bedeutung

4 Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen

4.1 Ortsbegehung

Auf dem zu bewertenden, ca. 7.732 m² großen Grundstück (**Anlagen 1.1 bis 1.6**) befinden sich aktuell noch 3 Gebäudekomplexe (Gebäude A, B und C). Alle Gebäude weisen eine Unterkellerung auf. Die Gebäude sind als baufällig eingestuft, so dass eine Begehung nicht aller Gebäude möglich war:

- das straßenseitig gelegene **Gebäude A** diente als Verwaltungsgebäude und war nicht begehbar.
- das straßenseitig gelegene **Gebäude C** war im Keller nicht begehbar Die konkrete Nutzung des Gebäudes erschließt sich nicht. Es ist aber eine Nutzung im Zuge der Produktion anzunehmen.
- das rheinseitig gelegene **Gebäude B** war begehbar. Im Keller sind Transportbandeinrichtungen vorhanden. Daher und aufgrund der Lage zum Rhein ist anzunehmen, dass hier die Anlieferung und Verteilung der Rohstoffe (Soja) für die Pflanzenölgewinnung erfolgt ist.

Die in den historischen Plänen eingetragene Gleisanlage ist aktuell nicht mehr vorhanden.

Südlich schließt sich eine **Freifläche** an, die über weite Bereiche knie- bis hüfthoch mit Brombeerhecken bewachsen ist. Reste der alten, bereits rückgebauten ehem. Gebäude waren nicht mehr erkennbar. Auch die Stellfläche ehem. Hochtanks, in denen vermutlich Speiseöle gelagert wurden, ist bei der Begehung nicht verifizierbar gewesen.

Auf der Fläche finden sich diverse Haufwerke mit Bauschutt, Dachhölzer, Teerpappen sowie Baumaterialien (Ziegel, Hölzer), Baumischabfälle sowie 4, jeweils 1000 Liter fassende und restentleerte, Kunststofftanks.

Die in einer Planunterlage zu einem Bauantrag eingetragene Ölabscheideranlage wurde bei der Begehung nicht gefunden. Die tatsächliche Erstellung der Anlage, die im Zuge einer Schrottplatznutzung vorgesehen war, ist fraglich.

4.2 Historischen Recherche

Im Folgenden werden die Ergebnisse der historischen Recherche in **Tabelle 3** chronologisch aufgeführt. In den **Anlagen 1.2 bis 1.6** sind ergänzend hierzu Lagepläne beigelegt.

4.2.1 Ergebnisse Akteneinsicht und Auswertung topografische Karten

Tabelle 3: Chronologische Darstellung der Historischen Recherche

Zeitpunkt	Beschreibung
1801-1802	Topografische Karten im Maßstab 1:5.000 (Anlage 1.3) Keine Bebauung vorhanden
1844	Topographische Karte Im Maßstab 1:5.000 (Anlage 1.3) Zwei Gebäude im Norden und Süden der Fläche erkennbar
1889	http://www.lipinski.de/howinol/index.php (Quelle) Erwerb der Fläche durch Holtz & Willemsen von der "Uerdinger-Actien-Sprittfabrik": Gelände mit Vornutzung in Form von: Laboratorium, Kessel- und Maschinenhaus, Gärraum, Spirituslager, Elevator am Rhein, Gleisanschluss zur Bahn
1892-1894	Topographische Karte im Maßstab 1:5.000 (Anlage 1.3) 3 Gebäude im Norden der Fläche, Böschung in Richtung Rhein (Osten)
1901	http://www.lipinski.de/howinol/index.php (Quelle) Großbrand zerstörte großen Teil der Produktionsanlage. Neuaufbau für Produktion von Speiseölen
1907	Topographische Karte im Maßstab 1:5.000 (Anlage 1.3) Zusätzliche Bebauung im Süden der Fläche, scheinbar veränderte Bebauung im Norden, Die Böschung zum Rhein verläuft etwa mittig über das Gelände.
1926	Topographische Karte im Maßstab 1:5.000 (Anlage 1.3) Erkennbar rundes Gebäude im Nordwesten der Fläche (Silo, Schornstein, Turm), Abriss eines Gebäudes und Neubau eines Gebäudes an anderer Stelle im Süden der Fläche
1938	Topographische Karte im Maßstab 1:5.000 (Anlage 1.3) Starke Bebauung im Norden der Fläche, Turm nicht mehr erkennbar, dafür großes L-Förmiges Gebäude im Nordosten der Fläche, Erweiterung eines Gebäudes am östlichen Rand in Richtung Rhein. Die vorhandene Böschung zum Rhein wurde in diesem Zusammenhang nach Osten verlagert und der alte Böschungsbereich aufgeschüttet
1939-1945	http://www.lipinski.de/howinol/index.php (Quelle) Lagergebäude wird zerstört durch Bombenangriff während des zweiten Weltkrieges (es bleibt unklar, auf welchem Gelände das Lagerhaus stand)
Nach 2. Weltkrieg	http://www.lipinski.de/howinol/index.php (Quelle) "Die Sojabohnen aus den USA wurden zumeist mit Schiffen von Rotterdam über den Rhein angeliefert und dann in den Gebäuden am Flussufer zwischengelagert. Zeitweise wurden auch angelieferte Rohöle (z.B. Fischöl) schon im Lagergebäude mit dem charakteristischen Turm vorverarbeitet, dort befanden sich Filterpressen. Die weitere Verarbeitung zu Öl durch Extraktion mittels Leichtbenzin fand dann in einem anderen Werksteil an der Lange Straße statt. Sojabohnen wurden Tag und Nacht mit Spezial-LKWs dorthin gebracht, für den Transport der Rohöle standen eigene Kesselwagen am

	Gleisanschluss zur Verfügung. Das als Viehfutter verwertbare Soja- und Rapsschrot wurde dann wieder mit LKW zum Rhein transportiert, in Säcke verpackt und bis zur Verschiffung erneut zwischengelagert. Das Rohöl wurde zur Raffinerie gebracht, wo Speisefette und -öle, sowie die bekannte Margarine gewonnen wurden."
1964	Quelle gemäß (3) Seite 11 Einbau eines Gasbrenners im nördlichen Teil des Gebäudes mit der Hausnr. 26
27.4.67	Quelle Bauakten Bauordnungsamt: Antrag auf Aufstellung eines 50 cbm großen Schweröltanks nördlich des Kamins und eines 2 cbm Leichtöltanks östlich davon im Freien. im Zusammenhang mit Antrag auf Aufstellung Dampfkesselanlage .Die Anlagen befanden sich ausserhalb des zu bewertendes Grundstückes.
1970-1979	http://www.lipinski.de/howinol/index.php (Quelle) 70 er Jahre: Wirtschaftliche Lage des Unternehmens verschlechtert sich, gehört bereits der „Duisburger Getreide-Import-Gesellschaft mbH“
1977	Topographische Karte im Maßstab 1:5.000 (Anlage 1.3) Keinerlei Veränderung zur Bebauung von 1938
27.10.1978	Quelle Bauakten Abbruchantrag Gebäude für 7.205 cbm umbauter Raum durch die Firma Theo Lücker, Viersen (Plan Bauamt): Südlich der heutigen Bestandsgebäude existieren weitere Gebäude. Im Süden befinden sich parallel zur Hohenbudbergerstraße drei kreisrunde Gebäude. Hierbei handelt es sich wohlmöglich um Hochtanks für die Lagerung von Speiseölen. Westlich daran angrenzend befinden sich zwei kleinere Gebäude. Nach Norden, parallel zum Rhein befindet sich eine Halle. Südlich des Bestandsgebäudes schließen sich weitere Gebäude an. Erkennbar sind auch Kanaldeckel, in deren Fluchten sich Grundstücksentwässerung / Abwasser befunden haben. Weiterhin sind zwei Gleisstränge vorhanden, die etwa auf Höhe der Gebäude C & B mit einer Weiche in einen Strang übergehen.
1978	http://www.lipinski.de/howinol/index.php (Quelle) Entwicklung eines Sozialplans, Mitarbeitern wird gegen Zahlung von Abfindungen gekündigt
1980	http://www.lipinski.de/howinol/index.php (Quelle) Endgültige Schließung des Werkes Hohenbudbergerstraße.
14.10.1981	Quelle Bauakten Schreiben Bauordnungsamt: In bestehenden Fabrikhallen wurden Sojabohnen und Kokosnußstücke verarbeitet
1982	Topographische Karte im Maßstab 1:5.000 (Anlage 1.3) Abriss von zwei Gebäuden am Westrand der Fläche (um 1978).
1981-1983	Quelle Bauakten Verschiedene Anträge auf Nutzungsänderung über Vermögensverwalter Nagel
1983	Quelle gemäß (3) Seite 12 „Der vordere Teil des Gebäudes Nr. 26 (...) wurde 1983 zu einer Moschee umgenutzt.“ „Der gesamte südliche Teil des Grundstücks(...) wurde von der Autoverwertung Theo Porpatonelis als Schrottplatz genutzt. Die beabsichtigte Nutzung der Fläche als Fahrwege, Betriebsgebäude, Anlieferung, Arbeitsplatte (...) Abfalllager und Lager für ver-

	wertbare Stoffe, vorbehandelte Autowracks, Benzin und Öl und Ölbindemittel geht aus einem Lageplan von 1983 hervor.“
18.3.1983	Quelle Bauakten Genehmigung Nutzungsänderung zur „Errichtung und Betrieb der Anlage zur Lagerung und Behandlung von Autowracks auf den Flurstücken 527 & 534
28.03.1983	Quelle Bauakten Antrag Nutzungsänderung Herr Porpatonelis mit Entwässerungsplanung
29.04.1983	Quelle Bauakten Antrag Nutzungsänderung Herr Porpatonelis: Gesamte Fläche erhält "Mineralölunterbau"(Anmerkung: wahrscheinlich Mineralbeton!) in einer Stärke von 15 cm. Anlieferungsfläche sowie Arbeitsplatte zur Vorbehandlung werden mit mineralöldurchlässiger Folie abgedeckt und erhalten einen Verbundsteinpflasterbelag von 8 cm Dicke. Fahrwege- und Flächen für vorbehandelte Autowracks erhalten einen Mineralbeton-Unterbau und werden mit LD-Schlacke 6 cm farbig abgegrenzt. (Foto 2426) Betrifft Fläche südlich Gebäude A & B
16.07.1983	Quelle Bauakten Bauordnungsamt: Karte mit aktuellem Gebäudebestand
17.10.1984	Quelle Bauakten Antrag Nutzungsänderung Schulungsräume Gebäude A
1985	Quelle gemäß (3) Seite 12 „Die Lagerhallen des Gebäudes Nr. 28 wurden von einer Möbelhandlung genutzt“
27.02.86	Quelle Bauakten LEG wird neuer Eigentümer der Fläche
28.04.1986	Quelle Bauakten Antrag LEG auf Abbruchgenehmigung der "Industriebrache Nagel". Geht über zu bewertende Fläche und umfasst auch die nördlich gelegenen Flächen. Im Süden sind Hallen und Hochsilos rückgebaut.
21.7.1986	Hydrogeologisches Ingenieurbüro Dipl.-Geologe R. Olzem (1986): Untersuchung und Beurteilung des Geländes an der Hohenbudberger Straße in Krefeld Uerdingen im Auftrag der LEG (Dortmund)
1986	Quelle gemäß (1) Seite 8/9 „südlicher Bereich wird heute als Schrottplatz für Kraftfahrzeugen genutzt. (...) Bei der Planierung wurden nach Angaben des Betreibers die offenliegenden Keller eines abgerissenen Gebäudes (...) verfüllt. (...) Dabei sollen Fettreste im Boden beobachtet worden sein.“ „(...) Flüssigkeiten, die heute (1986) noch in den Kellern des nördlichen Teils des Hauses 28a als feste, helle Fette in mehreren Tanks lagern (...).“
1997	Topographische Karte im Maßstab 1:5.000 (Anlage 1.3) Neubau eines kleinen Gebäudes über altem, zwischen 1977 und 1982 abgerissenem Gebäude.
	Quelle Bauakten Eigentümer-Wechsel zu NRW Urban.
30.11.1999	Quelle Bauakten LEG NRW stellt Antrag auf Abbruchgenehmigung.

21.02.2001	Quelle Bauakten Stadt Krefeld: Erteilung Abbruchgenehmigung für Gebäudebestand (wird nicht umgesetzt)
12.04.2001	Gutachten Strobel + Kalder (2001): Boden- und Bodenluftuntersuchungen auf dem Grundstück Hohenbudberger Straße 26 in Krefeld im Auftrag der LEG Urban NRW.
05.08.2002	Quelle Bauakten Antrag auf Nutzungsänderung des Bestandes, Aufstockung und Errichtung Gebäude für Büronutzung mit Tiefgarage der Firma „Krefelder Rheinufer“. Zurückgezogen!
25.06.2008	Gutachten CALATHERM GmbH: Projekt Rheinblick Bebauungsplan Nr. 677 – Uerdingen, beiderseits der Hohenbudberger Straße – (Teilgebiet A); Altlastenuntersuchung und Gefährdungsabschätzung im Auftrag der Stadt Krefeld
15.09.2011	Quelle Bauakten Bauvoranfrage H. Yoksulian für Atelier, Büro, Gastronomie und Eigentümerwohnungen Flurstück 444.
22.12.2011	Quelle Bauakten Stadt Krefeld Ablehnung Antrag auf Nutzungsänderung für Bordell.
2013	Eigentümer-Wechsel zu P. International Holding GmbH (Slowakei)
2016	Topographische Karte im Maßstab 1:5.000 (Anlage 1.3) Erweiterung eines Gebäudes am Westrand, Unterteilung und Abriss eines Teils des L-Förmigen Gebäudes GoogleMaps Kartenausschnitt und TIM-online Erkennbarer Zulieferweg für LKW's, Lagerung von Material entlang des Weges. Kaum Vegetation auf Flurstück 534, ausgeprägte Vegetation auf Flurstück 1018.

Bemerkung: Laut Gutachten Hydrogeologisches Ingenieurbüro Dipl.-Geologe R. Olzem hatte die Firma „Nagel“ ihren Sitz (vgl. Gutachten Seite 4) auf dem ehemaligen HOWINOL-Gelände. Allerdings ist es unsicher, ob die Firma Nagels auf dem hier zu bewertenden Grundstücksteil des ehemaligen HOWINOL-Geländes ansässig war.

Ergänzend dazu findet sich im Bericht **Boden- und Bodenluftuntersuchungen auf dem Grundstück Hohenbudberger Straße 26 in Krefeld von Strobel+Kalder vom 12.04.2001** auf Seite 1 der Verweis auf einen Bericht **„Bausubstanzuntersuchungen auf dem Gelände der ehemaligen Firma Nagel, Hohenbudberger Straße 26 in Krefeld“ von Strobel+Kalder vom 11.11.1999**. Man kann also davon ausgehen, dass die Firma Nagel bis spätestens 1999 ihren Sitz auf dem Gelände hatte.

4.2.2 Auswertung vorhandener Gutachten

Die Geländeaufschlüsse und Bohrungen mit Angabe der ermittelten Auffüllungsmächtigkeiten der im Folgenden zitierten Gutachten sind in Anlage 1.5 dargestellt.

4.2.2.1 Gutachten Ingenieurbüro Olzem (1986)

Das Gutachten bezieht sich auch auf den nördlich der zu bewertenden Fläche liegenden Produktionsstandort der Firma Howinol. Die im Text gemachten Aussagen beziehen sich damit auch auf Teilflächen ausserhalb der zu bewertenden Fläche und lassen sich nicht immer eindeutig einer Lokalität innerhalb des Gesamtstandortes zuordnen. Im Bereich des zu bewertenden Standortes wurden 4 "Schlitzsondierungen" und 8 "leichte Rammsondierungen" ausgeführt (**Anlage 1.6**). In diesen Sondierungen wurden Auffüllungen in einer Mächtigkeit von 2,4 bis > 3 m angesprochen.

In den Rammsondierungen sind Schlagzahlen je 20 cm Eindringtiefe > 30 Schlägen ab einem Teufenniveau von rund 3 m unter Bohransatzpunkte dokumentiert. Oberhalb dieses Teufenniveaus liegen die Schlagzahlen mit 10 bis 20 Schlägen in der Regel auf deutlich geringerem Niveau. Die geringen Schlagzahlen werden im Teufenniveau von etwa < 1,5 m locker gelagerten Auffüllungen durchsetzt mit mineralischen Fremd Beimengungen und im Teufenniveau von etwa 1,5 bis 3 m aufgefüllten, schwach schluffigen Sanden zugeordnet.

Im Zuge der Geländearbeiten wurden in den Gebäuden noch eine Vielzahl an Produktionsrückständen angetroffen und teils auch chemisch untersucht. Hierbei handelte es sich u.a. um dickflüssige Öle und Fette.

Folgende Zitate sind von Relevanz:

Hydrogeologisches Ingenieurbüro Dipl.-Geologe R. Olzem, 21.7.1986, Seite 8:

„Bei der Planierung wurden nach Angaben des Betreibers die offenliegenden Keller eines abgerissenen Gebäudes an der Rheinseite verfüllt (Gebäude parallel zum Rhein in Verlängerung des Hauses 28a, im Lageplan GA Olzem nicht eingezeichnet). Dabei sollen Fettreste im Boden beobachtet worden sein.“

Auf **Topographischen Karten im Maßstab 1:5.000** ist ab dem Jahre 1938 eine Gebäudeverlängerung des Gebäudes B in nördlicher zu erkennen. Diese bleibt laut o.g. Topographischen

Karten bis mindestens 1997 erhalten, ist 2016 aber abgerissen. Möglicherweise handelt es sich um diesen Anbau. Eine eindeutige Zuordnung ist aber nicht möglich.

Hydrogeologisches Ingenieurbüro Dipl.-Geologe R. Olzem, 21.7.1986, Seite 9:

„Im südlichen Teil des Geländes im Bereich der Kfz- Verwertung wurden durch die Rammsondierungen Fundamente und Kellersohlen der ehemaligen Bebauung erkundet.“

Hydrogeologisches Ingenieurbüro Dipl.-Geologe R. Olzem, 21.7.1986, Seite 11:

„Um eine Verunreinigung des Bodens durch produktionsspezifische Stoffe¹ zu untersuchen, wurde auf schwerflüchtige lipophile Stoffe analysiert.“

Hydrogeologisches Ingenieurbüro Dipl.-Geologe R. Olzem, 21.7.1986, Seite 13:

„Es wurden also in der Hauptsache Fette (...) und Verseifungsprodukte dieser Fette angetroffen.“ (Bezieht sich auf Materialproben (gefundene Öl- und Fettreste), nicht auf Bodenproben)

„Der organoleptische Befund lässt nicht auf Kontamination schließen: alle Proben sind ohne auffälligen Geruch (...), Färbung weist darauf hin, dass es sich teilweise um Aufschutt handelt,.....“

„Die pH-Werte der Eluate bewegen sich um den Neutralpunkt. Die niedrige Leitfähigkeit zeigt einen geringen Elektrolytgehalt der Böden an. Chlorid, Sulfat und Ammonium liegen in sehr geringen Konzentrationen vor, (...). Auch der CSB und der BSB sind gering, ebenfalls die Kohlenstoff- und Stickstoffgehalte.“

„Es ist anzunehmen, dass durch natürliche Eluation die im sandigen Boden befindlichen Stoffe (...) mit der Zeit ausgewaschen wurden und mit dem Grundwasser in den Rhein gelangt sind.“

4.2.2.2 Gutachten Ingenieurbüro Strobel & Kalder (2001)

Das Gutachten bezieht sich auf die hier zu bewertende Fläche. Auf der Fläche wurden 15 Rammkernsondierungen abgeteuft, von denen 10 Stück zu temporären Bodenluftmessstellen ausgebaut wurden (**Anlage 1.6**). In den Rammkernsondierungen wurden Auffüllungen mit

¹ Anmerkung des Unterzeichners: Hiermit sind wohl die Produkte Margarine, Fette und Speiseöle gemeint. Diese lassen sich analytisch gegenüber Mineralölkohlenwasserstoffen (z.B. Diesel) alle durch höhersiedene Öle und Fette charakterisieren und werden durch die laborchemische Untersuchung auf schwerflüchtige lipophile Stoffe analytisch erfasst.

wechselnden Anteilen an mineralischen Fremd Beimengungen in einer Mächtigkeit von 1,5 bis 3,7 m angesprochen. Die höheren Auffüllungsmächtigkeiten in RKS 11 und 12 wurden dabei auf die Hinterfüllung der Stützmauer zum Rhein zurückgeführt. Wie beim Gutachten Hydrogeologisches Ingenieurbüro R. Olzem lassen sich die Auffüllungen untergliedern in eine obere Schicht mit mineralischen Fremd Beimengungen und eine untere aufgefüllte Schicht ohne nennenswerte Anteile an mineralischen Fremd Beimengungen.

Laborchemisch wurden weder an Bodenproben noch an der Bodenluft (LHKW, BTEX) relevanten Beaufschlagungen festgestellt. Insgesamt ergaben "sich aus den chemischen Analysen unter Berücksichtigung der bestehenden Nutzung sowie den vorgefundenen Verhältnissen derzeit keine Hinweise auf akute Schutzgutgefährdungen".

4.2.2.3 Gutachten Ingenieurbüro CALATHERM (2008)

Das Gutachten wurde im Zusammenhang mit dem Bebauungsplanverfahren Nr. 677 "Rheinblick" im Auftrag der Stadt Krefeld erstellt. Die hier zu bewertende Fläche ist Teil dieses Bebauungsplanverfahrens. Im Gutachten wurden für die zu bewertende Fläche allerdings nur Oberflächenproben in Anlehnung an die Vorgaben der BBodSchV entnommen. Ansonsten wurde Bezug genommen auf die in Kapitel 4.2.2.1 und 4.2.2.2 zitierten Gutachten.

Die Oberbodenproben wurden dabei allerdings jeweils entsprechend des Parameterumfanges der TR LAGA Boden (1997) im Feststoff und Eluat untersucht. Die Ergebnisse können aufgrund unterschiedlicher Ansätze bei der Probevorbereitung im Labor somit für eine Bewertung des Wirkungspfadef Boden-Mensch nach BBodSchV nur eingeschränkt herangezogen werden. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in **Tabelle 4** den Zuordnungswerten der TR Boden (LAGA 2004) gegenübergestellt. An den Proben werden die Zuordnungswerte der Klassen Z 1.2 bis Z 2 eingehalten.

Tabelle 4: Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse zu den Zuordnungswerten und Einbauklassen der **TR Boden (LAGA 2004) Z 0 bis Z 2** für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Einbauklasse Parameter	Dimension	Z 0	Z 1	Z 2	MP 1 0-0,1 m Yoksulian	MP 1 0,1-0,35 m Yoksulian	MP 2+3 0-0,1 m Schrottplatz	
Feststoff								
TOC (Masse %)	Masse %	0,5 (1,0)	1,5	5				
KW-Index C ₁₀₋₂₂	mg/kg	200	300	1.000	<50	<50	<50	
KW-Index C ₁₀₋₄₀		(400) ¹⁾	(600) ¹⁾	(2.000) ¹⁾				
EOX	mg/kg	1	3	10	<1	<1	<1	
Arsen	mg/kg	15	45	150	9,8	11	9,3	
Blei	mg/kg	140	210	700	133	280	360	
Cadmium	mg/kg	1	3	10	0,53	0,88	1,0	
Chrom ges.	mg/kg	120	180	600	29	49	29	
Kupfer	mg/kg	80	120	400	26	70	47	
Nickel	mg/kg	100	150	500	26	25	21	
Quecksilber	mg/kg	1 ⁴⁾	1,5	5	0,16	0,43	0,31	
Thallium	mg/kg	1,0	2,1	7	<0,5	<0,5	<0,5	
Zink	mg/kg	300	450	1500	189	383	363	
Cyanide ges.	mg/kg	-	3	10	<1,0	<1,0	<1,0	
Σ LHKW	mg/kg	1	1	1	<0,1	<0,1	<0,1	
Σ BTEX	mg/kg	1	1	1	<0,1	<0,1	<0,1	
PAK (EPA)	mg/kg	3	3 (9)	30	5,880	9,761	11,822	
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,6	0,9 ²⁾	3	0,37	0,63	0,79	
Σ 6 PCB n. DIN	mg/kg	0,1	0,15	0,5	0,0738	0,1651	0,0430	
Eluat								
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2			
pH-Wert	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	9,5	9,2	8,6
Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	8,4	9,7	10
Chlorid	mg/L	30	30	50	100 ²⁾	0,90	1,20	0,93
Sulfat	mg/L	20	20	50	200	3,5	5,8	2,2
Cyanid	µg/L	5	5	10	20	<5	<5	<5
Arsen	µg/L	14	14	20	60	<5	<5	<5
Blei	µg/L	40	40	80	200	<5	<5	<5
Cadmium	µg/L	1,5	1,5	3	6	<1	<1	<1
Chrom (ges.)	µg/L	12,5	12,5	25	60	<5	<5	<5
Kupfer	µg/L	20	20	60	100	<5	6	<5
Nickel	µg/L	15	15	20	70	<5	<5	<5
Quecksilber	µg/L	< 0,5	< 0,5	1	2	<0,2	<0,2	<0,2
Zink	µg/L	150	150	200	600	<10	<10	<10
Phenolindex	µg/L	20	20	40	100	<10	<10	<10

1) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden

4.2.3 Zusammenfassung der Ergebnisse der Recherche

Auf Grundlage der Historischen Recherche und der Ortsbegehung ergeben sich für die zu untersuchenden Flurstücke folgende historische Entwicklungen und Nutzungen:

- Über den Zeitraum 1889 bis 1980 Nutzung durch die Firma **Holtz-Willemsen Ölfabriken** (kurz Howinol). Herstellung von Lebensmittelfetten, industrielle Lacke, Öle und Fette. Mögliche relevante Schadstoffe: Leichtbenzin zur Extraktion, Lebensmittelfette und Öle, Säuren und Laugen.
- diffuse Anschlussnutzungen, wie zum eine Schrottplatznutzung von 1983 bis 1986.
- mit Eigentumsübergang an die LEG sind keine konkreten Folgenutzungen mehr sicher dokumentiert.

In den Anlagen der Holtz-Willemsen Ölfabriken wurden aus Pflanzensaatens pflanzliche Öle gewonnen. Der allgemeine Betriebsablauf derartiger Anlagen lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Saatenanlieferung (mit dem Schiff) und Saatenlagerung,
- betriebsinterner Transport der Rohstoffe zur einer Presserei,
- Weiterleitung zur Extraktion zwecks Ölgewinnung,
- Ölreinigung und Öllagerung.

Im Einzelnen stellen sich die Ergebnisse aktuell wie folgt dar:

- Die zu bewertenden Flurstücke sind Teil der ehemaligen Firma Holtz & Willemsen (Produktname „Howinol“), die hier seit 1889 ansässig ist. Zuvor war auf den Flurstücken die Uerdinger Aktien-Spritfabrik ansässig, die hier Industrialkohole aus Mais destillierte.
- Von der Firma Howinol wurden i.W. Margarine- bzw. Lebensmittelfette hergestellt.
- Das ehemalige Betriebsgrundstück der Firma Howinol setzte sich nach Norden wie nach Westen (über die Hohenbudbergerstr.) über die zu bewertenden Flurstücke fort. Diese sind hier nicht bewertungsrelevant.
- Ein Teil der Produktion wurde Anfang 1900 zur Lange Straße nach Uerdingen ausgelagert (nicht bewertungsrelevant).
- Auf dem Betriebsgrundstück wurden i.W. die Rohstoffe (Soja, Raps, Rohöl wie Fischöl) mittels Schiff angeliefert und in den vorhandenen Gebäuden gelagert und vorbehandelt (gepresst).
- Nach Datenlage erfolgte die eher als kritisch zu bewertende Extraktion mittels Leichtbenzin (oder auch Hexan) ab 1900 auf der Lange Straße. Ob auf dem zu bewertenden Grundstück keine Extraktion stattfand ist allerdings nicht gesichert.

- Nach Herstellung der Öle und Fette auf der Langestr. wurden diese wieder zur Hohenbudberger transportiert und hier - z.B. in Hochtanks - vorgehalten.
- Ob auf dem zu bewertenden Gelände die Rohöle letztlich auch zu Speisefetten und -ölen raffiniert wurden, lässt sich abschließend nicht klären.
- Die Fläche wurde wahrscheinlich nach 1926 nach Osten erweitert, indem die ehemalige Böschungskante zum Rhein durch eine Anschüttung nach Osten verlagert wurde.
- Ab den 1960 er Jahren setzte der wirtschaftliche Niedergang ein, der Ende der 1970 er Jahre zur Stilllegung des Werkes führte.
- Erste Abbruchmaßnahmen mit rund 7.500 Kubikmeter umbautem Raum werden bereits Ende der 1980 er Jahre ausgeführt. In diesem Zusammenhang wurden Gebäude im südlichen Bereich des Flurstücks 534 bis zur Grenze an das südlich gelegene Flurstück 1018 rückgebaut. Unter anderem werden drei Hochtanks und eine Fortsetzung der Bestandshalle parallel zum Rhein abgebrochen (**Anlage 1.4**).
- In den folgenden Jahren sind immer wieder mehr oder weniger sicher belegt Zwischennutzungen dokumentiert. So hat sich in den 80 er Jahren auf dem Grundstück eine Autoverwertung (Schrottplatz) angesiedelt. Die genaue Betriebsdauer ließ sich aber nicht ermitteln.
- Auf dem südlichen Flurstück 1018 dokumentieren die Karten vormals parallel zur Hohenbudberger Str. einen Gebäudebestand unbekannter Nutzung.
- Die verbliebenen und aktuell noch vorhandenen Gebäude sind unterkellert (**Anlage 1.2**).
- Außer dem Gebäudebestand ist die Fläche heute unversiegelt. Die ehemals vorhandenen Gleistrassen sind augenscheinlich nicht mehr erkennbar.
- Hinweise auf Entwässerungssysteme in Form von Kanaldeckeln wurden augenscheinlich nicht vorgefunden. Dies begründet sich ggf. aber auch mit einer starken Ruderalvegetation.
- Auf der Fläche finden sich diverse Abfälle in Mieten aus einem scheinbaren Gebäudeabbruch (**Anlage 5**).

Im Zuge der Recherche konnte abschließend nicht geklärt werden, welche Produktionsschritte auf dem zu bewertenden Gelände zum Einsatz gekommen sind, da die zu bewertende Fläche nur einer Teilfläche des gesamten Produktionsstandortes entspricht. Insofern wird angesetzt, dass alle Stoffe, die bei derartigen Prozessen zum Einsatz gekommen sind, auf der zu bewertenden Fläche zum Einsatz gekommen sein können.

Auf Grundlage der Historischen Recherche wird für die zu bewertenden Flurstücke der Altlastenverdacht bestätigt. Insgesamt liegen drei gutachterliche Stellungnahmen aus den Jahren

1986, 2001 und 2008 vor. Mit dem Gutachten aus dem Jahr 2008 wurden auf den zu bewertenden Flurstücken keine Bohrungen sondern nur zwei Oberflächenmischproben zur Bewertung des Wirkungspfades Boden-Mensch entnommen. Die Proben wurden allerdings nicht nach den Vorgaben der BBodSchV aufbereitet.

Die o.g. Gutachten erfüllen aus fachgutachterlicher Sicht weder die Vorgaben des BBodSchG noch sind auf Basis der Gutachten Aussagen hinsichtlich zu erwartender Entsorgungskosten möglich.

Das Gutachten Olzem (1986) dokumentiert für das gesamte Betriebsgrundstück Hinweise auf Abfälle aus der Produktion. Hierbei handelt es sich i.W. um Fette und Öle. Diese Hinweise lassen sich aber nicht sicher den hier zu bewertenden Flurstücken zuordnen. Bei der Begehung im Frühjahr 2016 wurden in den begehbaren Gebäudeteilen derartige Rückstände nicht angetroffen.

Hinweise auf bodenschutzrechtlich relevante Tatbestände, die einen Handlungsbedarf nach sich ziehen würden, sind in den Gutachten aber nicht dokumentiert.

Auf Grundlage der Historischen Erkundung ist mit folgenden wassergefährdenden Stoffen auf dem Untersuchungsgelände zu rechnen:

- Speiseölen aus der Lagerung und dem Transport,
- Säuren und Laugen,
- Mineralöle,
- Evtl. Leichtbenzin / Hexan zur Extraktion,
- Sofern Auffüllungen vorhanden sind auch PAK und weitere Stoffe.

Zur Prüfung auf vornutzungsbedingte Beaufschlagungen durch Fette und Öle aus der Produktion wird neben der Untersuchung auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) der Parameter schwerflüchtige lipophile Stoffe herangezogen.

Aufgrund der Datenlage kann aktuell die Aussage getroffen werden, dass Anhaltspunkte hinsichtlich Altlasten und Auffüllungen vorhanden sind. Zur Konkretisierung des Sachverhaltes wurde eine orientierende Untersuchung nach § 9 Abs. 1 der BBodSchG durchgeführt, um den Gefahrenverdacht bewerten und um die zu erwartenden Entsorgungskosten Boden bei einer Baureifmachung abschätzen zu können.

Für eine Bewertung gehen wir gemäß Flächennutzungsplan der Stadt Krefeld vom 22.10.2015 von einer gewerblichen Nutzung aus.

4.3 Geländeuntersuchungen

4.3.1 Örtliche Verhältnisse

Das zu untersuchende Grundstück liegt im Stadtteil Krefeld-Uerdingen direkt am Vorfluter Rhein. Westlich, südlich und nördlich schließen sich bebaute Grundstücke mit einer industriell-gewerblichen Nutzung an (**Anlagen 1.1 und 1.2**).

Die Geländehöhe im Bereich des Grundstückes kann nach den uns zur Verfügung stehenden Karten und Vermessungen mit rund 31,80 bis 32,30 mNHN angegeben werden. Im Straßenbereich der Hohenbudbergerstraße liegen die Höhen um 32,30 mNHN. Die Höhen nehmen zur Stützmauer zum Rhein auf etwa 31,90 mNHN ab. Der Weg östlich der Stützmauer hat eine NHN-Höhe von rund 27,70 bis 27,90 m (**Anlage 1.9**).

Das Grundstück ist ausserhalb der Überbauung überwiegend unbefestigt und weist eine für Brachflächen typische Ruderalvegetation auf. Der Verlauf der ehemaligen Gleistrasse lässt sich vor Ort nicht mehr erkennen, auch dokumentierte Kanaldeckel und Abscheideranlagen sind visuell an der Oberfläche nicht erkennbar. Ob der in **Anlage 1.2** dargestellte Benzinabscheider mit Schlammfang noch vorhanden sind, kann nicht beurteilt werden.

Ehemalige Gebäudebestände (**Anlage 1.2 & 1.4**) lassen sich aufgrund der überwuchernden Vegetation nur schwer erkennen. Im Süden der Fläche ist vermehrt auch ein Baumbewuchs vorhanden.

Die Gebäude A und C sind in einem stark baufälligen Zustand und deren Kellerräume wurden aus Sicherheitsgründen nicht begangen. In Gebäude C war ein Treppenabgang zudem zugeschüttet. Gebäude B war begehbar.

4.3.2 Haufwerke und andere Abfälle

Auf dem Gelände verteilt finden sich eine Vielzahl von Abfällen in verschiedenen Haufwerken, die im Wesentlichen aus einem nicht abgeschlossenen, möglicherweise händisch durchgeführten Gebäudeabbruch stammen. Auch innerhalb der Gebäude A und C finden sich, soweit zugänglich, Haufwerke mit Baureststoffen.

In **Anlage 1.2** sind die im Bereich der Freiflächen oberflächlich erkennbaren Haufwerke dargestellt und in Tabelle 5 deren Kubaturen abgeschätzt. Zwischen den Gebäuden A und C lagern teerhaltige Dachpappen, Holzbalken mit Teerpappenanhaftungen, zum Teil angebrannt, so-

wie Bauschutt. Weitere Haufwerke lagern südlich Gebäude A in Form von Bauschutt bzw. im Bereich der Freifläche in Form von Holz.

Des Weiteren lagern auf der Fläche "wild" in verschiedenen kleinen Haufwerken insbesondere Bauschutt wie Ziegel und Bausteine. Am Gebäude A stehen ferner 4 IBC-Behälter mit einem Fassungsvermögen von 1000 l. Die Behälter scheinen restentleert. Daneben lagern weitere Abfälle, die u.a. auch **Künstliche Mineralfaser** enthalten.

Auch in den zugänglichen Gebäudeteilen wurden immer wieder typische Bauabfälle aus einem möglicherweise händisch durchgeführten Gebäuderückbau angetroffen. Innerhalb der Gebäude ist mit weiteren Baureststoffen, die aber nicht aufgenommen werden konnten.

Insgesamt muss davon ausgegangen werden, dass in erheblichem Umfang auf der Fläche und in den Gebäuden nicht sortenrein getrennte Abfälle lagern. In **Tabelle 5** sind nur die größeren Haufwerke ausserhalb der Gebäude aufgeführt und die Massenzusammenstellung ist nicht abschließend!

Tabelle 5: Übersicht Haufwerk mit mineralischen Abfällen

Bezeichnung	Grundfläche	ca. Kubatur (lose Masse!)
Dachpappe H 1	ca. 7 m ²	ca. 10 m ³ (= ca. 12 Tonnen)
Haufwerk Holz H 1	ca. 20 m ²	ca. 30 m ³ (= ca. 30 Tonnen)
Haufwerk Holz mit Dachpappen, H 2	ca. 55 m ²	ca. 80 bis 100 m ³ (= ca. 90 Tonnen)
Haufwerk Bauschutt, Dachpappe Metall H 2, 5	ca. 25 m ²	ca. 35 bis 40 m ³ (= ca. 37,5 Tonnen)
Haufwerk Bauschutt, heterogen durchmischt mit Fremdstoffen	ca. 100 m ²	etwa 100 bis 150 m ³ (= ca. 180 bis 270 Tonnen)
Haufwerk Holz	ca. 65 m ²	etwa 75 bis 90 m ³ (= ca. 85 Tonnen)
		330 bis 420 m ³ (434,5 bis 524,5 Tonnen)

Hierbei handelt es sich teils um gefährliche Abfälle, wie KMF, teerhaltige Dachpappen, A-IV-Holz, teils um nicht gefährlichen Bauschutt. Aufgrund der überwiegend nicht sortenreinen Trennung handelt es sich aus fachgutachterlicher Sicht abfalltechnisch häufig um Baumischabfälle.

Asbesthaltige Baustoffe wurde augenscheinlich nicht angetroffen, können aber nicht ausgeschlossen werden.

Die Zusammenstellung zeigt, dass die auf der Fläche vorhandenen diversen "Abfälle" mengenmäßig erheblich sind. Wie bereits ausgeführt wurden derartige Abfälle innerhalb der Gebäude in der Aufstellung nicht berücksichtigt, so dass die Massenansätze hier eher zu niedrig liegen.

4.3.3 Geologischer und hydrogeologischer Überblick

Nach den uns vorliegenden Kartenunterlagen liegt das Grundstück im Bereich der Niederterrasse des Rheins. Der natürliche Bodenaufbau lässt sich hier wie folgt beschreiben:

- Hochflutlehme in Form von einem schwach tonigen Schluff feinsandig in Mächtigkeiten bis zu 2 m,
- kiesig-sandige Terrassenablagerungen der Niederterrasse des Rheins von rund 15 m
- feinsandige Schluffe bis schluffige Feinsande des Tertiärs.

Durch die direkte Lage zum Vorfluter Rhein ist die Grundwasserfließrichtung im Bereich des Grundstückes stärkeren Schwankungen unterlegen. Bei niedrigen bis mittleren Rheinwasserständen ist die Fließrichtung nach Osten auf den Vorfluter gerichtet. Bei hohen bis sehr hohen Rheinwasserständen oberhalb des Grundwasserstandes kehrt sich die Fließrichtung um und Rheinwasser wird landseitig infiltriert.

Die Grundwasserstandshöhen liegen für den April 1988, welche im Allgemeinen dem Ort der Beurteilung gemäß BBodSchV entsprechen, bei etwa 26,25 mNHN. Der höchste gemessene Rheinhochwasserstand, bezogen auf den Rheinkilometer 765, lag bei 31,41 mNN (1926) bzw. der des Rheinhochwassers vom Dezember 1993 bei 30,66 mNN. Die absolute Schwankungshöhe des Rheinwassers liegt bei über 10 m.

Bei den Geländearbeiten am 31.05.2016 wurde das Grundwasser nicht angetroffen.

Das Grundstück liegt unmittelbar am Rhein. Nach ELWAS-Web (online-Abruf am 01.09.2016) ist das Grundstück gegen den Vorfluter durch einen Deich, Wände oder andere Sperrbauwerke abgegrenzt (Stützmauer). In der Hochwassergefahrenkarte ist eine Überflutung der Fläche nur für seltene (extreme) Hochwasserereignisse mit niedrigen Wahrscheinlichkeiten dokumentiert. Die Gefahrenkarten informieren über die mögliche Ausdehnung und Tiefe einer Überflutung. Dabei wird dargestellt, wie das Ausmaß der Überflutung für ein häufiges, mittleres (statistisch 100-jährliches) und seltenes (extremes) Hochwasserereignis zu erwarten ist.

Grundsätzlich ist Hochwasserschutz für die Fläche aber zu berücksichtigen.

Das Grundstück liegt außerhalb ausgewiesener Trinkwasserschutzzonen.

4.3.4 Bodenaufbau

Der Bodenaufbau im Bereich des Grundstückes ist durch seine direkte Lage am Vorfluter Rhein sehr heterogen. Eine einheitliche Bodenansprache in Bezug auf die Frage, welche Böden als aufgefüllte bzw. gewachsene Böden anzusprechen sind, ist nicht immer eindeutig möglich. Dies zeigt sich auch in den Vorgutachten [1], [2] und [3].

Aus den historischen topografischen Karten vor 1926 (**Anlage 1.3**) ist zudem eine gegenüber Heute weiter nach Westen reichende Lage der Böschung, die parallel zum am Vorfluter Rhein gelegenen Rheinuferweg verläuft, dokumentiert. Die ungefähre Lage dieser Böschung ist in den **Anlagen 1.3 und 1.6** eingetragen, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Übertragung einer Böschungslinie aus dem Maßstab 1:25.000 in einen Maßstab 1:500 immer mit Ungenauigkeiten behaftet ist.

Wie in Kapitel 4.3.1 beschrieben liegt der Rheinuferweg gegenüber dem Grundstück um rund 4,2 m tiefer. Insofern ist davon auszugehen, dass der Bereich zwischen der ehemaligen Böschungskante und der heutigen Stützmauer, mit "Fremdmaterial" aufgefüllt wurde. Dies zeigt sich deutlich in den Kleinrammbohrungen 30 und 31, die vom Niveau des Kellerraumes Gebäude B bis zur Bohrendteufe von 4 m aufgefüllte Böden aufgeschlossen haben. Eine weitere Vertiefung der Bohrung bis auf das Niveau des gewachsenen Bodens war seinerzeit aus technischen Gründen (Unterkellerung) nicht möglich. Auch vom IB Strobel und Kalder wurde in den Bohrungen RKS 11 und 12 (**Anlage 1.5**), die im Süden des Grundstückes hinter der Stützmauer abgeteuft wurden, Auffüllungen mit einer Mächtigkeit von 3,4 bis 3,7 m angesprochen. Weiterhin wurden als Auffüllungsmaterial auch kiesige Sande, ohne relevante Beimengungen an Fremd Beimengungen, verwendet. Diese weisen i.d.R. eine lockere Lagerung auf. Eine eindeutige Abgrenzung zu den gewachsenen kiesigen Sanden ist aber nicht immer möglich.

Weiterhin wurden in einzelnen Bohrungen, die im Bereich ehemaliger Gebäude abgeteuft wurden, in Teufen von 1,5 bis 3 m unter Bohransatzpunkt auch immer wieder Bohrhindernisse in Form von Beton oder Ziegelsteinen angetroffen. Diese konnten nicht durchteuft werden. Diese Bohrhindernisse wurden dahingehend interpretiert, dass es sich hierbei um Bauwerksreste und/oder Bodenplatten ehemaliger Kellerräume von Gebäuden handelt, die verfüllt wurden.

Auch ist eine Aussage für die Aufstandsflächen der Gebäude A und C nicht möglich, da das Ausführen von Bohrungen in diesen Gebäuden wegen Einsturzgefahr nicht möglich war.

In den Anlagen 1.7 bis 1.9 sind die angetroffenen Bodenverhältnisse in schematischen Schichtenprofilen dargestellt. Dabei handelt es sich um eine Interpretation auf Grundlage der Bohrergebnisse. Die Darstellung der Bodenverhältnisse zwischen den Bohrpunkten basiert auf Interpolation. Für die hier vorliegende Fragestellung relevant in Bezug auf die Bewertung sind nur die Auffüllungen, die mit mineralischen Fremd Beimengungen durchsetzt sind, da an diesen Schadstoffe gebunden sein können. Insofern wurde in den Profilen schematisch eine Abgrenzung der Auffüllungen mit und ohne mineralische Fremd beimengung durchgeführt.

In allen Kleinrammbohrungen beginnt die Schichtenfolge mit Auffüllungen. Insbesondere im Bereich der Zufahrt und der Gebäude A bis C sind diese oberflächlich durch Befahren stark verdichtete Auffüllungen. Die mit mineralischen Fremd beimengungen durchsetzten Auffüllungen weisen in der Fläche Mächtigkeiten von etwa 1 bis 2 m auf. Höhere Mächtigkeiten wurden im Bereich der abgebrochenen Gebäude wie in den RKS 30 und 31 angetroffen. Entsprechendes gilt für die Arbeitsräume der unterkellerten Gebäude.

Diese Auffüllungsqualitäten weisen mineralische Fremd beimengungen von mehr als 10 % auf. Diese setzten sich zusammen aus Schlacken, Aschen, Gleisschotter, Ziegel, Beton und Wasch bergematerial.

Unterlagert wird diese Auffüllungsqualität teils von einem kiesigen, teils schluffigen Sand, der i.d.R. keine mineralischen Fremd beimengungen enthält und eine lockere Lagerung aufweist. Die Mächtigkeit dieser Schicht schwankt in den Bohrungen zwischen 1 und 2 m, wobei nochmals darauf hinzuwiesen ist, das eine Abgrenzung gegen den gewachsenen Boden nicht immer möglich war.

Bohrhindernisse wurden angetroffen in den Bohrungen:

- RKS 1 a bei 1,8 m,
- RKS 2 bei 1,6 m,
- RKS 9 bei 1,9 m,
- RKS 11 bei 1,6 m,
- RKS 13 bei 2,5 m,
- RKS 15 bei 1,8 m,
- RKS 29 bei 1,5 m.

Die Bohrungen lagen i.W. im Bereich ehemaliger Gebäude. Dies deutet darauf hin, dass beim damaligen Abbruch die Fundamente und Kellerbodenplatten im Untergrund verblieben sind.

Unterhalb der Auffüllungen wurde lokal ein schluffiger Feinsand in Mächtigkeiten von rund 0,5 m aufgeschlossen, der dann von den Ablagerungen der kiesig -sandigen Niederterrasse unterlagert wird.

4.3.5 Organoleptische Auffälligkeiten

In folgenden Kleinrammbohrungen wurden geruchliche Auffälligkeiten angetroffen:

RKS 11: Geruch nach Mineralölkohlenwasserstoffen

RKS 12: muffig-öliger Geruch

RKS 16: schwarze Pappe

RKS 21: Geruch nach Teer (Dachpappe)

RKS 29: Geruch nach Teer (Dachpappe)

Die Teerpappen sind entweder auf Anhaftungen an Bauschutt oder an alte Bodenplatten gebunden.

4.3.6 Grundwasserverhältnisse

Das Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten bis zur maximalen Endteufe der Bohrungen von rund 27 mNHN nicht aufgeschlossen.

4.4 Chemische Untersuchungen

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen werden entsprechend der untersuchten Medien dargestellt (**Anlage 4**).

4.4.1 Oberbodenproben

Eine Beurteilung des Wirkungspfad Boden-Mensch erscheint aus fachgutachterlicher Sicht nur für die südlich der Produktionshallen gelegenen Freiflächen sinnvoll, da nur hier ein unbefestigter bzw. nicht verdichteter Oberboden ansteht. Die übrigen Freiflächen sind zwar auch überwiegend unversiegelt, stellen aber stark verdichtete Fahrflächen dar. Aus diesem Grunde wurde auf diesen Flächen auf eine Bewertung des Wirkungspfades Boden-Mensch verzichtet.

In **Tabelle 6** sind die Ergebnisse der Beprobung des Oberbodens im Süden der Fläche dargestellt. Für beide Horizonte werden die Prüfwerte für eine Nutzung für Kinderspielflächen eingehalten.

In dem Gutachten [3] wurden auf dem Gelände schon Oberbodenproben entnommen und aus abfalltechnischer Sicht untersucht (**Tabelle 4**). Das hier zum Einsatz gekommene Analyseverfahren entspricht nicht den Vorgaben der BBodSchV, so dass diese Ergebnisse nur als Anhaltspunkte herangezogen werden können. Die Ergebnisse lassen aber erwarten, dass an den Proben ebenfalls die Prüfwerte für Kinderspielplätze eingehalten werden.

Tabelle 6: Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse zu den Prüfwerten gemäß BBodSchV für die untersuchten Parameter

Parameter	Teufe	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom	Nickel	Quecksilber	Benzo(a)pyren
Probe		(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
OMP 1	0-0,1	8	100	0,7	27	20	0,2	0,47
OMP 1	0,1-0,35	7	110	0,9	26	19	0,2	0,62
Kinderspielplätze		25	200	10 ¹⁾	200	70	10	2
Wohngebiete		50	400	20 ¹⁾	400	140	20	4
Park- und Freizeitanlagen		125	1 000	50	1 000	350	50	10
Industrie- und Gewerbe- grundstücke		140	2 000	60	1 000	900	80	12

¹⁾: In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereich für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzusetzen

Wert = Überschreitung des Prüfwertes Park- und Freizeitanlagen

4.4.2 Auffüllungen im Feststoff

In den **Tabellen 7 und 8** sind die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen an den untersuchten Bodenproben zusammengestellt und den aufgestellten Hilfwerten nach [8b] gegenübergestellt.

Bei den Schwermetallen (**Tabelle 7**) werden jeweils an drei von sieben Proben die Hilfwerte der TR LAGA Z 0 bzw. Z 2 und an einer Probe die Hilfwerte Z 1 eingehalten.

Tabelle 7: Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse Boden Feststoff für anorganische Parameter zu den Hilfwerten nach ALEX [12] bzw. TR Boden (LAGA 2004) [8b]

Bohrung	Teufe	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink
lfd. Nr.	m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
3a/2	1,0-1,6	7	36	0,3	15	17	17	0,1	620
8/1	0-1,1	5	120	0,3	15	23	14	< 0,1	130
22/3	0,9-1,4	7	220	< 0,2	19	40	20	0,1	74
23/1	0,05-0,9	11	89	0,7	23	63	46	0,2	190
26/1	0,05-0,6	12	67	0,6	44	52	36	0,2	240
31/1	0,1-1,0	22	58	0,4	17	36	21	0,2	91
16/2	0,4-1,1	14	100	0,3	25	230	20	0,1	130
Zuordnungswerte nach LAGA 2004 [8b]:									
Z 0		15	140	1	120	80	100	1	300
Z 1.2		45	210	3	180	120	150	1,5	450
Z 2		150	700	10	600	400	500	5	1500

Wert = Überschreitung des Prüfwertes Z 2

In der **Tabelle 8** sind die Ergebnisse der Untersuchungen auf die organischen Parameter den Vergleichswerten gegenübergestellt. Für die lipophilen Stoffe existieren keine Vergleichswerte. Die Einstufung orientiert sich deswegen an dem Einstufungssystem für die MKW.

Die Zuordnungswerte der TR LAGA Boden Z 2 werden überwiegend für die untersuchten Parameter an den Bodenproben eingehalten.

Die Erhöhungen in den Proben 16/2 und 21/2 für die Parameter PAK, MKW und schwerflüchtige lipophile Stoffe werden auf die teerhaltigen Inhaltsstoffe in Dachpappen oder anderen teerhaltigen Beimengungen zurückgeführt.

Grundsätzlich zeigen die anderen Ergebnisse aber auch eine geringfügige bis mittlere Beaufschlagung des Bodens mit schwerflüchtigen lipophilen Stoffen an. Dies kann auf die Vornutzung und den Umgang mit Fetten und Ölen zurückgeführt werden.

Tabelle 8: Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse Boden Feststoff für organische Parameter zu den Hilfwerten nach ALEX [12] bzw. TR Boden (LAGA 2004) [8b]

Bohrung	Teufe	MKW	Lipophile Stoffe	Benzo(a)pyren	Σ PAK
lfd. Nr.	m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
3a/2	1,0-1,6	-	-	0,30	2,79
3a/6	4,0-5,0	<10	< 30	-	-
8/1	0,0-1,1	230	1.000	1,7	20,31
11/3	1,3-1,6	360	750	4,2	54,64
12/2	0,9-2,2	130	420	1,1	12,50
12/4	2,5-3,0	12	70	0,18	2,38
13/1	0,0-0,7	340	1.200	-	-
13/2	0,7-1,9	21	-	-	-
13/3	1,9-2,5	55	-	-	-
14/3	0,5-1,2	110	70	0,17	1,81
16/2	0,4-1,1	1.900	2.000	34	637,28
21/2	0,75-1,7	7.800	3.000	38	724,1
21/3		< 10	90	0,13	1,78
22/3	0,9-1,4	-	-	0,91	7,22
23/1	0,05-0,9	91	-	0,18	1,27
26/1	0,05-0,6	-	-	0,13	1,17
28/1	0,0-0,1	430	-	-	-
29/1	0,0-0,9	56	-	0,67	9,98
31/1	-	1.000	440	1,7	17,49
Zuordnungswerte nach LAGA 2004 [8b]:					
Z 0		200 (400) ¹⁾	--	0,6	3
Z 1		300 (600) ¹⁾	--	0,9	3 (9)
Z 2		1.000 (2.000) ¹⁾	--	3	30

1) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden

Wert = Überschreitung des Prüfwertes Z 2

4.4.3 Eluat im Wasser-/Feststoffverhältnis 10:1 (S4-Eluat)

In der **Tabelle 9** sind die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen von charakteristischen Bodenmischproben aus dem Auffüllungs-niveau im Eluat den Vergleichswerten der TR Boden (LAGA 2004 [8b]) Zuordnungsklasse Z 0* und der Arbeitshilfe Wirkungspfad Boden-Gewässer des LUA NRW [13] gegenübergestellt. Da eine wirksame Deckschicht unterhalb der Auffüllun-

gen fehlt, wird die Stoffkonzentration im S4-Eluat des LUA NRW [13] ohne dem Vorhandensein einer wirksamen Grundwasserdeckschicht (**OW_{S4-1}**) herangezogen. Bei einem Unterschreiten dieser Gehalte wird im Allgemeinen davon ausgegangen, dass auch eine Unterschreitung der Prüfwerte am Ort der Beurteilung vorliegt.

Tabelle 9: Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse im Eluat zu den Zuordnungswerten der TR Boden (LAGA 2004 [8b]) Z 0* sowie Orientierungswerten für die Einschätzung von Stoffkonzentrationen im S4-Eluat des LUA NRW [13] ohne dem Vorhandensein einer wirksamen Grundwasserdeckschicht

Einbauklassen Parameter	Einheit	Z 0*	OW _{S4-1}	MP Auff. nördl. Fläche	MP Auff. mitt- lere Fläche	MP Auff. südl. Fläche	MP Auff. Unter Geb. B
pH Wert	-	6,5-9,5	6,5 - 9,5	9,2	9,6	8,3	10,6
Leitfähigkeit	µS/cm	250	500	127	107	91	276
Chlorid	mg/L	30	10	<2	2	3	3
Sulfat	mg/L	20	50	27	16	<5	40
Phenolindex	µg/L	20	20	< 10	< 10	< 10	< 10
Arsen	µg/L	14	10	6	11	9	14
Blei	µg/L	40	10	< 5	< 5	< 5	< 5
Cadmium	µg/L	1,5	1,5	< 1	< 1	< 1	< 1
Chrom ges.	µg/L	12,5	12	< 5	< 5	< 5	< 5
Kupfer	µg/L	20	14	< 5	< 5	< 5	7
Nickel	µg/L	15	14	< 5	< 5	< 5	< 5
Quecksilber	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink	µg/L	150	27	< 10	< 10	< 10	< 10
Einbauklassen Parameter	Einheit	Z 0*	OW _{S4-1}	MP Aufstandsflä- che Hochtanks	MP Gebäude B abgebrochen	MP fragl. Auff.	Oberboden (0- 0,35 m)
pH Wert	-	6,5-9,5	6,5 - 9,5	8,5	9,9	8,3	8,3
Leitfähigkeit	µS/cm	250	500	79	31	66	163
Chlorid	mg/L	30	10	<2	6	<2	< 2
Sulfat	mg/L	20	50	<5	12	<5	< 5
Phenolindex	µg/L	20	20	< 10	< 10	< 10	< 10
Arsen	µg/L	14	10	8	12	6	6
Blei	µg/L	40	10	< 5	< 5	< 5	< 5
Cadmium	µg/L	1,5	1,5	< 1	< 1	< 1	< 1
Chrom ges.	µg/L	12,5	12	< 5	< 5	< 5	< 5
Kupfer	µg/L	20	14	< 5	14	< 5	14
Nickel	µg/L	15	14	< 5	< 5	< 5	< 5
Quecksilber	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink	µg/L	150	27	< 10	< 10	< 10	< 10
Cyanide ges.	µg/L	5	10	--	--	<5	<5

Wert = Überschreitung des Prüfwertes OWS4-1 bzw. Z 0 *

An den Bodenproben wurden für die untersuchten Parameter die Prüfwerte im S4-Eluat des LUA NRW [13] ohne dem Vorhandensein einer wirksamen Grundwasserdeckschicht (**OW_{S4-1}**) eingehalten. Die Zuordnungswerte Z 0* werden mit Ausnahme des Gehaltes für Sulfat in der

Mischprobe "MP nördl. Auffüllungsfläche" ebenfalls eingehalten. Die Überschreitung ist als geringfügig einzustufen. In **Tabelle 10** sind für weitere Einzelproben die Ergebnisse von Eluatuntersuchungen zusammengestellt. Die pH-Werte sind schwach basisch einzustufen und die Sulfat-Gehalte unauffällig. Als erhöht einzustufen sind die Gehalte an Fluorid in den Proben 11/3 und 23/1.

Tabelle 10: Untersuchungsergebnisse ausgewählter Einzelproben im Eluat

Probe	3a/2 (1,0-1,6 m)	8/1 (0-1,1 m)	11/3 (1,3-1,6 m)	13/2 (1,9-2,5 m)	23/1 (0,05-0,6 m)	31/1 (0,1-1,0 m)
pH-Wert	8,6	10,8	8,4	8,6	8,1	11,7
LF	87	304	216	67	68	1.060
Sulfat (mg/l)	12	6	34	23	3	15
Fluorid (mg/l)	0,8	0,8	1,4	0,8	3,4	< 0,2

4.4.4 Bodenluft

In der folgenden **Tabelle 11** sind die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen an der Bodenluft zusammengestellt und den Hilfswerten [18] gegenübergestellt.

Tabelle 11: Gegenüberstellung der Messergebnisse der Bodenluft zu den Hilfswerten [18]

Parameter / Probe	\sum LHKW ¹ (mg/m ³)	\sum BTX ² (mg/m ³)
BL 1a	1,0	4,90
BL 3a	0,60	0,90
BL 4	0,35	2,50
BL 5	0,35	1,65
BL 7	0,35	0,55
BL 8	0,30	0,45
BL 9	0,25	0,75
BL 12	0,30	0,45
BL 13	0,35	3,05
BL 16	0,25	0,35
BL 17	0,20	0,25
BL 19	0,15	0,15
BL 20	0,25	0,25
BL 23	0,40	0,55
BL 31	0,25	0,95
Prüfwert LAWA	\sum 5 - 10	\sum 5 - 10
Maßnahmschwellenwert LAWA	\sum 50	\sum 50
Hilfswert 1 (Merkblatt 3.8/1**) Wert	5*	10*

¹ LHKW: leichtfl. chlorierte Kohlenwasserstoffe ² BTX: leicht- bis mittelfl. aromatische Kohlenwasserstoffe

** : Hilfswerte zur Emissionsabschätzung Boden- und Bodenluftbelastungen aus dem Merkblatt 3.8/1 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft **Wert** = Überschreitung Maßnahmschwellenwert

Für die BTEX und LHKW wurden die Hilfswerte durchgehend unterschritten und lagen in der Größenordnung einer ubiquitären Grundbelastung vor.

4.4.5 Abfalltechnische Untersuchungen

An den Auffüllungen wurden zusätzlich auch chemische Untersuchungen aus abfalltechnischer Sicht durchgeführt. Diese erfolgten entsprechend dem Parameterpaket der TR LAGA Bauschutt bzw. der TR Boden [8a, 8b) im Feststoff und Eluat. Sie sind in den **Tabellen 13 bis 15** den jeweiligen Zuordnungswerten gegenübergestellt. Bei mehr als 10 % mineralische Fremd Beimengungen wurden die Zuordnungswerte der TR LAGA Bauschutt bei weniger als 10 % die der TR Boden zugrunde gelegt. Die Mischproben wurden so zusammengestellt, dass durch diese charakteristisch für die Zusammensetzung der Auffüllungen sind. Dabei wurden organoleptisch auffällige Proben, z.B. Proben mit einem Geruch nach teerhaltigen Inhaltsstoffen, ausdrücklich nicht berücksichtigt.

Tabelle 12: Aus abfalltechnischer Sicht untersuchte Mischproben

Mischprobe	erstellt aus Einzelproben	Parameterumfang
MP „Auff. nördl. Fläche“	1/1 0,0-1,6; 2/1 0,2-1,0; 2/2 1,0-1,6; 3a/1 0,0-1,0; 3a/2 1,0-1,6; 4/1 0,0-0,7; 5/1 0,0-0,5; 5/2 0,5-1,2; 6/1 0,0-0,5; 6/2 0,5-1,5; 7/1 0,0-1,0; 8/1 0,0-1,1	TR LAGA (1997) Bauschutt zzgl. Lipophile Stoffe
MP „Auff. mittlere Fläche“	RKS 11/1 0,0-0,9; 11/2 0,9-1,3; 12/1 0,0-0,9; 13/1 0,0-0,7; 13/2 0,7-1,9; 28/1 0,0-1,0	TR LAGA (1997) Bauschutt zzgl. Lipophile Stoffe
MP „Auff. südl. Fläche“	RKS 22/2 0,2-0,9; 22/3 0,9-1,4; 23/1 0,05-0,9; 23/2 0,9-1,95; 25/1 0,0-0,95; 26/1 0,05-0,6; 27/1 0,0-0,8	TR LAGA (1997) Bauschutt zzgl. Lipophile Stoffe
MP „Auff. unter Geb. B	RKS 30/1 bis 30/4 und RKS 31/1 bis 30/4	TR LAGA (1997) Bauschutt zzgl. Lipophile Stoffe
MP „fragliche Auff. bzw. Auff. ohne Fremd Beimengungen“	14/4 1,2-2,4; 16/4 1,8-2,4; 27/2 0,8- 1,5; 26/2 0,6-1,5	TR Boden LAGA (2004)
MP "Aufstandsfläche Hoch- tanks"	RKB 17/1 0,15-0,5; 17/2 0,5-0,8, 18/1 0,15-0,75; 19/1 0,1-0,75; 20/1 0,1-0,6; 21/1 0,15-0,75	TR LAGA (1997) Bauschutt zzgl. Lipophile Stoffe
MP "Gebäude B abgebro- chen"	9/1 0,0-1,0; 9/2 1,0-1,9, 15/1 0,0-0,5; 15/2 0,6-0,9; 15/3 0,9-1,6; 16/1 0,0- 0,4, 16/3 1,1-1,8	TR LAGA (1997) Bauschutt zzgl. Lipophile Stoffe
MP Oberboden		TR Boden LAGA (2004)

Tabelle 13: Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse im **Feststoff** und **Eluat** zu den Zuordnungswerten und Einbauklassen der **TR LAGA Bauschutt** (1997) in (mg/kg)

Einbauklasse Parameter	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	MP Auff. nördl. Fläche	MP Auff. mittlere Fläche	MP Auff. südl. Flä- che
Feststoff in (mg/kg)							
KW-Index C ₁₀₋₄₀	100	300	500	1000	120	380	51
Lipophile Stoffe	--	--	--	--	340	490	< 30
EOX	1	3	5	10	<0,5	<0,5	<0,5
Arsen*	15	45		150	6	6	7
Blei*	140	210		700	67	49	68
Cadmium*	1	3		10	0,3	0,3	0,4
Chrom (ges.)*	120	180		600	17	31	18
Kupfer*	80	120		400	32	17	37
Nickel*	100	150		500	18	20	24
Quecksilber*	1	1,5		5	0,1	0,1	0,1
Zink*	300	450		1500	270	110	120
PAK (EPA)	1	5(20)	15(50)	75(100)	8,80	27,87	2,77
Σ PCB n. DIN	0,02	0,1	0,5	1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Eluat							
pH Wert ¹	7-12,5	7-12,5	7-12,5	7-12,5	9,2	9,6	8,3
Leitfähigkeit (µs/cm)	500	1.500	2.500	3.000	127	107	91
Chlorid (mg/l)	10	20	40	150	<2	2	3
Sulfat (mg/l)	50	150	300	600	27	16	<5
Phenolindex (µg/L)	< 10	10	50	100	< 10	< 10	< 10
Arsen (µg/L)	10	10	40	50	6	11	9
Blei (µg/L)	20	40	100	100	< 5	< 5	< 5
Cadmium (µg/L)	2	2	5	5	< 1	< 1	< 1
Chrom ges. (µg/L)	15	30	75	100	< 5	< 5	< 5
Kupfer (µg/L)	50	50	150	200	< 5	< 5	< 5
Nickel (µg/L)	40	50	100	100	< 5	< 5	< 5
Quecksilber (µg/L)	0,2	0,2	1	2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (µg/L)	100	100	300	400	< 10	< 10	< 10

Wert = Überschreitung des Prüfwertes Z 2

Die Gehalte in den untersuchten Mischproben sind insgesamt als unauffällig einzustufen. Nur an drei der sechs Proben werden - teilweise sehr gering - die Zuordnungswerte Z 1.2 der TR LAGA Bauschutt überschritten. Überschreitungen der Zuordnungswerte Z 0 bzw. 1.1 im Feststoff sind dabei in der Regel auf erhöhte Gehalte an PAK (EPA) und / oder Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) zurückzuführen. An den drei übrigen Mischproben werden die Zuordnungswerte Z 1.2 im Feststoff und Eluat eingehalten. Diese liegen in allen Proben für die PAK (EPA) bei < 30 mg/kg und für die MKW bei < 400 mg/kg.

Lediglich an der Mischprobe aus dem Oberboden ist aufgrund erhöhter Gehalte an PAK eine Einstufung in die TR Boden (LAGA 2004) Zuordnungsklasse Z 2 erforderlich. Der TOC-Gehalt stellt für die Fragestellung kein Ausschlusskriterium dar.

Tabelle 14: Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse im **Feststoff** und **Eluat** zu den Zuordnungswerten und Einbauklassen der **TR LAGA Bauschutt (1997)** in (mg/kg)

Einbauklasse Parameter	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	MP Auff. Unter Geb. B	MP Aufstands- fläche Hochtanks	MP Gebäude B abgebrochen
Feststoff in (mg/kg)							
KW-Index C ₁₀₋₄₀	100	300 ¹⁾	500 ¹⁾	1000 ¹⁾	110	68	270
KW-Index C ₁₀₋₂₂							
Lipophile Stoffe	--	--	--	--	270	180	230
EOX	1	3	5	10	<0,5	<0,5	<0,5
Arsen*	15	45		150	9	7	7
Blei*	140	210		700	34	91	68
Cadmium*	1	3		10	<0,2	0,6	0,7
Chrom (ges.)*	120	180		600	16	22	24
Kupfer*	80	120		400	26	30	39
Nickel*	100	150		500	22	22	19
Quecksilber*	1	1,5		5	0,2	0,1	0,1
Zink*	300	450		1500	57	130	120
PAK (EPA)	1	5(20) ²⁾	15(50) ²⁾	75(100) ²⁾	16,54	8,66	15,65
Σ PCB n. DIN	0,02	0,1	0,5	1	< 0,01	0,018	< 0,01
Eluat	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2			
pH Wert ¹⁾	7-12,5	7-12,5	7-12,5	7-12,5	10,6	8,5	9,9
Leitfähigkeit (µs/cm)	500	1.500	2.500	3.000	276	79	31
Chlorid (mg/l)	10	20	40	150	3	<2	6
Sulfat (mg/l)	50	150	300	600	40	<5	12
Phenolindex (µg/L)	< 10	10	50	100	< 10	< 10	< 10
Arsen (µg/L)	10	10	40	50	14	8	12
Blei (µg/L)	20	40	100	100	< 5	< 5	< 5
Cadmium (µg/L)	2	2	5	5	< 1	< 1	< 1
Chrom ges. (µg/L)	15	30	75	100	< 5	< 5	< 5
Kupfer (µg/L)	50	50	150	200	7	< 5	14
Nickel (µg/L)	40	50	100	100	< 5	< 5	< 5
Quecksilber (µg/L)	0,2	0,2	1	2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (µg/L)	100	100	300	400	< 10	< 10	< 10

¹⁾ Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind stellen kein Ausschlusskriterium dar.

²⁾ Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden

n.n. = nicht nachweisbar

Wert = Überschreitung des Prüfwertes Z 2

Tabelle 15: Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse im **Feststoff** zu den Zuordnungswerten und Einbauklassen der **TR LAGA Boden (2004) Z 0 bis Z 2** für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen in Bodenmaterial

Einbauklasse Parameter	Dimension	Z 0	Z 1		Z 2	MP fragl. Auff.	MP Oberboden (0-0,35 m)
			Feststoff				
TOC (Masse %)	Masse %	0,5 (1,0)	1,5		5	0,3	2,9
KW-Index C ₁₀₋₂₂	mg/kg	200	300		1.000	<10	45
KW-Index C ₁₀₋₄₀		(400) ¹⁾	(600) ¹⁾		(2.000) ¹⁾	(<10)	190
EOX	mg/kg	1	3		10	<0,5	< 0,5
Arsen	mg/kg	15	45		150	5	8
Blei	mg/kg	140	210		700	16	97
Cadmium	mg/kg	1	3		10	<0,2	0,7
Chrom ges.	mg/kg	120	180		600	16	25
Kupfer	mg/kg	80	120		400	10	38
Nickel	mg/kg	100	150		500	14	20
Quecksilber	mg/kg	1	1,5		5	<0,1	< 0,1
Thallium	mg/kg	1,0	2,1		7	<0,2	< 0,2
Zink	mg/kg	300	450		1500	45	170
Cyanide ges.	mg/kg	-	3		10	<0,1	0,3
Σ LHKW	mg/kg	1	1		1	< 0,01	< 0,01
Σ BTEX	mg/kg	1	1		1	< 0,01	0,14
PAK (EPA)	mg/kg	3	3 (9) ²⁾		30	< 0,5	9,28
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,6	0,9		3	<0,05	0,42
Σ 6 PCB n. DIN	mg/kg	0,1	0,15		0,5	< 0,01	< 0,01
			Eluat				
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	8,3	8,3
Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	66	163
Chlorid	mg/L	30	30	50	100 ³⁾	<2	< 2
Sulfat	mg/L	20	20	50	200	<5	< 5
Cyanid	µg/L	5	5	10	20	<5	<5
Arsen	µg/L	14	14	20	60 ⁴⁾	6	6
Blei	µg/L	40	40	80	200	< 5	< 5
Cadmium	µg/L	1,5	1,5	3	6	< 1	< 1
Chrom (ges.)	µg/L	12,5	12,5	25	60	< 5	< 5
Kupfer	µg/L	20	20	60	100	< 5	14
Nickel	µg/L	15	15	20	70	< 5	< 5
Quecksilber	µg/L	< 0,5	< 0,5	1	2	< 0,2	< 0,2
Zink	µg/L	150	150	200	600	< 10	< 10
Phenolindex	µg/L	20	20	40	100	< 10	< 10

1) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

2) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden

Wert = Überschreitung des Prüfwertes Z 2

5 Orientierende Gefährdungsabschätzung

Für das zu bewertende Grundstück liegt nach unseren Informationen kein planungsrechtlich beschlossener Bebauungsplan vor. Die planungsrechtliche Nutzung laut Flächennutzungsplan ist eine gewerbliche Nutzung. Eine ehemalige gewerbliche Nutzung wurde im Rahmen der Historischen Erkundung belegt. Für die folgende Bewertung wird auch für die Zukunft eine Nutzung für Gewerbe / Industrie zugrunde gelegt.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass eine andere, sensiblere Nutzung eine Neubewertung der Fläche erfordert. **Ausdrücklich zu berücksichtigen ist zudem, dass sich die folgenden Aussagen nicht auf die Aufstandsflächen der Gebäude A und C bezieht, da diese Bereiche aufgrund der Einsturzgefährdung der Gebäude nicht untersucht werden konnten.**

Das zu bewertende Grundstück ist Teil einer Fläche, die seit mindestens 1889 industriell-gewerblich für die Herstellung von Fetten und Ölen für die Lebensmittelindustrie genutzt wurde. Die Produktion wurde Ende der 1970 er Jahre eingestellt. In den Folgejahren führten wechselnde Eigentumsverhältnisse zu unterschiedlichen, aus bodenschutzfachlicher Sicht aber wenig relevanten Nutzungen. Eine Ausnahme stellt lediglich eine kurzzeitige Nutzung als Schrottplatz Mitte der 1980 er Jahre dar. Ab der 1990 er Jahren ist der Fläche keine konkrete Nutzung sicher zuzuordnen und die Fläche liegt überwiegend brach.

Ab den 1978 wurden diverse Gebäude abgebrochen, wobei mit hoher Wahrscheinlichkeit davon auszugehen ist, dass die Bodenplatten und Fundamente von Unterkellerungen im Untergrund verblieben sind. In den letzten Jahren wurde auf der Fläche Umbauarbeiten an den Gebäuden durchgeführt, die dazu führten, dass auf der Fläche teils erhebliche Mengen an Abfallreststoffen lagern, die teils als gefährliche Abfälle einzustufen sind.

5.1 Wirkungspfad Boden⇒Mensch

Eine Beurteilung des Wirkungspfads (WPf) Boden-Mensch wurde für die südlich der eigentlichen Produktionshallen gelegenen Freiflächen durchgeführt, da nur hier ein Oberboden ansteht. Die übrigen Freiflächen sind zwar auch überwiegend unversiegelt, stellen aber letztlich stark verdichtete Fahrflächen dar.

An den untersuchten Bodenmischproben werden für die untersuchten Parameter die Prüfwerte für eine Nutzung als Kinderspielflächen eingehalten. Für die Teilfläche ist eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Mensch nicht zu erwarten.

5.2 Wirkungspfad Boden(luft) ⇒ Mensch für flüchtige Stoffe

Die Hilfwerte der LABO (2009) für z.B. Tetrachlorethen oder Benzol (vgl. **Tab. 2**) wurden in allen Bodenluftproben unterschritten. Bei der aktuellen und einer zukünftigen gewerblichen Nutzung ist keine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden(luft) ⇒ Mensch für die hier untersuchten flüchtige Stoffe zu besorgen.

5.3 Wirkungspfad Boden ⇒ Grundwasser

5.3.1 Sickerwasserprognose

Die für die Gefahrenbeurteilung relevanten Sachverhalte werden verbal argumentativ in Form einer Sickerwasserprognose nachfolgend zusammenfassend dargestellt:

- Es wurden flächige Auffüllungsmächtigkeiten von mindestens 4 m Mächtigkeit festgestellt, wobei nicht in allen Bohrungen die Basis der Auffüllungen aufgeschlossen werden konnte. Die Basis der Auffüllungen ist, insbesondere im Bereich der Stützmauer, bei rund 27 mNN zu erwarten.
- Die Auffüllungen lassen sich differenzieren in:
 - a) Auffüllungen mit Anteilen an mineralischen Fremd Beimengungen > 10 % oberflächennah und oder in verfüllten Kellerräumen ehemaliger Gebäude.
 - b) Auffüllungen mit sehr geringen oder keinen Anteilen an mineralischen Fremd beimengungen in Form von meist umgelagerten wechselnd kiesigen Sanden, die sich nicht immer eindeutig gegenüber den geogenen Ablagerungen der Niederterrasse des Rheins abgrenzen lassen, aber häufig eine geringe Lagerungsdichte aufweisen.
- Zum Rhein hin wurde der ehemalige Verlauf der Böschung im Zuge der Erschließung des Geländes um 1926 durch eine Anschüttung bis zur heutigen Stützmauer verschoben.
- Der Abstand der Geländeoberkante zum Grundwasserstand von April 1988, der mit 26,25 mNHN abgeschätzt werden kann (Ort der Beurteilung), beträgt mehr als 6 m.
- Durch die direkte Lage am Vorfluter Rhein korrespondiert die Höhe des Grundwasserstandes direkt mit der Höhe des Wasserstandes im Rhein. Ein Kontakt der Auffüllungen mit dem Grundwasser ist bei Rheinwasserschwankungen zwischen etwa 21,40 bis 31,40 mNHN damit ab mittleren bis hohen Rheinhochwasserständen gegeben.

- Die Sickerwasserrate lässt sich aufgrund der aktuellen baulichen Situation mit rund 225 mm/a abschätzen und entspricht dem Mittelwert für unversiegelte Freiflächen im Raum Krefeld (ca. 225 mm/a). Durch die bauliche Maßnahme ist zukünftig mit einer geringeren Sickerwasserrate zu rechnen.
- Im Feststoff konnten an den untersuchten Bodenproben für die untersuchten Parameter keine relevanten Überschreitungen der Hilfwerte angetroffen werden. Nutzungsbedingte Beaufschlagungen durch Fette und Öle spiegeln sich in schwach erhöhten Gehalten an schwerflüchtigen lipophilen Stoffen wider, die aber insgesamt auf nur gering erhöhtem Niveau liegen. Insbesondere im Bereich ehemaliger Gebäude wurden an den Auffüllungen vereinzelt erhöhte Gehalte an PAK angetroffen. Diese werden auf Anhaftungen an den zur Verfüllung der Kellerräume eingebrachten Bauschutt und /oder alten teerhaltigen Bauwerksabdichtungen an noch vorhandenen Bodenplatten zurückgeführt.
- Bereichsweise vorhandene Schadstoffbelastungen sind somit i.d.R. auf aus heutiger Sicht nicht fachgerechte rückverfüllte Keller gekoppelt.
- An abfallcharakterisierenden Bodenmischproben werden im Feststoff die Hilfwerte der TR LAGA Bauschutt bzw. TR Boden Zuordnungsklasse Z 1.2 und Z 2 eingehalten.
- Die Ergebnisse der Eluatuntersuchungen an den Bodenproben sind insgesamt als unauffällig einzustufen und zeigen ein nur geringes Quellpotenzial.
- Die chemischen Untersuchungen der Bodenluft zeigen am Ort der Probenahme keine Belastungen mit LHKW / BTEX.

Ein Eintrag von Schadstoffen über das Sickerwasser in das Grundwasser ist bei den beschriebenen hydrogeologischen Rahmenbedingungen und dem dokumentierten Schadstoffinventar nicht zu erwarten.

Insgesamt lässt sich die Fläche im Hinblick auf eine Beurteilung der Altlastensituation mit den durchgeführten Untersuchungen wie folgt bewerten:

- bei der Fläche handelt es sich um einen Altstandort,
- bei der Fläche handelt es sich infolge der flächig aufgebrauchten Auffüllungen zusätzlich um eine Altablagerung,
- eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Gewässer ist aus den Untersuchungsergebnissen nicht abzuleiten,
- Verpflichtungen zur direkten Gefahrenabwehr resultierend aus dem BBodSchG sind aus den Untersuchungsergebnissen für die untersuchten Wirkungspfade aus fachgutachterlicher Sicht nicht abzuleiten.

Damit besteht aus fachgutachterlicher Sicht bei der **aktuellen Nutzung und für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser** aus bodenschutzfachlicher Sicht kein weiterer Handlungsbedarf bzw. keine Gefahr bei einer gleichbleibenden Nutzung des Grundstückes wie aktuell vorhanden. **Solange die Nutzung des Grundstückes beibehalten wird, keine Eingriffe in den Boden erfolgen und keine unterirdischen Anlagen aufgenommen werden, sind aus fachgutachterlicher Sicht keine monetären Nachteile aus der Fläche zu erwarten.**

5.3.2 Gefahrenbewertung hinsichtlich einer zukünftigen Nutzung

Die planungsrechtlich mögliche Nutzung laut Flächennutzungsplan ist eine gewerbliche Nutzung. Aus fachgutachterlicher ist bei einer derartigen Nutzung für die relevanten WPF Boden-Mensch, Boden(luft)-Mensch und Boden-Grundwasser keine Gefährdung zu erwarten.

In Verbindung mit der Einreichung eines Bauantrages wird im Regelfall die Vorlage einer Orientierenden Untersuchung und auch ein Rückbaukonzept für die aufstehenden gewerblich genutzten Gebäude erforderlich. Sind mit einem Bauantrag Eingriffe in den Untergrund und/oder eine Entsiegelung abzusehen, so sind folgende behördliche Auflagen zu erwarten:

AUFLAGE	ca. Kosten (netto)
Ergänzung der hier vorliegenden Orientierenden Untersuchung im Hinblick auf die dann konkret geplante Nutzung mit einer Bewertung der Gebäude A & C aus bodenschutzfachlicher Sicht	5.000,- bis 10.000,-
Aufstellung eines Rückbaukonzeptes für die aufstehenden Gebäude	7.500 bis 10.000,-
fachgutachterliche Begleitung von Erd- und Rückbauarbeiten und deren Dokumentation (kalkuliert 10 Wochen)	10.000 bis 15.000,-

Ist eine Umnutzung des Grundstückes hin zu einer sensibleren Nutzung vorgesehen so wird eine vollständige Neubewertung der Fläche im Hinblick auf die dann geplante Nutzung aus bodenschutzfachlicher Sicht erforderlich.

Eingriffe in den Untergrund werden Mehrkosten verursachen. Diesbezüglich wird auf Kapitel 6 verwiesen.

6 Abfalltechnische Vorbewertung

Nach den durchgeführten laborchemischen Untersuchungen sind die Auffüllungen im Bereich der zu bewertenden Fläche überwiegend den Zuordnungsklassen Z 1.2 bis Z 2 der TR LAGA (1997) bzw. der TR Boden (LAGA 2004) zuzuordnen. Eine Übersicht gibt **Tabelle 16**. An den Auffüllungen werden die Qualitäten der Zuordnungsklasse Z 1.2 bis Z 2 eingehalten.

Tabelle 16: Abfalltechnische Voreinstufung der Auffüllungen

Probenbezeichnung	TR LAGA Bauschutt (1997)	TR Boden (LAGA 2004)
MP Auff. nördl. Fläche	Z 1.2	--
MP Auff. mittlere Fläche ¹⁾	Z 2	--
MP Auff. südl. Fläche	Z 1.1	--
MP Auff. Unter Geb. B	Z 1.2 / Z 2 ²⁾	--
MP Aufstandsfläche Hochtanks	Z 1.2	--
MP Gebäude B abgebrochen	Z 1.2 / Z 2 ²⁾	--
MP fragl. Auff.	--	Z 0*
MP Oberboden (0-0,35 m)	--	Z 2

1) abgebrochenes Gebäude südlich Gebäude A

2) Grenzbereich Zuordnungsklasse Z 1.2 zu Z 2

Allerdings geben Untersuchungsergebnisse an Einzelproben wie auch die organoleptische Bodenansprache deutliche Hinweise auf teerhaltige Inhaltsstoffe, die an den mineralischen Fremdbestandteilen der Auffüllungen gebunden sind. Diese sind nach den Bohrergebnissen häufig an den Auffüllungen im Bereich der ab den 1978 er Jahren abgebrochenen Gebäude anzutreffen (z.B. RKB 16 und 21). Hier wurden Gehalte an PAK (EPA) und / oder Mineralölkohlenwasserstoffe angetroffen, die, ausweislich einer vollständigen Deklarationsanalytik, eine Einstufung in die Deponieklasse DK I und /oder DK II erforderlich machen werden.

7 Gesamtbewertung²

Insgesamt ist das **Risiko auf Altlasten** im Sinne des BBodSchG für die Fläche³ mit 40 bis 70 % einzustufen. Dies ist u.a. auch durch die nicht mögliche Bewertung der Gebäudeaufstandsflächen A und C bedingt.

Aus fachgutachterlicher Sicht ergibt sich aus den Untersuchungsergebnissen bei der **aktuellen Nutzung** aber kein **Risiko einer Inanspruchnahme** zur Sanierung oder Sicherung seitens der zuständigen Fachbehörden.

Im Folgenden werden mögliche monetäre Risiken in Bezug auf eine Neubebauung der Fläche aufgezeigt. Wird das Grundstück einer anderen Nutzung zugeführt, können aus der zukünftigen Grundstücksentwicklung, insbesondere aus **abfalltechnischer Sicht, sogenannte Investitions- und Nutzbarkeitsrisiken** auftreten. Diese resultieren nach aktuellem Untersuchungsstand vorwiegend aus den angetroffenen Auffüllungsqualitäten. Hierbei kann es sich zum Beispiel handeln um:

- die Durchführung von Erd- und Tiefbauarbeiten mit erhöhten Entsorgungskosten für bautechnisch bedingt anfallende Auffüllungen (siehe hierzu Kapitel 7.1),
- Stilllegung und Rückbau von unterirdischen Anlagen (siehe hierzu Kapitel 7.1).

Diese Risiken sind ohne konkrete Planung monetär nicht zu beziffern, können aber bei einer Umnutzung zu Mehrkosten gegenüber dem „Bauen auf der grünen Wiese“ führen.

Allgemein ist zu unterscheiden zwischen dem:

- technischen Minderwert (siehe hierzu Kapitel 7.2),
- merkantilen Minderwert (siehe hierzu Kapitel 7.3).

7.1 Bewertung des erheblichen Nachteils infolge von Entsorgungskosten

Bei der Bewertung von zuvor gewerblich (vor-)genutzten Flächen sind immer auch die Kosten zu berücksichtigen, die entstehen, wenn auf dem Grundstück im Zuge zukünftiger baulicher

² < 5 %: extrem unwahrscheinlich; < 10 %: sehr unwahrscheinlich; < 40 %: unwahrscheinlich; > 50 %: eher wahrscheinlich; > 60 %: wahrscheinlich; > 90 %: sehr wahrscheinlich; > 95 %: extrem wahrscheinlich; > 99 %: praktisch sicher;

³ Ausdrücklich zu berücksichtigen ist zudem, dass sich die folgenden Aussagen nicht auf die Aufstandsflächen der Gebäude A und C bezieht, da diese Bereiche aufgrund der Einsturzgefährdung der Gebäude nicht untersucht werden konnten (siehe Anlage 1.3).

Entwicklungen Bodeneingriffe ausgeführt werden, bei denen sog. aufgefüllte Böden oder mit Schadstoffen verunreinigte geogene (gewachsene) Böden aus bautechnischen Gründen anfallen und fachgerecht zu entsorgen sind. Ein aufgefüllter Boden ist ein durch anthropogener Einwirkung entstandene An- oder Aufschüttung, der in seiner Bodenmatrix wechselnde Anteile an mineralischen Fremdbeimengungen wie z.B. Beton, Ziegel, Schlacke oder andere mineralische Stoffe enthält.

Geht von derartigen Materialien wirkungspfad- und schutzgutbezogen für eine konkrete Nutzung

- keine Gefährdung im Sinne des BBodSchG aus
- oder
- ist an den Materialien ein Schadstoffpotenzial enthalten, dass unterhalb der Gefahrenschwelle nach BBodSchG liegt,

so können mit derartigen Materialien trotzdem sogenannte "schädliche Bodenveränderungen" verbunden sein. Schädliche Bodenveränderungen liegen nach BBodSchG dann vor, wenn diese geeignet sind:

- Gefahren,
- erhebliche Nachteile,
- erhebliche Belästigungen

herbeizuführen.

Ein "Nachteil" kann dabei auch aus "Vermögenseinbußen" entstehen, sofern z.B. im Zuge einer weiteren Grundstücksentwicklung derartige Materialien bautechnisch bedingt als Aushub anfallen und entsorgt werden müssen. Sind die dabei anfallenden Entsorgungskosten erheblich, läge eine schädliche Bodenveränderung vor.

Der "Nachteil" ausgehend von einer Fläche ist in diesem Fall eng mit dem Investitionsrisiko verbunden. Dabei sind es insbesondere die Entsorgungskosten für aufgefüllte oder belastete Böden, die, entweder baubedingt (z.B. Fundamentaushub) oder resultierend aus einer Inanspruchnahme durch die Fachbehörde, von Bedeutung sind.

Allerdings muss dieser Nachteil auch eine gewisse "Intensität" aufweisen, quasi nicht mehr "zumutbar" sein, um als erheblich eingestuft zu werden. Aus diesem Grunde darf eine sogenannte Erheblichkeitsschwelle nicht überschritten werden.

In diesem Gutachten werden deswegen Bodeneigenschaften als erheblich nachteilig definiert, wenn diese für den Eigentümer/Investor zusätzliche Aufwendungen für die Umsetzung einer planungsrechtlich zulässigen Nutzung nach sich ziehen. In Ermangelung normenkonkre-

tisierender Vorschriften wird die Erheblichkeitsschwelle für den Bedarf an zusätzlichen Aufwendungen **in dieser Bewertung** dann angenommen, wenn anfallende Materialien aus dem Erd-/Tiefbau

die Prüfwerte für eine Zuordnung in die Entsorgungsklasse Z 2 nach der TR LAGA Bauschutt (1997) oder der TR Boden (LAGA 2004) [8a bzw. 8b] überschreiten.

Durch die Zuordnung einer Entsorgungsklasse wird die Erheblichkeitsschwelle in diesem Gutachten über die Aufwendungen für die fachgerechte Entsorgung von Materialien monetär definiert. Die Wahl des Zuordnungswertes Z 2 wurde aufgrund der für das zu bewertende Grundstück planungsrechtlich zulässigen Nutzung Gewerbe gewählt.

Dies schließt ausdrücklich keine eventuell zusätzlich erforderlichen Aufwendungen für die Gründung von Gebäuden ein, da nach allgemeiner Rechtsprechung das „Baugrundrisiko“ beim Bauherrn liegt. Die Gründungskosten sind dabei sehr stark von der Beanspruchung des Untergrundes aus dem Gebäude (Konstruktion und Bodenplatte) und den Widerständen, den der Boden der Beanspruchung entgegen setzt, abhängig. Die Höhe dieser Mehrkosten ist im Regelfall stark an eine zukünftige Nutzung gebunden und **kann damit nicht Gegenstand dieser Bewertung sein**. Auch drauf hinzuweisen ist, dass ein Rückbau der Gebäude weitere Kosten verursachen kann. Diese sind ebenfalls nicht berücksichtigt.

In folgender **Tabelle 17** sind die Kosten aufgeführt, die basierend auf einem mittleren Preisniveau von Frühjahr / Sommer 2016, bei der Entsorgung von Auffüllungen (incl. Transport zur Entsorgungsstelle) anfallen **können**. In der Spalte 3 sind die Kosten pro Tonne aufgeführt, die oberhalb der in dieser Ausarbeitung definierten Erheblichkeitsschwelle liegen. Diese werden hier definiert als die Differenzkosten TR LAGA Z 2 zu den Kosten der Entsorgungsklassen größer TR LAGA Z 2 (= mindestens DK 1).

Tabelle 17: Potentielle Kosten (netto) aus baulichen Besonderheiten oder Entsorgungskosten resultierend aus der Situation des Grundstückes aus bodenschutzrechtlicher und abfalltechnischer Sicht

Entsorgungsklasse	Entsorgungskosten (€/Tonne)	Kosten oberhalb Erheblichkeitsschwelle* in €/Tonne
Zuordnungsklasse Z 1.2	12,50 bis 15,00	0 €
Zuordnungsklasse Z 2	17,50 bis 20,00	0 €
Entsorgung Bodenaushub Deponieklasse I	28,00 bis 34,00	7,50 bis 15,00
Entsorgung Bodenaushub Deponieklasse II	44,00 bis 50,00	20,00 bis 30,00

*Differenz der Kosten Zuordnungsklasse Z2 zu Entsorgungsklassen > Z 2

Eine vollständige Entfernung aller Auffüllungen auf dem Gelände ist aus fachgutachterlicher Sicht praktisch nicht realistisch. Dies insbesondere vor dem Hintergrund, dass hier Auffüllungen im Zusammenhang mit der Erschließung der Fläche am Vorfluter Rhein zum Ausklang des 19. Jahrhunderts zum Zwecke des Hochwasserschutzes aufgebracht wurden. Hochwasserschutz in vergleichbarer Form wird aber für jede Folgenutzung weiterhin zwingend erforderlich sein.

Weiterhin werden an den untersuchten Mischproben die als Erheblichkeitsschwelle herangezogenen Vergleichswerte der Zuordnungsklasse Z 2 nicht oder nur punktuell an Einzelproben überschritten. Eine Überschreitung der Zuordnungsklasse Z 2 wurde in den Aufschlußpunkten dort festgestellt, wo ab den 1978 Jahren in Verbindung mit den Gebäudeabbrüchen die Rückverfüllung der Kellerräume möglicherweise mit dem Abbruchmaterial erfolgte.

Die davon betroffenen Flächen sind in **Tabelle 18** aufgeführt. Die Mächtigkeiten der Auffüllungen wurden aus den hier abgeteuften Bohrungen abgeleitet und beziehen sich bis auf die angenommene Tiefenlage der Oberkante der alten Kellerbodenplatten dieser abgebrochenen Gebäude. Insgesamt lässt sich bei diesen Annahmen eine Kubatur von 3.200 bis 3.500 m³ abschätzen.

Sofern im Bereich der abgebrochenen Gebäude ein Bodenaustausch erfolgt, wird eine Separierung von organoleptisch auffälligem Aushub vor Ort durch einen Fachgutachter erforderlich. Für einen Anteil von 25 % an der Gesamtkubatur von 3.200 bis 3.500 m³ wird in dieser Abschätzung angenommen, dass die Zuordnungswerte Z 2 nicht eingehalten werden und dieses Material jeweils zur Hälfte gemäß DK I bzw. DK II zu entsorgen sein werden.

Mit diesen Annahmen und Rahmenbedingungen lassen sich Kosten oberhalb der Erheblichkeitsschwelle abschätzen mit:

27.500,- bis 32.500,- € netto

(siehe Anlage 7, Summe aus Zeile 20 & 21 abzgl. Erheblichkeitsschwelle).

Alle anderen damit verbundenen erdbautechnischen Leistungen werden in diesem Ansatz als Ohnehinkosten für die Umsetzung der Planung eingestuft.

7.2 Technischer Minderwert

Sanierungsmaßstab nach BBodSchG ist die Gefahrenabwehr. Zur Gefahrenabwehr können, nutzungsbezogen, Sicherungsmaßnahmen so eingesetzt werden, dass eine gefahrlose Nutzung des Grundstückes möglich wird. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass eventuelle Belastungen auf dem Grundstück nach Umsetzung von Sicherungsmaßnahmen für unbestimmte Zeit auf dem Grundstück verbleiben [11].

Die Kosten für die Beseitigung dieser Materialien, die in der Regel Schadstoffgehalte unterhalb des Schwellenwertes zur Gefahrenabwehr nach BBodSchG aufweisen, entsprechen den Kosten der vollständigen Beseitigung der (Rest-) Kontamination. Die damit verbundenen Kosten sollen einem potentiellen Käufer einen Überblick über möglicherweise anfallende Mehraufwendungen geben. Ob diese Kosten anfallen werden, liegt aber alleine beim potentiellen Käufer, so dass diese auch nicht wertmindernd angesetzt werden.

Diese Kosten werden auch als technischer Minderwert bezeichnet. In der Regel geht mit dem Bodenaustausch derartiger Materialien eine Aufwertung des Grundstückwertes einher, da anschließend eine universelle Nutzung des Grundstückes möglich wird.

Eine vollständige Entfernung aller Auffüllungen auf dem Gelände ist aber unrealistisch. Diesbezüglich wird auf die Ausführungen in Kapitel 7.1 verwiesen. Entsprechend dieser Ausführungen werden für die Ableitung des technischen Minderwertes **in diesem Gutachten nur die Bereiche angesetzt**, in denen es ab den 1978 Jahren in Verbindung mit den Gebäudeabbrüchen zur Rückverfüllungen von Kellerräumen überwiegend mit Abbruchmaterial gekommen ist. Die davon betroffenen Flächen sind in **Tabelle 18** aufgeführt.

Tabelle 18: Teilflächen die in Verbindung mit Gebäudeabbrüchen nach 1978 mit Material rückverfüllt wurden (siehe Anlage 1.3).

Flächenbezeichnung	Größe (m ²)	mittlere Auffüllungsmächtigkeit (m)	Kubatur (m ³)	Entsorgungsklasse
Fläche südlich Gebäude B	550	1,8 m bis OK Bodenplatte	990	Z 1.2 - Z 2
Fläche südlich Gebäude A	350	1,6 bis 2,5 m bis OK Bodenplatte	560-875	Z 2
Aufstellflächen Tanks südlich Gebäude A	360	1,8 m bis OK Bodenplatte	648	Z 1.2
Fläche nördlich Gebäude B	210	1,8 m bis OK Bodenplatte	378	Z 1.2 - Z 2
Fläche im SW	250	2,50 m bis OK Bodenplatte	625	Z 1.2- Z 2
Summe	1.720		3.201 - 3.516	
Gesamttonnage (Faktor x 1,8)				5.761,80 bis 6.328,60

Die Abschätzung der Größenordnung des technischen Minderwertes unter diesen beschriebenen Annahmen und Rahmenbedingungen für die Fläche ist der **Anlage 7** zu entnehmen. Dabei wurde davon ausgegangen, dass die Fläche anschließend bebaut wird, so dass auch sogenannte Ohnehinkosten für Tiefbauarbeiten Berücksichtigung finden. Hierzu wurden folgende Schritte ausgeführt:

- flächengewichtete Ermittlung der aufgefüllten Kubaturen bzw. Tonnagen (Umrechnungsfaktor 1,8),
- Zuordnung des Entsorgungsschlüssels gemäß Zeilen 18 bis 21, Spalte F ,
- Zuordnung von Entsorgungspreisen gemäß Tabelle 17 (Mittelwertbildung) bzw. gemäß Zeilen 18 bis 21, Spalte E,
- Kosten für Meißelarbeiten (unbewehrt) zur Entfernung von Fundamenten und Bodenplatten (Zeile 23),
- Kosten für das Lösen und Verladen der Materialien (Zeile 24),
- Kalkulation der Rückverfüllung mit Material gemäß Vorsorgewerte BBodSchG für 80 % der zuvor aufgenommenen Kubatur Auffüllungen und Fundamenten / Bodenplatten (Zeile 25)
- Kalkulation von 20 % für Unvorhergesehenes auf die Nettosumme.

Es wird dringend darauf hingewiesen, dass durch ein dichteres Untersuchungsrastrer der Erkenntnisgewinn erheblich steigen wird und letztlich die Kosten damit genauer bestimmt werden können.

Der Kostenrahmen für die Räumung und wieder Rückverfüllung der Teilflächen "rückverfüllte Keller" von Auffüllungen unter den o.g. Rahmenbedingungen lässt sich mit 340.000 bis 360.000 € netto abschätzen.

7.3 Merkantiler Minderwert

Neben den angenommenen Entsorgungskosten ist auch der allgemeine merkantile Minderwert der belasteten Flächen zu berücksichtigen, wenn die Fläche keiner anderen Nutzung zugeführt wird oder nur Sicherungsmaßnahmen ergriffen werden, um eine andere Nutzung zu realisieren. Auch wenn aus fachgutachterlicher Sicht nach derzeitigem Kenntnisstand

- keine akuten Sanierungspflichten bestehen,
- eine Nutzung der Fläche als Gewerbe-/Industriefläche möglich ist

kann bei potenziellen Käufern eine subjektive Abneigung gegenüber einem "vorbelasteten" Grundstück und der Besorgnis vor bislang unerkannten Gefahren bestehen, welche den Kaufpreis negativ beeinflussen.

Dies natürlich insbesondere dann, wenn:

- schädliche Bodenveränderungen bereits dokumentiert sind,
- Teile der zu bewertenden Fläche (Gebäude A & B) einer Untersuchung nicht zugänglich waren.

Nach der allg. Rechtsprechung ist der merkantile Minderwert ein Betrag, „um den sich der Verkehrswert eines Grundstückes, das einen Mangel aufwies, trotz vollständiger Beseitigung dieses Mangels in technisch einwandfreier Weise.....in der allgemein verbliebenen Befürchtung mindert, dass sich ein Folgeschaden irgendwie auch künftig auswirken könnte, auch wenn diese Befürchtung tatsächlich unbegründet ist“ (in [11]).

Wie schon ausgeführt bedeutet der Begriff „Sanierung von Altlasten“ nicht zwangsläufig die Beseitigung von Altlasten. Zur Gefahrenabwehr sind Sicherungsmaßnahmen einer vollständigen Beseitigung gleichgesetzt, da sich der Sanierungsmaßstab allein an der Gefahrenabwehr orientiert. Auch bei der Umsetzung von Sicherungsmaßnahmen besteht also auf unbestimmte Zeit ein sog. technischer Minderwert, der durch die Berechnung der Kosten für eine vollkommene Beseitigung abgeschätzt werden kann (Kapitel 7.2).

Demgegenüber steht der merkantile Minderwert. Dieser berücksichtigt den Preis negativ beeinflussende Tatsachen, wie z.B. Nutzungsbeschränkungen, Eintrag im Altlastenverdachtsflächenkataster oder die Möglichkeit von Spätfolgen.

Ist die Fläche, wie in diesem Fall,

- im Altlastenverdachtsflächenkataster erfasst,
- ein Teil der zu bewertenden Fläche nicht zugänglich,
- dokumentiert, dass lokal schädliche Bodenveränderungen auf der zu bewertenden Fläche vorhanden sind

so liegen zusätzliche Sachverhalte vor, welcher sich negativ auf den merkantilen Minderwert auswirken können [11].

Zur Schätzung des merkantilen Minderwertes werden in der Regel prozentuale Abschläge in der Höhe von 5% bis 50% des Grundstückswertes genannt [11]. Erfahrungsgemäß wird eine Bodenbelastung in Gewerbegebieten als weniger schwerwiegend angesehen, als in ländlichen Regionen. Weiterhin beeinflusst auch das Angebot ähnlicher Grundstücke den merkantilen Minderwert. Bei einem Mangel an Flächen ist der merkantile Minderwert in der Regel geringer, als bei einem ausreichenden Angebot. In der Praxis wird davon ausgegangen, dass sich der merkantile Minderwert mit der Zeit einer Nutzung verringert.

Die Vornutzung der Fläche, die vorhandenen Auffüllungen sowie der Schadstoffbefund legen die Vermutung nahe, dass für die zu bewertende Fläche die Wahrscheinlichkeit bislang nicht erkannter, umweltrelevanter, Boden- und Grundwasserbelastungen nicht ausgeschlossen werden kann. Dies insbesondere, da ein Teil der Fläche nicht zugänglich war.

Für die Bewertung trifft der Unterzeichner deswegen die Annahme, dass für die Realisierung einer Nutzung für Gewerbe/Industrie kein Inanspruchnahmerrisiko über das beschriebene hinaus besteht. Trotzdem **wird das zu bewertende Grundstück mit dem Makel „Altlasten“ behaftet bleiben.**

Bezogen auf die Verdachtsfläche sollte der **merkantile Minderwert** nach Einschätzung des Unterzeichners bei mindestens 5 % liegen und die Höhe des technischen Minderwertes nicht überschreiten. **Dieser merkantile Minderwert ist durch den Wertermittler ggf. in Abhängigkeit von der Marktsituation anzupassen (s.o.).**

7.4 Nicht begehbare Flächenanteile Gebäude A und C

Durch den Unterzeichner konnten die Gebäude A und C (**Anlage 1.2**) weder begangen werden noch war die Durchführung einer technischen Erkundung möglich, da die Gebäude einsturzgefährdet sind. Beide Gebäude sind nach unseren Informationen unterkellert. Im Gebäude C konnte eine Begehung der Erdgeschoßfläche durchgeführt.

Bei dem Gebäude C handelt es sich nach dem Ergebnis der Begehung der Erdgeschoßfläche um ein Gebäude, das der ehemaligen Produktion zuzuordnen ist. In dem Gebäude sind eine Vielzahl von Rohrdurchführungen erkennbar sowie Behälteraufstellflächen. Dies lässt darauf rückschließen, dass hier auch mit Flüssigkeiten umgegangen wurde.

Für eine abschließende Bewertung beider Gebäudeflächen ist aber eine Inaugenscheinnahme nicht ausreichend. Hierzu ist aus fachgutachterlicher Sicht sind zwingend die Ausführung von Kleinrammbohrungen oder das Schaffen gleichwertiger Bodenaufschlüsse erforderlich.

Die Aufstandsflächen der Gebäude sind in die Bewertungen der Kapitel 7.1 bis 7.4 ausdrücklich nicht eingeflossen.

7.5 Zusammenstellung Wertminderung aus Altlasten bzw. schädlichen Bodenveränderungen

Nach den zum derzeitigen Zeitpunkt vorliegenden Informationen und Kenntnissen sind im Bereich der zu bewertenden Flurstücke Altlasten und in ihrer Bebaubarkeit wesentlich beeinträchtigende sonstige Verhältnisse vorhanden.

Unter den zuvor vom Unterzeichner getroffenen Annahmen und Rahmenbedingungen lässt sich die Wertminderung für die Flurstücke infolge Altlasten bzw. schädlichen Bodenveränderungen wie folgt zusammenfassen:

1. Fachgutachterliche Leistungen bei Nutzungsänderungen

Zu erwartende Kosten gemäß Kapitel 5.3.2:

22.500 bis 35.000,- € netto

2. Beseitigung von Baumischabfällen

Zu erwartende Kosten gemäß **Tabelle 7** (Kapitel 4.3.2) mit einem mittleren Einheitspreis⁴ von etwa 100 € netto pro Tonne:
mindestens 40.000 bis 55.000,- € netto

Hinzuweisen ist, dass innerhalb der nicht bzw. nicht vollständig begehbaren Gebäude A & C weitere relevante Baustoffe zu erwarten sind. Diese sind hier nicht berücksichtigt. Ferner liegen verstreut auf dem Gelände weitere kleinere Mieten, die nicht berücksichtigt wurden. Insofern handelt es sich um eine konservative Abschätzung der zu erwartenden Kosten aus der Entsorgung von diversen Baustoffen und Baumischabfällen.

3. Investitionsrisiko oberhalb der Erheblichkeitsschwelle

Zu erwartende Kosten gemäß Kapitel 7.1:
27.500,- bis 32.500,- € netto

Ob die abgeschätzten Kosten oberhalb der Erheblichkeitsschwelle in Bezug auf den gesamten Grundstückswert noch als erheblich einzustufen sind oder ob es sich unter Berücksichtigung des gesamten Grundstückswertes um eine "Bagatellsumme" handelt, muss im Gesamtzusammenhang gesehen werden und ist abschließend durch den Wertermittler festzulegen.

4. Merkantiler Minderwert

gemäß Kapitel 7.3 mindestens 5 %.

Der merkantile Minderwert ist durch den Wertermittler, ggf. in Abhängigkeit von der Marktsituation, anzupassen (s.o.).

⁴ je nach Material sind 50,- bis 150,- € pro Tonne netto zu kalkulieren. Aufgrund der heterogenen Zusammensetzung der Materialien wurde ein mittlerer Preis von 100,- € pro Tonne angesetzt,

Für die Aufstandsflächen der Gebäude A & C kann keine Bewertung erfolgen. Die Gebäude nehmen eine Flächen von etwa 1.350 m² ein, was einem Anteil an der Gesamtfläche von ca. 17,6 % entspricht.

8 Abschließende Hinweise

Hinzuweisen bleibt, dass eine Versickerung von Niederschlagswasser nach § 51 LAG NRW durch die Auffüllungen nicht möglich ist. Es sind geeignete Massnahmen zu treffen, dass der Versickerungsraum einer Versickerungsanlage frei von Auffüllungen ist oder die Fläche an die öffentliche Kanalisation angeschlossen wird.

Bei der Abschätzung des Kostenrahmens wird davon ausgegangen, dass alle Maßnahmen ohne die Ausführung einer Grundwasserhaltung durchführbar sind. Nicht berücksichtigt wurden ferner alle Leistungen, die mit dem Rückbau der aufstehenden Gebäude und aller erdverlegten Leitungen verbunden sind.

Werden im Zuge weiterer Untersuchungen oder Tief- bzw. Hochbauarbeiten nicht erkannte Sachverhalte oder andere Verhältnisse angetroffen als die Beschriebenen oder liegen neue Erkenntnisse vor, die Einfluss auf die Bewertung haben, so bitten wir um Mitteilung um ergänzende Hinweise geben zu können.

Wir weisen darauf hin, dass aufgrund der angewendeten Methoden und deren Stichprobencharakter die Untergrundsituation außerhalb der dargestellten Aufschlusspunkte andere Eigenschaften oder Beschaffenheiten als die Beschriebenen haben kann.

Grundlage der Bewertung sind die im Gutachten aufgestellten Annahmen hinsichtlich der zukünftigen Nutzung. Andere Annahmen werden ausdrücklich Einfluss auf die Höhe der Sanierungskosten haben.

Durch die frühzeitige Einbindung der Unteren Bodenschutzbehörde bei der Stadt Krefeld und eine auf die Altlastenproblematik abgestimmte Planung, lassen sich ggf. weitere Einsparungspotenziale erzielen.

Wir weisen an dieser Stelle ausdrücklich darauf hin, dass die zuständige Fachbehörde bei der Stadt Krefeld nach Prüfung der Unterlagen zu einer - von unserer Beurteilung - abweichenden Bewertung kommen kann.

Das vorliegende Gutachten wurde unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Gutachterliche Aussagen beziehen sich ausschließlich auf die dokumentierten Anknüpfungstatsachen, Prüfgegenstände und Untersuchungsergebnisse.

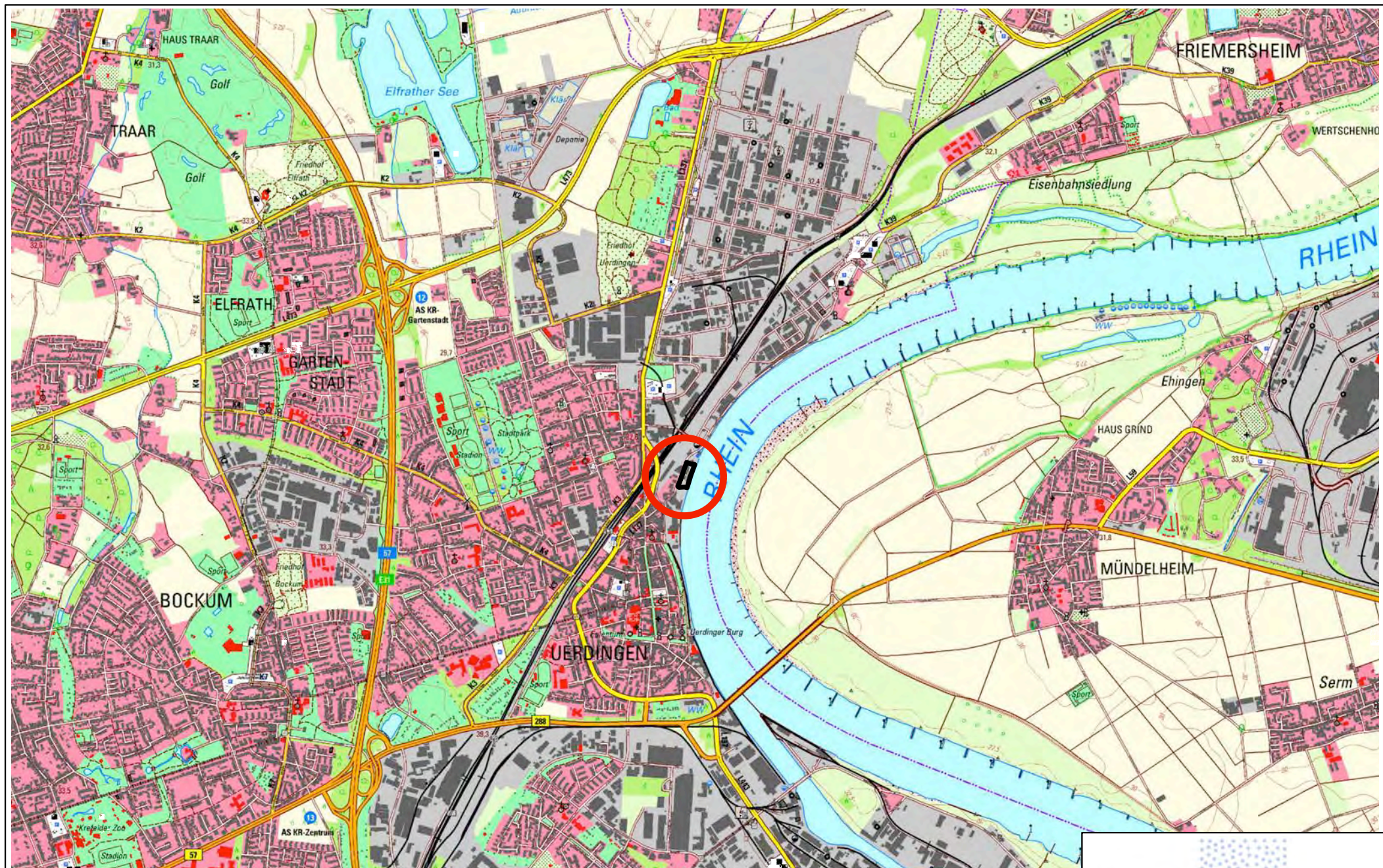
Dr. R. Strotmann

Literaturverzeichnis:

- [1] Ad-Hoc-Arbeitsgruppe Boden der Staatlichen Geologischen Dienste und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2009): Arbeitshilfe für die Bodenansprache im Vor- und Nachsorgenden; Auszug aus der Bodenschutz Bodenkundliche Kartieranleitung.
- [2] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO; Juli 2003): Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen.
- [3] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO; Juni 2009): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten Informationsblatt für den Vollzug.
- [4] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO; Stand 12/2008): Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei Detailuntersuchungen.
- [5] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO; Stand 9.2008): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten – Informationsblatt für den Vollzug.
- [6] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO; Mai 2006): Grundsätze des nachsorgenden Grundwasserschutzes bei punktuellen Schadstoffquellen.
- [7] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA; Dez. 2004): Ableitung von Geringfügigkeitschwellenwerten für das Grundwasser.
- [8a] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA; 1997): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen.
- [8b] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA; 2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (TR Boden LAGA 2004).
- [9] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999 (zuletzt geändert am 24.02.2012).
- [10] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (BBodSchG) vom 17.03.1998 (zuletzt geändert am 24.02.2012).
- [11] Heuer et al. (2009): Ermittlung des Wertausgleichs nach § 25 BBodSchG. Ein Leitfaden.
- [12] Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Rheinland-Pfalz: Bodenschutz (Stand 10.2011): Orientierungswerte für die abfall- und wasserwirtschaftliche Beurteilung;

ALEX-Merkblatt 02.

- [13] Land Nordrhein-Westfalen (2003): Vollzugshilfe zur Gefährdungsabschätzung „Boden-Grundwasser“; MALBO-Band 17.
- [14] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Fachbereich 33 Bodenschutz (2003): Hintergrundwerte für anorganische und organische Stoffe in Oberböden Nordrhein-Westfalens.
- [15] MUNLV NRW (11.2011): Ablagerungsempfehlung für Abfälle mit organischen Schadstoffen - Vollzugshilfe -.
- [16] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (DepV; 4. 2009; zuletzt geändert am 24.02.2012).
- [17] Abfallverzeichnis gemäß Artikel 7 der Richtlinie 2008/98EC- (geändert am 18.12.2014).
- [18] Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft (2001): Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen – Wirkungspfad Boden-Gewässer.
- [19] Ingenieurtechnischer Verband Altlasten e.V. (ITVA): Monetäre Bewertung ökologischer Lasten auf Grundstücken und deren Einbeziehung in die Verkehrswertermittlung (April 2008).
- [20] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (2014): Weitere Sachverhaltsermittlung bei Überschreitung von Prüfwerten nach der BBodSchV für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze – LANUV-Arbeitsblatt 22.
- [21] Land NRW (09.05.2000): Landesbodenschutzgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesbodenschutzgesetz – LBodSchG-).



Übersichtslageplan

KR0132016RS_Hohenbudberger_AG
 Projekt Nr.: KR 031/2016 RS

Anlage 1.1

Objekt: Krefeld, Hohenbudberger Str. 26

Auftraggeber: Amtsgericht Krefeld AZ 423K221/15

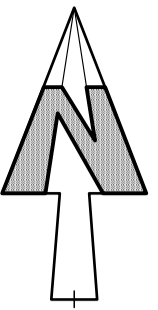
M 1:30.000

DR. STROTMANN



Umweltberatung
 GmbH

Bockumer Platz 5a • 47800 Krefeld



Gebäude C, unterkellert,
nicht begehbar wegen Einsturzgefahr,
Teilfläche konnte nicht bewertet werden

Haufwerk Dachpappe

Haufwerk
Dachpappe, Holz, Bauschutt

Haufwerk
Dachpappe, Metall, Bauschutt

Gebäude A, Verwaltung, unterkellert,
nicht begehbar wegen Einsturzgefahr,
Teilfläche konnte nicht bewertet werden

Gebäude A

Haufwerk Dachpappe

Revision?

Benzinabscheider

Schlammfang


Hohenbudberger Straße

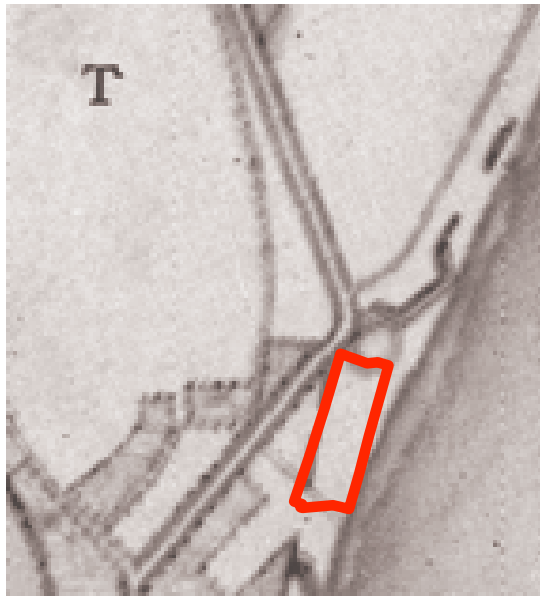
Gebäude B

Haufwerk Dachpappe

Gebäude B, unterkellert

Haufwerk Holz

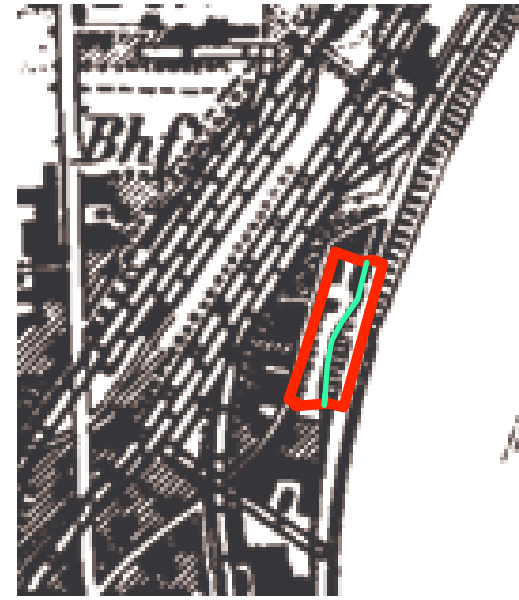
Lageplan mit aktuellem Gebäudebestand			Objekt: Krefeld, Hohenbudberger Str. 26	
			Auftraggeber: Amtsgericht Krefeld, AZ 423 K 221/15	
Projekt Nr.:	Name	Datum		
KR 013/2016 RS	Bearb. rs	010316		
Anlage: 1.2	Gez. po	010316		
Maßstab: 1:500	Gepr. rs	010316		
	Ges. rs	010316	Bockumer Platz 5a • 47800 Krefeld	



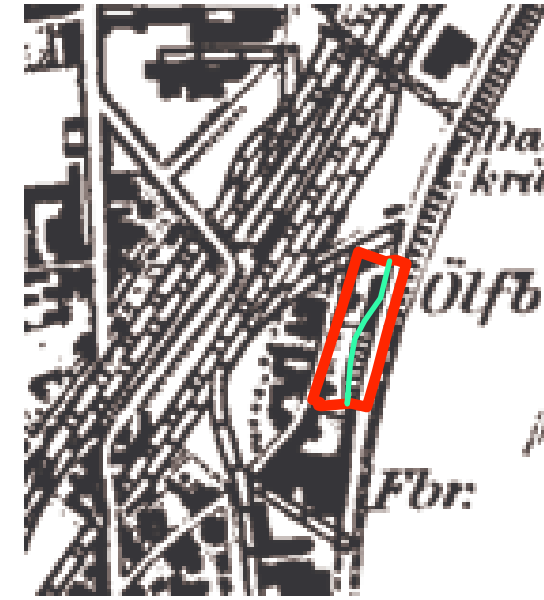
1801-1802



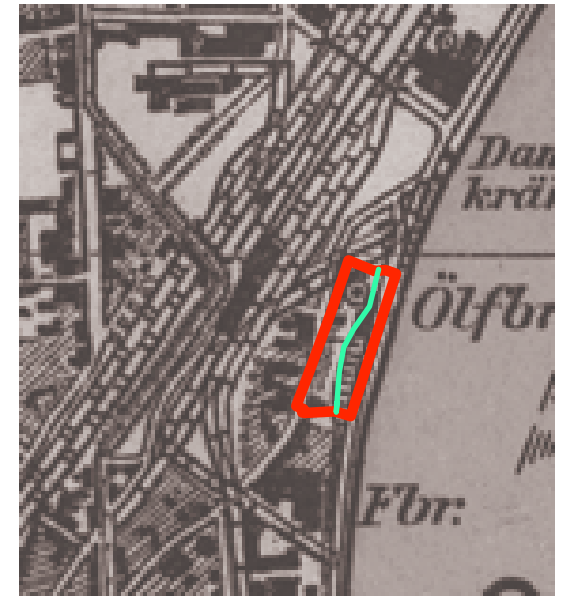
1844



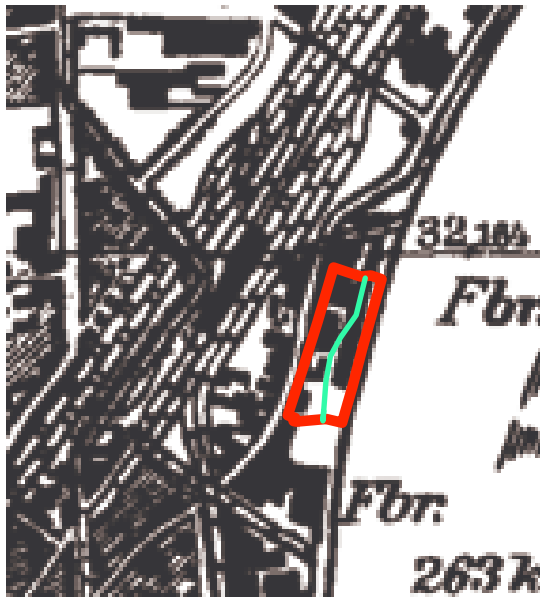
1892-1894



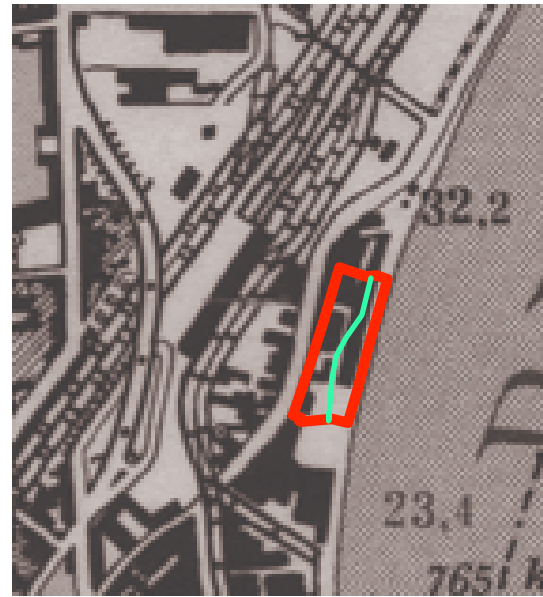
1907



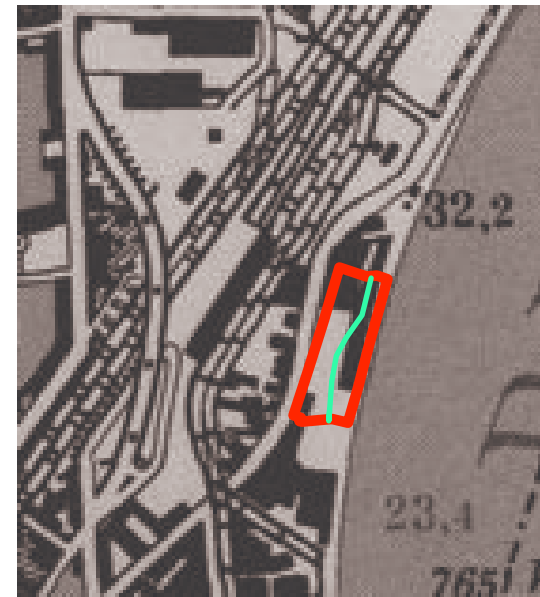
1926



1938



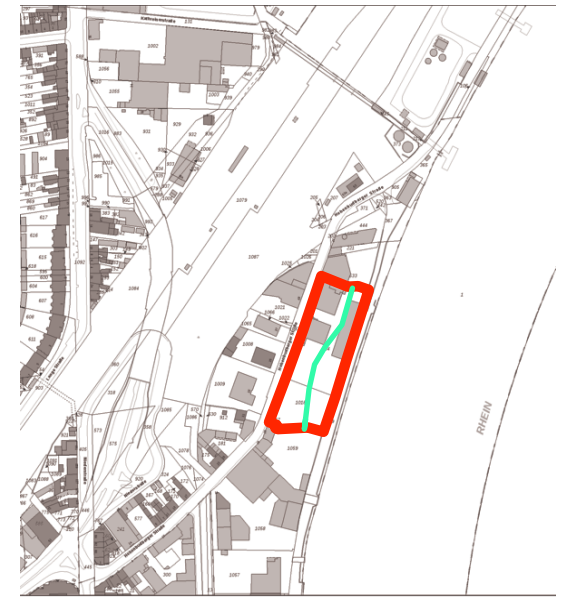
1977



1982



1997



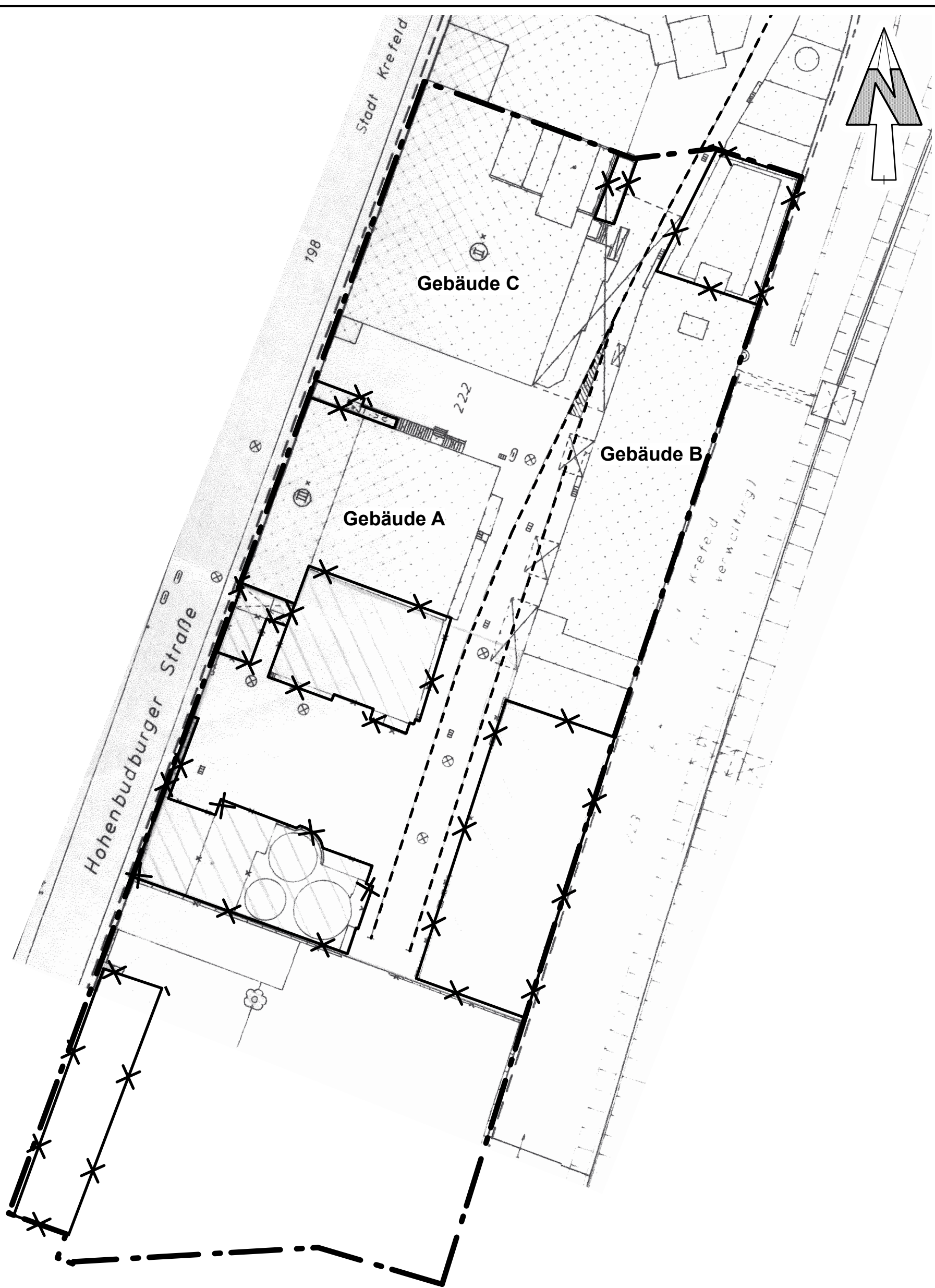
2016



Untersuchungsbereich


ehem. Böschung Vorfluter Rhein
aus 1892-1894, 1907 und 1926

historischer Vergleich topografischer Karten			Objekt: Krefeld, Hohenbudberger Str. 26
			Auftraggeber: Amtsgericht Krefeld, AZ 423 K 221/15
Projekt Nr.:	Name	Datum	 DR. STROTSMANN Umweltberatung GmbH Bockumer Platz 5a • 47800 Krefeld
KR 013/2016 RS	Bearb.	RS 010316	
Anlage:	Gez.	PO 010316	
Maßstab:	Gepr.	RS 010316	
ohne	Ges.	RS 010316	



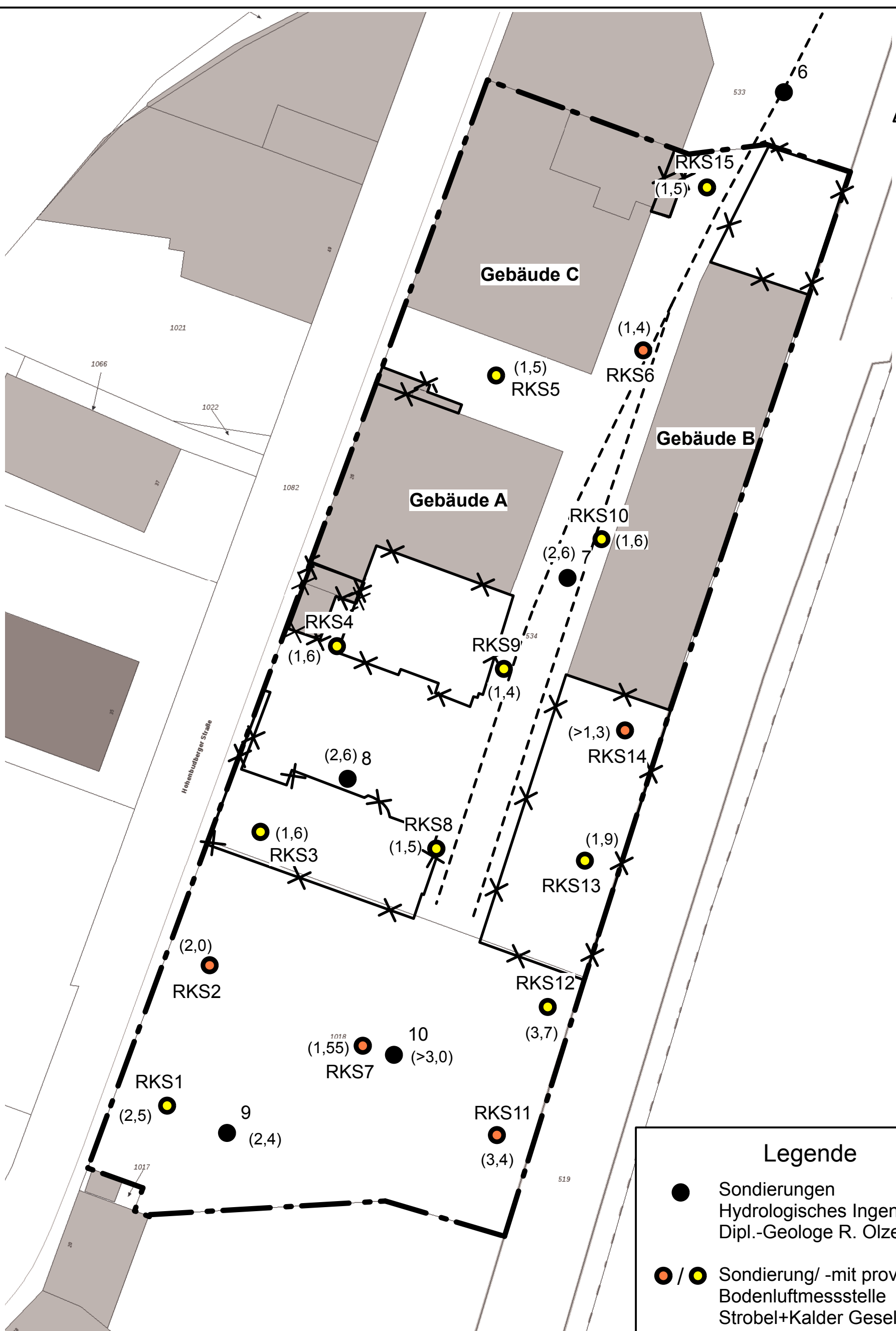
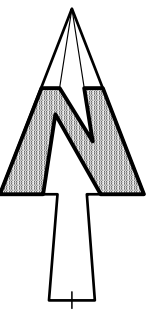
<h3 style="text-align: center;">Lageplan</h3> <p style="text-align: center;">mit Gebäudebestand von 1978</p>			Objekt: Krefeld, Hohenbudberger Str. 26	
			Auftraggeber: Amtsgericht Krefeld, AZ 423 K 221/15	
Projekt Nr.:	Name	Datum		
KR 013/2016 RS	Bearb. rs	010316		
Anlage:	Gez. po	010316		
1.4	Gepr. rs	010316		
Maßstab:	Ges. rs	010316		
1:500				

KR0132016RS_Hohenbudberger26_AG_LP



DR. STROTMANN
Umweltberatung
GmbH

Bockumer Platz 5a • 47800 Krefeld



Legende

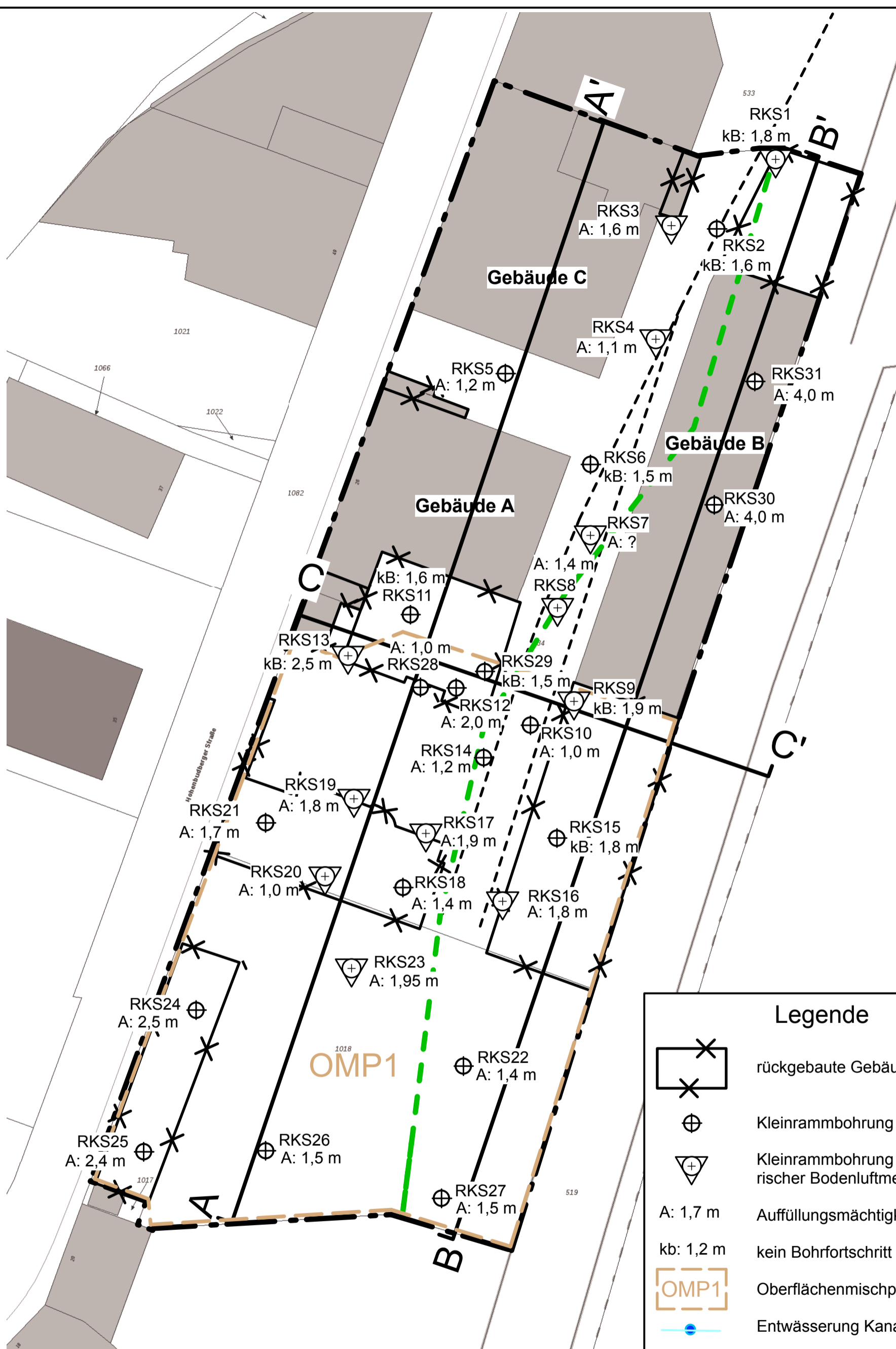
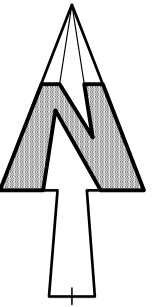
- Sondierungen
Hydrologisches Ingenieur-Büro
Dipl.-Geologe R. Olzem
- / ● Sondierung/ -mit provisorischer
Bodenluftmessstelle
Strobel+Kalder Gesellschaft
für angewandte Geologie mbH

(1,6) Auffüllungsmächtigkeit in m

Lageplan		Objekt: Krefeld, Hohenbudberger Str. 26	
mit Aufschlusspunkten aus Voruntersuchungen		Auftraggeber: Amtsgericht Krefeld, AZ 423 K 221/15	
Projekt Nr.:	Name	Datum	
KR 013/2016 RS	Bearb. rs	010316	
Anlage:	Gez. po	010316	
1.5	Gepr. rs	010316	
Maßstab:	Ges. rs	010316	
1:500			

DR. STROTSMANN
Umweltberatung
GmbH
Bockumer Platz 5a • 47800 Krefeld

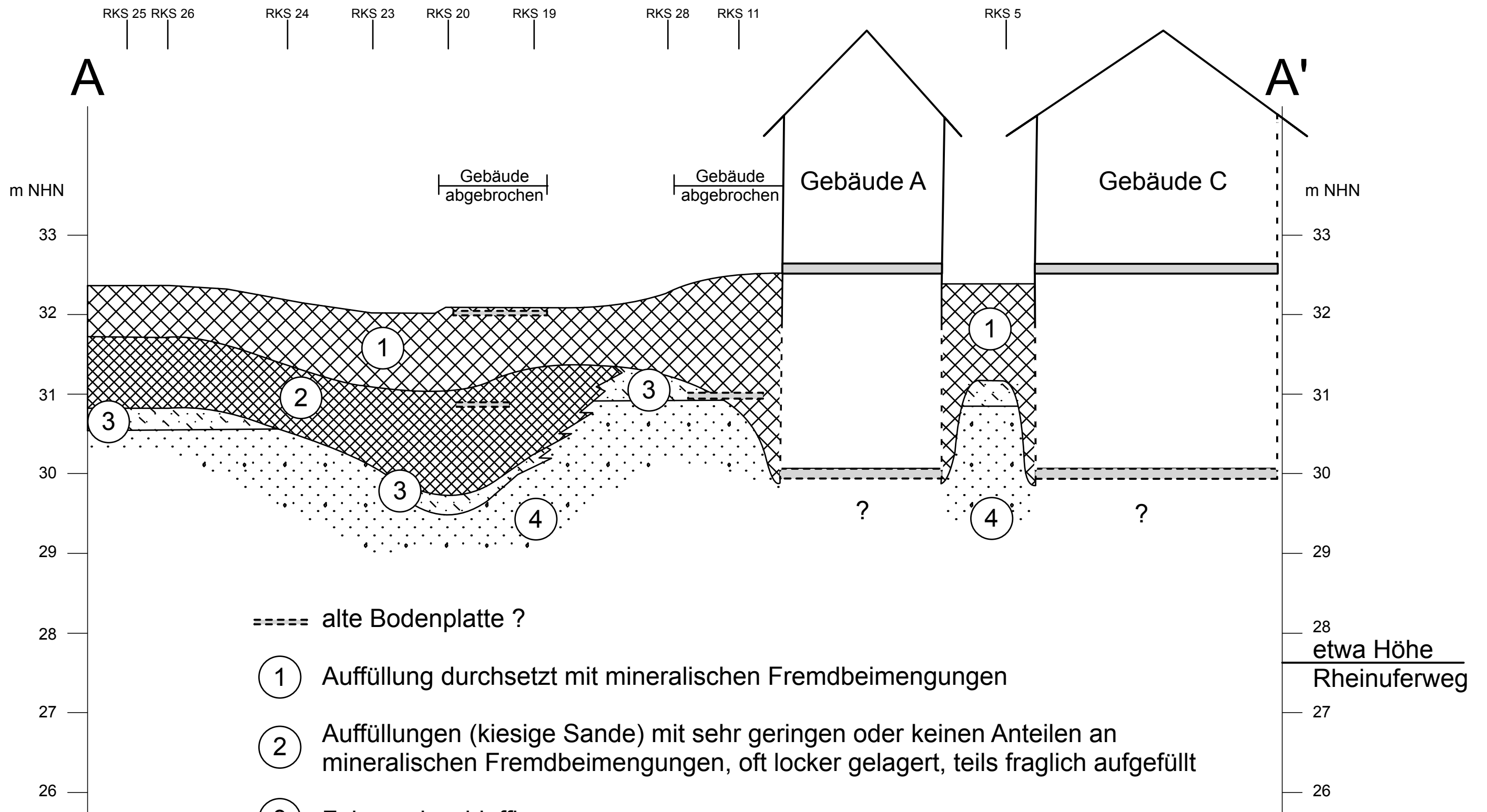
K00132016RS-Hohenbudberger26-AG_LP



Legende

- rückgebaute Gebäude
- Kleinrammbohrung
- Kleinrammbohrung mit provisorischer Bodenluftmessstelle
- A: 1,7 m Auffüllungsmächtigkeit (m)
- kB: 1,2 m kein Bohrfortschritt ab 1,2 m
- Oberflächenmischprobenbereich
- Entwässerung Kanaldeckel
- ca. alte Böschungskante Rhein
- Profilschnitt

Lageplan			Objekt: Krefeld, Hohenbudberger Str. 26	
mit Aufschlusspunkten und Auffüllungsmächtigkeit			Auftraggeber: Amtsgericht Krefeld, AZ 423 K 221/15	
Projekt Nr.:	Name	Datum		
KR 013/2016 RS	Bearb. rs	010316		
Anlage:	Gez. po	010316		
1.6	Gepr. rs	010316		
Maßstab:	Ges. rs	010316		
1:500				



----- alte Bodenplatte ?

- ① Auffüllung durchsetzt mit mineralischen Fremd Beimengungen
- ② Auffüllungen (kiesige Sande) mit sehr geringen oder keinen Anteilen an mineralischen Fremd beimengungen, oft locker gelagert, teils fraglich aufgefüllt
- ③ Feinsand, schluffig
- ④ Sand, kiesig, am Top gegebenenfalls aufgefüllt (②)

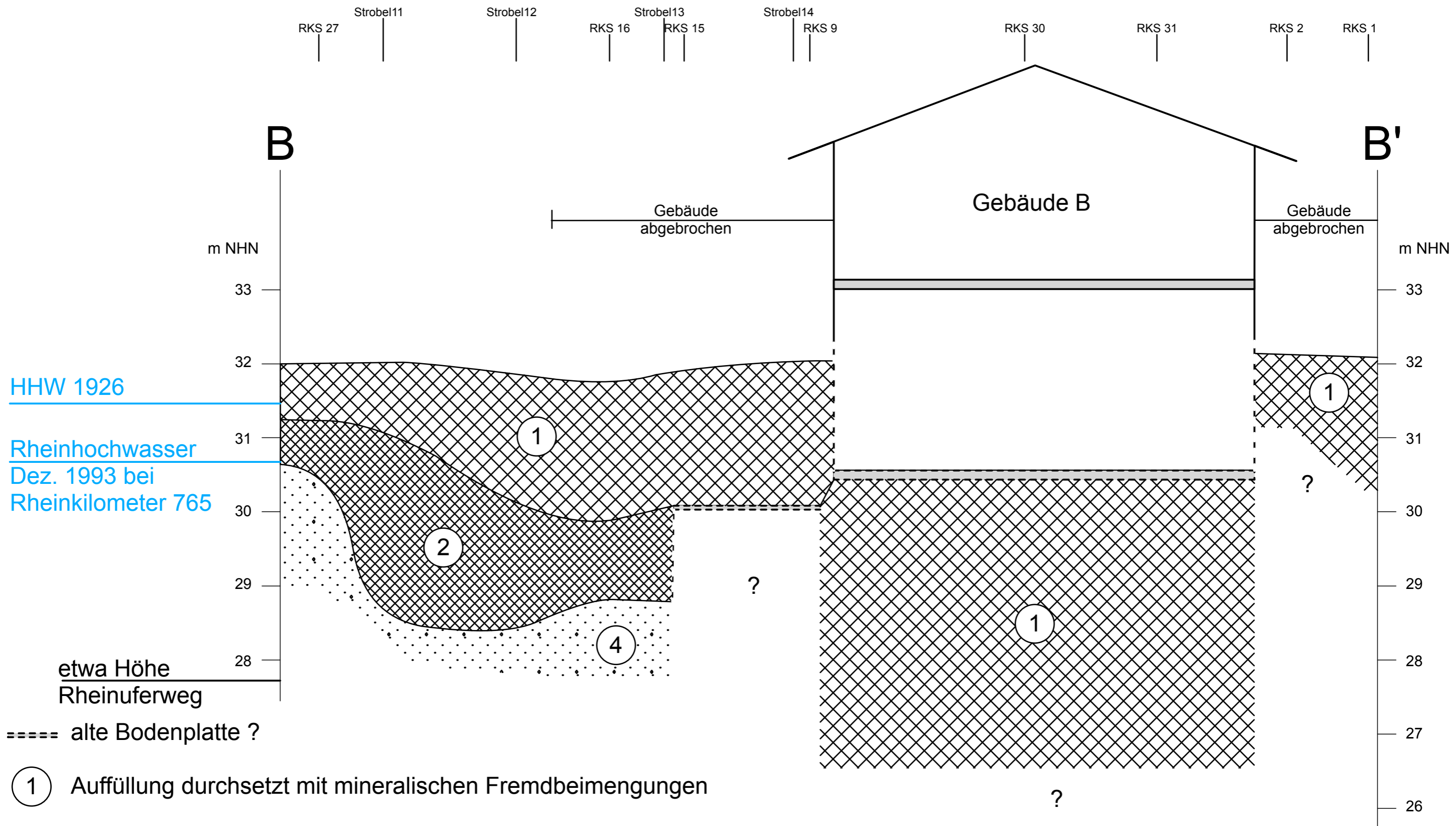
KR0312016RS_Hohenbudberger26_AG_LP

Maßstab 1: 500/50

schematischer Profilschnitt A-A'	
Objekt: Krefeld, Hohenbudberger Str. 26	
Auftraggeber: Amtsgericht Krefeld, AZ 423 K 221/15	
Projekt Nr.: KR 013/2016 RS	Anlage 1.7

DR. STROTMANN

Umweltberatung GmbH
Bockumer Platz 5a • 47800 Krefeld



HHW 1926

Rheinhochwasser
Dez. 1993 bei
Rheinkilometer 765

etwa Höhe
Rheinuferweg

----- alte Bodenplatte ?

- ① Auffüllung durchsetzt mit mineralischen Fremd Beimengungen
- ② Auffüllungen (kiesige Sande) mit sehr geringen oder keinen Anteilen an mineralischen Fremd beimengungen, oft locker gelagert, teils fraglich aufgefüllt
- ③ Feinsand, schluffig
- ④ Sand, kiesig, am Top gegebenfalls aufgefüllt (②)

KR0312016RS_Hohenbudberger26_AG_LP

Maßstab 1: 500/50

schematischer Profilschnitt B-B'	
Objekt: Krefeld, Hohenbudberger Str. 26	
Auftraggeber: Amtsgericht Krefeld, AZ 423 K 221/15	
Projekt Nr.: KR 013/2016 RS	Anlage 1.8

DR. STROTMANN

Umweltberatung
GmbH

Bockumer Platz 5a • 47800 Krefeld

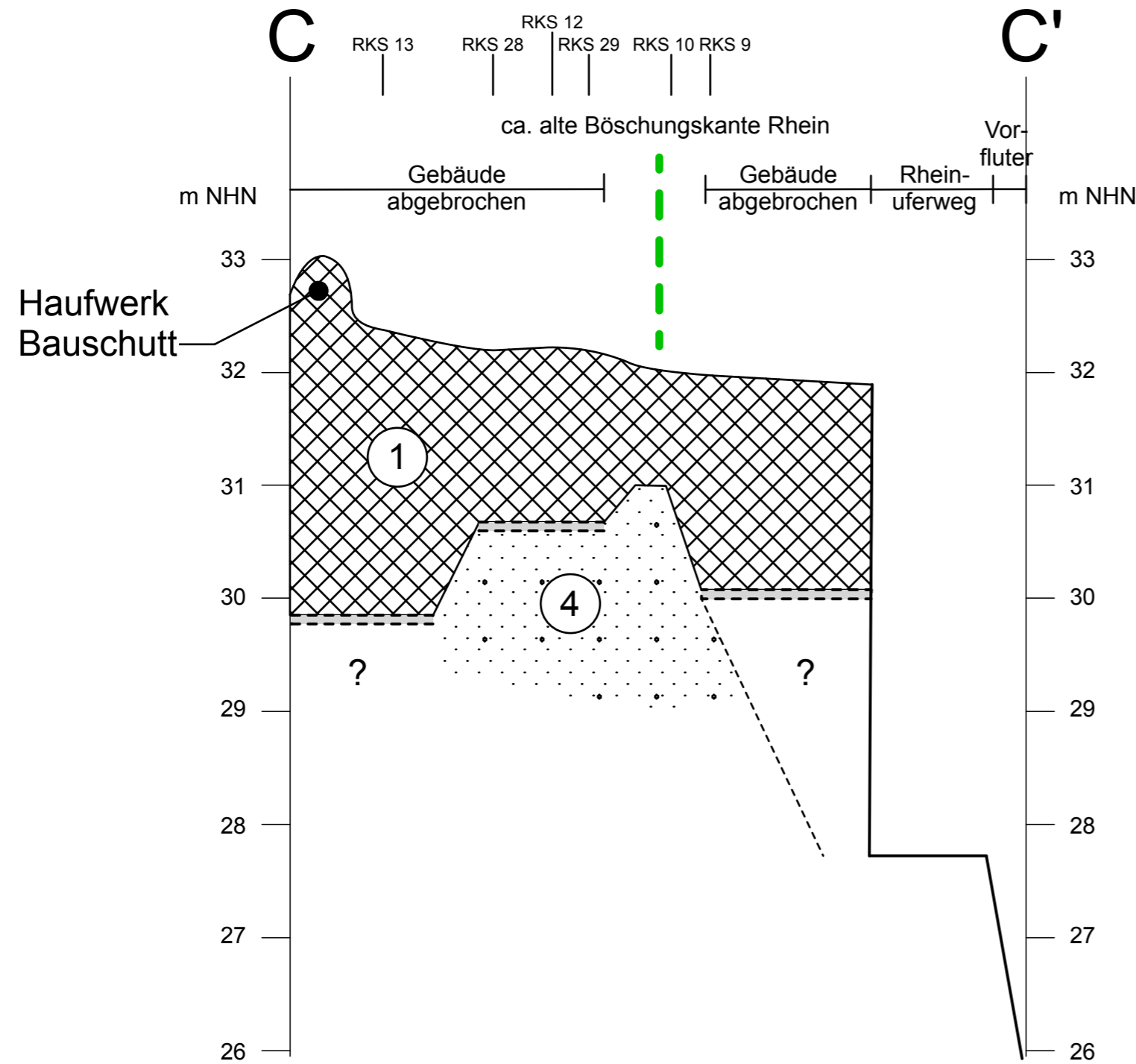
----- alte Bodenplatte ?

① Auffüllung durchsetzt mit mineralischen Fremd Beimengungen

② Auffüllungen (kiesige Sande) mit sehr geringen oder keinen Anteilen an mineralischen Fremd beimengungen, oft locker gelagert, teils fraglich aufgefüllt

③ Feinsand, schluffig

④ Sand, kiesig, am Top gegebenenfalls aufgefüllt (②)



KR0312016RS_Hohenbudberger26_AG_LP

Maßstab 1: 500/50

schematischer Profilschnitt C-C'

Objekt: Krefeld, Hohenbudberger Str. 26

Auftraggeber: Amtsgericht Krefeld, AZ 423 K 221/15

Projekt Nr.: KR 013/2016 RS

Anlage 1.9

DR. STROTMANN



Umweltberatung GmbH

Bockumer Platz 5a • 47800 Krefeld