Boden- und Bodenluftuntersuchung

BV Wülfrather Straße 6

Heiligenhaus

Auftraggeber:
EGA – BAU Deutschland GmbH
Zieskovener Straße 60
50354 Hilden

Altlasten- und Gebäudeuntersuchung
Sanierungsplanung
Baugrundgutachten
Geothermie

gbk
Geologisches Büro
Dr. Georg Kleinebrinker
Nachf. ibg
Ingenieurbüro für Geotechnik
Dipl.-Ing Udo Günther

Große Telegraphenstr. 9-11 · 50676 Köln
Tel.: 02 21 - 580 06 28
Fax: 02 21 - 476 79 09

Heinrich-Hertz-Str. 9 · 40699 Erkrath
Tel.: 02 11 - 28 41 50
Fax: 02 11 - 29 82 73

info@gbk-kleinebrinker.de
www.gbk-kleinebrinker.de

Inhaltsverzeichnis: **Seite**

1.0	Allgemeines und Veranlassung	2
2.0	Leistungsumfang	4
3.0	Untersuchungsgang	5
4.0	Voruntersuchungen	6
5.0	Grundstücksbeschreibung	7
6.0	Historische Recherche	9
7.0	Schadstoffpotenziale	15
8.0	Geologische – Hydrogeologische Verhältnisse	16
9.0	Untergrund- / Bodenverhältnisse	17
10.0	Chemische Untersuchungen	20
11.0	Zusammenfassung und Bewertung	29

Anlagen:

1	Übersichtsplan
2	Lageplan mit den Ansatzpunkten der Kleinrammbohrungen und der Lage der Bodenluftmessstellen
3	Profilschnitte
4	Bodenbelastungskarte
5	Analysenprotokoll

1.0 Allgemeines und Veranlassung

Die EGA Bau Deutschland GmbH, Hürth, plant auf dem ehemaligen Firmengelände der Firma Kiekert & Nieland an der Wülfrather Straße 6 in Heiligenhaus die Errichtung eines neuen Wohnquartiers. Geplant ist der Bau von drei Häuserzeilen mit ca. 100 Wohneinheiten.

Eine der Hauserzeilen soll im südlichen Bereich der Fläche entlang der Herzogstraße, die anderen beiden Häuserzeilen im Bereich der noch vorhandenen Werksgebäude der Firma Kiekert & Nieland im nördlichen Bereich der Fläche entlang der Straße Südring und der Wülfrather Straße sowie im mittleren Bereich des Grundstücks errichtet werden.

Die beiden nördlichen Häuserzeilen liegen weitestgehend im Grundrissbereich der vorhandenen Werkshallen bzw. –gebäude, die südlich entlang der Herzogstraße angeordnete Häuserzeile im Bereich der hier vorhandenen Freifläche bzw. im Grundrissbereich zweier hier noch vorhandener, an der Herzogstraße gelegener Wohnhäuser.

Zur Errichtung der beiden nördlichen Häuserzeilen ist geplant, die vorhandene Werkshalle bis Oberkante Bodenplatte abzubrechen, die Bodenplatte jedoch zu erhalten. Im Untergeschoss der zukünftigen Bebauung ist die Anlage von KFZ-Stellflächen bzw. eine Nutzung als Tiefgarage vorgesehen.

Lediglich im südöstlichen Bereich des Gebäudes soll die hier vorhandene Bodenversiegelung aus Stelkonplatten aufgenommen und nachfolgend eine neue Bodenplatte hergestellt werden.

Die eigentliche Gründung des bzw. der aufgehenden Gebäude im Grundrissbereich der Werkshalle soll über eine tiefer geführte Gründung erfolgen.

Nachfolgend ist eine Abbildung des Grundstücks mit Einzeichnung des bzw. der geplanten Bauvorhaben abgebildet.

Abb. 1 geplantes Bauvorhaben

Aufgrund der Ergebnisse von Voruntersuchungen im Bereich des Firmengeländes sowie aufgrund der historischen Nutzung des Geländes durch die Firma Kiekert & Nieland waren im Bereich der Fläche Verunreinigungen bzw. Kontaminationen des Untergrundes (Boden- und Bodenluft) und damit verbunden Gefährdungen von Schutzgütern nicht auszuschließen.

Bei der Firma Kiekert & Nieland Press- und Stanztechnik GmbH & Co. handelte es sich um einen metallverarbeitenden Betrieb, in dem Spezialteile für LKW-Bremsen hergestellt wurden.

Entsprechend den Auflagen der zuständigen Umweltbehörden des Kreises Mettmann sollten aufgrund der potenziellen Verunreinigungen bzw. der hiermit verbundenen Gefährdungspotenziale für Schutzgüter daher zunächst entsprechende Boden- und Bodenluftuntersuchungen im Bereich der Fläche durchgeführt werden.

Mit diesen Untersuchungen wurde das Geologische Büro Dr. Kleinebrinker, gbk, Erkrath, durch die Firma EGA Bau beauftragt.

Weiterhin sollten durch das Büro gbk entsprechende Untersuchungen hinsichtlich geotechnischer Fragestellungen in Zusammenhang mit der geplanten Neubebauung sowie zur Erstellung eines Abbruch- und Verwertungskonzeptes für die im Bereich der Fläche noch vorhandene Altbebauung durchgeführt werden. Hierzu werden jeweils getrennte Berichte vorgelegt.

Die Lage des Grundstücks bzw. der Fläche in Heiligenhaus ist dem Übersichtsplan der **Anlage 1** zu entnehmen.

2.0 Leistungsumfang

In Absprache mit dem Auftraggeber und auf Grundlage des Angebotes vom 05.12.2017 wurde der nachfolgende Leistungsumfang für den Gutachter festgelegt:

- Auswertung und Bewertung des zu dem Grundstück bzw. der Fläche bereits vorliegenden Bodengutachtens;
- Durchführung einer historischen Nutzungsrecherche mittels Einsichtnahme von Haus- und Bauakten beim Aktenarchiv der Stadt Heiligenhaus sowie mittels Durchführung von Ortsbegehungen;
- Durchführungen von Boden- und Bodenluftuntersuchungen im Bereich des Firmengeländes auf Grundlage der Ergebnisse der historischen Recherche;
- Veranlassung der erforderlichen chemischen Untersuchungen an relevanten bzw. repräsentativen Boden- und Bodenluftproben;
- Auswertung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse und Zusammenfassung in einem Bericht mit Angaben zu eventuell im Bereich des Grundstücks bzw. der Fläche vorhandenen Schadstoffpotenzialen im Hinblick auf die geplante Nutzung des Grundstückes zu Wohnzwecken einschl. Erstellung der erforderlichen Planunterlagen, Schnittzeichnungen etc..

3.0 Untersuchungsgang

Vor Beginn der entsprechenden Untersuchungen wurde zunächst das zu der Fläche vorliegende Bodengutachten eingesehen und ausgewertet.

Zu Beginn der Untersuchungen wurde zunächst eine Ortsbegehung mit der zuständigen Sachbearbeiterin der Unteren Bodenschutzbehörde Kreises Mettmann sowie dem ehemaligen Geschäftsführer der Kiekert & Nieland GmbH & CO., Herrn Kiekert, durchgeführt.

In der 51. KW 2017 wurden die beim Bauaktenarchiv der Stadt Heiligenhaus vorliegenden haus- und Bauakten zu dem Grundstück eingesehen.

Im Zeitraum zwischen dem 15.01.2018 und dem 22.01.2018 wurden unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Nutzungsrecherche und der Ortsbegehung im Bereich des Grundstücks insgesamt 26 Kleinrammbohrungen gem. DIN EN ISO 22 475-1 bis in Tiefen von 2,45 m bis 6,10 m u. GOK niedergebracht.

Die vorgesehene Mindesttiefe der Bohrungen von mindestens 5,00 m konnte bei einem Großteil der Bohrungen aufgrund fehlenden Bohrfortschritts nicht erreicht werden. Es ist davon auszugehen, dass hier der Verwitterungshorizont des Grundgebirges angetroffen wurde, wo ein Tieferführen der Bohrungen nicht möglich war.

Aus den Kleinrammbohrungen wurden meter- bzw. schichtenweise gestörte Bodenproben entnommen. Darüber hinaus wurden insgesamt zehn Einzelproben in mit Methanol vorgelegte Schraubdeckelgläser entnommen, um eventuelle Bodenverunreinigungen durch leichtflüchtige, chlorierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) zu erfassen.

Sechs der Kleinrammbohrungen wurden unter Berücksichtigung der Ergebnisse der historischen Recherche sowie der vorab durchgeführten Begehung mittels 1 ¼“ PVC-Filter- und Vollrohren zu temporären Bodenluftmessstellen ausgebaut. Diese Bodenluftmessstellen wurden mittels Tonabdichtungen gegen das Eindringen atmosphärischer Außenluft abgedichtet und nachfolgend mittels DESAGA-

Bodenluftpumpe beprobt. Die entnommenen Bodenluftproben wurden auf Aktivkohleröhrchen angereichert.

Zur Untersuchung ausgewählte Boden- sowie die Bodenluftproben wurden der SEWA Laborbetriebsgesellschaft mbH in Essen, einem akkreditierten Untersuchungslabor übergeben.

Die Ergebnisse der chemischen Analysen lagen Ende der 6. KW 2018 vollständig vor.

4.0 Voruntersuchungen

Zu dem Grundstück bzw. der Fläche liegt der nachfolgend aufgeführte Untersuchungsbericht vor:

- Orientierende Gefährdungsabschätzung auf dem Gelände Wülfratherstr. 6, Heiligenhaus, Ingenieurbüro Stefan Henning GmbH

Im Rahmen der durch das Büro Dr. Henning durchgeführten Untersuchungen wurden insgesamt neun Rammkernsondierungen im Bereich der ehemaligen Werkshalle bis in Tiefen von 2,00 m bis 4,00 m unter GOK durchgeführt.

Entsprechend den Ergebnissen der durchgeführten Rammkernsondierungen wird der unmittelbare Untergrund der Halle in Teilbereichen bis in eine maximale Tiefe von 2,70 m unter GOK durch Auffüllungsböden gebildet. Diese Auffüllungsböden bestehen aus weitestgehend schluffigem und z. T. sandigem Bodenaushub mit nachgeordneten Anteilen an Bauschutt und Asche.

Unterhalb der Auffüllungsböden bzw. unmittelbar unterhalb der Betonversiegelung bzw. der Betonbodenplatte wurden dann natürlich anstehende schluffige, z. T. schluffig-sandige Böden erbohrt. Hierbei handelt es sich um Lössablagerungen.

Durch die an Einzelproben als auch an Mischproben durchgeführten chemischen Analysen wurden flächig Verunreinigungen des Untergrundes durch Kohlenwasserstoffe mit Gehalten bis zu 31.000 mg/kg festgestellt.

Punktuell wurden darüber hinaus erhöhte Gehalte an extrahierbaren organischen Halogenen (EOX) sowie an PAK (EPA) ermittelt. Weiterhin wurde in einer aus den Auffüllungsböden stammenden Mischprobe punktuell ein erhöhter Gehalt für Schwermetalle festgestellt.

Während die Belastungen des Untergrundes durch Mineralölkohlenwasserstoffe und nachgeordnet durch EOX wohl auf die ehemalige Nutzung der Halle zurückzuführen sind, sind die an einer der Mischproben ermittelten, erhöhten PAK- und Schwermetallgehalte wohl auf die in den Auffüllungsböden enthaltenen anthropogenen Beimengungen in Form von Bauschutt und Asche zu beziehen.

Eine eindeutige Bewertung hinsichtlich der Eindringtiefe der Verunreinigungen wurde nicht getroffen.

Als weitergehende Maßnahmen wurden neben Untersuchungen an der vorhandenen Bausubstanz hinsichtlich Verwertung / Entsorgung der im Rahmen eines Abbruches anfallenden Abfälle weitergehende Untersuchungen zur Eingrenzung des Auffüllungsbereiches sowie eine Abgrenzung der Kohlenwasserstoffbelastungen zur Tiefe hin empfohlen.

5.0 Grundstücksbeschreibung

Das Grundstück befindet sich an der Wülfrather Straße 6 in Heilienhaus. Das Gesamtgrundstück wird begrenzt durch den Südring im Norden, die Wülfrather Straße im Osten, die Herzogstraße im Süden sowie die Flurstücke 231, 309, 464 und 179 im Westen.

Die Länge des Grundstücks entlang der West-Ost-Achsen beträgt entlang des Südrings ca. 91 m, und entlang der Herzogstraße ca. 125 m. Entlang der östlichen Grenze an der Wülfrather Straße weist die Fläche eine Länge von ca. 80 m und entlang der Ostgrenze von ca. 85 m auf.

In der nördlichen Hälfte des Grundstücks befinden sich die ehemaligen Werksgebäude der Firma Kiekert & Nieland; an der südwestlichen Ecke des Grundstücks befinden sich zwei Wohnhäuser einschl. der zugehörigen Gartenbereiche, ansonsten handelt es sich bei dem südlichen Grundstücksbereich um eine stark bewachsene, nicht bebaute Freifläche.

Das Umfeld des Grundstücks bzw. der Fläche wird durch Wohnbebauung sowie im Nordosten durch eine kirchlich genutzte Fläche geprägt.

Nachfolgend ist ein Luftbild des Grundstücks bzw. der Fläche (entnommen aus Google Earth) abgebildet.

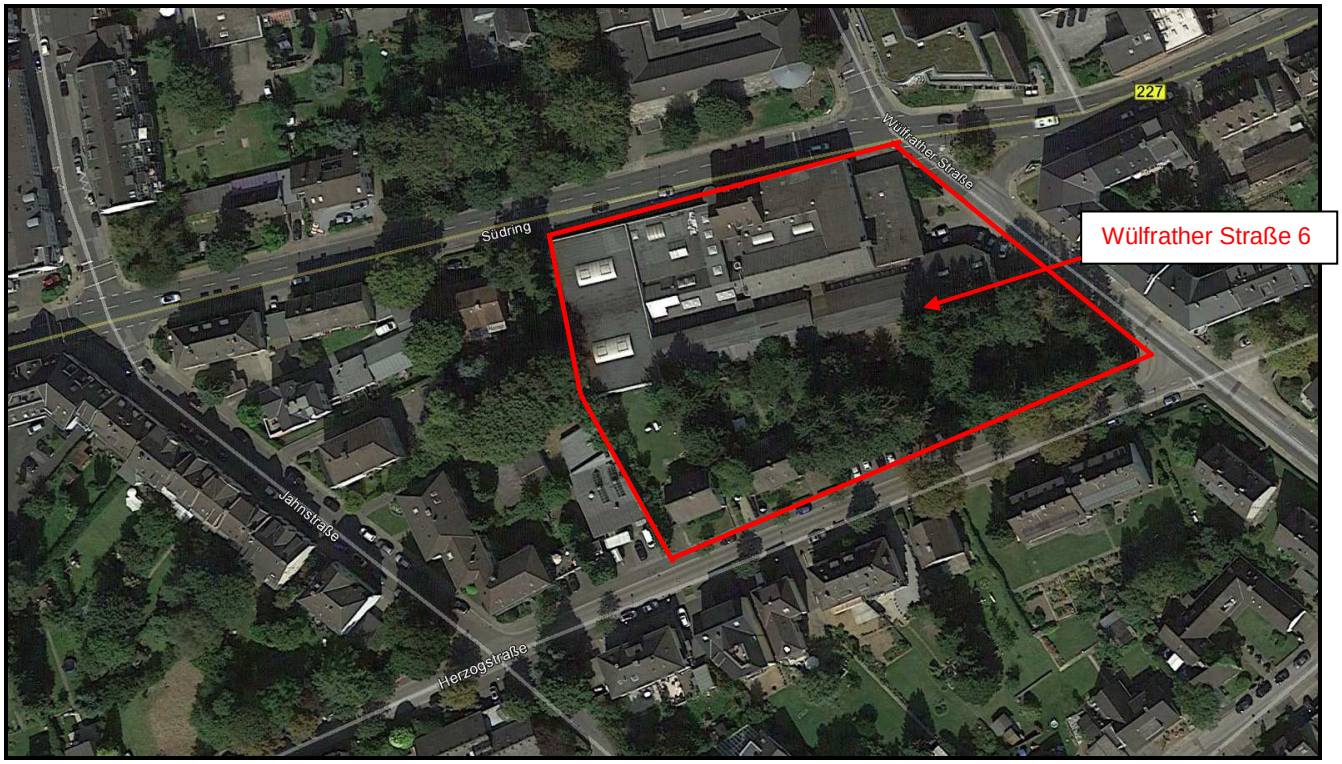


Abb. 1 Luftbild (entnommen aus Google Earth)

6.0 Historische Recherche

Zur Durchführung der historischen Nutzungsrecherche wurden beim Bauaktenarchiv der Stadt Heiligenhaus die hier vorliegenden Haus- und Bauakten zu dem Grundstück eingesehen und ausgewertet.

Des Weiteren wurden mündliche Auskünfte des ehemaligen Geschäftsführers der Firma Kiekert & Nieland, Herrn Kiekert, die im Rahmen einer Ortsbegehung mitgeteilt wurden, berücksichtigt.

Die Firma Kiekert & Nieland existierte entsprechend den vorliegenden Informationen seit Ende des 19. Jahrhunderts im Bereich des Betriebsgrundstücks an der Wülfrather Straße 6.

Zu dem Grundstück lagen beim Bauaktenarchiv der Stadt Heiligenhaus insgesamt sechs Haus- und Bakten vor.

Nachfolgend werden die Ergebnisse der durchgeführten Recherche chronologisch dargestellt.

1961 In den eingesehene Bauakten ist die Baugenehmigung zum Einbau einer Heizölbehälteranlage dokumentiert.

1963 Zu diesem Stand ist in ein Bauantrag zur Errichtung eines Sozialgebäudes dokumentiert; die zugehörigen Bauscheine sind auf den 10.04.1963 oder auf den 17.03.1963 datiert.

Nachfolgend sind die entsprechenden Lagepläne zu diesen Ständen abgebildet.

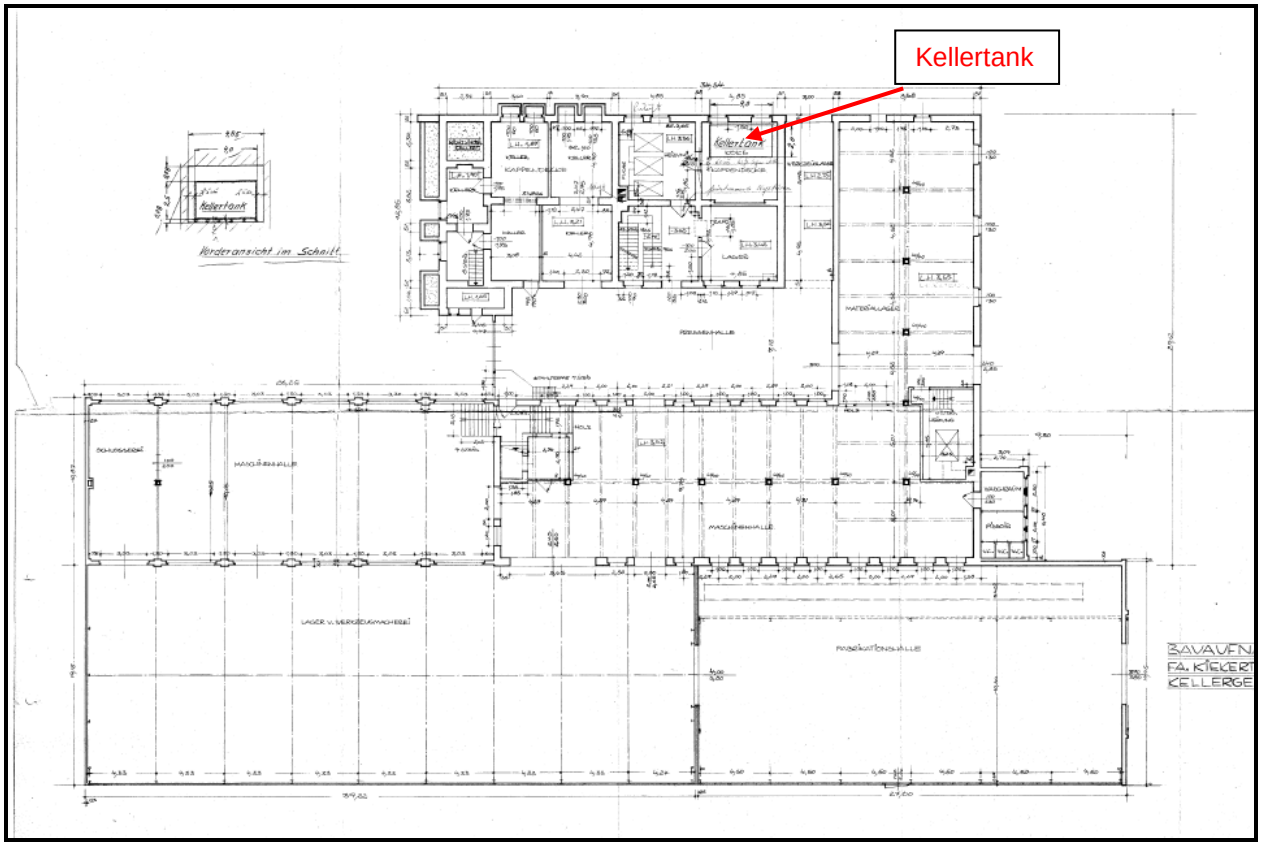


Abb. 2 Stand 1961

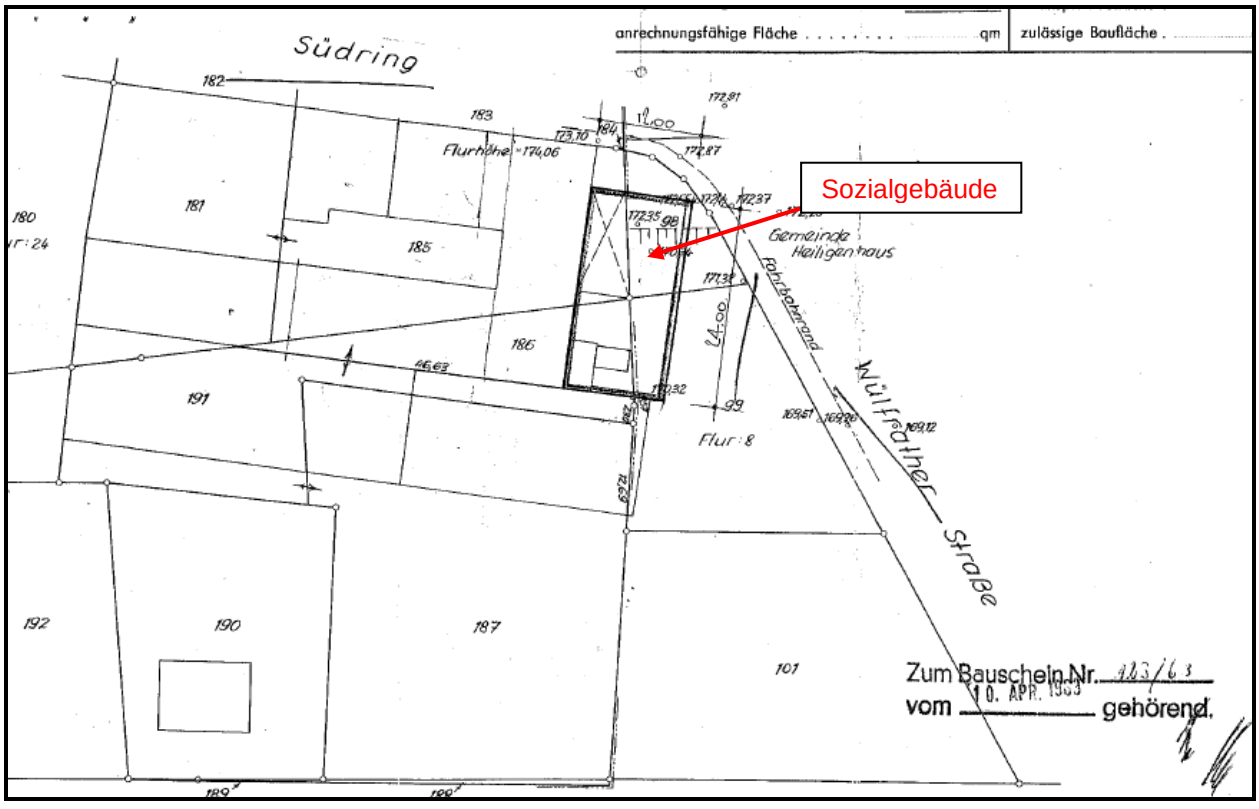


Abb. 3 Stand 1963

1975 Zu diesem Stand ist in den Bauakten der Anbau eines Betriebsleitergebäudes dokumentiert; wahrscheinlich wurde dieses Gebäude jedoch nicht an der in dem vorliegenden Lageplan eingetragenen Örtlichkeit errichtet, da sich an dieser Stelle eine Schrottabwurfstelle befindet

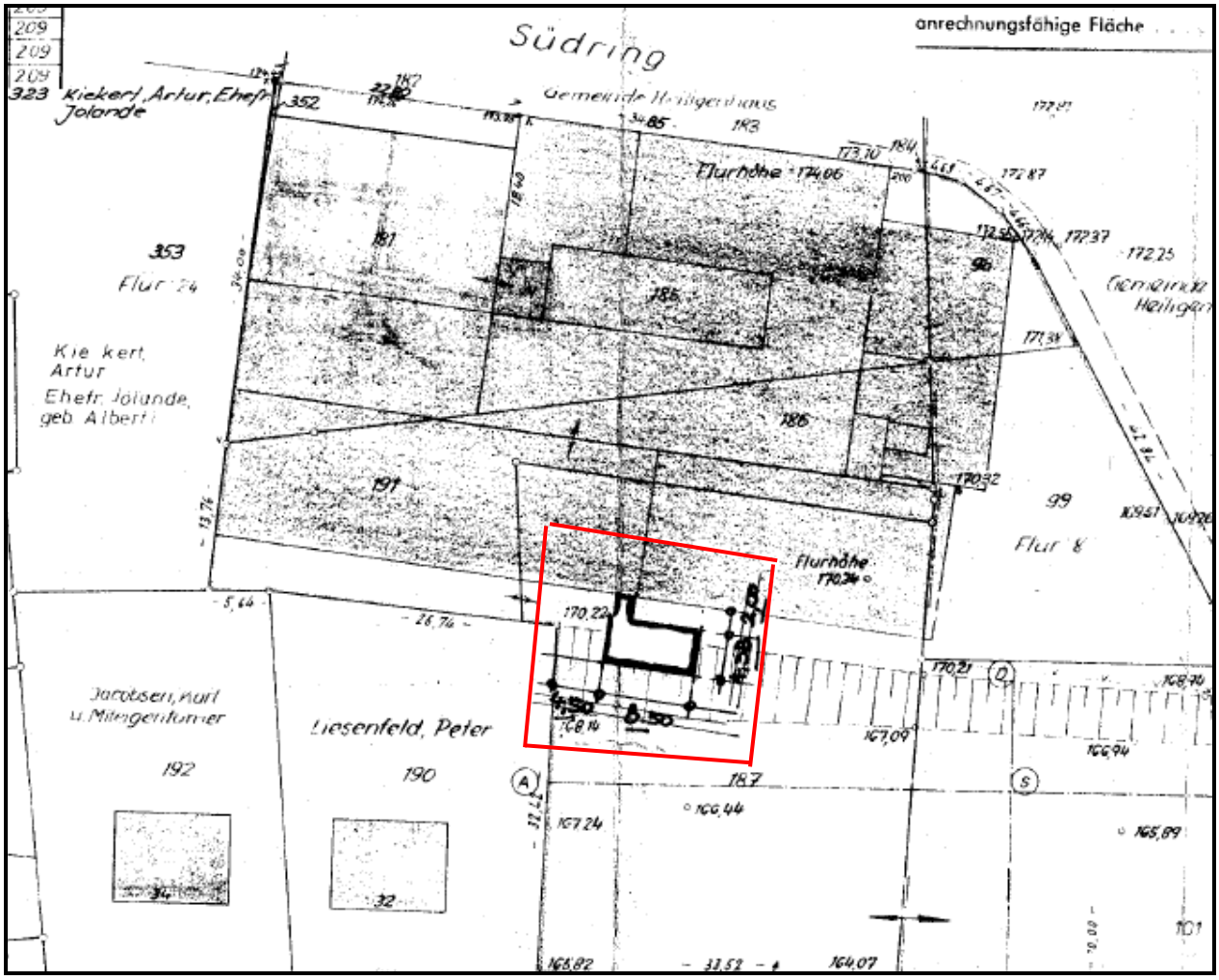


Abb. 4 Stand 1975

1982 Bauantrag zur Erweiterung des Lagers (Rohmateriallager)

1983 Bescheinigung über Schlussabnahme

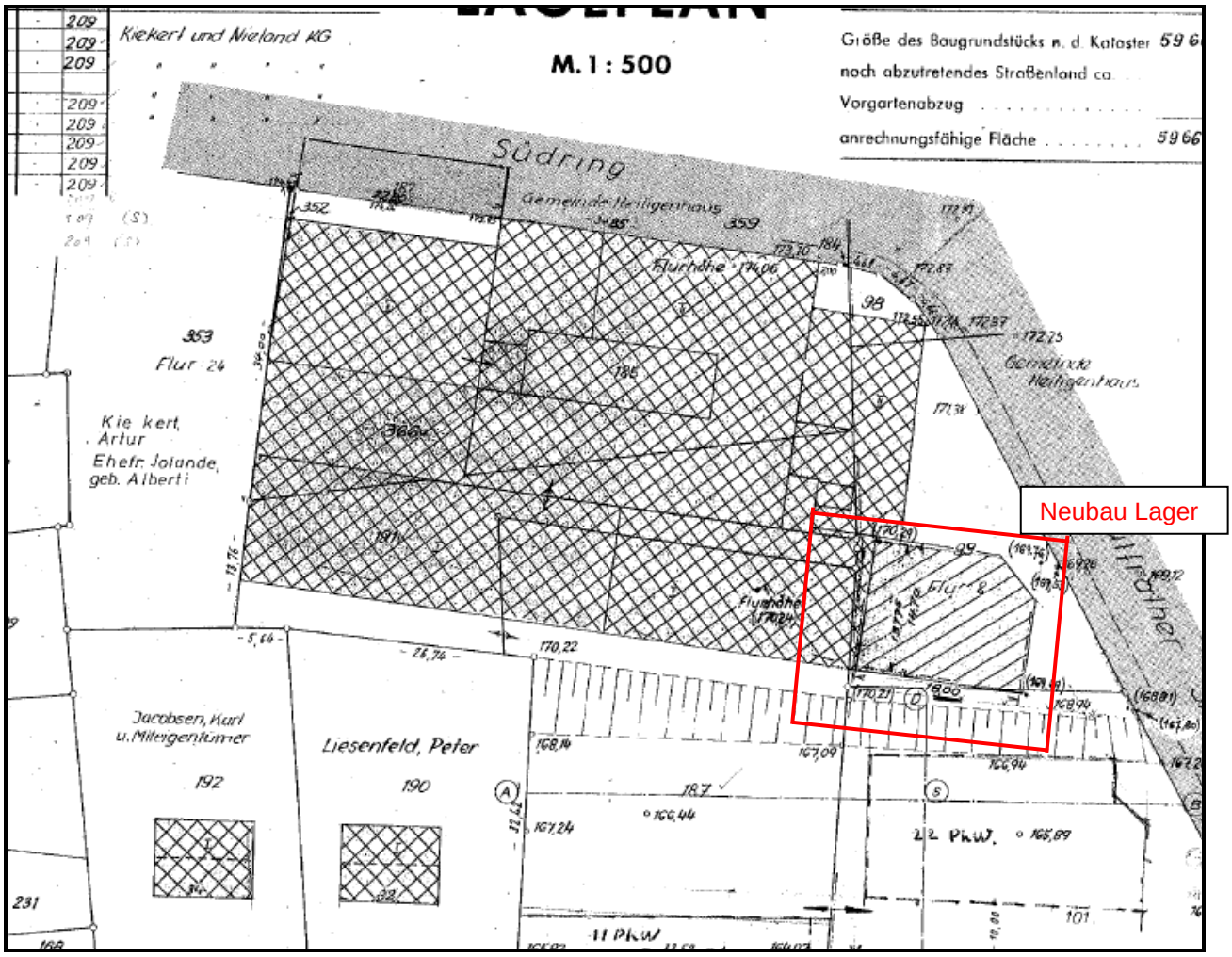


Abb. 5 Stand 1982

1990 Zu diesem Stand ist in den eingesehenen Bauakten die Baugenehmigung zur Erweiterung der Produktionshalle dokumentiert (Halle für Beschlagprodukte und Stanzteile). Es handelt sich um das an der Westseite des Gebäudekomplexes angebaute Hallengebäude

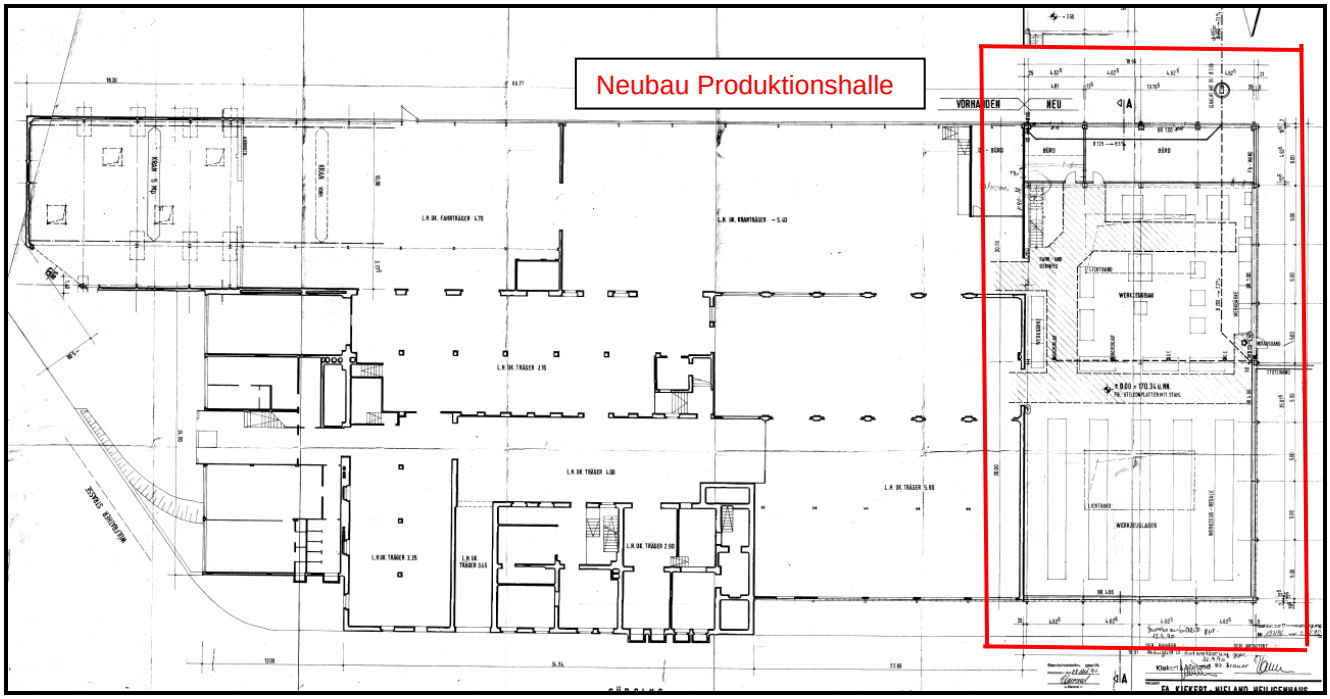


Abb. 6 Stand 1990

1992 Bauantrag zum Einbau eines Zwischengeschosses im mittleren Gebäudebereich (hierzu liegt kein Lageplan vor)

1999 Bauantrag und Baugenehmigung zur Aufstockung der Verwaltung- und Produktionsgebäude und Neubau eines Lastenaufzugs. Diese Bauvorhaben wurden jedoch nicht ausgeführt.

Im Bereich der bewachsenen Freifläche im südwestlichen Grundstücksbereich war gemäß mehreren Lageplänen zeitweise wohl auch die Anlage eines Firmenparkplatzes vorgesehen; dieses Bauvorhaben wurde jedoch nicht ausgeführt.

Nachfolgend sind in den eingesehenen Akten keine weiteren baulichen Änderungen vermerkt.

Innerhalb der Werkshallen waren ausweislich eines vorliegenden Lageplans, der durch Herrn Kiekert zur Verfügung gestellt wurde, ehemals Pressen und Stanzen, Lagerbereiche, eine Schlosserei, eine Werkzeugmacherei sowie Sozial- und Bürobereiche eingerichtet. Im mittleren Teil der Werksgebäude am Südring befindet sich in

die Werkshalle integriert ein Wohngebäude, in dem im 1. und 2. Stock ehemals Betriebswohnungen eingerichtet waren.

Nachfolgend ist ein Plan, der durch Herrn Kiekert zur Verfügung gestellt wurde, abgebildet, in dem einzelne Hallenbereiche ihrer ehemaligen Nutzung zugordnet sind. Wann dieser Plan gefertigt wurde, ist nicht bekannt; er zeigt allerdings nicht den gesamten, aktuell vorhandenen Gebäudebestand der Werksgebäude.

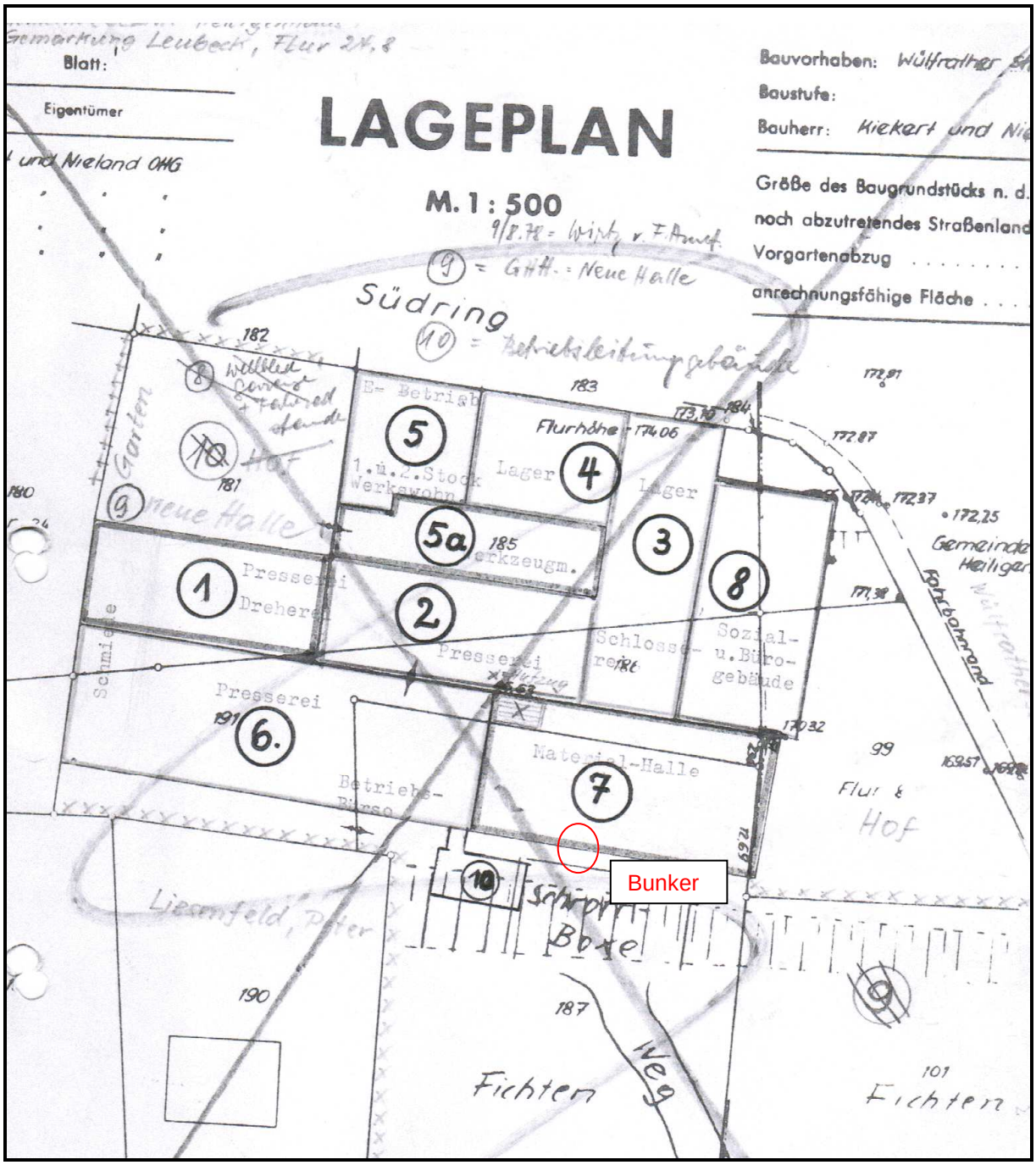


Abb. 7 Lageplan mit Nutzung der Werkshalle

Innerhalb der Halle befanden sich weiterhin gemäß Auskunft seitens Herrn Kiekert ehemals eine kleinere Entfettung sowie ein Trafo.

Im Außenbereich vor dem Bürotrakt ist gemäß den vorliegenden Informationen im Untergrund ein Erdtank für Heizöl eingelagert.

Unterhalb der Werkshalle bzw. an der südlichen Gebäudekante (Halle 7 auf dem in Abb. 7 dargestellten Lageplan) ist weiterhin noch ein Bunker im Untergrund vorhanden.

7.0 Schadstoffpotenziale

Entsprechend den Ergebnissen der historischen Nutzungsrecherche, den Ergebnissen der Voruntersuchungen und der Geländebegehung sowie den durchgeführten Felduntersuchungen bzw. Bohrungen war im Bereich des Grundstücks, insbesondere im Bereich und im unmittelbaren Umfeld der Werksgebäude mit den nachfolgend aufgeführten Schadstoffpotenzialen zu rechnen:

- Verunreinigungen des Untergrundes im gesamten Bereich der gewerblich genutzten Werkshallen sowie im Bereich der Heizöltanks (Keller und Außenbereich) durch Kohlenwasserstoffe und nachgeordnet durch PAK (EPA); die Verunreinigungen durch Kohlenwasserstoffe sind aufgrund von Materialtransporten und des allgemeinen Betriebs wohl nicht nur auf die Aufstellungsbereiche von Maschinen beschränkt sondern für den gesamten Werkshallenbereich nicht auszuschließen.
- Verunreinigungen des Bodens und der Bodenluft, insbesondere im Bereich der ehemaligen Entfettung und der Schrottabwurfstelle, durch leichtflüchtige, chlorierte Kohlewasserstoffe (LHKW);
- Verunreinigung des Untergrundes durch PCB im Bereich des ehemaligen Trafos;
- Verunreinigungen des Untergrundes durch auffüllungsspezifische Parameter.

8.0 Geologische und Hydrogeologische Verhältnisse

Regionalgeologisch betrachtet liegt das Untersuchungsgebiet im Übergangsbereich des Velberter Sattels im Südosten und der Bochumer Mulde im Nordwesten.

Der tiefere Untergrund wird im Bereich des Untersuchungsgeländes gem. der eingesehenen Geologischen Karte (Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen, Blatt C 4706 Düsseldorf-Essen, M 1.100.000) durch schluffige Tonsteine mit Einlagerungen von Kalk- und Sandsteinen sowie Kalkknotenschiefer (Velberter Schichten) des Oberdevons gebildet.

Diese felsigen Ablagerungen werden durch Verwitterungsprodukte (Verwitterungslehm) überdeckt; diese werden ihrerseits stellenweise durch Lösse und Lösslehme (Windablagerungen) überdeckt.

Die Felsgesteine im Bereich des Untersuchungsgeländes weisen i. d. R. kein nutzbares Porenvolumen auf, die Trennfugendurchlässigkeit in den nicht verkarsteten Gesteinen ist im Allgemeinen mäßig bis gering. Eine etwas bessere Trennfugendurchlässigkeit ist in stark geklüfteten Störungszonen zu erwarten, die stellenweise wie eine Drainage auf das umgebende Grundgebirge wirken.

Die Ablagerungen des Devons, wie im Bereich des Untersuchungsgeländes gegeben, bilden Grundwasserleiter mit mäßiger, z. T. geringer Trennfugendurchlässigkeit. Die mehr tonig ausgebildeten Gesteine des Devons und des Paläozoikums weisen eine nur mäßige bis sehr geringe Wasserdurchlässigkeit auf.

Durch das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW) konnten keine Angaben zu Grundwasserständen für den Bereich des Untersuchungsgeländes gemacht werden, da im Umfeld keine Grundwassermessstellen existieren.

Erfahrungsgemäß ist mit dem Antreffen von Grundwasser erst in größeren Tiefen von ca. 10 – 15 m u. GOK zu rechnen.

Aufgrund der nur sehr geringen Durchlässigkeit der Schichten im Untergrund des Grundstückes ist jedoch das Auftreten von Schichtenwasser nicht auszuschließen.

9.0 Untergrund- / Bodenverhältnisse

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse im Bereich des Geländes wurden insgesamt 27 Kleinrammbohrungen (KRB 1 – KRB 27) gem. DIN EN ISO 22 475-1 im Bereich der Fläche innerhalb der hier vorhandenen Werkshalle sowie im Bereich der Freifläche durchgeführt.

Aus den Kleinrammbohrungen wurden meter- bzw. schichtenweise gestörte Bodenproben entnommen. Alle Bohrungen wurden nach Lage und Höhe eingemessen.

Die Lage der Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen ist in dem Lageplan der **Anlage 2** eingetragen. In den Profilschnitten der **Anlage 3** sind die Ergebnisse der Bohrungen zeichnerisch dargestellt.

Nachfolgend sind die Bohrungen tabellarisch aufgelistet und den entsprechenden Nutzungen zugeordnet.

Tabelle I – Ansatzpunkte der Bohrungen

Bohrung (KRB)	Zuordnung Ansatzpunkt
1	Lagerhalle
2	Lagerhalle
3	Umfeld Bunker
4	Entfettung
5	flächendeckend
6	Umfeld Maschinengrube

Fortsetzung Tabelle I

Bohrung (KRB)	Zuordnung Ansatzpunkt
7	Umfeld Maschinengrube
8	Umfeld Maschinengrube
9	Umfeld Maschinengrube
10	Umfeld Maschinengrube
11	Umfeld Maschinengrube
12	Umfeld Maschinengrube
13	Umfeld Maschinengrube
14	Umfeld Maschinengrube
15	Umfeld Maschinengrube
16	Umfeld Maschinengrube
17	Umfeld Maschinengrube
18	flächendeckend
19	Trafo
20	Trafo
21	Kellertank
22	südliche Freifläche
23	Schrottabwurfstelle
24	südliche Freifläche
25	südliche Freifläche
26	südliche Freifläche
27	Erdtank

Entsprechend den durchgeführten Bohrungen wird der Untergrund unterhalb einer Betonversiegelung im Bereich der Werkshalle im Bereich der KRB 2 – KRB 11 und im Bereich der KRB 20 durch Auffüllungsböden gebildet.

Die Unterkante der Auffüllungen liegt zwischen 0,30 m (KRB 10) und 3,00 m (KRB 2, KRB 3) unter GOK auf Höhenordinaten von ~ + 167,21 m NN (KRB 2) und + 170,12 m NN (KRB 10).

Die Auffüllungsböden bestehen aus weitestgehend schluffigem, z. T. sandig-kiesigem Bodenaushub mit diffus verteilten, anthropogenen Beimengungen in Form von Ziegelbruch (Anteil bis zu 3 %), Betonbruch (Anteil bis zu 3 %), Schlacke (Anteil bis zu 3 %) und Asche (Anteil < 10 %, punktuell bis zu 20 %).

Im Bereich der KRB 27 wurde unterhalb der Betonversiegelung bis in eine Tiefe von 0,45 m u. GOK eine kompakte Auffüllung aus Asche und Schlacke angetroffen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass Auffüllungsböden weitestgehend nur im Bereich bzw. im unmittelbaren Umfeld der Werksgebäude angetroffen wurden, im südlichen Bereich der Fläche konnten, abgesehen von der KRB 22, wo Auffüllungsböden bis in eine Tiefe von ca. 0,30 m u. GOK festgestellt wurden, keine Auffüllungen festgestellt werden.

Unterhalb der Auffüllungsböden wurden im Bereich aller Bohrungen, weitestgehend bis zur Endteufe der Bohrungen, z. T. tonige, stellenweise schwach kiesige Schluffe erbohrt.

Im Bereich der KRB 8 und 9 wurde unterhalb der schluffigen Böden in 3,30 m u. GOK (KRB 8) bzw. 3,00 m u. GOK (KRB 9) der Felshorizont des Grundgebirges angetroffen.

Der größte Teil der Bohrungen musste in Tiefen zwischen ca. 2,30 m u. GOK (KRB 13) und 6,10 m u. GOK (KRB 1) aufgrund fehlenden Bohrfortschritts abgebrochen werden. Es ist davon auszugehen, dass hier der Verwitterungshorizont des Grundgebirges angetroffen wurde.

Vernässungshorizonte als Hinweis auf Schichtenwasser wurden im Bereich der KRB 20 und im Bereich der KRB 27 in Tiefen von 1,00 m – 1,10 m (KRB 20) und von 1,50 m – 4,00 m (KRB 27) festgestellt.

10.0 Chemische Untersuchungen

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der historischen Recherche sowie unter Berücksichtigung der Ergebnisse der durchgeführten Felduntersuchungen wurden die entsprechenden Boden- und Bodenluftproben zur Untersuchung auf die relevanten Parameter ausgewählt.

Die Ergebnisse der durchgeführten chemischen Analysen werden nachfolgend erläutert und bewertet.

Boden

Untersuchungen auf PCB

Die Proben KRB 6/1, 7/1, 10/1, 11/1, 15/1, 19/1 und 20/1 wurden auf Gehalte an PCB (DIN) analysiert. Die Proben KRB 19/1 und 20/1 wurden aus den Bohrungen entnommen, die im Umfeld des ehemals installierten Trafos abgeteuft wurden.

Nachweisbare Gehalte an PCB wurden in keiner der Proben festgestellt, sodass hier augenscheinlich, insbesondere im Bereich des ehemals vorhandenen Trafos, keine Verunreinigungen des Untergrundes durch PCB vorhanden sind.

Untersuchungen auf LHKW

Die Proben KRB 4/1, 6/1, 7/1, 8/2, 9/1, 10/2, 11/2 , 12/2, 16/2 und 20/2 wurden in mit Methanol vorgelegten Schraubdeckelgläsern entnommen und auf Gehalte an leichtflüchtigen, chlorierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) analysiert. Die Probe KRB 4/1 stammt aus dem Bereich der ehemaligen Entfettung.

Nachweisbare Gehalte an LHKW wurden in den Proben KRB 4/1, 6/1, 7/1 und 9/1 in einer Größenordnung von 0,084 mg/kg (KRB 9/1) bis 1,6 mg/kg (KRB 7/1) festgestellt.

I. d. R. wird für LHKW ein Summengehalt von 10 mg/kg im Feststoff als Beurteilungswert für eine Belastung des Bodens bzw. ein Gefährdungspotenzial für Schutzgüter angenommen.

Der im Rahmen dieser Untersuchung in der Probe KRB 7/1 ermittelte Gehalt von 1,6 mg/kg liegt deutlich unterhalb dieses Beurteilungswertes, sodass ausweislich der vorliegenden Analyseergebnisse keine Belastungen des Bodens durch LHKW vorliegen, die eine Gefährdung für Schutzgüter darstellen.

Untersuchungen auf PAK (EPA)

Zur allgemeinen Bewertung der Auffüllungsböden im Untergrund hinsichtlich eventueller Verunreinigungen durch teerhaltige Substanzen wurden die Einzelproben KRB 3/2, 4/1, 5/1, 6/1, 7/1, 8/1, 10/1, 11/1, 22/1, 23/1 und 27/1 auf Gehalte an PAK (EPA) untersucht.

Durch diese Untersuchung wurden in den Proben KRB 3/3, 4/1, 7/1, 8/1, 22/1, 27/1 nachweisbare Gehalte an PAK (EPA) festgestellt.

Die in den Proben KRB 4/1, 7/1 und 27/1 ermittelten Gehalte von 2,9 mg/kg (KRB 4/1), von 0,94 mg/kg (KRB 7/1) und von 2,4 mg/kg (KRB 27/1) sind hierbei als unauffällig einzustufen; diese Werte liegen noch unter dem Vorsorgewert der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) für PAK (EPA) von 3 mg/kg für Böden mit einem Humusgehalt < 8 %.

Die in diesen Proben für den toxikologisch besonders relevanten PAK-Einzelparameter Benzo(a)pyren von 0,23 mg/kg (KRB 4/1), von 0,046 mg/kg (KRB 7/1) und von 0,16 mg/kg (KRB 27/1) (KRB 27/1) liegen ebenfalls unterhalb des entsprechenden Vorsorgewertes der BBodSchV von 0,3 mg/kg für Benzo(a)pyren (Böden mit einem Humusgehalt < 8 %).

In den Proben KRB 3/3, und KRB 22/1 wurden für PAK (EPA) Gehalte von 7,2 mg/kg (KRB 3/3) bzw. von 7,0 mg/kg (KRB 22/1) nachgewiesen. Die in diesen beiden Proben für Benzo(a)pyren ermittelten Gehalte liegen bei 0,57 mg/kg (KRB 3/3) bzw. bei 0,69 mg/kg (KRB 22/1).

Diese Gehalte liegen zwar über dem vorgenannten Vorsorgewert der BBodSchV von 0,3 mg/kg, jedoch deutlich unterhalb des Prüfwertes der BBodSchV für den Bereich von

Kinderspielflächen von 2 mg/kg, sodass durch diese Werte keine Gefahr für Schutzgüter, insbesondere des Schutzgutes Mensch zu besorgen sind. Es ist davon auszugehen, dass die in diesen beiden Proben für PAK (EPA) ermittelten Gehalte an die anthropogenen Beimengungen wie Asche oder Bauschutt in den Auffüllungsböden gebunden sind.

In der Probe KRB 8/1 wurde mit 40 mg/kg für PAK ein erhöhter Gehalt nachgewiesen. Der in dieser Probe für Benzo(a)pyren ermittelte Gehalt von 2,2 mg/kg liegt jedoch noch deutlich unterhalb des Prüfwertes der BBodSchV von 4 mg/kg für Wohngebiete (Gefährdungspfad Boden – Mensch), sodass durch diesen PAK-Gehalt ebenfalls keine Gefährdung für das Schutzgut Mensch abzuleiten ist.

Im Bereich der KRB 8 wurde im Zuge der Bohrungen bis in eine Tiefe von 0,50 m u. GOK Auffüllungsböden mit einem Ascheanteil von bis zu 20 % angetroffen. Es ist davon auszugehen, dass der in dieser Probe ermittelte PAK-Gehalt durch die Ascheanteile in der Probe bedingt ist.

Im Falle eines Aushubs könnten diese Böden jedoch nicht einer Verwertung gem. der TR Boden zugeführt werden, sondern müssten nach Durchführung einer entsprechenden Deklarationsanalyse wohl zu einer entsprechenden Deponie verbracht werden.

Untersuchung auf Kohlenwasserstoffe (KW-Index)

Zur Untersuchung auf Verunreinigungen des Untergrundes durch Kohlenwasserstoffe wurden insgesamt 32 Einzelproben ausgewählt (KRB 1/1-2, 3/1-2, KRB 4/1, KRB 5/1, KRB 6/1, KRB 7/1, KRB 7/3, KRB 8/1, KRB 8/3, KRB 9/1-2, KRB 10/1-2, KRB 11/1-2, KRB 13/1, KRB 13/3, KRB 14/1, KRB 15/2, KRB 16/1, KRB 18/1, KRB 19/1-2, KRB 20/1-2, KRB 21/1, KRB 23/2-3, KRB 27/3-4).

Durch die durchgeführten Analysen wurden in den Einzelproben KRB 1/1-2, 3/1, 4/1, 7/1, 7/3, 8/3, 9/2, 10/2, 13/1, 13/3, 14/1, 16/1, 18/1, 19/2, 20/1-2, 21/1, 23/1, 23/3, 27/3 und 27/4 keine nachweisbaren Gehalte für den KW-Index (Kohlenwasserstoffe) nachgewiesen.

In den Einzelproben KRB 3/2, 8/1, 11/2, 15/2 und 19/1 wurden leicht erhöhte bis erhöhte Gehalte für den KW-Index von 550 mg/kg (KRB 3/2) bis zu 1.600 mg/kg (KRB 19/1) festgestellt.

Die in den Proben KRB 5/1, 6/1, 9/1, 10/1 und 11/1 ermittelten Gehalte für den KW-Index von 4.600 mg/kg bis zu 17.000 mg/kg sind als stark erhöht zu bewerten. Sie zeigen, korrespondierend zu den Ergebnissen der Voruntersuchungen, eine nutzungsbedingte Verunreinigung des Untergrundes durch Kohlenwasserstoffe an.

Augenscheinlich sind diese Verunreinigungen jedoch weitestgehend nur oberflächennah bis in eine geringe Tiefe vorhanden, da in den aus größerer Tiefe entnommenen Bodenproben durchweg nur geringere oder keine nachweisbaren Gehalte an Kohlenwasserstoffe bzw. für den KW-Index nachgewiesen wurden.

Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass zurzeit im Bereich der Werkshalle durchgängig eine Versiegelung und eine Überdachung vorhanden sind, sodass es nicht zu einer Verlagerung von Kohlenwasserstoffen in den tieferen Untergrund aufgrund von Auswaschungen durch eindringende Niederschlagswässer kommen kann.

Weiterhin wird der Untergrund unterhalb der Geländeversiegelung bzw. unterhalb der Auffüllungsböden durchgängig durch bindige Böden (Schluffe) gebildet, die zum einen ein hohes Rückhaltevermögen für Schadstoffe aufweisen und zum anderen aufgrund ihrer bindigen Ausbildung eine nur geringe Wasserdurchlässigkeit aufweisen, sodass im derzeitigen Zustand keine Gefahr für Schutzgüter (Mensch, Grundwasser) durch die ermittelten Kohlenwasserstoffgehalte zu besorgen ist.

Untersuchungen n. TR Boden

Insgesamt 19 Einzelproben aus den Auffüllungsbereichen bzw. den Böden im Untergrund wurden zu insgesamt fünf Mischproben (MP 1 – MP 5) zusammengefasst und auf den Parameterumfang der TR Boden (LAGA) analysiert.

Die Richtlinie TR Boden dient in erster Linie für eine Einstufung von Bodenmaterialien hinsichtlich ihrer Verwertbarkeit; allerdings werden durch den Parameterumfang der TR Boden die Hauptschadstoffe erfasst, sodass diese Analysen für eine Bewertung hinsichtlich einer Bodenbelastung bzw. eine Gefährdungspotenzials für Schutzgüter herangezogen werden können.

Nachfolgend sind nun zunächst tabellarisch die Mischproben hinsichtlich der Einzelproben, der Entnahmetiefe und der Material- bzw. Bodenzusammensetzung aufgelistet. Diese Mischproben wurden unter Berücksichtigung der räumlichen Lage der Bohrungen sowie der Materialzusammensetzung der Proben zusammengestellt.

Tabelle II – Mischproben

Mischprobe	Material	Entnahmetiefe (m)
MP 1 – KRB 3/1, 3/2 + 3/3	Auffüllung – Sand, Schluff, Betonbruch (3 - 5 %), Asche + Schlacke (3 – 10 %), Ziegelbruch (< 2 %)	0,25 – 3,00
MP 2 – KRB 1/1, 2/1, 4/1, 5/1 + 6/1	Auffüllung - Sand, Schluff, kiesig, steinig, Asche und Schlacke (bis zu 10 %), Ziegelbruch (bis zu 5 %)	0,20 – 1,00
MP 3 – KRB 7/1, 8/1, 9/1 + 10/1	Sand, Schluff, Asche (Anteil bis zu 10 %), Ziegelbruch (Anteil bis zu 5 %), Schlacke (Anteil bis zu 2 %), Betonbruch (Anteil bis zu 2 %)	0,20 – 0,75
MP 4 – KRB 12/1, 13/1, 14/1 + 15/1	Schluff, z. T. Sand, z. T. schwach kiesig	0,20 – 1,30
MP 5 – KRB 18/1, 19/1 + 20/1	Schluff, z. T. Ziegelbruch (< 3 %)	0,20 – 1,30

Nachfolgend sind die Ergebnisse der an den fünf Mischproben durchgeführten Analysen ebenfalls tabellarisch zusammengefasst

Tabelle III – Analyseergebnisse und Zuordnungswerte (TR Boden)

Parameter	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	Zuordnungswerte				
						Z 0		Z 1.1	Z 1.2	Z 2
						Sand	Lehm/ Schluff			
Arsen (mg/kg)	24	9,9	9,3	18	11	10	15	45		150
Arsen (mg/l)	0,0047	0,0013	0,0028	< 0,001		0,014		0,014	0,02	0,06
Blei (mg/kg)	**220**	160	38	28	27	40	70	210		700
Blei (mg/l)	< 0,005					0,04		0,04	0,08	0,2
Cadmium (mg/kg)	1,4	0,74	0,58	1	< 0,2	0,4	1	3		10
Cadmium (mg/l)	< 0,0005					0,0015		0,0015	0,003	0,006
Chrom ges. (mg/kg)	59	21	23	17	16	30	60	180		600
Chrom ges. (mg/l)	< 0,005	0,0051	< 0,005			0,0125		0,0125	0,025	0,06
Kupfer (mg/kg)	**470**	**150**	33	23	18	20	40	120		400
Kupfer (mg/l)	0,01	< 0,005				0,02		0,02	0,06	0,1
Nickel (mg/kg)	48	32	26	44	15	15	50	150		500
Nickel (mg/l)	< 0,005					0,015		0,015	0,02	0,07
Quecksilber (mg/kg)	0,14	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	0,1	0,5	1,5		5
Quecksilber (mg/l)	< 0,0002					< 0,0005		<0,0005	0,001	0,002
Zink (mg/kg)	410	420	82	220	51	60	150	450		1.500
Zink (mg/l)	< 0,01	< 0,01	0,018	0,045	0,021	0,15		0,15	0,2	0,6
Thallium (mg/kg)	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0,4	0,7	2,1		7
TOC (%)	4,3	3,2	**10**	0,21	0,3	0,5	0,5	1,5		5
EOX (mg/kg)	< 0,5	**3,7**	**4,5**	< 0,5	< 0,5	1	1	3		10
Cyanide ges. (mg/kg)	0,18	0,31	0,097	< 0,05	< 0,05	-	-	3		10
Cyanide ges. (mg/l)	< 0,005					0,005		0,005	0,01	0,02
KW-Index (mg/kg)	170	**3.900**	**9.500**	< 50	350	100	100	300		1.000
LHKW (mg/kg)	**1,2**	0,15	0,37	n. b.	n. b.	1	1	1		1
BETX (mg/kg)	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	1	1	1		1
PAK (EPA) (mg/kg)	**14**	**5,4**	**6,5**	n. b.	n. b.	3	3	3 (9)		30
Benzo(a)pyren (mg/kg)	**0,99**	**0,35**	< 0,5	< 0,01	< 0,01	0,3	0,3	0,9		3
PCB (DIN) (mg/kg)	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	0,05	0,05	0,15		0,5
pH-Wert (Eluat)	9,63	8,85	8,28	8,36	8,51	6,5 – 9,5		6,5-9,5	6-12	5,5-12
el. Leitf. (µS/cm)	200	460	210	73	92	250		250	1.500	2.000
Chlorid (mg/l)	2,7	2,9	2	2	4,4	30		30	50	100
Sulfat (mg/l)	**66**	**190**	38	13	9,3	20		20	50	200
Phenolindex (mg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,005	< 0,005	0,02		0,02	0,04	0,1
Zuordnung TR Boden	**> Z 2**	**> Z 2**	**> Z 2**	**Z 1.1**	**Z 1.1**					

n. b.: nicht berechenbar (= nicht nachweisbar) Fettdruck = Z 2 rot = > Z 2

Aus der Zusammenstellung ist ersichtlich, dass korrespondierend zu den Untersuchung der Einzelproben auf den KW-Index in den Mischproben MP 2 und 3 für Kohlenwasserstoffe erhöhte Werte nachgewiesen wurden, die eine nutzungsbedingte Verunreinigung des unmittelbaren Untergrundes durch Kohlenwasserstoffe anzeigt.

Der in der MP 1 für LHKW ermittelte Gehalt zeigt eine leichte Beaufschlagung des Boden durch LHKW, was wohl ebenfalls auf die ehemalige Nutzung des Gebäudes zurückzuführen ist.

Die in den Proben MP 1, MP 2 und MP 3 für die Schwermetalle Kupfer und Blei ermittelten Gehalte sind wahrscheinlich auf die anthropogenen Beimengungen, insbesondere die Ascheanteile in den Auffüllungsböden zu beziehen. Der für Blei ermittelte Gehalt liegt jedoch unter dem Prüfwert der BBodSchV für Wohngebiete (Gefährdungspfad Boden-Mensch).

Dies gilt ebenfalls für den in der Mischprobe MP 3 für den Gesamtgehalt an organischem Kohlenstoff (TOC) ermittelten Wert. Erfahrungsgemäß ist dieser Wert sowie die in den Mischproben MP 1 und MP 2 für den TOC ermittelten Werte, die im Z 2-Bereich liegen, auf den Anteil an elementaren Kohlenstoff zurückzuführen, sodass die tatsächlichen Werte für den TOC wahrscheinlich niedriger liegen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass neben den ermittelten Verunreinigungen des Untergrundes durch Kohlenwasserstoffe, die Auffüllungsböden im unmittelbaren Untergrund z. T. erhöhte Schwermetallgehalte aufweisen, sodass diese im Zuge eines Aushubs, auch wenn hier keine Belastungen durch Kohlenwasserstoffe vorliegen würden, nicht mehr einer Verwertung gem. der TR Boden zugeführt werden können.

Materialien, die die Z 2-Zuordnungswerte gem. der TR Boden einhalten, können außerhalb von Wasserschutzzonen einem Wiedereinbau unter versiegelten Flächen zugeführt werden.

Materialien die die Z 1-Zuordnungswerte gem. der TR Boden einhalten, können außerhalb von Wasserschutzzonen unter bestimmten Randbedingungen einem offenen Wiederreinbau zugeführt werden.

Die Z 0-Zuordnungswerte kennzeichnen i. d. R. anthropogen unbeeinflusste Böden.

Die im Eluat für die relevanten Parameter liegen durchweg unterhalb der Prüfwerte der BBodSchV für den Gefährdungspfad Boden – Grundwasser).

Das zugehörige Analyseprotokoll ist als **Anlage 5** dokumentiert.

Bodenluft

Die Kleinrammbohrungen KRB 4, KRB 6, KRB 10, KRB 11, KRB 21 und KRB 23 wurden mittels 1 ¼‘‘-PVC-Filter- und Vollrohren zu temporären Bodenluftmessstellen ausgebaut (BL 4, BL 6, BL 10, BL 11, BL 21 und BL 23) und nachfolgend mittels DESAGA-Bodenluftpumpe beprobt. Vor der Probennahme wurden die Messstellen klar gepumpt.

Die entnommenen Bodenluftproben wurden auf Aktivkohleröhrchen angereichert.

Nachweisbare Gehalte an LHKW in der Bodenluft wurden in allen Bodenluftproben festgestellt. Die in den Proben BL 4, BL 6, BL 10, BL 11 und BL 21 ermittelten LHKW-Summengehalte liegen bei maximal 1,2 mg/m^3 (BL 6).

Dieser Wert liegt unterhalb des Prüfwertes für die Summe LHKW gemäß der LAWA-Richtlinie ‚Empfehlung für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden (1993)‘ von 5 mg/m^3 - 10 mg/m^3.

Durch die Hessische Landesanstalt für Umwelt wurde für die Summe LHKW Orientierungswerte formuliert, die für die Gefährdungspfade Grundwasser und Raumluft (Mensch) jeweils bei 5 mg/m^3 liegen. Dieser Wert ist unter Berücksichtigung der vorliegenden Bodenverhältnisse ggf. zu korrigieren, wodurch sich in der Regel ein höherer Orientierungswert ergibt.

Die an den vorgenannten Messtellen ermittelten LHKW-Summengehalte liegen ebenfalls unterhalb dieses Orientierungswertes, so dass auf Grundlage von den an den vorgenannten Messstellen ermittelten LHKW – Summengehalte keine Gefährdung von Schutzgütern, insbesondere der Schutzgüter Grundwasser, Boden und Mensch zu erkennen ist.

An der Messstelle BL 23, die im Bereich des Schrottabwurfplatzes angesetzt wurde, wurde hingegen ein leicht erhöhter Gehalt von 15 mg/m^3 nachgewiesen. Dieser Wert liegt über den vorgenannten Richt- und Orientierungswerten. Er ist wahrscheinlich auf den, über einen längeren Zeitraum praktizierten Abwurf von mit Entfettern behandelten Schrottteilen an dieser Stelle zurückzuführen.

Eine unmittelbare Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser ist aufgrund der bindigen Ausbildung des Bodens im Bereich dieser Messstelle und aufgrund des hohen Grundwasserflurabstandes wohl nicht zu besorgen.

Es wird jedoch empfohlen, da dieser Bereich zurzeit nicht versiegelt ist, im Rahmen der geplanten Neubaumaßnahme diesen Bereich auszuheben und die anfallenden Aushubmaterialien nach Durchführung einer entsprechenden Deklarationsanalyse einer entsprechenden Entsorgung / Verwertung zuzuführen.

Das zugehörige Analysenprotokoll ebenfalls ist als **Anlage 5** dokumentiert.

Die in den Einzelproben ermittelten Boden- und Bodenluftbelastungen sind in der Belastungskarte (**Anlage 4**) ausgewiesen.

Die chemischen Laboranalysen (Boden und Bodenluft) wurden bei der SEWA Laborbetriebsgesellschaft mbH in Essen veranlasst.

11.0 Zusammenfassung und Bewertung

Die EGA Bau Deutschland GmbH, Hürth, plant auf dem ehemaligen Firmengelände der Firma Kiekert & Nieland an der Wülfrather Straße 6 in Heiligenhaus die Errichtung eines neuen Wohnquartiers. Geplant ist der Bau von drei Häuserzeilen mit ca. 100 Wohneinheiten.

Eine der Häuserzeilen soll im südlichen Bereich der Fläche entlang der Herzogstraße, die anderen beiden Häuserzeilen im Bereich der noch vorhandenen Werksgebäude im nördlichen Bereich der Fläche entlang der Straße Südring und der Wülfrather Straße sowie im mittleren Bereich des Grundstücks errichtet werden.

Die beiden nördlichen Häuserzeilen liegen weitestgehend im Grundrissbereich der vorhandenen Werkshallen bzw. –gebäude, die südlich entlang der Herzogstraße angeordnete Häuserzeile im Bereich der hier vorhandenen Freifläche bzw. im Grundrissbereich zweier hier noch vorhandener, an der Herzogstraße gelegener Wohnhäuser.

Zur Errichtung der beiden nördlichen Häuserzeilen ist geplant, die vorhandene Werkshalle bis Oberkante Bodenplatte abzubrechen, die Bodenplatte jedoch zu erhalten. Lediglich im südöstlichen Bereich des Gebäudes soll die hier vorhandene Bodenversiegelung aus Stelkonplatten aufgenommen und nachfolgend eine neue Bodenplatte hergestellt werden.

Im Bereich des Untergeschosses ist nachfolgend der Ausbau einer Tiefgarage bzw. die Anlage von KFZ-Stellplätzen vorgesehen.

Die eigentliche Gründung des bzw. der aufgehenden Gebäude im Grundrissbereich der Werkshalle soll über eine tiefer geführte Gründung erfolgen.

Durch Voruntersuchungen war bekannt, dass unterhalb der Werkshalle nutzungsbedingte Verunreinigungen des Untergrundes durch Kohlenwasserstoffe sowie durch, an Auffüllungsböden gebunden, Schwermetalle vorliegen.

Durch entsprechende Boden- und Bodenluftuntersuchungen sollte nun auf Grundlage einer vorab durchzuführenden historischen Nutzungsrecherche zur Ausweisung von Schadstoffpotenzialen eine detaillierte Untersuchung des Grundstücks auf Verunreinigungen des Untergrundes im Bereich der ehemaligen Werkshalle in Hinblick auf die geplante Nutzung als Wohngebiet durchgeführt werden.

Mit den hierfür erforderlichen Untersuchungen wurde das Geologische Büro Dr. Kleinebrinker, gbk, Erkrath, durch die Firma EGA Bau beauftragt.

Durch die durchgeführten Untersuchungen wurden in weiten Teilen, hauptsächlich unterhalb des ehemaligen Werksgebäudes, Auffüllungsböden festgestellt. Diese Auffüllungen bestehen aus weitestgehend schluffigem Bodenaushub mit anthropogenen Beimengungen in Form von Bauschutt, Asche und Schlacke.

Unterlagert werden die Auffüllungen durch natürlich anstehende schluffige Böden. Ab Tiefen von ca. 2,45 m bis 6,10 m u. GOK wurde der Verwitterungshorizont des Grundgebirges angetroffen

Entsprechend den an ausgewählten Bodenproben durchgeführten chemischen Analysen wurden an den Auffüllungsböden punktuell Belastungen durch PAK (EPA) als auch stellenweise durch Schwermetalle festgestellt, die auf die anthropogenen Beimengungen in den Auffüllungsböden zurückzuführen sind.

Weitestgehend flächig wurden darüber hinaus im unmittelbaren Untergrund unterhalb des ehemaligen Werksgebäudes nutzungsbedingte Verunreinigungen durch Kohlenwasserstoffe festgestellt. Diese Belastungen sind jedoch ausweislich der vorliegenden Untersuchungsergebnisse nicht in den tieferen Untergrund eingedrungen.

Darüber hinaus wurde eine punktuelle Belastung der Bodenluft durch LHKW im Bereich eines ehemaligen Schrottabwurfplatzes ermittelt, die wahrscheinlich auf den über einen längeren Zeitraum praktizierten Abwurf von mit Entfettern behandelten Schrottteilen zurückzuführen ist.

Aufgrund der zurzeit vorhandenen durchgängigen Überbauung der Fläche, der hohen Grundwasserflurabstände und der weitestgehend bindigen Ausbildung der natürlich anstehenden schluffigen Böden im Untergrund ist zurzeit keine Gefährdung von Schutzgütern (Boden, Mensch Grundwasser) zu besorgen.

Im Hinblick auf die geplante Neubebauung bei Erhalt der vorhandenen Bodenplatte und ggf. in Teilbereichen Neuherstellung einer Untergrundversiegelung mittels einer Bodenplatte bestehen gutacherlicherseits keine Bedenken, die festgestellten verunreinigten Bodenmaterialien bzw. Belastungen vor Ort zu belassen, da in diesem Fall keine Gefährdung für Menschen zu besorgen ist.

Da die Bodenplatte der Werksgebäude in weiten Teilen Verunreinigungen durch Öl aufweisen, sollte vor Ausbau des Untergeschosses zu einer Tiefgarage die Bodenplatte vorab mittels Hochdruckreiniger gereinigt und nachfolgend versiegelt werden.

Lediglich im Bereich des ehemaligen Schrottabwurfplatzes festgestellte Verunreinigung der Bodenluft durch LHKW sollte im Rahmen einer Neubebauung mittels Aushub saniert werden.

Es ist geplant die im Bereich der vorhandenen Werkshalle geplanten Gebäude über eine tiefer geführte Gründung zu errichten.

Im Zuge der Gründungsarbeiten anfallende Aushubmaterialien wären auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse nach Durchführung entsprechender Deklarationsanalysen einer gesonderten Entsorgung / Deponierung zuzuführen.

Sollten im Rahmen der der weiteren Planungen für die Fläche Fragestellungen auftauchen, wird um Rückmeldung gebeten.

Köln, 28.02.2018

(Dr. Georg Kleinebrinker)

gbk Geologisches Büro
Dr. Georg Kleinebrinker
Große Telegraphenstr. 9-11 • 50676 Köln
Tel.: 0221 - 580 06 28 • Fax: 476 79 09
Heinrich-Hertz-Straße 9 • 40699 Erkrath
Tel.: 0211 - 28 41 50 • Fax: 29 82 73

INGENIEURKAMMER-BAU NORDRHEIN-WESTFALEN
BERATENDER INGENIEUR
730446

gbk Geologisches Büro
Dr. Georg Kleinebrinker
Große Telegraphenstraße 9 - 11 50676 Köln
Tel.: 0221 / 58 00 628 Fax: 0221 / 47 67 909
Heinrich-Hertz-Straße 9 40699 Erkrath
Tel.: 0211 / 28 41 50 Fax.: 0211 / 29 82 73

Boden- und Bodenluftuntersuchung

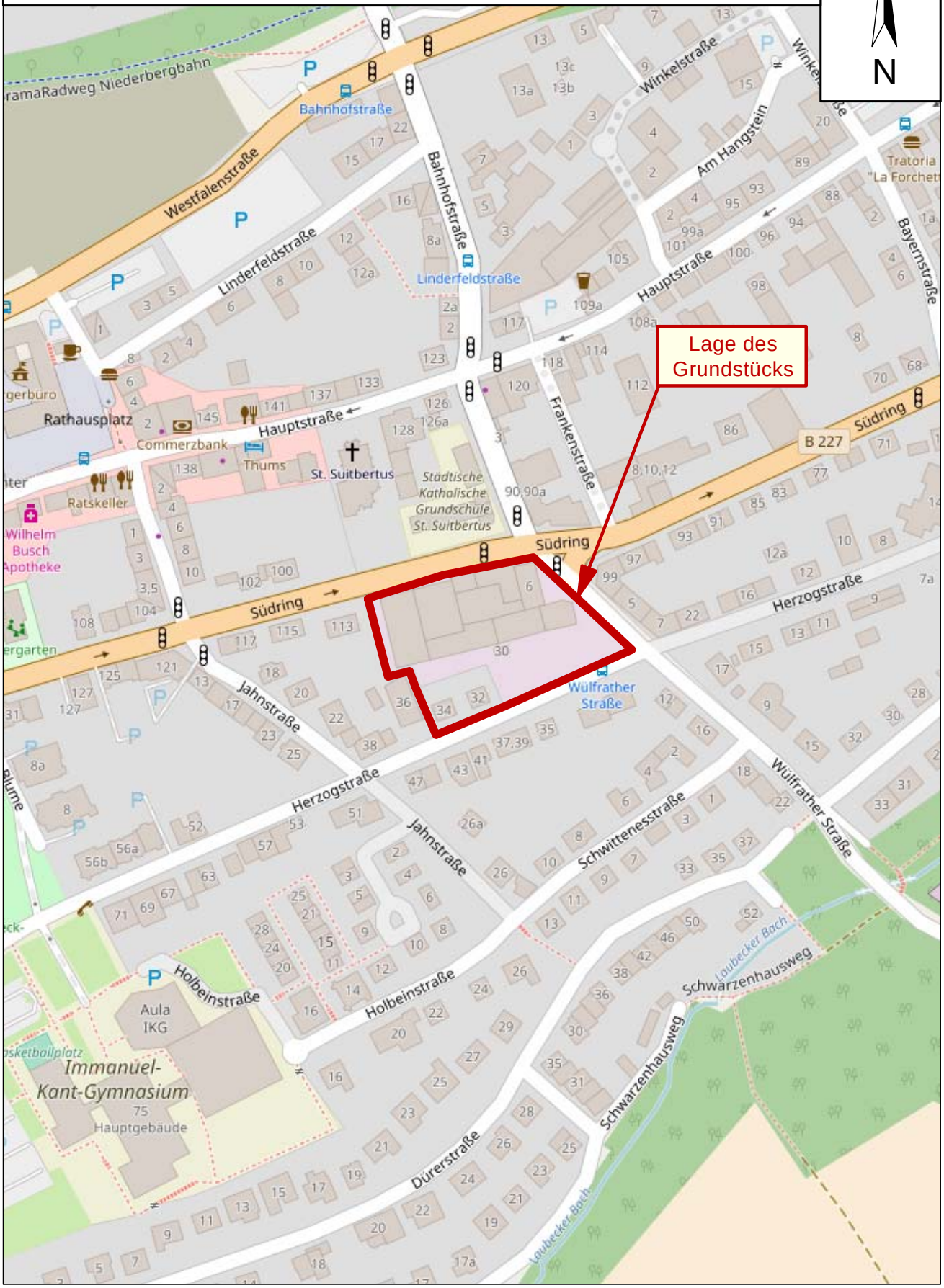
Wülfrather Straße 6
Heiligenhaus

Anlage Nr. 1

Projekt-Nr. 002/18

Ü B E R S I C H T S P L A N

N



Datei: 002-18-2.0_L_Wülfrather Straße 6_BL.bop

gbk Geologisches Büro
Dr. Georg Kleinebrinker
Große Telegraphenstraße 9 - 11 50676 Köln
Tel.: 0221 / 58 00 628 Fax: 0221 / 47 67 909
Heinrich-Hertz-Straße 9 40699 Erkrath
Tel.: 0211 / 28 41 50 Fax.: 0211 / 29 82 73

Boden- und Bodenluftuntersuchung

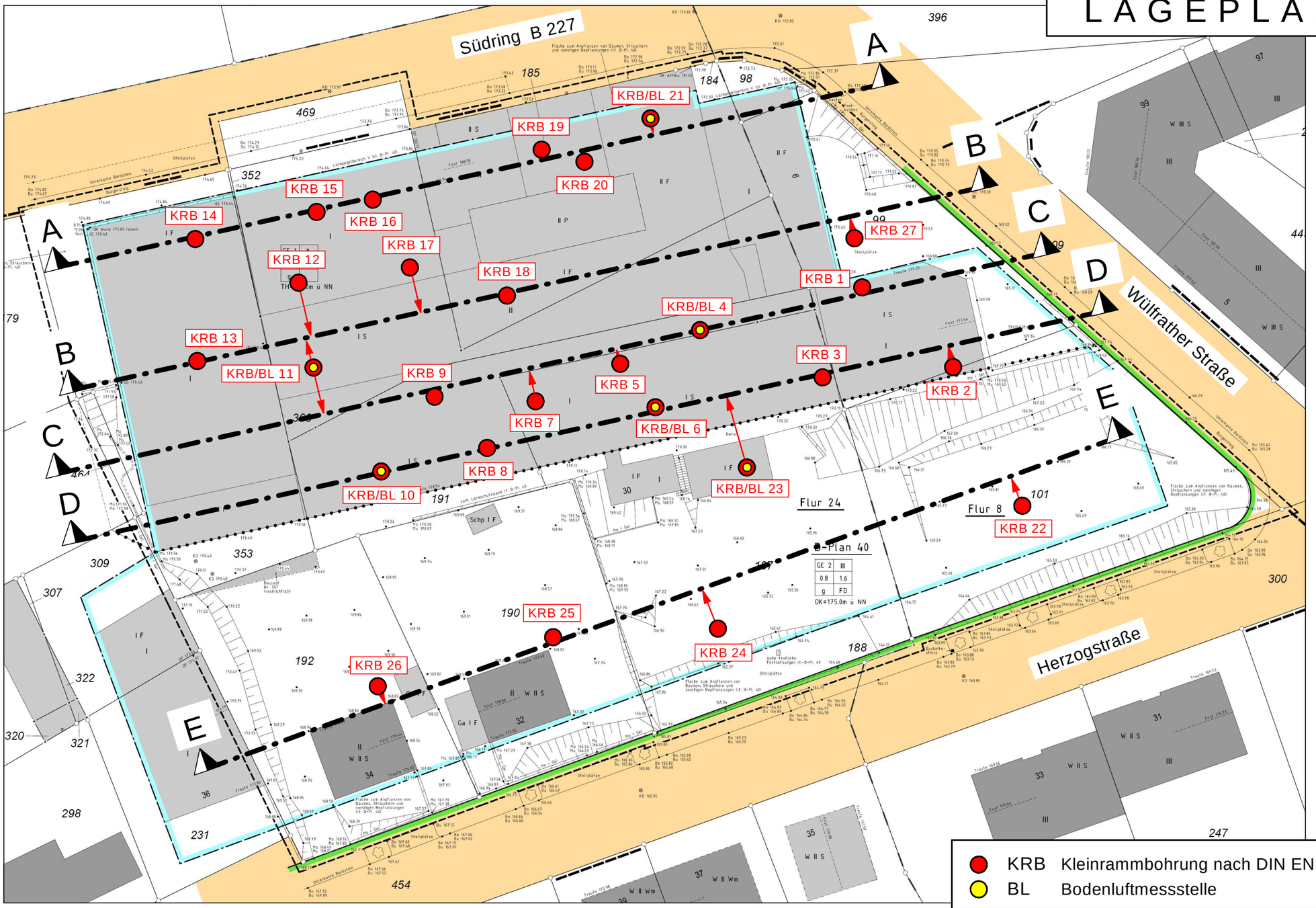
BV Wülfrather Straße 6
Heiligenhaus

L A G E P L A N

Anlage Nr. 2

Projekt-Nr. 002/18

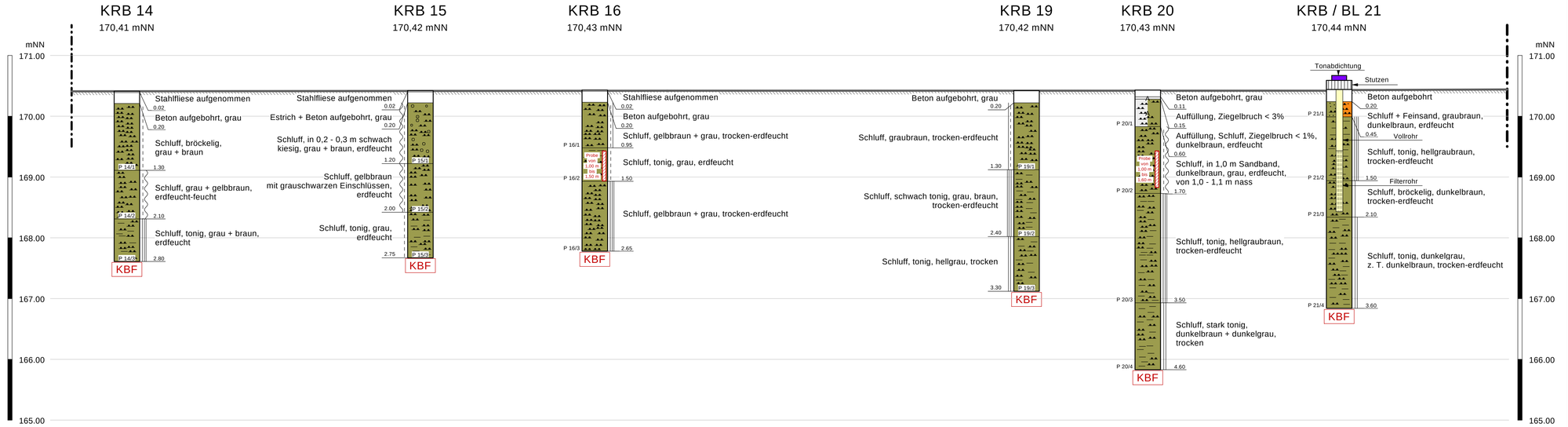
N



KRB Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22 475-1
BL Bodenluftmessstelle

Felduntersuchungen	Blattformat: 420 x 297		Maßstab:
vom: 15. - 22.01.2018	bearbeitet: EV	geprüft: GK	1 : 500
	am: 02.02.2018	am: 08.02.2018	

Datei: 002-18-2.0_L_Wülfrather Straße 6_BL.bop



OK Hallenboden

Legende [KRB / BL]

BL - Bodenluftmesspegel

KRB - Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1

Beschreibung der Bodenarten nach DIN 4022

Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

KBF
Kein Bohrfortschritt

Bodenarten + Konsistenzen

fest
halbfest - fest
halbfest
steif - halbfest
steif
weich - steif

A Auffüllung
Schluff
Sand

gbk Geologisches Büro
Dr. Georg Kleinebrinker
Große Telegraphenstraße 9 - 11 50676 Köln
Tel.: 0221 / 58 00 628 Fax: 0221 / 47 67 909
Heinrich-Hertz-Straße 9 40699 Erkrath
Tel.: 0211 / 28 41 50 Fax.: 0211 / 29 82 73

Boden- und Bodenluftuntersuchung

BV Wülfrather Straße 6
Heiligenhaus

Anlage Nr. 3.1
Projekt-Nr. 002/18

Bohrergebnisse

SCHNITT A-A

Felduntersuchungen
vom: 15. - 22.01.2018

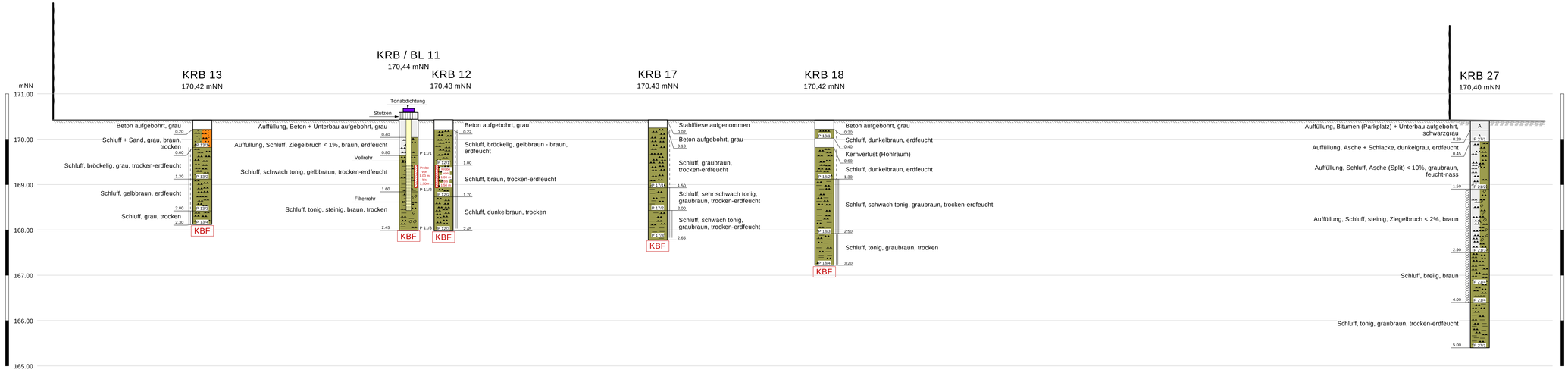
Blattgröße: 950 x 297

bearbeitet von: EV
am: 08.02.2018

geprüft von: GK
am: 15.02.2018

Maßstab
Länge: 1 : 100
Höhe: 1 : 35

Datei: 002-18-3.1_S-A_Wülfrather Straße 6.bop



vorhandene GOK

OK Hallenboden

KBF
Kein Bohrfortschritt

Legende [KRB / BL]

BL - Bodenluftmesspegel

KRB - Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1

Beschreibung der Bodenarten nach DIN 4022

Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Bodenarten + Konsistenzen

fest
halbfest - fest
halbfest
steif - halbfest
steif
naß

A Auffüllung
Schluff
Sand

gbk Geologisches Büro
Dr. Georg Kleinebrinker
Große Telegraphenstraße 9 - 11 50676 Köln
Tel.: 0221 / 58 00 628 Fax: 0221 / 47 67 909
Heinrich-Hertz-Straße 9 40699 Erkrath
Tel.: 0211 / 28 41 50 Fax.: 0211 / 29 82 73

Boden- und Bodenluftuntersuchung
BV Wülfrather Straße 6
Heiligenhaus

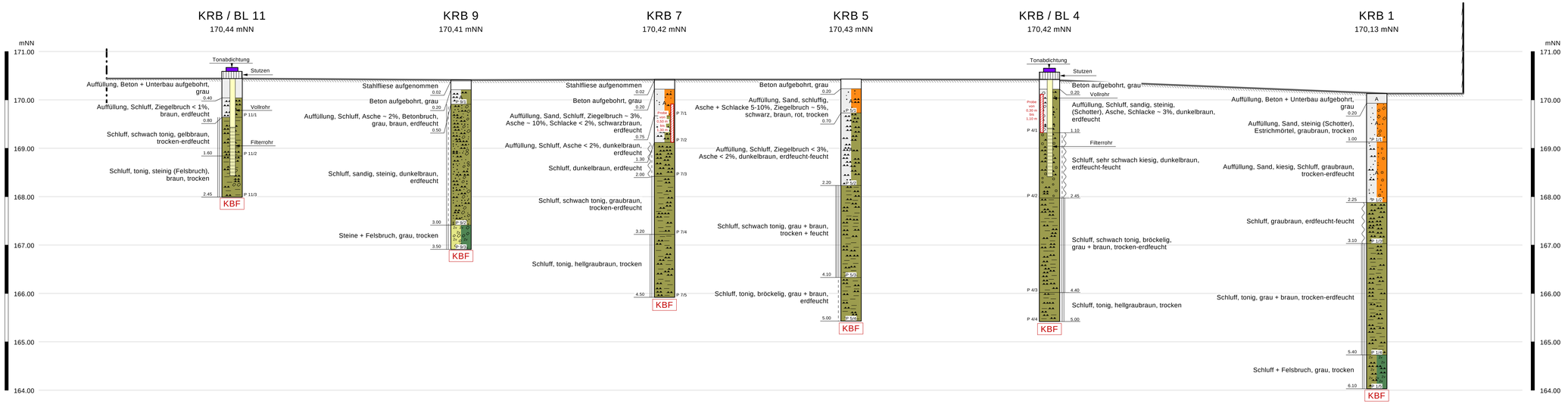
Anlage Nr. 3.2
Projekt-Nr. 002/18

Bohrergebnisse

SCHNITT B-B

Felduntersuchungen	Blattgröße: 1.230 x 297		Maßstab
vom: 15. - 22.01.2018	bearbeitet von: EV am: 08.02.2018	geprüft von: GK am: 15.02.2018	Länge: 1 : 100 Höhe: 1 : 35

Datei: 002-18-3.2_S-B_Wülfrather Straße 6.bop



Datei: 002-18-3.3_S-C_Wülfrather Straße 6.bop

OK Hallenboden

KBF
Kein Bohrfortschritt

Legende [KRB / BL]

BL - Bodenluftmesspegel

KRB - Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1

Beschreibung der Bodenarten nach DIN 4022

Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Bodenarten + Konsistenzen

fest	Auffüllung
halbfest - fest	Schluff
halbfest	Sand
steif - halbfest	Steine
steif	Felsbruch
weich - steif	
weich	

gbk Geologisches Büro
Dr. Georg Kleinebrinker
Große Telegraphenstraße 9 - 11 50676 Köln
Tel.: 0221 / 58 00 628 Fax: 0221 / 47 67 909
Heinrich-Hertz-Straße 9 40699 Erkrath
Tel.: 0211 / 28 41 50 Fax.: 0211 / 29 82 73

Boden- und Bodenluftuntersuchung

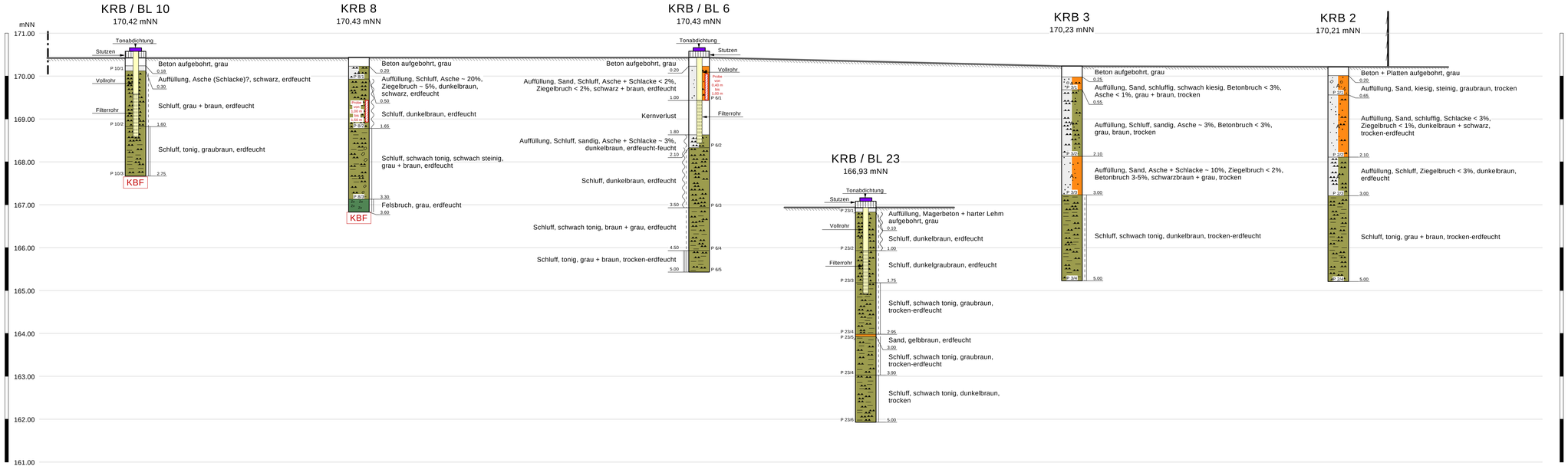
BV Wülfrather Straße 6
Heiligenhaus

Anlage Nr. 3.3
Projekt-Nr. 002/18

Bohrergebnisse

S C H N I T T C - C

Felduntersuchungen	Blattgröße: 1.150 x 297		Maßstab
vom: 15. - 22.01.2018	bearbeitet von: EV	geprüft von: GK	Länge: 1 : 100
	am: 08.02.2018	am: 15.02.2018	Höhe: 1 : 35



OK Hallenboden

KBF
Kein Bohrfortschritt

Legende [KRB / BL]

BL - Bodenluftmesspegel

KRB - Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1

Beschreibung der Bodenarten nach DIN 4022

Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Bodenarten + Konsistenzen

fest	A Auffüllung
halbfest - fest	
halbfest	Schluff
steif - halbfest	
steif	Sand
weich - steif	
weich	Felsbruch

gbk Geologisches Büro
Dr. Georg Kleinebrinker
Große Telegraphenstraße 9 - 11 50676 Köln
Tel.: 0221 / 58 00 628 Fax: 0221 / 47 67 909
Heinrich-Hertz-Straße 9 40699 Erkrath
Tel.: 0211 / 28 41 50 Fax.: 0211 / 29 82 73

Boden- und Bodenluftuntersuchung

BV Wülfrather Straße 6
Heiligenhaus

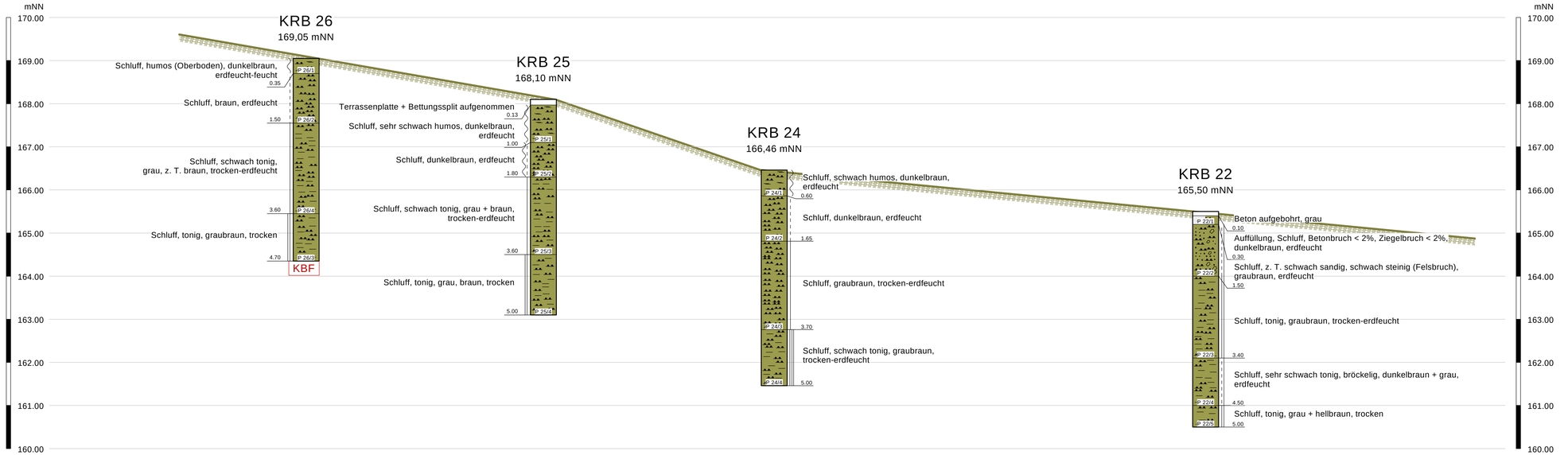
Anlage Nr. 3.4
Projekt-Nr. 002/18

Bohrergebnisse

S C H N I T T D - D

Felduntersuchungen vom: 15. - 22.01.2018	Blattgröße: 1.150 x 297		Maßstab
	bearbeitet von: EV	geprüft von: GK	Länge: 1 : 100
	am: 08.02.2018	am: 15.02.2018	Höhe: 1 : 40

Datei: 002-18-3.4_S-D_Wulfrather Straße 6.bop



Datei: 002-18-3.5_S-E_Wülfrather Straße 6_BL.bop

gbk Geologisches Büro
Dr. Georg Kleinebrinker
Große Telegraphenstraße 9 - 11 50676 Köln
Tel.: 0221 / 58 00 628 Fax: 0221 / 47 67 909
Heinrich-Hertz-Straße 9 40699 Erkrath
Tel.: 0211 / 28 41 50 Fax.: 0211 / 29 82 73

Boden- und Bodenluftuntersuchung
BV Wülfrather Straße 6
Heiligenhaus

Anlage Nr. 3.5
Projekt-Nr. 002/18

Bohrergebnisse

S C H N I T T E - E

KBF
Kein Bohrfortschritt

vorhandene GOK

Legende [KRB]

KRB - Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1

Beschreibung der Bodenarten nach DIN 4022

Zeichnerische Darstellung nach DIN 4023

Bodenarten + Konsistenzen

fest
halbfest - fest
halbfest
steif - halbfest
steif
weich - steif
weich

A Auffüllung

Schluff

Felduntersuchungen	Blattgröße: 950 x 297		Maßstab
vom: 15. - 22.01.2018	bearbeitet von: EV	geprüft von: GK	Länge: 1 : 200
	am: 08.02.2018	am: 15.02.2018	Höhe: 1 : 50

gbk Geologisches Büro
Dr. Georg Kleinebrinker
Große Telegraphenstraße 9 - 11 50676 Köln
Tel.: 0221 / 58 00 628 Fax: 0221 / 47 67 909
Heinrich-Hertz-Straße 9 40699 Erkrath
Tel.: 0211 / 28 41 50 Fax.: 0211 / 29 82 73

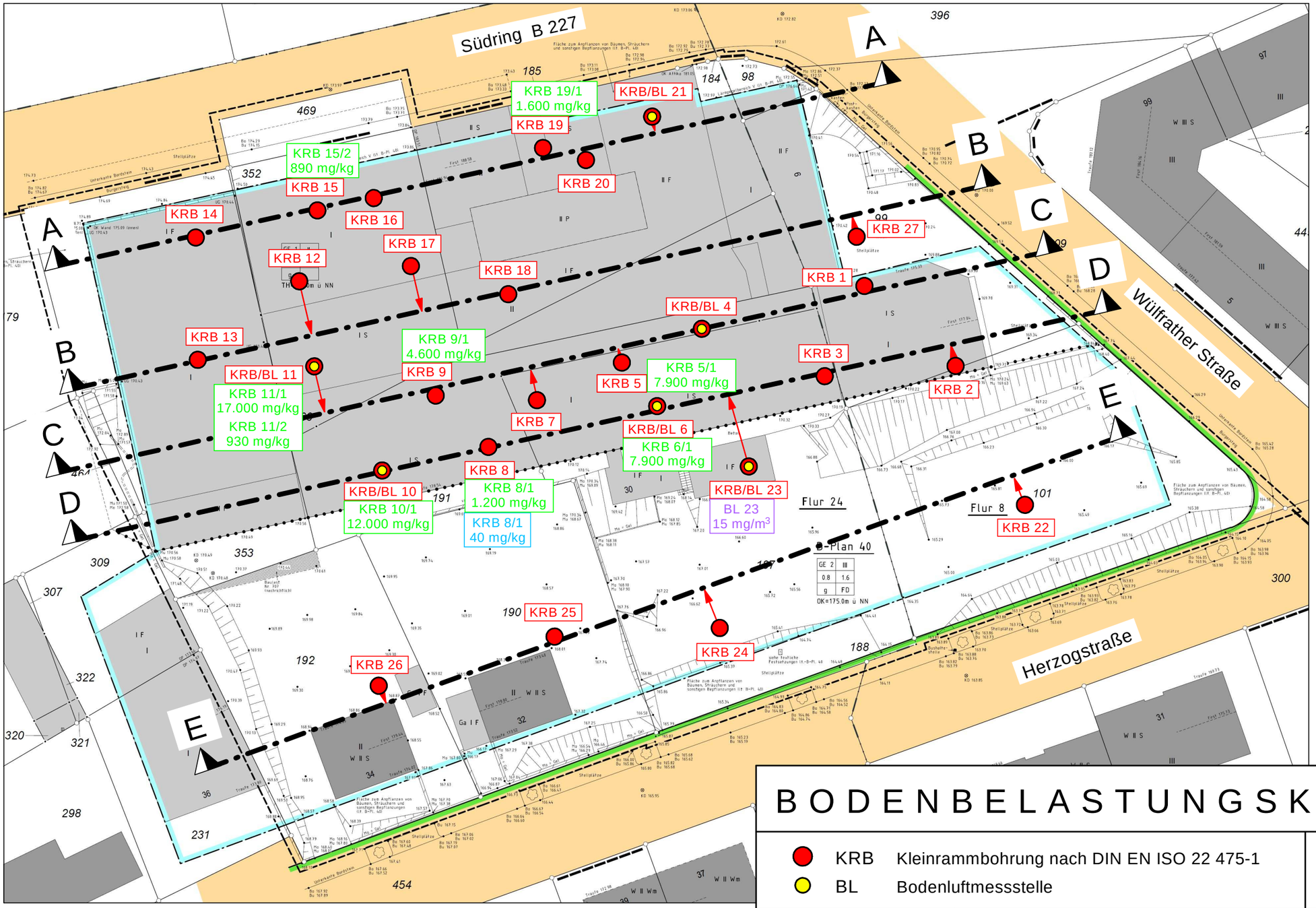
Boden- und Bodenluftuntersuchung

BV Wülfrather Straße 6
Heiligenhaus

Anlage Nr. 4

Projekt-Nr. 002/18

N



BODENBELASTUNGSKARTE

KRB	Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22 475-1
BL	Bodenluftmessstelle

KW-Index
PAK n. EPA
Summe LHKW

Felduntersuchungen vom: 15. - 22.01.2018	Blattformat: 420 x 297		Maßstab: 1 : 500
	bearbeitet: EV am: 02.02.2018	geprüft: GK am: 08.02.2018	

Datei: 002-18-4.0_L_Wülfrather Straße 6_BL.bop

gbk Geologisches Büro
Dr. Georg Kleinebrinker
Große Telegraphenstr. 9–11 50676 Köln
Tel. 0221 / 580 06 28 Fax 0221/47 67 909
Heinrich-Hertz-Straße 9 40699 Erkrath
Tel.: 0211 / 28 41 50 Fax.: 0211 / 29 82 73

Boden- und Bodenluftuntersuchung
BV Wülfrather Straße 6
Heiligenhaus

Anlage Nr. 5

Projekt Nr. 002/18

Analysenprotokoll

SEWA GmbH

Laborbetriebsgesellschaft mbH
Lichtstraße 3
45127 Essen

52 Feststoffproben
6 Bodenluft-/Raumluftproben
Untersuchungszeitraum: 29.01.2018 bis 09.02.2018
24 Blatt

Untersuchungsbericht

Untersuchungsstelle:	**SEWA GmbH** Laborbetriebsgesellschaft m.b.H Lichtstr. 3 45127 Essen Tel. (0201) 847363-0 Fax (0201) 847363-332
Berichtsnummer:	AU61258
Berichtsdatum:	09.02.2018
Projekt:	002/18; Wülfrather Str. 6, Heiligenhaus
Auftraggeber:	Geologisches Büro Dr. Kleinebrinker Große Telegraphenstraße 9-11 50676 Köln
Auftrag:	29.01.2018
Probeneingang:	29.01.2018
Untersuchungszeitraum:	29.01.2018 — 09.02.2018
Probenahme durch:	Auftraggeber/Gutachter
Untersuchungsgegenstand:	52 Feststoffproben 6 Bodenluft-/Raumluftproben

Andreas Görner
Laborleitung

Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf die eingegangenen Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des Untersuchungsberichtes ist ohne die schriftliche Genehmigung der SEWA GmbH nicht gestattet.

Untersuchungsergebnisse

Laborbetriebs-
gesellschaft m.b.H.

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
61258 - 1	MP KRB 3/1-3	
61258 - 2	MP KRB 1/1+2/1+4/1+5/1+6/13	
61258 - 3	MP KRB 7-10/1	
61258 - 4	MP KRB 12-15/1	

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

		61258 - 1	61258 - 2	61258 - 3	61258 - 4
Metalle					
Arsen	mg/kg	24	9,9	9,3	18
Blei	mg/kg	220	160	38	28
Cadmium	mg/kg	1,4	0,74	0,58	1,0
Chrom	mg/kg	59	21	23	17
Kupfer	mg/kg	470	150	33	23
Nickel	mg/kg	48	32	26	44
Quecksilber	mg/kg	0,14	<0,060	<0,060	<0,060
Zink	mg/kg	410	420	82	220

- Untersuchungen im Salpetersäureaufschluß

Metalle					
Thallium	mg/kg	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40

Untersuchungsergebnisse

Laborbetriebs-gesellschaft m.b.H.

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
61258 - 1	MP KRB 3/1-3	
61258 - 2	MP KRB 1/1+2/1+4/1+5/1+6/13	
61258 - 3	MP KRB 7-10/1	
61258 - 4	MP KRB 12-15/1	

- Untersuchungen im Feststoff

		61258 - 1	61258 - 2	61258 - 3	61258 - 4
TOC	%	4,3	3,2	10	0,21
EOX	mg/kg	<0,50	3,7	4,5	<0,50
Cyanid (ges.)	mg/kg	0,18	0,31	0,097	<0,050
KW-Index	mg/kg	170	3900	9500	<50
C10-C22	mg/kg	<50	<100	700	<50
C22-C40	mg/kg	140	3800	8800	<50
LHKW					
Dichlormethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Trichlormethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Trichlorethen	mg/kg	0,23	0,059	0,24	<0,025
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Tetrachlorethen	mg/kg	1,0	0,093	0,13	<0,025
Chlorbenzol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Summe LHKW	mg/kg	1,2	0,15	0,37	n. berechenbar
BTEX					
Benzol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Toluol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Ethylbenzol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
m/p-Xylol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
o-Xylol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Summe BTEX	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar

Untersuchungsergebnisse

Laborbetriebs-
gesellschaft m.b.H.

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
61258 - 1	MP KRB 3/1-3	
61258 - 2	MP KRB 1/1+2/1+4/1+5/1+6/13	
61258 - 3	MP KRB 7-10/1	
61258 - 4	MP KRB 12-15/1	

		61258 - 1	61258 - 2	61258 - 3	61258 - 4
PAK nach US EPA					
Naphthalin	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,50	<0,010
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,50	<0,010
Acenaphthen	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,50	<0,010
Fluoren	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,50	<0,010
Phenanthren	mg/kg	1,6	0,53	0,84	<0,010
Anthracen	mg/kg	0,38	<0,10	<0,50	<0,010
Fluoranthen	mg/kg	2,6	1,2	1,4	<0,010
Pyren	mg/kg	2,2	1,0	1,6	<0,010
Benzo(a)anthracen	mg/kg	1,3	0,48	0,71	<0,010
Chrysen	mg/kg	1,9	0,71	0,89	<0,010
Benzofluoranthene	mg/kg	1,6	0,73	1,1	<0,010
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,99	0,35	<0,50	<0,010
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,50	<0,010
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	0,45	0,21	<0,50	<0,010
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	0,50	0,22	<0,50	<0,010
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	14	5,4	6,5	n. berechenbar
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg	2,6	1,2	1,1	n. berechenbar
PCB nach DIN					
PCB 28	mg/kg	<0,010	<0,10	<0,10	<0,010
PCB 52	mg/kg	<0,010	<0,10	<0,10	<0,010
PCB 101	mg/kg	<0,010	<0,10	<0,10	<0,010
PCB 138	mg/kg	<0,010	<0,10	<0,10	<0,010
PCB 153	mg/kg	<0,010	<0,10	<0,10	<0,010
PCB 180	mg/kg	<0,010	<0,10	<0,10	<0,010
Summe PCB n. DIN	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar
Summe PCB n. AltÖlV	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar

Untersuchungsergebnisse

Laborbetriebs-
gesellschaft m.b.H.

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
61258 - 1	MP KRB 3/1-3	
61258 - 2	MP KRB 1/1+2/1+4/1+5/1+6/13	
61258 - 3	MP KRB 7-10/1	
61258 - 4	MP KRB 12-15/1	

- Untersuchungen im Eluat

		61258 - 1	61258 - 2	61258 - 3	61258 - 4
pH-Wert	ohne	9,63	8,85	8,28	8,36
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	200	460	210	73
Chlorid	mg/l	2,7	2,9	2,0	2,0
Sulfat	mg/l	66	190	38	13
Cyanid (ges.)	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Phenolindex (w.f.)	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,010	<0,0050
Metalle					
Arsen	mg/l	0,0047	0,0013	0,0028	<0,0010
Blei	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Cadmium	mg/l	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050
Chrom	mg/l	<0,0050	0,0051	<0,0050	<0,0050
Kupfer	mg/l	0,010	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Nickel	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Quecksilber	mg/l	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Zink	mg/l	<0,010	<0,010	0,018	0,045

Untersuchungsergebnisse

Laborbetriebs-
gesellschaft m.b.H.

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
61258 - 5	MP KRB 18-20/1	
61258 - 6	KRB 1/1	
61258 - 7	KRB 1/2	
61258 - 8	KRB 3/1	

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

		61258 - 5	61258 - 6	61258 - 7	61258 - 8
Metalle					
Arsen	mg/kg	11			
Blei	mg/kg	27			
Cadmium	mg/kg	<0,20			
Chrom	mg/kg	16			
Kupfer	mg/kg	18			
Nickel	mg/kg	15			
Quecksilber	mg/kg	<0,060			
Zink	mg/kg	51			

- Untersuchungen im Salpetersäureaufschluß

		61258 - 5	61258 - 6	61258 - 7	61258 - 8
Metalle					
Thallium	mg/kg	<0,40			

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
61258 - 5	MP KRB 18-20/1	
61258 - 6	KRB 1/1	
61258 - 7	KRB 1/2	
61258 - 8	KRB 3/1	

- Untersuchungen im Feststoff

		61258 - 5	61258 - 6	61258 - 7	61258 - 8
TOC	%	0,30			
EOX	mg/kg	<0,50			
Cyanid (ges.)	mg/kg	<0,050			
KW-Index	mg/kg	350			
C10-C22	mg/kg	310			
C22-C40	mg/kg	<50			
KW-Index					
KW-Index	mg/kg		<50	<50	<50
C10-C22	mg/kg		<50	<50	<50
C22-C40	mg/kg		<50	<50	<50
LHKW					
Dichlormethan	mg/kg	<0,025			
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,025			
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,025			
Trichlormethan	mg/kg	<0,025			
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,025			
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,025			
Trichlorethen	mg/kg	<0,025			
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	<0,025			
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,025			
Chlorbenzol	mg/kg	<0,025			
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg	<0,025			
Summe LHKW	mg/kg	n. berechenbar			
BTEX					
Benzol	mg/kg	<0,025			
Toluol	mg/kg	<0,025			
Ethylbenzol	mg/kg	<0,025			
m/p-Xylol	mg/kg	<0,025			
o-Xylol	mg/kg	<0,025			
Summe BTEX	mg/kg	n. berechenbar			

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
61258 - 5	MP KRB 18-20/1	
61258 - 6	KRB 1/1	
61258 - 7	KRB 1/2	
61258 - 8	KRB 3/1	

		61258 - 5	61258 - 6	61258 - 7	61258 - 8
PAK nach US EPA					
Naphthalin	mg/kg	<0,010			
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010			
Acenaphthen	mg/kg	<0,010			
Fluoren	mg/kg	<0,010			
Phenanthren	mg/kg	<0,010			
Anthracen	mg/kg	<0,010			
Fluoranthen	mg/kg	<0,010			
Pyren	mg/kg	<0,010			
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,010			
Chrysen	mg/kg	<0,010			
Benzofluoranthene	mg/kg	<0,010			
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010			
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,010			
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,010			
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	<0,010			
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	n. berechenbar			
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg	n. berechenbar			
PCB nach DIN					
PCB 28	mg/kg	<0,010			
PCB 52	mg/kg	<0,010			
PCB 101	mg/kg	<0,010			
PCB 138	mg/kg	<0,010			
PCB 153	mg/kg	<0,010			
PCB 180	mg/kg	<0,010			
Summe PCB n. DIN	mg/kg	n. berechenbar			
Summe PCB n. AltÖlV	mg/kg	n. berechenbar			

Untersuchungsergebnisse

SEWA Laborbetriebs-gesellschaft m.b.H.

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
61258 - 5	MP KRB 18-20/1	
61258 - 6	KRB 1/1	
61258 - 7	KRB 1/2	
61258 - 8	KRB 3/1	

- Untersuchungen im Eluat

		61258 - 5	61258 - 6	61258 - 7	61258 - 8
pH-Wert	ohne	8,51			
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	92			
Chlorid	mg/l	4,4			
Sulfat	mg/l	9,3			
Cyanid (ges.)	mg/l	<0,0050			
Phenolindex (w.f.)	mg/l	<0,0050			
Metalle					
Arsen	mg/l	<0,0010			
Blei	mg/l	<0,0050			
Cadmium	mg/l	<0,00050			
Chrom	mg/l	<0,0050			
Kupfer	mg/l	<0,0050			
Nickel	mg/l	<0,0050			
Quecksilber	mg/l	<0,00020			
Zink	mg/l	0,021			

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
61258 - 9	KRB 3/2	
61258 - 10	KRB 4/1	
61258 - 11	KRB 5/1	
61258 - 12	KRB 6/1	

- Untersuchungen im Feststoff

		61258 - 9	61258 - 10	61258 - 11	61258 - 12
KW-Index					
KW-Index	mg/kg	550	<50	7900	7900
C10-C22	mg/kg	92	<50	320	210
C22-C40	mg/kg	460	<50	7600	7700
PAK nach US EPA					
Naphthalin	mg/kg		<0,010	<0,50	<0,50
Acenaphthylen	mg/kg		<0,010	<0,50	<0,50
Acenaphthen	mg/kg		<0,010	<0,50	<0,50
Fluoren	mg/kg		<0,010	<0,50	<0,50
Phenanthren	mg/kg		0,20	<0,50	<0,50
Anthracen	mg/kg		0,051	<0,50	<0,50
Fluoranthen	mg/kg		0,64	<0,50	<0,50
Pyren	mg/kg		0,59	<0,50	<0,50
Benzo(a)anthracen	mg/kg		0,29	<0,50	<0,50
Chrysen	mg/kg		0,33	<0,50	<0,50
Benzofluoranthene	mg/kg		0,37	<0,50	<0,50
Benzo(a)pyren	mg/kg		0,23	<0,50	<0,50
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		0,032	<0,50	<0,50
Benzo(ghi)perylen	mg/kg		0,12	<0,50	<0,50
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg		0,082	<0,50	<0,50
Summe PAK n. US EPA	mg/kg		2,9	n. berechenbar	n. berechenbar
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg		0,57	n. berechenbar	n. berechenbar
PCB nach DIN					
PCB 28	mg/kg				<0,10
PCB 52	mg/kg				<0,10
PCB 101	mg/kg				<0,10
PCB 138	mg/kg				<0,10
PCB 153	mg/kg				<0,10
PCB 180	mg/kg				<0,10
Summe PCB n. DIN	mg/kg				n. berechenbar
Summe PCB n. AltÖlV	mg/kg				n. berechenbar

Untersuchungsergebnisse

Laborbetriebs-gesellschaft m.b.H.

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
61258 - 13	KRB 7/1	
61258 - 14	KRB 7/3	
61258 - 15	KRB 8/1	
61258 - 16	KRB 8/3	

- Untersuchungen im Feststoff

		61258 - 13	61258 - 14	61258 - 15	61258 - 16
KW-Index					
KW-Index	mg/kg	<50	<50	1200	<50
C10-C22	mg/kg	<50	<50	<50	<50
C22-C40	mg/kg	<50	<50	1200	<50
PAK nach US EPA					
Naphthalin	mg/kg	0,036		0,93	
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010		<0,50	
Acenaphthen	mg/kg	<0,010		0,71	
Fluoren	mg/kg	<0,010		0,74	
Phenanthren	mg/kg	0,16		6,7	
Anthracen	mg/kg	<0,010		1,3	
Fluoranthen	mg/kg	0,13		8,0	
Pyren	mg/kg	0,13		6,6	
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,073		3,4	
Chrysen	mg/kg	0,15		3,7	
Benzofluoranthene	mg/kg	0,13		3,2	
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,046		2,2	
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,010		<0,50	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	0,086		1,2	
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	<0,010		0,90	
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	0,94		40	
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg	0,22		5,3	
PCB nach DIN					
PCB 28	mg/kg	<0,010			
PCB 52	mg/kg	<0,010			
PCB 101	mg/kg	<0,010			
PCB 138	mg/kg	<0,010			
PCB 153	mg/kg	<0,010			
PCB 180	mg/kg	<0,010			
Summe PCB n. DIN	mg/kg	n. berechenbar			
Summe PCB n. AltÖlV	mg/kg	n. berechenbar			

Untersuchungsergebnisse

Laborbetriebs-gesellschaft m.b.H.

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
61258 - 17	KRB 9/1	
61258 - 18	KRB 9/2	
61258 - 19	KRB 10/1	
61258 - 20	KRB 10/2	

- Untersuchungen im Feststoff

		61258 - 17	61258 - 18	61258 - 19	61258 - 20
KW-Index					
KW-Index	mg/kg	4600	<50	12000	<50
C10-C22	mg/kg	790	<50	430	<50
C22-C40	mg/kg	3800	<50	11000	<50
PAK nach US EPA					
Naphthalin	mg/kg			<0,10	
Acenaphthylen	mg/kg			<0,10	
Acenaphthen	mg/kg			<0,10	
Fluoren	mg/kg			<0,10	
Phenanthren	mg/kg			<0,10	
Anthracen	mg/kg			<0,10	
Fluoranthen	mg/kg			<0,10	
Pyren	mg/kg			<0,10	
Benzo(a)anthracen	mg/kg			<0,10	
Chrysen	mg/kg			<0,10	
Benzofluoranthene	mg/kg			<0,10	
Benzo(a)pyren	mg/kg			<0,10	
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg			<0,10	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg			<0,10	
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg			<0,10	
Summe PAK n. US EPA	mg/kg			n. berechenbar	
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg			n. berechenbar	
PCB nach DIN					
PCB 28	mg/kg			<0,10	
PCB 52	mg/kg			<0,10	
PCB 101	mg/kg			<0,10	
PCB 138	mg/kg			<0,10	
PCB 153	mg/kg			<0,10	
PCB 180	mg/kg			<0,10	
Summe PCB n. DIN	mg/kg			n. berechenbar	
Summe PCB n. AltÖlV	mg/kg			n. berechenbar	

Untersuchungsergebnisse

Laborbetriebs-gesellschaft m.b.H.

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
61258 - 21	KRB 11/1	
61258 - 22	KRB 11/2	
61258 - 23	KRB 13/1	
61258 - 24	KRB 13/3	

- Untersuchungen im Feststoff

KW-Index

		61258 - 21	61258 - 22	61258 - 23	61258 - 24
KW-Index	mg/kg	17000	930	<50	<50
C10-C22	mg/kg	1900	240	<50	<50
C22-C40	mg/kg	15000	690	<50	<50

PAK nach US EPA

Naphthalin	mg/kg	<0,10
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10
Acenaphthen	mg/kg	<0,10
Fluoren	mg/kg	<0,10
Phenanthren	mg/kg	<0,10
Anthracen	mg/kg	<0,10
Fluoranthen	mg/kg	<0,10
Pyren	mg/kg	<0,10
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,10
Chrysen	mg/kg	<0,10
Benzofluoranthene	mg/kg	<0,10
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,10
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,10
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,10
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	<0,10
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	n. berechenbar
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg	n. berechenbar

PCB nach DIN

PCB 28	mg/kg	<0,10
PCB 52	mg/kg	<0,10
PCB 101	mg/kg	<0,10
PCB 138	mg/kg	<0,10
PCB 153	mg/kg	<0,10
PCB 180	mg/kg	<0,10
Summe PCB n. DIN	mg/kg	n. berechenbar
Summe PCB n. AltÖlV	mg/kg	n. berechenbar

Untersuchungsergebnisse

Laborbetriebs-
gesellschaft m.b.H.

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
61258 - 25	KRB 14/1	
61258 - 26	KRB 15/2	
61258 - 27	KRB 16/1	
61258 - 28	KRB 18/1	

- Untersuchungen im Feststoff

KW-Index

		61258 - 25	61258 - 26	61258 - 27	61258 - 28
KW-Index	mg/kg	<50	890	<50	<50
C10-C22	mg/kg	<50	<50	<50	<50
C22-C40	mg/kg	<50	850	<50	<50

Untersuchungsergebnisse

Laborbetriebs-
gesellschaft m.b.H.

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
61258 - 29	KRB 19/1	
61258 - 30	KRB 19/2	
61258 - 31	KRB 20/1	
61258 - 32	KRB 20/2	

- Untersuchungen im Feststoff

KW-Index

		61258 - 29	61258 - 30	61258 - 31	61258 - 32
KW-Index	mg/kg	1600	<50	<50	<50
C10-C22	mg/kg	1500	<50	<50	<50
C22-C40	mg/kg	160	<50	<50	<50

PCB nach DIN

PCB 28	mg/kg	<0,50	<0,010
PCB 52	mg/kg	<0,50	<0,010
PCB 101	mg/kg	<0,50	<0,010
PCB 138	mg/kg	<0,50	<0,010
PCB 153	mg/kg	<0,50	<0,010
PCB 180	mg/kg	<0,50	<0,010
Summe PCB n. DIN	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar
Summe PCB n. AltÖlV	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar

Untersuchungsergebnisse

Laborbetriebs-
gesellschaft m.b.H.

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
61258 - 33	KRB 21/1	
61258 - 34	KRB 23/2	
61258 - 35	KRB 23/3	
61258 - 36	KRB 27/3	

- Untersuchungen im Feststoff

KW-Index

		61258 - 33	61258 - 34	61258 - 35	61258 - 36
KW-Index	mg/kg	<50	<50	<50	<50
C10-C22	mg/kg	<50	<50	<50	<50
C22-C40	mg/kg	<50	<50	<50	<50

Untersuchungsergebnisse

Laborbetriebs-gesellschaft m.b.H.

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
61258 - 37	KRB 27/4	
61258 - 38	KRB 15/1	
61258 - 39	KRB 3/3	
61258 - 40	KRB 22/1	

- Untersuchungen im Feststoff

KW-Index

		61258 - 37	61258 - 38	61258 - 39	61258 - 40
KW-Index	mg/kg	<50			
C10-C22	mg/kg	<50			
C22-C40	mg/kg	<50			

PAK nach US EPA

Naphthalin	mg/kg			<0,10	<0,010
Acenaphthylen	mg/kg			<0,10	0,039
Acenaphthen	mg/kg			<0,10	0,024
Fluoren	mg/kg			<0,10	<0,010
Phenanthren	mg/kg			0,44	0,28
Anthracen	mg/kg			<0,10	0,082
Fluoranthen	mg/kg			1,3	1,5
Pyren	mg/kg			1,3	1,3
Benzo(a)anthracen	mg/kg			0,85	0,69
Chrysen	mg/kg			0,81	0,76
Benzofluoranthene	mg/kg			1,2	0,98
Benzo(a)pyren	mg/kg			0,57	0,69
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg			<0,10	0,067
Benzo(ghi)perylen	mg/kg			0,35	0,32
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg			0,36	0,29
Summe PAK n. US EPA	mg/kg			7,2	7,0
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg			1,9	1,6

PCB nach DIN

PCB 28	mg/kg		<0,010		
PCB 52	mg/kg		<0,010		
PCB 101	mg/kg		<0,010		
PCB 138	mg/kg		<0,010		
PCB 153	mg/kg		<0,010		
PCB 180	mg/kg		<0,010		
Summe PCB n. DIN	mg/kg		n. berechenbar		
Summe PCB n. AltÖlV	mg/kg		n. berechenbar		

Untersuchungsergebnisse

Laborbetriebs-gesellschaft m.b.H.

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
61258 - 41	KRB 23/1	
61258 - 42	KRB 27/1	
61258 - 43	KRB 4/1	
61258 - 44	KRB 6/1	

- Untersuchungen im Feststoff

LHKW

Dichlormethan	mg/kg			<0,050	<0,050
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg			<0,050	<0,050
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg			<0,050	<0,050
Trichlormethan	mg/kg			<0,050	<0,050
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg			<0,050	<0,050
Tetrachlormethan	mg/kg			<0,050	<0,050
Trichlorethen	mg/kg			0,83	0,20
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg			<0,050	<0,050
Tetrachlorethen	mg/kg			0,71	0,45
Chlorbenzol	mg/kg			<0,050	<0,050
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg			<0,050	<0,050
Summe LHKW	mg/kg			1,5	0,65

PAK nach US EPA

Naphthalin	mg/kg	<1,0	<0,010		
Acenaphthylen	mg/kg	<1,0	<0,010		
Acenaphthen	mg/kg	<1,0	<0,010		
Fluoren	mg/kg	<1,0	<0,010		
Phenanthren	mg/kg	<1,0	0,32		
Anthracen	mg/kg	<1,0	<0,010		
Fluoranthen	mg/kg	<1,0	0,47		
Pyren	mg/kg	<1,0	0,42		
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<1,0	0,15		
Chrysen	mg/kg	<1,0	0,29		
Benzofluoranthene	mg/kg	<1,0	0,33		
Benzo(a)pyren	mg/kg	<1,0	0,16		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<1,0	<0,010		
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<1,0	0,11		
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	<1,0	0,14		
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	n. berechenbar	2,4		
Summe PAK n.TrinkwV	mg/kg	n. berechenbar	0,58		

Untersuchungsergebnisse

Laborbetriebs-
gesellschaft m.b.H.

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
61258 - 45	KRB 7/1	
61258 - 46	KRB 8/2	
61258 - 47	KRB 9/1	
61258 - 48	KRB 10/2	

- Untersuchungen im Feststoff

LHKW

		61258 - 45	61258 - 46	61258 - 47	61258 - 48
Dichlormethan	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,025	<0,050
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,025	<0,050
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,025	<0,050
Trichlormethan	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,025	<0,050
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,025	<0,050
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,025	<0,050
Trichlorethen	mg/kg	1,3	<0,050	<0,025	<0,050
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,025	<0,050
Tetrachlorethen	mg/kg	0,26	<0,050	0,084	<0,050
Chlorbenzol	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,025	<0,050
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,025	<0,050
Summe LHKW	mg/kg	1,6	n. berechenbar	0,084	n. berechenbar

Untersuchungsergebnisse

Laborbetriebs-
gesellschaft m.b.H.

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
61258 - 49	KRB 11/2	
61258 - 50	KRB 12/2	
61258 - 51	KRB 16/2	
61258 - 52	KRB 20/2	

- Untersuchungen im Feststoff

		61258 - 49	61258 - 50	61258 - 51	61258 - 52
LHKW					
Dichlormethan	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,025	<0,025
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,025	<0,025
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,025	<0,025
Trichlormethan	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,025	<0,025
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,025	<0,025
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,025	<0,025
Trichlorethen	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,025	<0,025
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,025	<0,025
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,025	<0,025
Chlorbenzol	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,025	<0,025
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,025	<0,025
Summe LHKW	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar

Untersuchungsergebnisse

Laborbetriebs-
gesellschaft m.b.H.

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
61258 - 53	BL 4	
61258 - 54	BL 6	
61258 - 55	BL 10	
61258 - 56	BL 11	

- Untersuchungen in der Boden-/Raumluft

LHKW

		61258 - 53	61258 - 54	61258 - 55	61258 - 56
Dichlormethan	mg/m³	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m³	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m³	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichlormethan	mg/m³	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
1,1,1-Trichlorethan	mg/m³	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Tetrachlormethan	mg/m³	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Trichlorethen	mg/m³	0,28	0,22	0,048	0,048
1,1,2-Trichlorethan	mg/m³	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Tetrachlorethen	mg/m³	0,93	0,47	0,079	0,030
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/m³	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Chlorbenzol	mg/m³	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/m³	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Hexachlorethan	mg/m³	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Hexachlorbutadien	mg/m³	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Summe LHKW	mg/m³	1,2	0,69	0,13	0,078

Untersuchungsergebnisse

Laborbetriebs-
gesellschaft m.b.H.

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
61258 - 57	BL 21	
61258 - 58	BL 23	

- Untersuchungen in der Boden-/Raumluft

		61258 - 57	61258 - 58
LHKW			
Dichlormethan	mg/m³	<0,10	<0,10
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m³	<0,10	<0,10
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m³	<0,10	0,10
Trichlormethan	mg/m³	<0,010	<0,010
1,1,1-Trichlorethan	mg/m³	<0,010	<0,010
Tetrachlormethan	mg/m³	<0,010	<0,010
Trichlorethen	mg/m³	<0,010	0,37
1,1,2-Trichlorethan	mg/m³	<0,010	<0,010
Tetrachlorethen	mg/m³	0,067	15
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/m³	<0,010	<0,010
Chlorbenzol	mg/m³	<0,010	<0,010
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/m³	<0,010	<0,010
Hexachlorethan	mg/m³	<0,010	<0,010
Hexachlorbutadien	mg/m³	<0,010	<0,010
Summe LHKW	mg/m³	0,067	15

Untersuchungsmethoden

Laborbetriebs-
gesellschaft m.b.H.

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Aufschluß	DIN EN 13657
Arsen	DIN EN ISO 11885
Blei	DIN EN ISO 11885
Cadmium	DIN EN ISO 11885
Chrom	DIN EN ISO 11885
Kupfer	DIN EN ISO 11885
Nickel	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	DIN EN ISO 12846
Zink	DIN EN ISO 11885

- Untersuchungen im Salpetersäureaufschluß

Aufschluß	VDI 3796-1
Thallium	VDI 3796-1

- Untersuchungen im Feststoff

Cyanid (ges.)	DIN ISO 11262
EOX	DIN 38414 S17
KW-Index	DIN EN 14039
TOC	DIN EN 13137
KW-Index	DIN EN 14039
LHKW	DIN ISO 22155
BTEX	DIN ISO 22155
PAK nach US EPA	DIN ISO 18287
PCB nach DIN	DIN EN 15308

- Untersuchungen im Eluat

Chlorid	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid (ges.)	DIN 38405 D7
DEV S4 Eluat	DIN EN 12457
Elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888
Phenolindex (w.f.)	DIN EN ISO 14402 H37
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1
pH-Wert	DIN EN ISO 10523
Arsen	DIN EN ISO 11885
Blei	DIN EN ISO 11885
Cadmium	DIN EN ISO 11885
Chrom	DIN EN ISO 11885
Kupfer	DIN EN ISO 11885
Nickel	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	DIN EN ISO 12846
Zink	DIN EN ISO 11885

Untersuchungsmethoden

- Untersuchungen in der Boden-/Raumluft

LHKW	VDI 3865 Bl. 3 (Berechnung mit Anreicherungsvol. nach Kundenangabe)