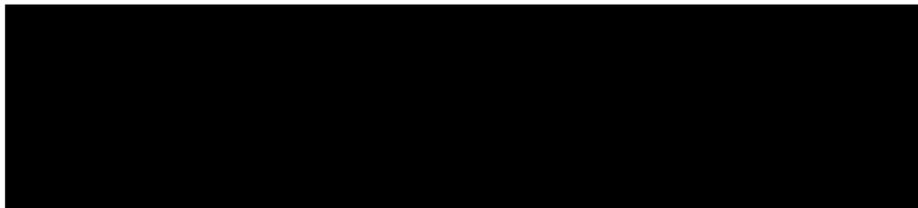


Sanierungskonzept

**für das Gelände des ehemaligen Walzwerkes
der [REDACTED]
an der Tellerlingstraße in 40597 Düsseldorf-Benrath**

Bericht



Aktivität 2745

29. Oktober 2015

Reducta GmbH, Düsseldorf
Umwelt Energie Sicherheit

1	Ausgangssituation/ Zielstellung	5
2	Quellenverzeichnis	7
3	Standortausweisung	9
3.1	Lage/Umgebung	9
3.2	Geologie/Hydrogeologie	10
3.3	Lage zu Schutzgebieten	10
3.4	Historische, aktuelle und geplante Nutzungen	10
3.5	Kampfmittel	12
4	Darstellung der Ausgangslage (Teil A + B)	12
4.1	Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen, ADS (Teil A)	12
4.1.1	Untersuchungsergebnisse ADS (Teil A), Boden	12
4.1.2	Untersuchungsergebnisse ADS (Teil A), Bodenluft	15
4.2	Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen, Restfläche (Teil B)	15
4.2.1	Untersuchungsergebnisse Restfläche (Teil B), Boden	15
4.2.2	Untersuchungsergebnisse Restfläche (Teil B), Bodenluft	18
4.3	Untersuchungsergebnisse Grundwasser, Teil A + B	18
4.4	Sanierungen im Rahmen der Rückbaus 2010/11	19
4.5	Zusammenfassung der Belastungssituation (Teil A + B)	20
4.5.1	Belastungssituation Boden und Bodenluft (Teil A)	20
4.5.2	Belastungssituation Boden und Bodenluft (Teil B)	21
4.5.3	Belastungssituation Grundwasser (Teil A und B)	21
5	Nutzungsbezogene Gefährdungsbeurteilung (Teil A + B)	22
5.1	Bewertungskriterien	22

5.2	Gefährdungsbeurteilung ADS (Teil A)	23
5.2.1	Gefährdungsbeurteilung Teil A, Wirkungspfad Boden-Mensch	23
5.2.2	Gefährdungsbeurteilung Teil A, Wirkungspfad Bodenluft-Mensch	24
5.2.3	Gefährdungsbeurteilung Teil A, Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze-Mensch	24
5.3	Gefährdungsbeurteilung Restfläche (Teil B)	24
5.3.1	Gefährdungsbeurteilung Teil B, Wirkungspfad Boden-Mensch	24
5.3.2	Gefährdungsbeurteilung Teil B, Wirkungspfad Bodenluft-Mensch	24
5.3.3	Gefährdungsbeurteilung Teil B, Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze-Mensch	24
5.4	Gefährdungsbeurteilung Wirkungspfad Boden-Grundwasser (Teil A + B)	25
6	Ableitung von Sanierungszielen (Teil A + B)	25
6.1	Vorbemerkungen, allgemein	25
6.2	Sanierungsziele ADS (Teil A)	26
6.3	Sanierungsziele Restfläche (Teil B)	27
6.4	Sanierungsziele Grundwasser (Teil A + B)	29
7	Sicherungs-/Sanierungsmaßnahmen ADS (Teil A)	29
7.1	Bauablauf	29
7.2	Bereichsbezogene Sicherungs-/Sanierungsmaßnahmen	30
7.3	Flächenhafte Maßnahmen	32
7.4	Bodenluft-Sanierungen	33
7.5	Tiefenenttrümmerung/Rückbau unterirdischer Bausubstanz	33
7.6	Wiederverfüllung/ Baugrundverbesserung/ Geländeprofilierung	36
7.7	Fachgutachterliche Begleitung	37
8	Entsorgungswege (Teil A)	39

9	Monitoring (Teil A + B)	40
9.1	Sanierungs-/baubegleitendes Monitoring	40
9.2	Nachsorgendes Monitoring	42
10	Arbeits- und Gesundheitsschutz	42
11	Emissionen	43
12	Information Betroffener/Anwohnerinformation	44
13	Zeitplanung	44
14	Weiteres Vorgehen	45
15	Anlagenverzeichnis	46



1 Ausgangssituation/ Zielstellung

Die [REDACTED] hat von der [REDACTED] das Gelände des ehemaligen Stahlwalzwerks an der Paulsmühlen- und Tellingringstraße in Düsseldorf-Benrath erworben und wird es selbst entwickeln. Es handelt sich um ein 64.547 m² großes, brachliegendes Gelände eines ehemaligen Kaltwalzwerks inkl. südlich angrenzender, ehem. Werkswohnungen. [REDACTED] hat in 2010/11 auf dem ehem. Werksgelände bereits den Abbruch aller über Flur angeordneten Gebäude und Einrichtungen vorgenommen; alle Unterflureinbauten (Maschinen- u. Gebäude-Fundamente, Keller, Bodenplatten, Schächte, Betriebsmittel- und Abwasser-Kanäle und sonstiges) wurden dort belassen. Vom Grundstück geht im derzeitigen Status Quo nach Auffassung der Gutachter und des UMWELTAMTES der Landeshauptstadt Düsseldorf keine Gefahr für die Schutzgüter aus.

Die [REDACTED] hat einen Masterplan entwickeln lassen, der den Bau des Berufskollegs Albrecht-Dürer-Schule (ADS, Teil A) mit Mehrfach-Sporthalle und oberirdischem Quartiers-Parkhaus im Norden und einem überwiegend zu Wohnzwecken dienenden Restgelände im Süden (Teil B) vorsieht. Für den Schulneubau (Teil A) hat [REDACTED] das Architekturbüro [REDACTED] mit der Planung betraut und das komplette Planerteam benannt. Der Bau des ADS soll als „Sondernutzung Schulbauten“ auf Basis des bestehenden Baurechts (GI-Gebiet) realisiert werden; für die Entwicklung des Gesamtgeländes wird eine B-Plan-Änderung erforderlich. Für beide planungsrechtlichen Verfahren muss für alle verbundenen Belange von Altlasten, Abfallwirtschaft, Baugrundertüchtigung und Kampfmittelerkundung ein von den Parteien für verbindlich erklärtes Sanierungskonzept aufgestellt werden.

Im August und September hat Reducta GmbH – Beratende Ingenieure, Düsseldorf (Reducta) im Auftrag der [REDACTED] eine weitere Reproduktion der alten Unterflureinbauten aus Bestandsakten vorgenommen /21/, Baugrunduntersuchungen im Teil A durchgeführt und ein vorläufiges Gründungskonzept /22/ erstellt. Demnach sind wegen schlechten Gründungsverhältnissen in den Auffüllungen und den oberen Schlufflagen die lastabtragenden Kranbahn- und Schwermaschinenfundamente auch bereits von [REDACTED] auf dem tragfähigen Horizont von Kies/Sand abgesetzt worden. Dieser befindet sich im Mittel, bezogen auf das Plangebiet ADS, bei ca. 2,80 m unter GOK, bei mittlerer Mächtigkeit der Auffüllungen von 2,20 m und mittlerer Mächtigkeit des Schluffs von 0,60 m.

Das Schulgebäude, die angrenzende Mehrfachsporthalle und die Quartiersgarage sollen ohne nennenswerte Unterkellerung auskommen und gründen insofern relativ flach; es ist eine einheitliche Höhe von Außenanlagen, Verkehrs- und EG-Flächen von voraussichtlich 43,00 mNN vorgesehen (barrierefrei), was von der jetzigen (ebenen) Topografie des Industriegeländes begünstigt wird.

Das Flächenrecycling- und vorläufige Gründungskonzept sehen daher vor, dass zunächst die „hot-spot“-Sanierungen der bekannten Kontaminationsbereiche erfolgen, dann konsequente Tiefenertrümmerung von den meisten der industriellen Unterflureinbauten, auch aller tiefreichenden Fundamente realisiert werden. Die so entstandenen Vertiefungen werden lagenweise mit qualifiziertem, dort selbst gewonnenem RC-Material (aus Beton vor Ort gebrochen) wieder gründungstauglich verfüllt. Die Restflächen unterhalb von Gründungselementen (relativ flache Streifen- und Einzelfundamente) des Neubaus ADS werden mittels dichter

Reihen von Rüttelstopf-Säulen (Rüttelstopfverdichtung) baugrundtechnisch ertüchtigt; näheres zum Gründungskonzept, siehe /22/, /23/, /24/.

Anfang Oktober 2015 sind von Reducta und der Fachfirma [REDACTED] Technische Erkundungen mittels Baggerschürfen und Kernbohrungen vorgenommen worden, die die aus Bestandsplänen rekonstruierten Fundamente /21/ nach Lage und Beschaffenheit stichprobenartig darstellen und so die recherchierten Annahmen verifizieren helfen. Diese Erkundungspunkte wurden außerhalb von Belastungszonen gewählt und nach der Erkundung wieder verfüllt. Zu den Erkenntnissen aus diesen Technischen Erkundungen hat Reducta einen Kurzbericht verfasst und mit allen Beteiligten kommuniziert /24/.

Hinweis: Die Erkundungen im Oktober 2015 bilden den vorläufigen Abschluss von umfangreichen Altlasten-, Bausubstanz- und Baugrund-Untersuchungen sowie Bauaktenrecherchen. Die Herleitungen daraus hinsichtlich Massen, Qualitäten und baulichen Abläufen sind modellhaft und stützen sich demzufolge immer auf eine begrenzte Anzahl stichprobenartiger Erkundungspunkte, auf Interpolationen und auf getroffenen Annahmen. Die wahren Verhältnisse vor Ort im konkreten Baugebiet können und werden insofern von dieser gewissenhaft erarbeiteten Modellbetrachtung abweichen.

Im Zeitraum 1998 – 2015 wurden für/auf dem Standort diverse Industriegeschichtliche Recherchen und Altlastenerkundungen durchgeführt. Im Ergebnis wurden verschiedene Kontaminationsbereiche in den oberen, anthropogen beanspruchten Bodenschichten ausgewiesen und weitgehend nach Lage und Höhe abgegrenzt. In dem vorliegenden Sanierungskonzept werden sämtliche Ergebnisse aus allen Untersuchungskampagnen zusammengefasst und hinsichtlich der geplanten Nutzung bewertet. Aufbauend auf dieser Gefährdungsbeurteilung werden Sanierungsziele vorgeschlagen und für den Teilbereich A (ADS) die erforderlichen Sicherungs-/Sanierungsmaßnahmen teilflächenbezogen bereits dargestellt.

Für den Teil B (überwiegend „Wohnen“) werden alle bereits gewonnenen Erkenntnisse gleichermaßen in eigenen Kapiteln beschrieben und daraus analoge Ableitungen für die Baufeldfreimachung im Prinzip getroffen. Allerdings wird es erforderlich sein, im Zuge der weiteren Konkretisierung der Nutzungsabsichten im Teil B und nach entsprechendem Planungsfortschritt dieses Sanierungskonzept für den Teil B fortzuschreiben einschließlich der Abstimmungen mit dem Fachamt.

Abschließend werden sanierungs- und baubegleitende bzw. nachsorgende Überwachungsmaßnahmen für den Boden und für das Grundwasser aufgeführt.

Die Herrichtung des ehemaligen Industrieareals versteht sich als kombiniertes Flächenrecycling durch

- sog. „hot-spot“-Sanierungen
- weitgehende Herausnahme der massiven Unterflureinbauten
- Ansprache und Beurteilung der oberen Auffüllungsschicht auf den verbliebenen Flächen; ggf. Austausch
- bedarfsgerechte Ertüchtigung des Baugrundes

2 Quellenverzeichnis

Für die Bearbeitung wurden folgende Quellen verwendet:

- /1/ Kostenschätzung für die Sicherung/Sanierung der festgestellten Belastungsschwerpunkte sowie für den Rückbau der Gebäude einschließlich anfallender Entsorgungs-/Verwertungskosten; [REDACTED] vom 02.06.1998
- /2/ Industriegeschichtliche Recherche und Gefährdungsabschätzung für den Werksteil I des ehemaligen Walzwerks der [REDACTED] an der Tellingringstraße in 40597 Düsseldorf; DTP vom 03.06.1998
- /3/ Abbruch-, Verwertungs- und Entsorgungskonzept für den Werksteil I des ehemaligen Walzwerks der [REDACTED] an der Tellingringstraße in 40597 Düsseldorf; [REDACTED] vom 03.06.1998
- /4/ Gebäudeschadstoffuntersuchung für die Gebäude auf dem Betriebsgelände an der Tellingringstraße in Düsseldorf Benrath; [REDACTED] vom 20.08.2008
- /5/ Bodenluft- und Bodenuntersuchungen auf dem ehemaligen Betriebsgrundstück der [REDACTED] an der Tellingringstraße in Düsseldorf; [REDACTED] vom 22.08.2008
- /6/ Ehemaliges Werksgelände der [REDACTED] der Tellingringstraße in Düsseldorf Benrath, Rückbau- und Verwertungskonzept; [REDACTED] vom 11.11.2008
- /7/ Rückbau des ehemaligen Werksgeländes der [REDACTED] an der Tellingringstraße in Düsseldorf-Benrath - Abschlussbericht; [REDACTED] vom 09.03.2011
- /8/ Bericht über die ergänzenden Boden- und Grundwasseruntersuchungen auf dem Gelände des ehemaligen Walzwerkes der [REDACTED] an der Tellingringstraße in 40597 Düsseldorf-Benrath; [REDACTED] vom 11.12.2012 (1. Untersuchungsschritt)
- /9/ Ergänzende historische Recherche für das Gelände des ehemaligen Walzwerkes der [REDACTED] an der Tellingringstraße in Düsseldorf-Benrath; HPC vom 12.12.2012
- /10/ Überarbeitetes Konzept für die weiteren Untersuchungen (zum 2. Untersuchungsschritt); HPC vom 08.02.2013
- /11/ Bericht über die ergänzenden Boden- und Grundwasseruntersuchungen auf dem Gelände des ehemaligen Walzwerkes der [REDACTED] an der Tellingringstraße in 40597 Düsseldorf-Benrath (2. Untersuchungsschritt); HPC vom 14.05.2013
- /12/ Protokoll zur Besprechung der Untersuchungsergebnisse und des weiteren Vorgehens zum [REDACTED] „Paulsmühlenstraße/Tellingringstraße“ mit dem UMWELTAMT, der [REDACTED] am 05.06.2013; Protokoll des UMWELTAMTES vom 19.06.2013
- /13/ Bericht über die ergänzenden Boden- und Grundwasseruntersuchungen auf dem Gelände des ehemaligen Walzwerkes der [REDACTED] an der Tellingringstraße in 40597 Düsseldorf-Benrath (3. Untersuchungsschritt); [REDACTED] vom 12.09.2013

- /14/ Oberflächenkartierung und Bewertung der Oberflächenversiegelung; [REDACTED] vom 10.12.2014
- /15/ Plan des UMWELTAMTES vom Mai 2015 „Ansiedlung des ADK auf dem Grundstück Tellerlingstraße (ehem. Walzwerk T.K.)“; Sanierungs- und Untersuchungsbereiche über Masterplan RKW vom 14.05.2015 (hier auch Anlage 2)
- /16/ Konzept für die weiteren Untersuchungen; REDUCTA vom 01./11.06.2015
- /17/ Machbarkeitsstudie ADK; [REDACTED] vom 10.06.2015
- /18/ Schreiben des UMWELTAMTES zum Untersuchungskonzept REDUCTA; UMWELTAMT vom 08.07.2015
- /19/ Bericht über die ergänzenden Boden- und Grundwasseruntersuchungen auf dem Gelände des ehemaligen Walzwerkes der Fried. Krupp Hüttenwerke AG an der Tellerlingstraße in 40597 Düsseldorf-Benrath (4. Untersuchungsschritt“); REDUCTA vom 19.08.2015 (ID 205414)
- /20/ Bericht über die ergänzenden Boden- und Grundwasseruntersuchungen auf dem Gelände des ehemaligen Walzwerkes der Fried. Krupp Hüttenwerke AG an der Tellerlingstraße in 40597 Düsseldorf-Benrath (5. Untersuchungsschritt“); REDUCTA vom 11.09.2015 (ID 207272)
- /21/ Kurzbericht: Recherche Gründungshindernisse; REDUCTA vom 20.08.2015 (ID 205313)
- /22/ Kurzbericht: Erste Erkenntnisse Baugrunduntersuchungen; REDUCTA vom 20.08.2015 (ID 205733)
- /23/ Kurzbericht: Kostenschätzung zu Tiefenertrümmerung + Rüttelstopfverdichtung; REDUCTA vom 02.09.2015 (ID 206979)
- /24/ Reducta – Kurzbericht „Technische Erkundung zur Tiefenertrümmerung“; Altfundamente (Verifizierung) durch Baggerschürfe + Kernbohrungen; Aktivität 2745; 08.10.2015 (ID 209348)
- /25/ Bundes-Bodenschutzgesetz, Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz-BBodSchG), BGBl. I 1998, S. 502, März 1998
- /26/ Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), BGBl. I 1999, S. 1554, Juli 1999
- /27/ Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden, 1994
- /28/ Länderarbeitsgemeinschaft Wasser - LAWA (Hrsg.): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser. Kulturbuchverlag Berlin, Düsseldorf, Dezember 2004
- /29/ Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen (Technische Regeln), Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20, Erich Schmidt Verlag, Berlin, November 1997
- /30/ Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), 05.11.2004
- /31/ Verordnung über Deponien und Langzeitlager (DepV) vom 27.04.2009, BGBl. I Nr. 22 vom 29.04.2009, letzte umfangreiche Änderung am 17.10.2011

- /32/ Güteüberwachung von mineralischen Stoffen im Straßen- und Erdbau, Gem.RdErl. des MWMEV und des MUNLV Nordrhein-Westfalen v. 09.10.2001 („Verwertererlass“), MBl. Nr. 78 vom 13.12.2001 S. 1528
- /33/ Anforderungen an den Einsatz von mineralischen Stoffen aus Bautätigkeiten (Recycling-Baustoffe) im Straßen- und Erdbau, Gem.RdErl. des MWMEV und des MUNLV Nordrhein-Westfalen v. 09.10.2001 („Verwertererlass“), MBl. Nr. 76 vom 03.12.2001 S. 1494
- /34/ Landesumweltamt NRW: Merkblätter Nr. 44, Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden gemäß §12 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, 2004, Essen
- /35/ Auf- und Einbringen von Materialien unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht, Runderlass des MKULNV Nordrhein-Westfalen v. 17.09.2014, Stand 01.12.2014
- /36/ Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, bei der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren (Altlastenerlass) – Gem. RdErl. des Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport und des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz vom 14.03.2005
- /37/ Verwertungskonzept - Anforderungen an die Verwertung von Aushubmaterial im Stadtgebiet Düsseldorf, Landeshauptstadt Düsseldorf, Oktober 1996
- /38/ Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit; BGR 128 - Kontaminierte Bereiche, April 1997 (letzte Aktualisierung Februar 2006)
- /39/ Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen - Baustellenverordnung (BaustellV), BGBl. I, S. 1283, 10.06.1998
- /40/ Gesetz zum Schutz vor Luftverunreinigungen, Geräuschen und ähnlichen Umwelteinwirkungen - Nordrhein-Westfalen - (Landes-Immissionsschutzgesetz – ImmschG), 18.03.1975

3 Standortausweisung

3.1 Lage/Umgebung

Das ca. 60.500 m² große, ehemalige Schwerindustrie-Grundstück liegt im Süden von Düsseldorf im Stadtteil Benrath. Etwa 400 m östlich verläuft die Bundes-Autobahn A 59 (siehe Anlage 1). Das Schloss Benrath befindet sich ca. 600 m südwestlich. Im Süden verläuft die Paulsmühlenstraße mit den Nutzungen Wohnen, Einzelhandel und Eissporthalle, im Osten grenzt die Tellingstraße (Wohnen/Handel) an. Die nördlich angrenzenden Flächen werden industriell durch die [REDACTED] genutzt. Im Westen schließen sich eine Bahntrasse und dahinter die Münchener Straße an. Die größte Ost-West-Ausdehnung beträgt ca. 340 m, in Nord-Süd-Richtung erstreckt sich das Grundstück über max. 220 m.

Zusätzlich befindet sich im Südosten unmittelbar angrenzend, ebenfalls im Eigentum der [REDACTED] ein zusammenhängendes Bestands-Wohngebiet von ca. 4.000 m² Gesamtgröße. Diese leerstehenden, ehemaligen Werkswohnungen in 7 Mehrfamili-

lienhäusern mit Garten werden derzeit über Bauaktenrecherche, Gebäudeschadstoffuntersuchung etc. für den Antrag auf Abbruchgenehmigung vorbereitet. Nach Rückbau soll diese Fläche dem Teil B „Wohnquartier“ zugeschlagen werden.

Die Oberfläche des ehem. Industriegeländes ist zu etwa 40% unversiegelt. Ca. 60% der Flächen sind mit ehem. Verkehrswegen, Gebäudegrundflächen etc. versiegelt. Insbesondere in den nördlichen und südlichen Randbereichen hat sich eine dichte Vegetation ausgebildet. Das Gelände weist nur ein geringes Gefälle auf. Die Geländehöhe beträgt gemäß Höhenkarte [REDACTED]/14/ überwiegend 42,90 m üNN (± 30 cm).

3.2 Geologie/Hydrogeologie

Auf der Untersuchungsfläche wurden flächenhaft Auffüllungen aus umgelagertem Boden mit unterschiedlichen Fremdbestandteilen aufgebracht. Die Auffüllungsmächtigkeit schwankt i.d.R. zwischen ca. 1,0 – 4,0 m und liegt im Mittel bei etwa 2,0 m. Als oberste, geogene Schicht stehen holozäne Hochflutsande und -schluffe an. Die Hochflutsedimente weisen eine Mächtigkeit von ca. 1 m auf und wurden in den meisten, aber nicht in allen Bohrungen angetroffen. Der Hochflutlehm überlagert die pleistozänen Kiessande der Niederterrasse des Rheins. Unterhalb der Quartärbasis bei ca. 20 m unter Geländeoberkante (uGOK) folgen tertiäre Feinsande.

Der quartäre Grundwasserleiter weist eine gute hydraulische Durchlässigkeit auf. Das Grundwasser fließt in west-südwestliche Richtung zum ca. 1,5 km entfernten Rhein. Der Grundwasser-Flurabstand beträgt in Abhängigkeit von jahreszeitlichen Schwankungen und der Geländehöhe etwa 5,50 – 8,50 m. Grundwasserhaltungen im näheren Umfeld sind nicht bekannt /13/.

3.3 Lage zu Schutzgebieten

Auf dem Grundstück befinden sich keine Naturdenkmale und geschützten Landschaftsteile wie Wasserschutz-, Naturschutz-, Landschaftsschutz- oder FFH-Gebiete. Die nächstgelegenen Schutzgebiete sind

- Wasserschutzgebiet des Wasserwerks Baumberg ca. 2,3 km südlich
- Naturschutzgebiete Elbsee und Dreiecksweiher ca. 2 km nordöstlich
- Landschaftsschutzgebiet Stadtwald Düsseldorf/Forst Benrath ca. 450 m östlich
- FFH- und Naturschutzgebiet Urdenbacher Kämme ca. 2 km südlich

3.4 Historische, aktuelle und geplante Nutzungen

Auf dem Grundstück wurde von 1876 bis Mitte der 1970er Jahre ein Walzwerk mit einer Betriebsfläche von etwa 6 ha betrieben (/2/, /9/). Erbauer und Erstinutzer war die [REDACTED]. Mit der Übernahme der [REDACTED] im Jahr 1938 wurde die [REDACTED] Eigentümerin des Walzwerks. Nach der Einstellung des Betriebs wurden die meisten Produktionsanlagen demontiert und einige Hallen zunächst als Lager genutzt. Nach Teilabbrüchen in den 1980er Jahren im Nordwesten und Süden des ehem. Betriebsgeländes erfolgte der Abbruch der oberirdischen Bausubstanz im Zeitraum Mai 2010 bis Februar 2011 (/7/, /9/).

Im Südosten des Sanierungskonzept-Gebietes befindet sich eine ca. 4.000 m² große Teilfläche, auf der zurzeit noch ehemalige, ungenutzte Wohnbebauung steht. Derzeit wird der Abbruchantrag für den Rückbau vorbereitet.

In Anlage 2.1 ist ein Lageplan des Werksgeländes mit den ehemaligen Nutzungen und der südöstlich angrenzenden, ehemaligen Wohnbebauung beigefügt; Anlage 2.2 zeigt eine Luftbildaufnahme aus dem Jahr 2013.

Die geplante Nutzung umfasst im ca. 34.200 m² großen Teil A das Albrecht-Dürer-Kolleg (Berufsschule) im Westen und Nordwesten, die Sporthalle im Norden und ein Quartiersparkhaus im Nordosten der Gesamtfläche. Eine Unterkellerung bzw. die Errichtung von Tiefgaragen sind nicht vorgesehen. Gemäß aktueller RKW-Entwurfsplanung (s. Anlage 2.3) ergeben sich für den Teil A folgende zukünftige Nutzungsarten:

- ca. 18.000 m² / 53 % Gebäudeflächen
- ca. 6.000 m² / 17 % Verkehrsflächen
- ca. 10.200 m² / 30 % Grünflächen

Die Planungen für die ca. 30.300 m² große Restfläche (Teil B) sind Stand 11.10.2015 vergleichsweise unkonkret. Geplant ist vorrangig die Errichtung von Wohngebäuden sowie ggf. untergeordnet eine Büro-/Hotelnutzung. Die konkrete Lage der zukünftigen Gebäude und eine mögliche Unterkellerung bzw. Errichtung von Tiefgaragen sind derzeit noch offen.

Die Baufeldfreimachung wird sich nach derzeitiger Planung prinzipiell in 3 Schritten vollziehen:

1. Teil A + B: Freimachen von Bewuchs; Durchführung der Sanierungsmaßnahmen; Rückbau von Bodenplatten und Verkehrswegen, Tiefenenttrümmerung
2. Teil A: Geländeneivellierung, Baugrundverbesserung, Erschließung und Errichtung des ADS und Nebeneinrichtungen
3. Teil B: Gebäuderückbau im Süden, Freimachen von Bewuchs, Geländeneivellierung / ggf. Aushub der Baugruben für Keller/Tiefgaragen, ggf. Baugrundverbesserung, Erschließung und Errichtung der Gebäude.

Die gemeinsamen Arbeiten auf dem Teil A und B sollen Anfang 2016 beginnen und binnen 6 Monaten zügig abgeschlossen werden. Es ist vorgesehen, noch in 2015 eine baurechtliche Genehmigung auf Basis eines erweiterten Abbruch-Antrags (Baufeldfreimachung) zu erwirken. Der Starttermin für die Erschließung und Bebauung der Teilfläche B ist noch offen. Die konsequente „hot-spot“-Sanierungen und die Beseitigung der auf dem ehemaligen Werksgelände verbliebenen, unterirdischen Einbauten sollen in einem Schritt auf der Gesamtfläche erfolgen.



3.5 Kampfmittel

Gemäß /9/ beschränkten sich die dokumentierten Kriegsschäden im 2. Weltkrieg auf 2 Bombentreffer. Eine Sprengbombe führte zur Zerstörung eines Lagerschuppens für Kohle und Holz sowie angrenzender Gleisanlagen nordwestlich von Halle 6. Ein zweiter Treffer konnte nicht lokalisiert werden.

Die Überprüfungsergebnisse der im Juni 2015 über die Stadt Düsseldorf (Amt 37/23) an den Kampfmittelbeseitigungsdienst (KBD) gestellte Regelanfrage liegt als Anlage 4 vor. Demnach gibt es keine konkreten Verdachtsmomente, wohl aber die übliche, vorsorgliche Forderung, die Erdarbeiten mit Vorsicht und nach entsprechender Belehrung vorzunehmen und großvolumige Bohrungen oder Rammungen, wie z.B. die vorgesehenen Rüttelstopfsäulen nur nach kleinvolumiger Erkundungsbohrung durch den Spezialtiefbauer mit anschließender Sicherheitsdetektion durch den KBD vorzunehmen. Entsprechendes wird in dem Leistungsverzeichnis „Sanierung – UF-Abbruch – Baugrundertüchtigung – Erdbau“ verankert.

4 Darstellung der Ausgangslage (Teil A + B)

4.1 Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen, ADS (Teil A)

4.1.1 Untersuchungsergebnisse ADS (Teil A), Boden

Die Belastungssituation auf der Gesamtfläche wurde im Zeitraum 1998 – 2015 im Zuge von insgesamt 7 Untersuchungskampagnen erkundet. Die Lage sämtlicher Bohrpunkte geht aus dem Lageplan in Anlage 2.4 hervor. Anlage 2.5 enthält einen Lageplan der Erkundungsbereiche aus /13/. In Anlage 3.1 sind die Analysenergebnisse der Bodenuntersuchungen als Übersicht zusammengestellt.

Die technische Erkundung hinsichtlich potentieller Schadstoffe im Boden begann im Jahr 1998 durch [REDACTED] /2/. Zunächst wurden auf Basis der Industriegeschichtlichen Recherche Verdachtsbereiche aufgrund der historischen Vornutzung ausgewiesen. Zur Überprüfung des Altlastenverdachts wurden auf der Gesamtfläche 83 Rammkernsondierungen (RKS) bis in Tiefen von max. 5,20 m abgeteuft, davon 42 Stück auf Teil A. 30 Bodenproben von der Teilfläche A wurden auf nutzungsspezifische Parameter untersucht. Die meisten Analysen erfolgten auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe nach EPA (PAK) sowie Schwermetalle nach KVO zzgl. Arsen (SM+As). Darüber hinaus wurden 6 Proben auf Polychlorierte Biphenyle (PCB) und 3 Proben auf Cyanide (gesamt) analysiert sowie in 14 Bodenproben der pH-Wert und die elektrische Leitfähigkeit im Eluat bestimmt.

Im Ergebnis wiesen 6 Proben aus dem Auffüllungshorizont mit Entnahmetiefen von 0 – 1,20 m unter Geländeoberkante (m uGOK) Überschreitungen des LAGA Z 2-Wertes für MKW und/oder PAK auf. Der maximale MKW-Gehalt wurde mit 221.500 mg/kg in der Bohrung RKS 65, Entnahmetiefe 0,30 – 0,70 m, gemessen. Hier wurde im Bereich einer ehemaligen Richtmaschine Öl in Phase angetroffen. Die höchste PAK-Konzentration betrug 795 mg/kg in RKS 24 (0 – 1,20 m uGOK). 3 weitere Z 2-Wert-Überschreitungen durch Schwermetalle wurden in den Bohrungen RKS 16 (Nickel: 660 mg/kg, Tiefe 0 – 1,60 m), RKS 38 (Chrom: 1.540 mg/kg, Tiefe 0,30 – 1,60 m) und RKS 58 (Cadmium: 15 mg/kg, Tiefe 0,20 – 0,70 m) festgestellt. Die beiden Z 2-Wert-Überschreitungen durch Kupfer in den Bohrungen RKS 10 (633 mg/kg, Tiefe 0 – 1,20 m) und RKS 45 (1.750 mg/kg, Tiefe 0,35 – 1,00 m)

traten begleitend zu erhöhten MKW- und/oder PAK-Konzentrationen auf. Die auffälligen Schadstoffkonzentrationen mit Überschreitungen der LAGA Z 2-Werte wurden soweit möglich vertikal eingegrenzt. Z. T. war die Entnahme unterlagernder Bodenproben jedoch aufgrund von Bohrhindernissen nicht möglich.

Die einzige Überschreitung der Prüfwerte der BBodSchV für Gewerbegebiete wurde in RKS 38 (Chrom: 1.540 mg/kg, Tiefe 0,30 – 1,60 m) festgestellt.

Die Schwermetalle Blei, Quecksilber und Zink sowie Arsen waren nur in geringen Konzentrationen nachweisbar. Von den 6 PCB-Analysen lagen 5 Befunde unterhalb der Nachweisgrenze, lediglich in RKS 65 (Tiefe 0,30 – 0,70 m) wurde ein sehr geringer PCB-Gehalt von 0,012 mg/kg detektiert. Die 4 Analysen auf Cyanide (gesamt) in den Bohrungen RKS 38, 58, 59 und 74 ergaben unauffällige Werte von max. 0,7 mg/kg. Die pH-Werte lagen zwischen 8,8 und 13,4 und damit im schwach bis stark basischen Bereich. Die elektrischen Leitfähigkeiten wiesen überwiegend Werte zwischen 7,8 – 284 mS/cm auf. Dieser Wertebereich wurde in RKS 38 mit 6.180 mS/cm deutlich überschritten. Die höchsten Leitfähigkeiten wurden im Bereich der ehemaligen Salzbeize festgestellt.

Der nächste Untersuchungsschritt erfolgte wiederum durch das Büro [REDACTED] /5/ im Jahr 2008. Von den insgesamt 32 Rammkernsondierungen bis max. 5,0 m Tiefe wurden 18 Stück auf der Teilfläche A ausgeführt. Die Untersuchungen dienten zur Eingrenzung von Belastungsbereichen, die aus den Voruntersuchungen bekannt waren und zur Bewertung des Auffüllungsmaterials. Außerdem sollte ein PAK-Schaden überprüft werden, der bei Neubaumaßnahmen auf dem nördlichen Nachbargrundstück entdeckt worden war und bis an die Grundstücksgrenze heranreichte. Ausgewählte Bodenproben wurden auf MKW (11 Stück), PAK (10 Stück) und SM+As (5 Stück) analysiert. In den beiden RKS 12 und 13 am Nordrand angrenzend zum PAK-Schaden wurden erhöhte PAK-Konzentrationen (72 – 160 mg/kg) bzw. Benzo(a)pyren-Gehalte (4,8 – 11 mg/kg) oberhalb der LAGA-Z 2-Werte gemessen. Auch der PAK- und Benzo(a)pyren-Gehalt in der Probe RKS 21 (0,02 – 0,30 m) überschreitet die Z 2-Werte. Weitere Überschreitungen der Z 2-Werte wurden in RKS 22 für Kupfer (470 mg/kg) und in RKS 28 für Chrom (gesamt) (660 mg/kg) ermittelt. Die übrigen Analysenergebnisse liegen unterhalb der LAGA Z 2-Werte. In 10 von 11 Bodenproben konnten MKW nicht nachgewiesen werden. Der MKW-Gehalt in RKS 10 (0,70 – 1,40 m uGOK) lag mit 78 mg/kg auf einem sehr niedrigen Niveau. Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV für Gewerbegebiete wurden nicht detektiert.

Durch das Gutachterbüro [REDACTED] wurden im Zeitraum 12/2012 bis 09/2013 weitere Untersuchungen in 3 Schritten durchgeführt. Der 1. Untersuchungsschritt von HPC /8/ in 2012 beschränkte sich auf die Eingrenzung des PAK-Schadens „Gottwald“ am Nordrand (RKS 1 – 8) und die Ersterkundung eines Brandschadens im Westflügel des ehem. Verwaltungsgebäudes im Nordosten (RKS 9 und 10). Die Bohrungen erreichten Tiefen von maximal 5 m. Die PAK-Untersuchungen ergaben, dass sich die Belastungen auf die Auffüllungen bis in eine Tiefe von max. 2,70 m beschränken. Eine horizontale Eingrenzung wurde im Rahmen der Untersuchungen nicht erreicht. Die höchsten PAK-Konzentrationen wurden in den Proben RKS 6/2 (0,40 – 0,70 m) mit PAK: 7.915 mg/kg und Benzo(a)pyren: 75 mg/kg und RKS 3/2 (0,90 – 1,10 m) mit PAK: 2.603 mg/kg und Benzo(a)pyren: 31 mg/kg ermittelt. Insgesamt überschreiten 8 von 15 Proben den Z 2-Wert für PAK, außerdem wird der Benzo(a)pyren-Prüfwert für Gewerbegebiete in 4 Proben überschritten. Im Bereich

des ehem. Brandschadens wurde ein leicht erhöhter PAK-Gehalt von 8,9 mg/kg (LAGA Z 2) und ein geringer Benzo(a)pyren-Gehalt von 0,19 mg/kg analysiert. Bei einer Nachweisgrenze von 10 µg/kg konnten keine Perfluorierten Tenside (PFT) im Feststoff nachgewiesen werden.

Im 2. Untersuchungsschritt von [REDACTED]/11/ in 2013 wurden im Teil A 15 RKS bis max. 5,0 m und 14 Baggerschürfe bis max. 3,80 m ausgeführt. Die Untersuchungen dienten der Eingrenzung bekannter Bodenverunreinigungen, der Ersterkundung von zusätzlichen Verdachtsflächen aus der ergänzenden Historischen Erkundung /9/ wie z. B. der ehemaligen Verzinnerei sowie der orientierenden abfalltechnischen Einstufung der Auffüllungen anhand der Leitparameter MKW, PAK und SM. Im Ergebnis gelang die Eingrenzung nicht an allen Stellen. Die Auffüllungen wiesen z. T. Schadstoffgehalte > Z 2 auch außerhalb von nutzungsbedingten Verdachtsflächen auf. Der gewachsene Boden war bis auf den Bereich 25 (Walzwerk) weitgehend unbelastet. Insgesamt ergab sich eine schlechte Korrelation zwischen den sensorischen und den analytischen Befunden. Insbesondere im Westen von Teil A ist lt. Gutachter mit Hohlräumen (Keller, Kanäle, Luftzüge etc.) zu rechnen, die mit belastetem Material verfüllt worden sind. So wurde im Bereich 17 „westliche Glüherei“ in einer Tiefe von 2,70 m uGOK ein gemauerter Kanal freigelegt, der mit einem geruchlich auffälligen Öl-Sand-Gemisch gefüllt ist. Diese Sonderprobe S 13/Kanal zeigte massive Belastungen mit MKW (430.000 mg/kg) und PAK (38.850 mg/kg). Auch die Probe RKS 123/3 aus dem Verdachtsbereich 13 „Palmöllager“, Entnahmetiefe 1,50 – 2,00 m, war erheblich mit MKW (38.000 mg/kg) und PAK (13.175 mg/kg) belastet. Es handelt sich offensichtlich um die Verfüllung eines unterirdischen Lagers mit einem geruchlich auffälligen Schluff-Sand-Gemisch von breiiger Konsistenz in einer Mächtigkeit von 50 cm. Überschreitungen der LAGA Z 2-Werte für PAK mit Konzentrationen von z. T. mehreren 100 mg/kg wurden in 9 weiteren Bodenproben festgestellt. Zudem wurden Schadstoffkonzentrationen > LAGA Z 2 für die Parameter MKW (2 Proben), Kupfer (5 Proben). Blei und Chrom (jeweils 1 Probe) ermittelt. Der Chromgehalt in der Probe S 25/1 (0 – 0,30 m uGOK) überschreitet mit 1.400 mg/kg auch den Prüfwert der BBodSchV für Gewerbegebiete. Entsprechende Prüfwertüberschreitungen für Benzo(a)pyren traten in 6 weiteren Proben auf. Im Bereich der ehemaligen Verzinnerei wurden im Auffüllungshorizont z. T. sehr hohe Zinnkonzentration von 16.000 mg/kg im Schurf 11 bzw. 7.500 mg/kg in RKS 124 detektiert.

Nach Vorlage der Ergebnisse des 2. Untersuchungsschritts definierte das UMWELTAMT DÜSSELDORF weiteren Erkundungsbedarf für bekannte wie auch für bisher nicht untersuchte Verdachtsbereiche /12/. Diese Bereiche wurden im 3. Untersuchungsschritt von [REDACTED]/13/ in 2013 erkundet. Auf der Teilfläche A wurden dazu 6 RKS bis max. 7 m durchgeführt. Dabei wurde in der RKS 202 im Grenzbereich zu Teil B bei 6,70 m uGOK das einzige Mal im Rahmen der Rammkernsondierungen das Grundwasser erbohrt. Im Ergebnis konnten die bekannten oder erstmals angetroffenen Bodenverunreinigungen insbesondere lateral nicht vollständig eingegrenzt werden. Analysenbefunde > LAGA Z 2 wurden für PAK in den Auffüllungsproben RKS 203/4 (3,50 – 4,00 m: 40 mg/kg) und RKS 205/3 (1,60 – 2,60 m: 94 mg/kg) sowie für Kupfer in RKS 200/3 (2,00 – 2,50 m: 1.200 mg/kg) und MP 205 (0 – 3,20 m: 450 mg/kg) ermittelt. Die Analysen auf die übrigen Schwermetalle, Arsen und MKW ergaben überwiegend niedrige Befunde bis max. LAGA Z 2. Prüfwertüberschreitungen nach BBodSchV für Gewerbegebiete traten nicht auf.

Zur abschließenden Eingrenzung von bekannten Bodenverunreinigungen durch MKW, PAK, Chrom und Kupfer wurden von REDUCTA in 2015 in einem 4. und 5. Untersuchungsschritt /19/, /20/ weitere Erkundungen durchgeführt. Dazu wurden auf dem Teil A insgesamt 12 RKS bis max. 6 m niedergebracht. Im Ergebnis konnte eine horizontale und vertikale Eingrenzung der Schadensbereiche vorgenommen werden. Prüfwertüberschreitungen nach BBodSchV für Gewerbegebiete wurden nicht festgestellt.

4.1.2 Untersuchungsergebnisse ADS (Teil A), Bodenluft

Die Lage der Bodenluftpegel geht aus Anlage 2.8 hervor. Die Analysenergebnisse der Bodenluftanalysen aus allen Untersuchungskampagnen sind in der Anlage 3.2 zusammengestellt.

Durch [REDACTED] /2/ wurden im Jahr 1998 insgesamt 22 Rammkernsondierungen zu temporären Bodenluftpegeln ausgebaut und beprobt. Sämtliche Bodenluftproben wurden auf die Parameter LCKW, BTEX und leichtflüchtige organische Verbindungen analysiert. 6 Bodenluftpegel befinden sich auf der Teilfläche A. Im Pegel 41 wurde eine LCKW-Konzentration von 6,1 mg/m³ detektiert. Dieser Befund liegt im Prüfwerte-Bereich der LAWA für die Beurteilung von Schadstoffgehalten in der Bodenluft. Der Pegel befindet sich im mittleren bis westlichen Bereich 25 „Walzwerk“. In der gleichen Probe wurden 2 mg/m³ leichtflüchtige organische Verbindungen sowie 0,18 mg/m³ BTEX analysiert. Im Westen des Walzwerkes wurden im Bodenluftpegel 43 geringe Konzentrationen an LCKW (3,8 mg/m³) und leichtflüchtigen organischen Verbindungen (1 mg/m³) unterhalb der LAWA-Prüfwerte festgestellt; BTEX waren nicht nachweisbar. Alle übrigen Befunde lagen ≤ 1 mg/m³ bzw. unterhalb der Nachweisgrenzen (BTEX).

Im Jahr 2008 wurde von [REDACTED] /5/ im südwestlich von Bereich 25 „Walzwerk“ ein BL-Pegel ausgebaut und beprobt. Der LCKW-Befund von 4,6 mg/m³ unterschreitet die LAWA-Prüfwerte. BTEX wurden nicht nachgewiesen.

Der 3. Untersuchungsschritt von [REDACTED] /13/ in 2013 umfasste u.a. den Ausbau von 2 Rammkernsondierungen zu BL-Pegeln im Bereich 16 „Schmiede/Schlosserei“. Die BL-Untersuchungen dienten der Überprüfung des Befundes einer Bodenmischprobe aus dem Baggerschurf S 20, in der ein LCKW-Gehalt von 3,1 mg/kg gemessen wurde /11/. In dem nördlich an Schurf S 20 angrenzenden BL-Pegel RKS 200 lag die LCKW-Konzentration mit 25 mg/m³ zwischen den Prüf- und Maßnahmenschwelldwerten der LAWA. Die zweite Probe aus RKS 201 enthielt mit 2,1 mg/m³ deutlich weniger LCKW, dieser Befund liegt unterhalb der LAWA-Prüfwerte.

4.2 Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen, Restfläche (Teil B)

4.2.1 Untersuchungsergebnisse Restfläche (Teil B), Boden

Die technische Erkundung der Teilfläche B durch [REDACTED] /2/ im Jahr 1998 umfasste 41 RKS. Insgesamt wurden 28 Bodenproben auf nutzungsspezifische Parameter, überwiegend MKW, PAK und SM+As, untersucht. Darüber hinaus wurden 5 Proben auf Polychlorierte Biphenyle (PCB) und eine Probe auf Cyanide (gesamt) analysiert sowie in 12 Bodenproben der pH-Wert und die elektrische Leitfähigkeit im Eluat bestimmt.

6 Proben aus dem Auffüllungshorizont mit Entnahmetiefen von 0 – 1,60 m uGOK wiesen Überschreitungen des LAGA Z 2-Wertes für MKW auf. Von diesen Proben waren 4 Bodenproben zusätzlich mit PAK > Z 2, 2 Proben mit Kupfer > Z 2 sowie eine Probe mit Quecksilber > Z 2 belastet. Außerdem wurde in RKS 51 (Tiefe 0 – 0,80 m) mit 606 mg/kg der Z 2-Wert für Kupfer überschritten. Der höchsten Konzentrationen an organischen Schadstoffen wurden in der Bohrung RKS 19, Entnahmetiefe 0 – 0,70 m, detektiert (MKW: 22.200 mg/kg; PAK: 10.664 mg/kg). Sehr hohe MKW-Gehalte wiesen zudem die Bohrungen RKS 54 mit 18.700 mg/kg (Tiefe: 0 – 0,60 m; zusätzlich PAK: 3.640 mg/kg) und RKS 68 mit 19.800 mg/kg (Tiefe: 0,30 – 1,40 m) auf. Die höchsten Kupferkonzentrationen betragen 1.940 mg/kg in RKS 23 (0 – 1,60 m) und 1.910 mg/kg in RKS 68 (Tiefe 0,30 – 1,40 m). Die auffälligen Schadstoffkonzentrationen mit Überschreitungen der LAGA Z 2-Werte wurden nur teilweise vertikal eingegrenzt, weil die Entnahme unterlagernder Bodenproben aufgrund von Bohrhindernissen vielfach nicht möglich war. Überschreitungen des Prüfwerts der BBodSchV für Benzo(a)pyren sowohl für Wohngebiete als auch für Gewerbeflächen wurden in RKS 19 (151 mg/kg, Tiefe 0 – 1,50 m), RKS 23 (52 mg/kg, 0 – 1,60 m), RKS 54 (113 mg/kg, 0 – 0,60 m) und RKS 56 (13 mg/kg, 0 – 1,00 m) festgestellt. Mit Ausnahme von Kupfer und Quecksilber (nur RKS 19) unterschreiten alle Konzentrationen an Schwermetallen und Arsen die entsprechenden Prüfwerte der BBodSchV für Wohngebiete und die Z 2-Werte der LAGA. Die 5 PCB-Analysen lagen sämtlich unterhalb der Nachweisgrenze. In RKS 74 (Tiefe 0,29 – 1,20 m) wurde mit 0,4 mg/kg ein sehr geringer Cyanide-Gehalt festgestellt. Die pH-Werte lagen im schwach bis stark basischen Bereich (pH 9 – 13). Es wurden elektrische Leitfähigkeiten von 10 – 280 mS/cm ermittelt.

Im Zuge der Untersuchungen durch [REDACTED]/5/ im Jahr 2008 wurden auf der Teilfläche B insgesamt 14 RKS in bereits bekannten Belastungsbereichen ausgeführt. 16 Bodenproben wurden auf MKW (11 Stück), PAK (12 Stück) und SM+As (5 Stück) analysiert. Die MKW-Konzentrationen waren mit max. 950 mg/kg (RKS 16), ansonsten \leq 240 mg/kg überwiegend unauffällig. Dagegen traten 3 Z 2-Wert-Überschreitungen für PAK (RKS 6, 16, 17; 43 – 170 mg/kg) auf. In RKS 6 (0,50 – 1,00 m) wird zudem der Z 2-Wert für Benzo(a)pyren überschritten. Aus dem Bereich der östlichen Umfahrung wurde eine Mischprobe aus der Schwarzdecke und des Schotterunterbaus aus grauer Schlacke entnommen. Die Schwarzdecke war teerfrei, die Schottermischprobe MP Schotter 2 wies dagegen einen hohen PAK-Gehalt von 190 mg/kg (> LAGA Z 2) auf. Die Mächtigkeit des Schotters variiert entsprechend der Schichtenprofile von RKS 16 und 17 zwischen 20 cm und 38 cm. In der Probe RKS 18 (1,00 – 2,00 m) wurde mit einem Kupfergehalt von 370 mg/kg der Bereich LAGA Z 2 erreicht. Die übrigen Schwermetallgehalte unterschreiten die LAGA Z 2-Werte. Der Benzo(a)pyren-Gehalt von 5,7 mg/kg in der Probe RKS 6 (0,50 – 1,00 m) ist die einzige Überschreitung der Prüfwerte der BBodSchV für Wohngebiete im Rahmen dieser Untersuchungskampagne auf Teil B. Die übrigen Analysenergebnisse liegen unterhalb der LAGA Z 2-Werte. Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV für Wohngebiete wurden nicht detektiert.

Im 1. Untersuchungsschritt von [REDACTED]/8/ in 2012 wurden keine Untersuchungen auf dem Teil B ausgeführt. Im 2. Untersuchungsschritt von [REDACTED]/11/ in 2013 erfolgte die Durchführung von 26 RKS und 12 Baggerschürfen. Hervorzuheben sind die Analysenergebnisse folgender Proben:

- RKS 102/2, 0,40 – 1,00 m; PAK: 4.459 mg/kg, MKW 110.000 mg/kg
- RKS 102/3, 1,00 – 2,00 m; PAK: 2.587 mg/kg, MKW nicht analysiert
- RKS 103/2, 0,40 – 0,70 m; PAK: 3.412 mg/kg, MKW nicht analysiert
- RKS 103/4, 1,00 – 1,50 m; PAK: 3.366 mg/kg, MKW: 69.000 mg/kg
- S 2/1, 0,10 – 1,00 m; PAK: 43.379 mg/kg, MKW nicht analysiert
- S 18 Sonderprobe; PAK: 2.391 mg/kg, MKW nicht analysiert
- S 21/1, 0,20 – 0,60 m; PAK: 12.848 mg/kg, MKW nicht analysiert

In den Bohrungen RKS 102 und 103 (Bereich Palmöllager/Ölkochema) war das Bohrgut teilweise mit Teeröl benetzt. Die deutliche Beaufschlagung der Proben aus dem Auffüllungshorizont mit MKW und PAK führte zu der Empfehlung des Gutachters, abstromig eine GW-Messstelle zu errichten und auf diese Parameter zu beproben. Das wurde im Jahr 2015 umgesetzt /19/ (s. Kapitel 4.3). In den Schürfen S 2 und S 21, Bereich 31 „Grünfläche südl. Konsum“ wurden ebenfalls sehr hohe PAK-Konzentrationen in den Auffüllungen von 0,1 – 1,0 m nachgewiesen. Der anstehende Boden war sensorisch und analytisch unauffällig. Im Schurf S 18 im östlichen Bereich der „alten Glüherei“ wurden PAK-belastete Auffüllungen > LAGA Z 2 (211 mg/kg) angetroffen. Die Auffüllungen bestehen überwiegend aus Ziegel, Schlacken und Aschen. Das Mauerwerk war teilweise im Verbund erhalten und mit einer bis zu 20 cm starken Schicht versehen. Aus dieser Anhaftung wurde eine Sonderprobe entnommen, die den o.g., sehr hohen PAK-Gehalt von 2.391 mg/kg aufwies. Weitere Überschreitungen des LAGA Z 2-Wertes wurden für die Parameter MKW (2 Stück), PAK (2 Stück), Kupfer (6 Stück) und Quecksilber (1 Stück) festgestellt. Die Prüfwerte der BBodSchV für Wohngebiete wurden in den Bohrungen RKS 102 und 103 sowie den Schürfen S 2, S 18 (nur in der Sonderprobe) und S 21 für den Parameter Benzo(a)pyren überschritten. Im Schurf S 18 (Auffüllungen) wurde zudem der Prüfwert für Arsen überschritten.

Im 3. Untersuchungsschritt von ■■■/13/ in 2013 wurde im Teil B die Bohrung RKS 204 zur Abgrenzung der Befunde im angrenzenden Schurf S 17 (Teil A) in östliche Richtung abgeteuft. Mit PAK-Gehalten von 1.119 mg/kg (RKS 204/1) bzw. 172 mg/kg (RKS 204/2) konnte im Auffüllungshorizont eine Schadenseingrenzung nicht erzielt werden. In beiden Proben werden die Z 2-Werte für PAK und die Prüfwerte der BBodSchV für Wohngebiete für Benzo(a)pyren überschritten. Die beiden Sedimentproben aus dem Säurekanal, dessen bekannter Verlauf sich überwiegend auf dem Teil B erstreckt, ergaben erhöhte MKW-Konzentrationen von 960 mg/kg (LAGA Z 2) bzw. 2.800 mg/kg /> LAGA Z2). LCKW waren in den Proben nicht oder nur in Spuren (< 0,1 mg/kg) nachweisbar.

Zur abschließenden Eingrenzung von bekannten Bodenverunreinigungen durch MKW, PAK, Arsen und Kupfer wurden von REDUCTA im 4. und 5. Untersuchungsschritt /19/, /20/ in 2015 weitere Erkundungen durchgeführt. Auf dem Teil B wurden insgesamt 15 RKS positioniert und bis in eine maximale Tiefe von 5 m abgeteuft. Im Ergebnis wurden die Schadensbereiche mit einer Ausnahme eingegrenzt. Der Bereich 10b (RK 68) konnte mit den Bohrungen RKS 10.8 und 10.9 nicht abschließend nach Osten abgegrenzt werden. In den Auffüllungen wurden hohe Schadstoffgehalte mit Überschreitungen der LAGA Z 2-Werte für MKW (max. 8.900 mg/kg in RKS 10.9/1), PAK (max. 746 mg/kg in RKS 10.9.1) und Kupfer (max. 850 mg/kg in RKS 10.8/1) gemessen. In diesem Bereich überschritten zudem die Benzo(a)pyren-Gehalte in 3 Proben die Prüfwerte der BBodSchV für Wohngebiete.

4.2.2 Untersuchungsergebnisse Restfläche (Teil B), Bodenluft

Durch [REDACTED] /2/ wurden im Jahr 1998 auf der Teilfläche B insgesamt 16 temporären Bodenluftpegeln ausgebaut und beprobt. Die Analysen der Bodenluftproben auf LCKW ergaben einen Maximalgehalt von 4,5 mg/m³ im Bodenluftpegel 73 in der Südostecke von Teil B südöstlich der ehem. Glüherei, Bereich 17. Die übrigen LCKW-Konzentrationen betragen $\leq 1,1$ mg/m³. Damit unterschreiten sämtliche Befunde die LAWA-Prüfwerte. Die höchste Konzentration an leichtflüchtigen organischen Verbindungen wurde mit 5,4 mg/m³ im BL-Pegel 36 im Zentrum des ehem. Blechwalzwerks, Bereich 25, ermittelt. In den übrigen Bodenluftproben wurden leichtflüchtige organische Verbindungen nicht oder nur in Spuren (max. 1,9 mg/m³) nachgewiesen. Die BTEX-Konzentrationen lagen überwiegend unterhalb der Nachweisgrenzen. Der maximale BTEX-Gehalt betrug 0,33 mg/m³ und lag damit ebenfalls unterhalb der LAWA-Prüfwerte.

Im Jahr 2008 wurde von [REDACTED] /5/ im Zentrum von Bereich 3 ein BL-Pegel ausgebaut und beprobt. Der LCKW-Gehalt war mit 0,17 mg/m³ sehr gering, BTEX wurden nicht nachgewiesen.

4.3 Untersuchungsergebnisse Grundwasser, Teil A + B

Im Jahr 1998 wurden 7 Grundwasser-Messstellen (GWMS) errichtet /2/. Alle Pegel wurden über Flur als 2"-Pegel mit 6 m Aufsatz- und 10 m Filterrohr ausgebaut. Die Messstellen GWMS 1 – 3 und 7 liegen im Abstrom, die Messstellen GWMS 4 – 6 befinden sich im Anstrom des Geländes. Die aus regionalen GW-Gleichenplänen abgeleitete Grundwasserfließrichtung nach Süd-Südwesten hat sich im Zuge von Stichtagsmessungen und der Konstruktion von lokalen Grundwasser-Gleichenplänen bestätigt. Die Lage der GW-Messstellen geht aus Anlage 2.9 hervor. Die Analyseergebnisse der Grundwasseranalysen aus allen Untersuchungskampagnen sind in der Anlage 3.3 zusammengestellt.

Die im Jahr 1998 von [REDACTED] /2/ durchgeführten GW-Analysen auf SM+As, MKW, PAK, BTEX, LCKW, leichtflüchtige organische Verbindungen sowie Chlorid, Sulfat und Nitrat ergaben überwiegend unauffällige Befunde. Erhöhte Schadstoffgehalte wurden in 2 Messstellen detektiert. Im südlichen bis mittleren Abstrombereich wurden Nickelkonzentrationen oberhalb der LAWA-Geringfügigkeitsschwellen (GFS) in GWMS 3 (33 µg/l) bzw. oberhalb des Prüfwertes der BBodSchV für Sickerwasser in GWMS 7 (73 µg/l) festgestellt. Zudem lag der LCKW-Gehalt von 17 µg/l in GWMS 3 im Bereich der LAWA-Prüfwerte bzw. oberhalb des Prüfwertes der BBodSchV. Alle übrigen Analyseergebnisse unterschreiten die LAWA-GFS und die Prüfwerte der BBodSchV.

Die 2. Beprobungskampagne im Grundwasser wurde von [REDACTED] /8/ im Jahr 2012 durchgeführt. Dabei wurde festgestellt, dass die Messstellen GWMS 3, 4 und 7 verstopft waren und somit für eine Probenahme nicht zur Verfügung standen. Die übrigen 4 GWMS wurden beprobt und auf die Parameter der Voruntersuchung mit Ausnahme der leichtflüchtigen organischen Verbindungen analysiert. Zusätzlich wurden die Gehalte an Cyaniden (gesamt), Phenolindex, PFT und Herbiziden sowie Fluorid bestimmt. Die Analyseergebnisse waren überwiegend unauffällig und bestätigten somit die Vorbefunde. Lediglich in den Abstrom-Messstellen GWMS 1 und 2 wurden erhöhte Sulfat Gehalte oberhalb der LAWA-GFS ermittelt.

Die Konzentrationen erreichten mit 390 mg/l bzw. 454 mg/l das Zwei- bis Zweieinhalbfache der Werte von 1998.

In Abstimmung mit dem UMWELTAMT DÜSSELDORF wurde in dem folgenden Untersuchungsschritt von [REDACTED] /11/ in 2013 die GWMS 3 unmittelbar neben der Altmessstelle durch eine neue GWMS ersetzt und die GWMS 7 so ertüchtigt, dass eine Probenahme wieder möglich wurde. Auf einen Ersatz von GWMS 4 wurde verzichtet, so dass diese Messstelle zukünftig für ein GW-Monitoring nicht zur Verfügung steht. Der Analysenumfang entspricht weitgehend der 2. Beprobungskampagne. Auf eine Analyse auf Herbizide und PFT wurde in Abstimmung mit dem UMWELTAMT verzichtet. Zur Überprüfung eines potentiellen Schadstoffeintrags aus dem Bereich der elektrolytischen Verzinnerei (Bereich 2) wurden beide Proben zusätzlich auf den Gehalt an Zinn analysiert. Die Analyseergebnisse in den beiden GWMS 3 und 7 unterschritten durchgängig die LAWA-GFS und die Prüfwerte der BBodSchV. Auch die im Jahr 1998 ermittelten, erhöhten Nickelkonzentrationen bestätigten sich nicht. Zinn wurde in beiden Proben nicht nachgewiesen.

Durch REDUCTA /19/ wurde in 2015 die Messstelle GWMS 10 im Zentrum des Gesamtgeländes errichtet. Der Ausbau erfolgte ebenfalls über Flur mit DN 50 Voll- und Filterrohren. Die Filterstrecke beträgt 3,70 – 11,70 m uGOK. Die GW-Messstelle diente insbesondere der Überprüfung der Grundwasserqualität im unmittelbaren Abstrom des Bereichs 10. Da hier Bodenverunreinigungen durch PAK und MKW vorlagen (s. Kapitel 4.2.1), beschränkte sich der Analysenumfang auf diese beiden Parameter. Im Rahmen einer parallel durchgeführten Baugrunderkundung wurden zusätzlich die Parameter zur Bestimmung der Betonaggressivität gem. DIN 4030 gemessen. Mineralölkohlenwasserstoffe wurden – wie bereits in sämtlichen vorangegangenen GW-Analysen – nicht nachgewiesen. Der PAK-15-Gehalt unterschreitet mit 0,06 µg/l die GFS der LAWA und den Prüfwert der BBodSchV. Wie schon in GWMS 1 und 2 im Jahr 2012 /8/ wurde in GWMS mit 410 mg/l ein erhöhter Sulfat Gehalt in einer vergleichbaren Größenordnung gemessen.

4.4 Sanierungen im Rahmen der Rückbaus 2010/11

Im Jahr 2010/11 wurde die oberirdische Bausubstanz auf dem ehem. Werksgelände zurückgebaut. Im Rahmen des Rückbaus wurde im Nordwesten von Teil B geruchlich auffälliges Material mit stark erhöhten MKW- und PAK-Konzentrationen angetroffen. Dabei handelte es sich vermutlich um die Verfüllung einer ehemaligen Teergrube. In Abstimmung mit der STADT DÜSSELDORF wurde eine Sanierung durch Aushub durchgeführt. Freimessungen von Beweissicherungsproben an den Baugrubenwänden und der Sohle belegen den Sanierungserfolg /7/. Die entstandene Grube wurde mit 900 m³ Boden der Güteklasse LAGA Z0 verfüllt. Die Lage des Sanierungsbereichs geht aus Anlage 2.6 und 2.7 hervor.

Auf dem Teil B wurden außerdem 5 unterirdische Hohlräume lt. Rückbaudokumentation /7/ durch Verfüllung mit „geeigneten Bodenmassen“ gesichert (s. Anlage 2.7):

- Keller des Verwaltungsgebäudes im Norden des Geländes
- Waage im Bereich der Zufahrt Tellerlingstraße
- Absetzbecken an der Westgrenze
- unterirdisches Lager/Bunker im Süden
- unterirdischer Bereich im mittleren nördlichen Bereich der südlichen Halle

Die Herkunft, Menge und Qualität des zur Verfüllung eingesetzten Materials sowie die exakte örtliche Einmessung sind der Rückbaudokumentation nicht zu entnehmen.

4.5 Zusammenfassung der Belastungssituation (Teil A + B)

4.5.1 Belastungssituation Boden und Bodenluft (Teil A)

Im Zuge der Altlastenerkundungen wurden Bodenverunreinigungen insbesondere durch MKW, PAK sowie Kupfer festgestellt. Stellenweise traten zudem erhöhte Konzentrationen an weiteren Schwermetallen und LCKW auf. Die Belastungen beschränken sich i.d.R. auf den im Mittel etwa 2,2 m mächtigen Auffüllungshorizont, eine Beaufschlagung des gewachsenen Bodens wurde nur an einer Stelle (RKS 200, LCKW, nordöstlicher, mittlerer Bereich von Teil A) nachgewiesen. Die Verunreinigungen sind einerseits auf nutzungsbedingte Schadstoffeinträge und zum anderen auf Belastungen durch verunreinigtes Auffüllungsmaterial (z. B. kontaminierter Bauschutt, Schlacke, Asche) zurückzuführen.

Auf dem Teil A wurden 13 Bereiche identifiziert, deren Schadstoffgehalten aufgrund von nutzungsbedingten Einträgen und stellenweise auch aufgrund von kontaminierten Auffüllungen/Verfüllungen z. T. deutlich über den LAGA Z 2-Werten und/oder den Prüfwerten der BBodSchV für Gewerbegebiete liegen. Zudem wurden 2 Bereiche mit erhöhten Zinnkonzentrationen lokalisiert. Die Bereiche A 8 und A 13 erstrecken sich auf beiden Teilen A und B. Die hot-spots sind vertikal weitgehend und horizontal überwiegend eingegrenzt. Die Bereiche sind mit A (für ADS-Gelände) und einer fortlaufenden Nummer gekennzeichnet. Die Lage und horizontale Ausdehnung der hot-spots A 1 bis A 15 sind in Anlage 2.6 dargestellt. Weitere Informationen zu Tiefen, Hauptkontaminanten etc. gehen aus der Tabelle in Anlage 3.4 hervor. Der größte hot-spot auf dem Teil A ist der Bereich A 2 PAK-Schaden „Gottwald“ am nördlichen Grundstücksrand mit einer Fläche von ca. 1.000 m². Die Ausdehnung des hot-spots A 1 wird mit ca. 320 m² angenommen. Die übrigen hot-spot-Bereiche sind mit ca. 20 – 200 m² eher kleinräumig. Die hot-spot-Bereiche umfassen insgesamt eine Fläche von ca. 2.850 m² und damit etwa 8 % der Teilfläche A.

Neben den o.g., weitgehend eingegrenzten, überwiegend nutzungsspezifischen Belastungsbereichen sind auf dem ADS-Grundstück kontaminierte Asche-/Schlacke-Schichten vorhanden. Diese häufig oben liegende Schicht findet sich unter versiegelten und unversiegelten Frei-/Verkehrsflächen sowie unter ehemaligen Hallenböden. Außerdem wurde dieses Material unterhalb von Fundamenten angetroffen. Die Mächtigkeiten schwanken von wenigen Dezimetern bis zu etwa 3 m. Die Lage der Aufschlüsse, in denen diese kontaminierten Aschen/Schlacken angetroffen wurden, geht aus Anlage 2.6 hervor. Diese Stellen sind dort mit der Farbe „orange“ gekennzeichnet und so von den nutzungsbedingten Kontaminationen zu unterscheiden. Die Tabelle in Anlage 3.4 enthält Angaben zum Stoff- und Schadstoffinventar und der Schichtmächtigkeit. Insgesamt wurden derartige Auffüllungen an 11 Stellen (A 17 – A 27) angetroffen. Diese Schichten sind mit PAK und/oder Schwermetallen (v.a. Kupfer sowie Cadmium, Chrom und Nickel) oberhalb der LAGA Z 2-Werte belastet. Eine Prüfwertüberschreitung nach BBodSchV für Gewerbegebiete wurde nur in einem Fall (A 18, Chrom) festgestellt.

Die LAWA-Prüfwerte für LCKW-Konzentrationen in der Bodenluft wurden jeweils an einer Untersuchungsstelle erreicht bzw. überschritten. Mit 25 mg/m³ (RKS 200) und 6,1 mg/m³ (RKS 41) wurde der LAWA-Maßnahmschwellenwert deutlich unterschritten. Die Lage der Bodenluftpegel ist in Anlage 2.8 dargestellt. Die übrigen Befunde in der Bodenluft waren unkritisch.

4.5.2 Belastungssituation Boden und Bodenluft (Teil B)

Die Belastungssituation des Bodens im Teil B wird von einem großflächigen hot-spot-Bereich im Nordosten geprägt (s. Anlage 2.7). Der hot-spot B 1 umfasst eine Fläche von ca. 2.900 m². Hier liegt eine Mischkontamination aus MKW, PAK und Kupfer mit Schadstoffgehalten oberhalb der Prüfwerte der BBodSchV für Wohn- und Gewerbegebiete bzw. der LAGA Z 2-Werte vor, die sich nach Osten bis unterhalb der ehemaligen Werksstraße an der östlichen Grundstücksgrenze ausdehnt. Die Kontaminationen liegen in Tiefen von durchschnittlich 1,70 m und maximal 4,80 m vor (s. Tabelle Anlage 3.5). In der Bohrung RKS 10/9 ist der anstehende Lehmschicht verunreinigt /20/, im Übrigen beschränken sich die Kontaminationen auf den Auffüllungshorizont. Darüber hinaus wurden 3 Belastungsbereiche mit erhöhten Konzentrationen an MKW und PAK sowie z. T. Kupfer bzw. Quecksilber im Norden, Nordwesten und im Zentrum von Teil B identifiziert (B 2 – B 4). Die hot-spots A 8 und A 13 dehnen sich in westliche Richtung bis auf den Teil A aus (s. Kapitel 4.5.1). Die Gesamtfläche der überwiegend nutzungsbedingten hot-spots B 1 – B 4 wird auf ca. 3.200 m² und damit ca. 10 % der Fläche von Teil B abgeschätzt. Dazu wurde in der Mischprobe MP 2 aus Sedimenten des Säurekanals ein erhöhter MKW-Gehalt > LAGA Z 2 gemessen.

Analog zum Teil A wurden auch im Teil B schadstoffbelastete Asche-/Schlackeschichten angetroffen. An 5 Stellen werden die LAGA-Z 2-Werte für PAK bzw. Kupfer überschritten (s. Lageplan Anlage 2.7). Eine Prüfwertüberschreitung nach BBodSchV für Wohngebiete wurde nur in einem Fall (B 10, Chrom und Nickel) festgestellt.

Die LAWA-Prüfwerte für LCKW und BTEX in der Bodenluft wurden in allen Bodenluftproben von Teil B unterschritten.

Der ca. 4.000 m² große Bereich der im Süden von Teil B und außerhalb des ehem. Werksgeländes gelegenen Wohnbebauung wurde bisher noch nicht untersucht.

4.5.3 Belastungssituation Grundwasser (Teil A und B)

In den nördlichen Abstrom-Messstellen GWMS 1 und 2 wurden im Jahr 2012 mit 390 mg/l bzw. 454 mg/l erhöhte Sulfat-Gehalte oberhalb der LAWA-GFS ermittelt. In der Messstelle GWMS 10 (Zentrum Teil B) wurde im Jahr 2015 mit 410 mg/l eine Sulfat-Konzentration in derselben Größenordnung gemessen.

Im Jahr 1998 wurden im südlichen Abstrom Nickelkonzentrationen oberhalb der LAWA-Geringfügigkeitsschwellen (GFS) in GWMS 3 (33 µg/l) bzw. oberhalb des Prüfwertes der BBodSchV für Sickerwasser in GWMS 7 (73 µg/l) detektiert. Bei der Messkampagne in 2013 bestätigten sich diese Befunde nicht. Auch der LCKW-Gehalt von 17 µg/l in GWMS 3 (Bereich LAWA-Prüfwerte bzw. oberhalb Prüfwert BBodSchV) wurde in der Messung 2013 nicht verifiziert (1,8 µg/l).

Alle übrigen Analysenergebnisse unterschreiten die LAWA-GFS und die Prüfwerte der BBodSchV. Das betrifft sowohl die Leitparameter für die Bodenverunreinigungen (MKW, PAK, SM) als auch aufgrund spezifischer Verdachtsmomente ausgewählte Schadstoffe wie PFT, Herbizide und Zinn.

Insgesamt ist das Belastungsniveau im Grundwasser als sehr niedrig einzustufen. Die z. T. erheblichen Belastungen im Boden haben sich dem Grundwasser bisher nicht mitgeteilt. Punktuelle Auffälligkeiten (Nickel, LCKW) bestätigten sich bei den Folgemessungen nicht. Der Parameter Sulfat zeigte bei den letzten Messungen im Zentrum und im nördlichen Abstrom erhöhte Werte. Diese sind vermutlich auf Auswaschungen aus den z. T. stark bauschutthaltigen Auffüllungen oder aus bereitgestelltem Material aus dem Rückbau 2010/11 zurückzuführen.

5 Nutzungsbezogene Gefährdungsbeurteilung (Teil A + B)

5.1 Bewertungskriterien

Für die Bewertung der Analysenergebnisse in den Bodenproben werden als Maßstab die Prüfwerte der Bundes – Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV /26/) vom 12.07.1999 herangezogen. Dort werden im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden - Mensch Prüfwerte, gestaffelt nach Nutzungsarten (Kinderspielflächen, Wohngebiete, Park- und Freizeitanlagen, Industrie- und Gewerbegrundstücke), angegeben.

Als Vergleichsmaßstab für die Analysenergebnisse werden im Teil A (ADS und Parkhaus) entsprechend der geplanten Nachnutzung als Standort für Erwachsenenbildung und als Parkhaus sowie der planungsrechtlich zulässigen Nutzung (GI-Gebiet) die Prüfwerte für Gewerbeflächen angewendet. Für den Teil B (Nachnutzung Wohnen/Büro/Hotel) werden vorsorglich auf der gesamten Teilfläche die Prüfwerte für die sensibelste geplante Nutzungsart Wohnen angesetzt, weil nach derzeitigem Planungsstand noch nicht feststeht, ob und wo genau die Nutzungsarten Büro und Hotel tatsächlich realisiert werden.

Bei der Bewertung beider Teile A und B ist zu berücksichtigen, dass die Bodenproben weder hinsichtlich der Entnahmetiefen noch der Probenahme und –aufbereitung den Vorgaben der BBodSchV entsprechen. Eine zumindest orientierende, bodenschutzrechtliche Bewertung ist aus fachgutachterlicher Sicht dennoch möglich.

Das Fehlen von Prüfwerten für die Leitparameter PAK, MKW und Kupfer erschwert die Bewertung der angetroffenen Belastungssituation im Boden. Neben den Vorgaben aus dem BBodSchG und der BBodSchV wird deshalb bei der Interpretation der Befunde für den Direktpfad Boden-Mensch hilfsweise auf die Zuordnungswerte der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall TR Boden 2004 /30/) zurückgegriffen. Diese beinhalten Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen aus abfallrechtlicher Sicht. Während die Zuordnungsklassen Z0 und Z1 eine weitgehend uneingeschränkte Materialverwertung ermöglichen, scheidet bei Überschreitung der Kategorie Z2 ein Wiedereinbau i.d.R. selbst unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen aus, so dass die betroffenen Fraktionen nach dem Abfallrecht zu entsorgen sind.

Einen Sonderfall stellt die Bewertung der Zinnkonzentrationen im Boden auf dem Teil A dar. Für diesen Parameter existieren keine Prüfwerte in der BBodSchV und keine LAGA-Zuordnungswerte. Bezüglich der Stoffeigenschaften ist hervorzuheben, dass Zinnoxide nahezu inert sind und die Toxizität von metallischem Zinn auch in größeren Mengen sehr gering ist.

Für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze sind in der BBodSchV Prüf- und Maßnahmenwerte für Nutzgärten aufgeführt. Entsprechende Werte existieren für die Parameter Arsen, Blei, Cadmium, Quecksilber, Thallium und Benzo(a)pyren. Die Bewertung dieses Wirkungspfades erfolgt anhand dieser Prüf- und Maßnahmenwerte.

Für die Bewertung von Gehalten flüchtiger Schadstoffe in der Bodenluft werden die Prüfwerte und Maßnahmenschwellenwerte der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA 1994 /27/) herangezogen.

Die Bewertung der Grundwasseranalysen erfolgt anhand der in Anhang 2 der BBodSchV aufgeführten Prüfwerte für Sickerwasser sowie der Geringfügigkeitschwellen und Prüfwerte der LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser 1994 /27/ und 2004 /28/). Bei der Bewertung der Grundwasserbefunde nach BBodSchV ist zu berücksichtigen, dass die Prüfwerte für Sickerwässer im Sinne der BBodSchV primär für die Übergangszone vom ungesättigten in den gesättigten Porenraum gelten und damit nicht direkt für die Beurteilung von Grundwasserkontaminationen heranzuziehen sind. Die LAWA-Empfehlungen wurden für die Bewertung von direkt aus dem Grundwasser gewonnenen Proben konzipiert.

5.2 Gefährdungsbeurteilung ADS (Teil A)

5.2.1 Gefährdungsbeurteilung Teil A, Wirkungspfad Boden-Mensch

Auf der Teilfläche A wurden im Zuge der Voruntersuchungen 15 weitgehend abgrenzbare und überwiegend kleinräumige Kontaminationsbereiche mit Schadstoffkonzentrationen im Boden angetroffen, die z. T. deutlich oberhalb der Prüfwerte der BBodSchV für Gewerbegebiete bzw. der LAGA Z 2-Werte liegen. Das Gefährdungspotential dieser hot-spots ist im derzeitigen Zustand der Fläche (ungenutzt, gegen unbefugten Zutritt gesichert, Versiegelungsgrad ca. 60 %) als gering einzustufen. Für die geplante Folgenutzung stellen diese Bodenkontaminationen jedoch ein relevantes Gefährdungspotential über den Direktpfad Boden-Mensch dar, weil sie teilweise bereits an der Geländeoberfläche vorliegen oder der Direktkontakt nach Entsiegelungen oder Bodenumlagerungen zu besorgen ist. Deshalb werden für diese Bereiche Sicherungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen vorgesehen.

Die flächenhaften Schlacke-/Asche-Auffüllungen sind dagegen für die Gefährdungssituation über den Direktpfad von untergeordneter Bedeutung, da hier mit nur einer Ausnahme keine Prüfwertüberschreitungen für Gewerbegebiete festgestellt wurden. Sicherungs-/Sanierungsmaßnahmen sind daher für dieser Bereiche grundsätzlich nicht erforderlich. Vorsorglich sollten dieses Material jedoch baubegleitend beprobt und eine Beweissicherungsanalytik durchgeführt werden.

5.2.2 Gefährdungsbeurteilung Teil A, Wirkungspfad Bodenluft-Mensch

Die Bodenluftuntersuchungen ergaben eine überwiegend unkritische Belastungssituation. Da an 2 Stellen jedoch die LAWA-Prüfwerte für LCKW erreicht bzw. überschritten wurden, sollten diese Befunde vorsorglich überprüft und im Bedarfsfall eine lokale BL-Sanierung durchgeführt werden.

5.2.3 Gefährdungsbeurteilung Teil A, Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze-Mensch

Auf dem Teil A ist auch zukünftig ein Anbau von Nutzpflanzen auszuschließen, deshalb ist dieser Gefährdungspfad nicht relevant.

5.3 Gefährdungsbeurteilung Restfläche (Teil B)

5.3.1 Gefährdungsbeurteilung Teil B, Wirkungspfad Boden-Mensch

Auf der Teilfläche B wurden im Zuge der Voruntersuchungen 4 Kontaminationsbereiche mit Bodenbelastungen oberhalb der Prüfwerte der BBodSchV für Wohn- und Gewerbegebiete bzw. der LAGA Z 2-Werte abgegrenzt. Analog zum Teil A ist das Gefährdungspotential dieser Bodenbelastungen im derzeitigen Zustand der Fläche (ungenutzt, gegen unbefugten Zutritt gesichert, Versiegelungsgrad ca. 60 %) gering. Für die geplante Folgenutzung stellen diese Bodenkontaminationen jedoch ein relevantes Gefährdungspotential über den Direktpfad Boden-Mensch dar, weil sie teilweise an der Geländeoberfläche vorliegen oder der Direktkontakt nach Entsiegelungen oder Bodenumlagerungen zu besorgen ist. Deshalb werden für diese Bereiche Sicherungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen vorgesehen.

Die flächenhaften Schlacke-/Asche-Auffüllungen sind dagegen für die Gefährdungssituation über den Direktpfad von untergeordneter Bedeutung, da hier mit nur einer Ausnahme keine Prüfwertüberschreitungen für Wohngebiete festgestellt wurden. Sicherungs-/ Sanierungsmaßnahmen sind daher für dieser Bereiche grundsätzlich nicht erforderlich. Vorsorglich sollten dieses Material jedoch baubegleitend beprobt, eine Beweissicherungsanalytik und eine Einordnung durchgeführt werden.

5.3.2 Gefährdungsbeurteilung Teil B, Wirkungspfad Bodenluft-Mensch

Im Zuge der Voruntersuchungen traten keine Hinweise auf erhöhte Schadstoffgehalte in der Bodenluft auf dem Teil B auf. Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen in der Bodenluft sind daher nicht erforderlich.

5.3.3 Gefährdungsbeurteilung Teil B, Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze-Mensch

Im Bereich des zukünftigen Wohngebietes ist auf Grundlage des aktuellen, noch sehr unkonkreten Planungsstandes eine Nutzung von Wohngärten zum Anbau von Nutzpflanzen grundsätzlich nicht auszuschließen. Da die entsprechenden Prüf- bzw. Maßnahmenwerte der BBodSchV für Benzo(a)pyren, Blei und Cadmium in den Bodenproben sehr häufig um ein Vielfaches überschritten werden, sind in

zukünftigen Wohngärten mit möglichem Nutzpflanzenanbau Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen vorzusehen.

5.4 Gefährdungsbeurteilung Wirkungspfad Boden-Grundwasser (Teil A + B)

Die Grundwasseranalysen belegen, dass sich die im Boden festgestellten Kontaminationen bisher dem Grundwasser nicht mitgeteilt haben. Lediglich z. T. erhöhte Salzgehalte (Sulfat) weisen auf eine geringfügige Beaufschlagung hin, die auf Auswaschungen aus den bauschutthaltigen Auffüllungen bzw. im Zuge des oberirdischen Abbruchs bereitgestelltem Bauschutt zurückzuführen ist. Da die Gesamtfläche nicht mehr genutzt wird und somit nutzungsbedingte Einträge nicht zu besorgen sind und eine Flächenentsiegelung bisher nicht stattgefunden hat, ist bei unverändertem Zustand des Grundstücks auch zukünftig nicht mit relevanten Schadstoffeinträgen in das Grundwasser zu rechnen.

Im Zuge der geplanten Umnutzung ist vorgesehen, die Oberflächenversiegelungen, Bodenplatten und unterirdischen Bauteile (Fundamente, Schächte, Kanäle etc.) auf der Gesamtfläche vollständig zu entfernen. Um die Gefahr von Schadstoffauswaschungen in das Grundwasser auszuschließen, sollten die entsiegelten hot-spot-Bereiche umgehend beseitigt oder zeitnah durch die neuen Gebäude und Verkehrsanlagen überbaut werden. Begleitend sollte die Grundwasserqualität über ein entsprechendes Monitoring Programm kontrolliert werden.

6 Ableitung von Sanierungszielen (Teil A + B)

6.1 Vorbemerkungen, allgemein

Auf Grundlage der Gefahrenbeurteilung und der geplanten Folgenutzungen werden nachfolgend allgemeine Sanierungsziele definiert:

- Dauerhafte Gewährleistung von gesunden und sicheren Wohn- und Arbeitsverhältnissen; Ausschluss von Gefährdungen für die zukünftigen Nutzer
- Schutzgut- und wirkungspfadbezogene Gefahrenabwehr entsprechend den Vorgaben der BBodSchV unter Berücksichtigung der entsprechenden Betrachtungshorizonte und geplanten Folgenutzungen
- Anwendung des bauleitplanerischen bzw. bodenschutzrechtlichen Vorsorgeprinzips bei der Ableitung von Sanierungszielwerten und den Anforderungen für das Aufbringen von Materialien unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht
- Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit bezüglich Zeit- und Kostenaufwand bei der Auswahl der Sicherungs-/Sanierungsmaßnahmen
- Möglichst geringe Beeinträchtigungen der Vermarktbarkeit durch verbliebene Restbelastungen
- Baupraktisch bewährte Geländeaufbereitung mit einer angemessenen Sicherheit bezüglich Zeitaufwand und Kosten



6.2 Sanierungsziele ADS (Teil A)

Auf Grundlage der geplanten Folgenutzung, der Gefährdungsbeurteilung und den in Kapitel 6.1 aufgeführten, allgemeinen Sanierungszielen werden, zunächst für den Teil A, folgende Sanierungsziele definiert:

- Vollständige Sanierung der ausgewiesenen hot-spots A 1 – A 13 und A 16 mit Bodenbelastungen > 80 % der Prüfwerte BBodSchV für Gewerbegebiete und/oder > LAGA Z 2 durch Aushub und Entsorgung
- Vorsorgliche Beseitigung der Bodenbelastungen mit Zinn der hot-spots A 14 + A 15 durch Aushub und Entsorgung
- Konsequente Beseitigung der meisten der unterirdischen Einbauten (Bodenplatten, Fundamente, Keller, Schächte, Kanäle etc.) inkl. kontaminierter Anhaftungen und Ablagerungen unter Aufsicht des begleitenden Fachgutachters
- Lokalisierung und Sanierung durch Aushub und Entsorgung von ggf. bisher nicht bekannten hot-spots mit Bodenbelastungen > 80 % der Prüfwerte BBodSchV für Gewerbegebiete und/oder > LAGA Z 2 unterhalb von Unterflur-Einbauten; Überprüfung des unterlagernden Bodens nach Entfernung von Versiegelungen/Tiefenenttrümmerung durch den begleitenden Fachgutachter
- Sanierung durch Aushub und Entsorgung von oberflächennahen Asche-/Schlacke-Schichten mit Schadstoffgehalten > 80 % der Prüfwerte BBodSchV für Gewerbegebiete und/oder > LAGA Z 2; Überprüfung durch den begleitenden Fachgutachter
- Sicherung vor einem Direktkontakt mit verbliebenen Auffüllungen auf zukünftigen Grün-/ Freizeitanlagen außerhalb der o.g. Sanierungsbereiche durch Auftrag von mindestens 35 cm unbelastetem Fremdboden
- Überprüfung und im Bedarfsfall lokale Sanierung der beiden Bereiche mit geringfügig erhöhten LCKW-Konzentrationen in der Bodenluft
- Schaffung einer gleichmäßigen und neubaugerechten Gründungssituation mit einer einheitlichen Geländeoberfläche von voraussichtlich etwa 43,00 mNN, definiert verdichteten Verfüllungsbereichen und weitgehend frei von unterirdischen Einbauten.

Die Maßnahmen zur Erreichung der Sanierungsziele auf der Teilfläche A lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Sanierung durch Aushub von Bodenbelastungen > 80 % der Prüfwerte BBodSchV für Gewerbegebiete und/oder > LAGA Z 2. Aus Vorsorgegründen wird das Sanierungsziel für MKW-gesamt (C10–C40) auf das Niveau LAGA Z 2 der mobilen MKW (C10–C22) gesenkt
2. Sanierung durch Aushub der nach Aushub von Fundamenten/Bodenplatten und des hot-spots A 5 verbliebenen Restbelastungen durch Zinn in den hot-spots A 14 und A 15.
3. Sicherung vor Direktkontakt mit den verbliebenen Auffüllungen auf zukünftigen Gebäude-/Verkehrsflächen durch Überbauung
4. Sicherung vor Direktkontakt mit den verbliebenen Auffüllungen auf zukünftigen Grünflächen durch 35 cm Auftrag von unbelastetem Fremdboden
5. ggf. Bodenluftsanierung nach Überprüfung der LCKW-Konzentrationen

Aus den o.g. Festlegungen ergeben sich folgende Eingreif- und Sanierungszielwerte für den Boden:

MKW (C10-C40)	MKW (C10-C22)	B(a)P	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
mg/kg										
1.000	1.000	3	112	700	10	600	400	500	5	1.500

Tabelle 1: Eingreif- und Sanierungszielwerte Boden - Teil A

Für die Schadstoffgruppe der PAK fungiert der Einzelstoff Benzo(a)pyren als Leitparameter. Das Ziel der Schaffung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse und der Sicherheit für die Wohn- und Arbeitsbevölkerung wird über die Einhaltung des Sanierungszielwertes für B(a)P von 3 mg/kg erreicht. Ergänzend wird für den Parameter PAK nach EPA zur Begrenzung des verbleibenden Schadstoffpotenzials ein Eingreifwert von 30 mg/kg im Feststoff definiert.

Nach Umsetzung der Sanierungsziele steht für die restriktionsfreie Errichtung des ADS eine Fläche mit weitgehend einheitlicher Geländehöhe und frei von Bodenbelastungen > 80 % der Prüfwerte BBodSchV für Gewerbegebiete und > LAGA Z 2 zur Verfügung. Es verbleiben bestimmte, später überbaute / versiegelte Bereiche, in denen die alte, nicht bewegte Auffüllung gemäß Beweissicherungsanalytik nicht höher als 80 % der Prüfwerte der BBodSchV für Gewerbegebiete und die LAGA Z 2-Werte belastet sind. In ausgewiesenen Grünzonen (Nordosten und Südwesten des ADS-Geländes sowie Innenhof) wird immer eine mindestens 35 cm starke Schicht aus angeliefertem, gütegeprüftem Pflanzsubstrat/Kulturboden zu liegen kommen, so dass potentiell verbliebene Bereiche mit Schadstoffgehalten zwischen den Prüfwerten der BBodSchV für Grün-/Freizeitflächen und für Gewerbegebiete in jedem Fall gesichert sind.

6.3 Sanierungsziele Restfläche (Teil B)

Auf Grundlage der konzipierten Folgenutzung, der Gefährdungsbeurteilung und den in Kapitel 6.1 aufgeführten, allgemeinen Sanierungszielen werden für den Teil B folgende, prinzipielle Sanierungsziele definiert:

- Vollständige Sanierung der ausgewiesenen hot-spots B 1 – B 4 mit Bodenbelastungen > 80 % der Prüfwerte BBodSchV für Wohngebiete und/oder > LAGA Z 2 durch Aushub und Entsorgung
- Vollständige Beseitigung der unterirdischen Bausubstanz (Bodenplatten, Fundamente, Keller, Schächte, Kanäle etc.) inkl. kontaminierter Anhaftungen und Ablagerungen unter Aufsicht des begleitenden Fachgutachters
- Lokalisierung und Sanierung durch Aushub und Entsorgung von ggf. bisher nicht bekannten hot-spots mit Bodenbelastungen > 80 % der Prüfwerte BBodSchV für Wohngebiete und/oder > LAGA Z 2 unterhalb von Unterflur-Einbauten; dazu Überprüfung des unterlagernden Bodens nach Entfernung von Versiegelungen/Tiefenentrümmerung durch den begleitenden Fachgutachter
- Sanierung durch Aushub und Entsorgung von oberflächennahen Asche-/Schlacke-Schichten mit Schadstoffgehalten > 80 % der Prüfwerte BBodSchV für Wohngebiete und/oder > LAGA Z 2; dazu Überprüfung durch den begleitenden Fachgutachter

- Sicherung vor einem Direktkontakt mit verbliebenen Auffüllungen auf zukünftigen Grün-/ Freizeitflächen außerhalb der o.g. Sanierungsbereiche durch Auftrag von mindestens 35 cm unbelastetem Fremdboden
- Sicherung vor einem Direktkontakt mit verbliebenen Auffüllungen auf zukünftigen Nutzgartenflächen außerhalb der o.g. Sanierungsbereiche durch Auftrag von mindestens 60 cm unbelastetem Fremdboden Schaffung einer gleichmäßigen und neubaugerechten Gründungssituation mit einer einheitlichen Geländeoberfläche von voraussichtlich etwa 43,00 mNN, definiert verdichteten Verfüllungsbereichen und weitgehend frei von unterirdischer Bausubstanz

Die Maßnahmen zur Erreichung der Sanierungsziele auf der Teilfläche B lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Sanierung durch Aushub von Bodenbelastungen > 80 % der Prüfwerte BBodSchV für Wohngebiete und/oder > LAGA Z 2. Aus Vorsorgegründen wird das Sanierungsziel für MKW-gesamt (C10–C40) auf das Niveau LAGA Z 2 der mobilen MKW (C10-C22) gesenkt.
2. Sicherung vor Direktkontakt mit den verbliebenen Auffüllungen auf zukünftigen Gebäude-/Verkehrsflächen durch Überbauung
3. Sicherung vor Direktkontakt mit den verbliebenen Auffüllungen auf zukünftigen Grünflächen durch 35 cm Bodenauftrag
4. Sicherung vor Direktkontakt mit den verbliebenen Auffüllungen auf zukünftigen Wohngartenflächen durch 60 cm Bodenauftrag

Aus den o.g. Festlegungen ergeben sich folgende Eingreif- und Sanierungszielwerte für den Boden:

MKW (C10-C40)	MKW (C10-C22)	B(a)P	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
mg/kg										
1.000	1.000	3	40	320	2*	320	400	112	5	1.500

Tabelle 2: Eingreif- und Sanierungszielwerte Boden - Teil B

* Prüfwert für Gärten mit Aufenthalt von Kindern / Anbau v. Nahrungspflanzen

Für die Schadstoffgruppe der PAK fungiert der Einzelstoff Benzo(a)pyren als Leitparameter. Das Ziel der Schaffung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse und der Sicherheit für die Wohn- und Arbeitsbevölkerung wird über die Einhaltung des Sanierungszielwertes für B(a)P von 3 mg/kg erreicht. Ergänzend wird für den Parameter PAK nach EPA zur Begrenzung des verbleibenden Schadstoffpotenzials ein Eingreifwert von 30 mg/kg im Feststoff definiert.

Nach Umsetzung der Sanierungsziele steht für die restriktionsfreie Errichtung eines Wohnquartiers ggf. mit einem Büro-/Hotelkomplex eine Fläche mit weitgehend einheitlicher Geländehöhe und frei von Bodenbelastungen > 80 % der Prüfwerte BBodSchV für Wohngebiete und > LAGA Z 2 zur Verfügung. Es verbleiben bestimmte, später überbaute / versiegelte Bereiche, in denen die alte, nicht bewegte Auffüllung gemäß Beweissicherungsanalytik nicht höher als 80 % der Prüfwerte der BBodSchV für Wohngebiete und die LAGA Z 2-Werte belastet sein darf. Auf zukünftigen Grünflächen und Wohngärten erfolgt ein Auftrag einer mindestens 35 cm bzw. 60 cm starken Schicht aus angeliefertem, unbelastetem Fremd-/Kulturboden.

6.4 Sanierungsziele Grundwasser (Teil A + B)

Aufgrund der bislang unkritischen Belastungssituation im Grundwasser sind Sicherungs-/ Sanierungsmaßnahmen nicht erforderlich. Allerdings sollte die Grundwasserqualität begleitend und nachlaufend zu den geplanten Baumaßnahmen (vollständiger Rückbau der unterirdischen Bausubstanz, Bodenaushub für Gebäude, Straßen, Erschließung, Baugrundverbesserung) durch regelmäßige Probenahmen und Analysen überwacht werden. Vor Beginn der Bautätigkeiten ist mindestens eine Messung (Nullmessung) durchzuführen, um den Ausgangszustand der Grundwasserqualität zu dokumentieren. Sollten gegenüber der Nullmessung erhöhte Schadstoffgehalte auftreten, sind diese durch den Fachgutachter zu bewerten und ggf. weitere Maßnahmen in Abstimmung mit dem UMWELTAMT DÜSSELDORF zu ergreifen.

Außerdem ist sicherzustellen, dass die entsiegelten hot-spot-Bereiche umgehend beseitigt oder temporär gesichert oder zeitnah durch die neuen Gebäude und Verkehrsanlagen überbaut werden, um die Gefahr von Schadstoffauswaschungen in das Grundwasser auszuschließen.

7 Sicherungs-/Sanierungsmaßnahmen ADS (Teil A)

7.1 Bauablauf

Der Bauablauf gliedert sich prinzipiell in folgende Schritte:

1. Baustelleneinrichtung, Beseitigung Vegetation, Zusicherung Medienfreiheit
2. Sanierung hot-spots; Beprobung und ggf. Sanierung Asche-/Schlacke-Schichten; dabei Teilrückbau Flächenversiegelungen und Bodenplatten
3. Restlicher Rückbau unterirdische Bausubstanz/Tiefenenttrümmerung; Beprobung und ggf. Sanierung Asche-/Schlacke-Schichten; Sanierung tiefliegender, überbauter hot-spots
4. Lfd. Einmessung + Kartierung von ausnahmsweise belassenen, tiefen Unterflureinbauten bzw. von verdichtet-verfüllten Arbeitsräumen
5. Baugrundverbesserung und Geländeprofilierung

Für die Baustelleneinrichtung stehen auf dem Gelände ausreichend befestigte Freiflächen zur Verfügung. Eine Baufeldentwässerung ist wegen des großen Grundwasserflurabstandes (ca. 5,5 – 8,5 m uGOK) nicht erforderlich.

Der gesamte Bodenaushub und die rückgebaute, zerkleinerte Bausubstanz werden zunächst in Mieten bereitgestellt und beprobt. Auf Grundlage der Deklarationsanalytik erfolgt die Klassierung in entsorgungspflichtige bzw. wiedereinbaufähige Fraktionen. Der Wiedereinbau bzw. die Entsorgung des Bodens/Bauschutts werden erst nach Vorlage der Analysenergebnisse durchgeführt. Für den Bauschutt ist eine on-site-Aufbereitung mit Brecheranlagen vorgesehen. Die Wiederverfüllung der Baugruben erfolgt mit dem Vor-Ort hergestellten RC-Material und bautechnisch geeignetem Bodenaushub vom Standort sowie mit anzulieferndem Fremdboden bzw. Recyclingbaustoffen. Soweit möglich, findet bevorzugt eine

Wiederverwertung bzw. ein Einbau von den am Standort angefallenen, geeigneten Materialien statt.

Die Aushubsteuerung, Beprobung und Freigabe von Baufeldern bzw. Veranlassung der Entsorgung obliegt der fachtechnischen Sanierungsbegleitung (s. Abschnitt 7.7). Sämtliche Bodenumlagerungen und sonstige Erdarbeiten während der Sanierung und Erschließung des Sanierungsplangeländes sind durch den Fachgutachter zu begleiten und zu dokumentieren. Dies gilt auch für den Aushub der Baugruben und den Bodenauftrag im Nachgang zu den eigentlichen Sanierungsarbeiten.

Die o. g. Maßnahmen können in einem Zug auf der Gesamtfläche oder entsprechend der Flächenentwicklung in einzelnen Abschnitten durchgeführt werden.

Bezüglich des Arbeits- und Immissionsschutzes wird auf die Abschnitte 10 und 11 verwiesen.

Nach Umsetzung der hot-spot-Sanierungen, einer konsequenten Tiefenertrümmerung, der selektiven Herausnahme SM-/PAK-belasteter Asche-/Schlackeschichten, dem Abtrag überschießender Auffüllungen (z.B. für die Einhaltung der mittleren Verkehrshöhe auf voraussichtlich 43,00 mNN) und dem Verfüllen und Verdichten von Baugruben liegt eine gleichmäßige und neubaugerechte Gründungssituation vor. Die sanierte Fläche wird dann restriktionsfrei und ohne schädliche Bodenbelastungen > 80 % der Prüfwerte Gewerbe / LAGA Z 2 als Schule zur Erwachsenenbildung zu nutzen sein. Etwa 70 % der Gesamtfläche von Teil A wird eine wirksame Versiegelung durch Überbauung oder Verkehrsflächen aufweisen. Auf den zukünftigen Grünflächen wird eine mindestens 35 cm starke Schicht aus angeliefertem, gütegeprüftem Pflanzsubstrat/ Kulturboden zu liegen kommen.

7.2 Bereichsbezogene Sicherungs-/Sanierungsmaßnahmen

Im Ergebnis der Auswertung der vorhandenen Gutachten wurden für den Teil A insgesamt 12 Sanierungsbereiche (hot-spots A 1 – A 8, A 11 – A 13 und A 16) identifiziert und angemessen nach Lage und Höhe eingegrenzt. Diese Sanierungsbereiche sind fast ausschließlich mit gering-mobilen Belastungen kontaminiert, die sich deutlich überwiegend in den Auffüllungen (von 0,40 bis max. 4,80 m; i. M. des ADS-Geländes 2,20 m) und oberhalb von der meistens unterlagernden, geringmächtigen Schluff-Schicht befinden. In lediglich einem Fall (RKS 200; LCKW) ist die Kontamination bis in den gewachsenen Boden (Sand/Kies) vorgedrungen. Insofern werden die höher belasteten Auffüllungen, unabhängig von der Anwesenheit eines oder mehrerer Kontaminanten (PAK, MKW, SM) stets und einheitlich durch Bodenaustausch saniert.

Dieser Bodenaustausch wird in offenem, geböschtem Aushub mittels Bagger erfolgen, sofern nicht tiefreichende Unterflur-Einbauten diese Grube seitlich begrenzen. Dabei wird zunächst das Volumen der gutachterlichen Erwartung in einem Zuge ausgebaut; dann werden sukzessive die Flanken und die Sohle inspiziert und Beweissicherungsproben entnommen. Im Bedarfsfall wird bis zur Erzielung der Sanierungszielwerte (s. Kapitel 0) weiter ausgekoffert. Nach festgestelltem und dokumentiertem Sanierungserfolg wird die Grube durch den begleitenden Fachgut-

achter zur Wiederverfüllung freigegeben (s. Kapitel 7.7). Die Verfüllung erfolgt lagenweise und verdichtet mit geeignetem Ersatzboden bzw. qualifiziertem RC-Material unter Beachtung der baugrundtechnischen Anforderungen. Die Anlage 5 enthält eine Prinzip-Skizze des hot-spots A 2.

Die hot-spots A 8 und A 13 erstrecken sich auf beiden Teilen A und B und werden im Zuge der Sanierungsmaßnahmen für das ADS-Gelände vollständig beseitigt.

In den beiden kleinräumigen Sanierungsbereiche A9 und A10 muss die Tiefenertrümmerung des dort angrenzenden, massiven Unterflur-Elementes integriert werden (Überbauung des Schadensbereichs).

Die hot-spots A 14 und A 15 weisen erhöhte Konzentrationen an Zinn auf. Zum Teil erfolgt eine Sanierung durch den Aushub des angrenzenden Bereichs A 5. Das Sanierungskonzept sieht vor, aus Vorsorgegründen die Restbelastungen ebenfalls durch Auskoffern zu sanieren.

Um Schadstoffauswaschungen in das Grundwasser zu vermeiden, soll der Aushub der hot-spots unterbrechungsfrei und zügig bis zur Sohle der Kontaminationskörpers erfolgen. Der Aushub wird in Mieten zu max. 500 m³ / 1.000 t bereitgestellt, die an der Sohle befestigt oder mit Folie abgedichtet und mit einer Plane gegen das Eindringen von Niederschlagswasser und Verwehungen gesichert sind.

Die folgende Tabelle enthält eine Aufstellung der Sanierungsbereiche im Teil A.

Nummer	Fläche [m ²]	Mittlere Mächtigkeit [m]	Volumen [m ³]	Kontaminanten
A 1	320	1,30	416	MKW, PAK, Cu
A 2	1.000	1,45	1450	PAK
A 3	130	1,60	208	MKW, PAK
A 4	40	0,50	20	MKW, PAK
A 5	60	0,40	24	MKW
A 6	50	0,75	37,5	MKW, PAK, Cu
A 7	120	3,00	360	MKW, PAK, Cu, Pb
A 8	180	1,20	216	PAK
A 9	150	0,20	30	MKW, PAK
A 10	100	0,45	45	MKW
A 11	170	1,70	289	Cu, LCKW
A 12	50	0,60	30	MKW, PAK
A 13	170	2,20	374	PAK
A 14	100	2,00	200	Zinn
A 15	200	1,80	360	Zinn
A 16	15	1,40	20	MKW
Summe	2.855	1,43	4.080	

Tabelle 3: Übersicht über die Sanierungsbereiche im Teil A

In Anlage 2.6 sind Belastungsbereiche mit besonders hohen Schadstoffgehalten > 10.000 mg MKW/kg und/oder > 500 mg PAK/kg innerhalb der ausgewiesenen hot-spots dargestellt. Um eine wirtschaftlich optimierte Entsorgung dieses hochkontaminierten Materials zu gewährleisten, sollten diese Fraktionen vom übrigen

hot-spot-Aushub separiert und gesondert entsorgt werden. Vorsorglich erfolgt die Bereitstellung dieses Materials ausschließlich in verschleißbaren, wasserdichten Mulden/Containern. Dazu ist permanent eine ausreichende Anzahl an Mulden/Containern auf der Baustelle vorzuhalten.

Insgesamt wird das kontaminierte Bodenvolumen der hot-spots A 1 – A 16 wie folgt abgeschätzt:

- hot-spots insgesamt: 4.080 m³ / 7.350 t
- davon hochkontaminierte Aushubfraktionen: ca. 250 m³ / 450 t

Unter der Annahme einer Lagerungsdichte von 1,8 t/m³ ergibt sich eine Masse von insgesamt 7.350 t kontaminiertem Boden > Prüfwerte Gewerbegebiete / LAGA Z 2. Davon sind voraussichtlich ca. 450 t hochbelastet.

7.3 Flächenhafte Maßnahmen

Die Auswertung von 51 Erkundungs-Punkten der verschiedenen seit 1998 durchgeführten Altlasten-Untersuchungen zeigt neben den aus den Industriegeschichtlichen Recherchen abgeleiteten, nutzungsspezifischen Befunden auf ca. 65% des ADS-Grundstücks das Vorhandensein von Asche-/Schlacke-Schichten. Diese organoleptisch gut differenzierbaren, in der Regel geringmächtigen Schichten (0 - 40 cm; i. M. 25 cm) finden sich überwiegend als obere Schicht der Auffüllungen. Bei hoher Konzentration (= geringer Vermischung mit anderen Bodenstrukturen der Auffüllung) sind diese Schichten signifikant mit PAK und / oder mit Schwermetallen (Cu, Ni, Cr) belastet. Diese Signifikanz leitet sich bislang aus 11 von 26 Stützstellen mit „Asche-/Schlacke-Schicht“ ab (siehe auch Anlagen 2.6 und 2.7). Diese oben liegende Schicht der Auffüllung findet sich unter versiegelten und unversiegelten Frei-/Verkehrsflächen und unter ehemaligen Hallenböden.

Das Sanierungskonzept sieht als Maßnahme vor, diese Asche-/Schlacke-Schichten baubegleitend „in-situ“ anzusprechen und Beurteilungs-Bereiche von max. 2.400 m² entsprechend max. 1.000 t abzugrenzen. Von diesen Teilflächen wird durch den begleitenden Fachgutachter eine qualifizierte Mischprobe entnommen und auf die Leitparameter Schwermetalle und PAK analysiert. Sofern die Schadstoffkonzentrationen unterhalb der Sanierungszielwerte liegen, kann diese Teilfläche im status-quo belassen werden. Liegt die Analytik oberhalb der Sanierungszielwerte, wird wie folgt vorgegangen:

- Abtrag und Bereitstellung in Mieten zu max. 500 m³ / 1.000 t, die an der Sohle befestigt oder mit Folie abgedichtet und mit einer Plane gegen das Eindringen von Niederschlagswasser und Verwehung gesichert sind
- Entnahme von Mischproben und Durchführung der Deklarationsanalytik durch den Fachgutachter
- Externe Entsorgung nach Vorlage der Deklarationsanalytik

Aus der Bestands-Analytik (1998 bis 2015, s. auch Anlage 3.4) lässt sich bislang grob eine Entsorgungsmasse „Asche/Schlacke > LAGA Z 2“ für das ADS-Gelände von 4.000 t ableiten (34.000 m² x 0,65 x 0,25 m x 1,7 t/m³ x 11/26 = ca. 4.000 t).



7.4 Bodenluft-Sanierungen

Auf dem ADS-Gelände (Teil A) wird im Bereich der in 2013 auffälligen RKS 200 (LCKW-Gehalt 25 mg/m^3) vor dem Öffnen der lokalen Versiegelung in Form einer Bodenplatte eine temporäre Bodenluftabsaugung in der Auffüllung und in der oberen Schicht des gewachsenen Bodens durchgeführt. Die Lage von RKS 200 geht aus Anlage 2.8 hervor. Die Abluft wird laufend durch Aktivkohle gereinigt. Die BL-Absaugung erfolgt über 2 neu zu errichtende BL-Pegel (Ausbautiefe: 2-4 m) im Abstand von 3 m von der RKS 200. Als Versuchszeitraum werden zunächst 2 Wochen angesetzt. Die Beprobung der Rohluft erfolgt nach 10 Minuten, nach 3, 24, 48 h, nach 5, 7 und 14 Tagen (Versuch-Ende). Mittels Unterdruckmessung wird in beiden Pegeln die Reichweite des Absaugversuchs bestimmt. Die Abluft wird jeweils alle 24 h und bei Versuch-Ende analysiert. Nach Abschalten der Absaugung finden nach 2 und 7 Tagen weitere Beprobungen der Bodenluft statt. Nach Abschluss des Absaugversuchs erfolgen eine Dokumentation der Ergebnisse und eine Auswertung im Hinblick auf das weitere Vorgehen in diesem Bereich.

Sollten nach dem ersten Absaugzyklus wider Erwarten noch LCKW-Gehalte oberhalb des Sanierungszielwertes von 5 mg LCKW/m^3 (unterer LAWA-Prüfwert) gemessen werden, wird durch den begleitenden Fachgutachter geprüft, ob zusätzliche Maßnahmen (Erkundung, Erweiterung Absaugversuch etc.) erforderlich sind, und diese bei Bedarf in Abstimmung mit dem UMWELTAMT umgesetzt. Eine mögliche Maßnahme ist ein weiterer Absaugzyklus in Analogie zum ersten. Die Ergebnisse werden dokumentiert und ausgewertet sowie das weitere Vorgehen zeitnah mit dem UMWELTAMT abgestimmt. Wird das Sanierungsziel von 5 mg LCKW/m^3 auch mit dem zweiten Absaugversuch nicht erreicht, so wird ein fachgutachterlicher Vorschlag zur weiteren Erkundung und Sanierung der Bodenluftverunreinigung vorgelegt, wie das Sanierungsziel erreicht werden kann.

Die Entsiegelung der zugehörigen Fläche erfolgt erst nach Freigabe durch das UMWELTAMT.

An der 2. Auffälligkeit (LCKW-Gehalt $6,1 \text{ mg/m}^3$) im Teil A, dem Erkundungspunkt 41 (s. Anlage 2.8), wird wegen des Alters der Erkundung im Jahr 1998 und des geringen Konzentrationsniveaus im Bereich der LAWA-Prüfwerte zunächst baubegleitend eine Nachuntersuchung auf LCKW in der BL vorgenommen. Sollten sich Bodenluft-Belastungen $> 10 \text{ mg/m}^3$ (oberer LAWA-Prüfwert) darstellen, würde dort in Analogie zu dem vorgenannten Fall verfahren.

7.5 Tiefenenttrümmerung/Rückbau unterirdischer Bausubstanz

In 2015 wurden durch REDUCTA umfangreiche Recherchen und Auswertungen von Akten aus dem Bauaktenarchiv der Landeshauptstadt Düsseldorf sowie historischer Lagepläne und Luftbilder durchgeführt, um bestmöglich Lage, Art und Beschaffenheit der unterirdischen Bausubstanz zu reproduzieren /21/. Zusätzlich wurden im Zeitraum 01. – 05.10.2015 technische Erkundungen durch 15 Bagger-schürfe und 9 Kernbohrungen ausgeführt, von REDUCTA begleitet und ausgewertet /24/. Bei diesen Recherchen/Erkundungen und den daraus abgeleiteten Reproduktionen kann es sich nur um Anhaltspunkte und Prinzip-Darstellungen handeln. Insbesondere liegen wenig bis keine Erkenntnisse vor, wo Fundamente von Gebäuden vor 1940 ggf. überbaut oder in heutigen Freiflächen unter Flur nicht-dokumentiert belassen wurden.

Im Einzelnen können folgende Arten von Unterflur-Einbauten unterschieden werden:

Kranbahn- und Großhallen-Fundamente

Das Gelände wird von langen Reihen massiver Kranbahn-Fundamente (Einzel-Blockfundamente mit Lücken) in Ost-West-Ausrichtung, parallel zur nördlichen Grenze zum [REDACTED] Gelände durchzogen. Die Größe der Block-Fundamente variiert: max. L = 4,5 m; B = 4,5 m; im Mittel L = 3 m; B = 2 m. Es ist mit einzelnen Tiefen von > 4 m zu rechnen, die mittleren Fundamenttiefen werden mit 2,5 m angenommen.

Bodenplatten- und Großmaschinen-Fundamente

Die Bodenplatten der zuletzt genutzten Großhallen weisen die i.d.R. nur übliche Stärken von Industrieböden von < 40 cm auf. Bei den Großfundamenten von ehemals schweren Maschinen der Blechbearbeitung ist mit Mächtigkeiten von 1,50 m bis zu mehreren Metern zu rechnen. Außerdem trifft man an solchen Maschinenstandorten auch auf Becken-förmige Fundamentsysteme und solche aus L- oder T-förmigen, extra starken Streifenfundamenten; tlw. wurden auch Sonderformen speziell für die Zugbeanspruchung angetroffen, die deutlich tiefer gründen.

Keller, Bunker, Luftschutzräume

Auf dem Gesamtgelände existieren diverse Keller, Bunker-Röhren und Luftschutzräume. Im Baufeld für das ADS ist das lediglich ein Teil einer 40 cm unter GOK beginnenden Bunkerröhre sowie ein verfüllter, ehemaliger Keller geringer Tiefe; die Existenz beider Einrichtungen sollte vor Ort mittels Baggerschurf verifiziert werden. Anschließend kann bestimmt werden, ob diese Unterflureinbauten bei der geplanten Flächenentwicklung stören und welcher Aufwand mit ihrem Rückbau verbunden wäre.

Betriebskanalisation und „Säurekanäle“

Aufgrund potentieller Leckagen an ehemaligen Industrie-Betriebskanälen und für die Herstellung eines restriktionsfreien Baugrunds müssen die Hauptstränge der ehemaligen Entwässerungs- und Betriebsmittel-Kanäle und deren Haltungen im Rahmen der Baufeldfreimachung konsequent ausgebaut und der umgebende Boden von dem begleitenden Fachgutachte als schadensfrei geprüft und eingeordnet werden. Dieses geschieht sinnvoller Weise, indem von bekannten, außenliegenden Haltungen beginnend der Trasse gefolgt wird.

Die folgende Tabelle enthält eine grobe Mengenabschätzung der unterirdischen Bausubstanz. Für den Teil A ist mit einem Fest-Volumen von ca. 8.500 m³ Stahlbeton aus Einzel- und Hallenfundamenten, Bodenplatten, Maschinen-Fundamenten und Schächten zu rechnen. Hinzu kommen ca. 1.200 lfd. m Kanalisation sowie ein Volumen von ca. 1.100 m³ an z. T. verfüllten Kellern/Bunkern.

Einzel-/Hallen-Fundamente + Schächte	Maschinen-Fundamente + Bodenplatten	Keller/Bunker	Kanäle
Volumen [m ³]	Volumen [m ³]	Volumen [m ³]	Länge / Volumen
4.000	4.500	1.100	1.200 m / 400 m ³
Stahlbeton	Stahlbeton	Stahlbeton/Verfüllung	Stahlbeton/Mauerwerk

Tabelle 4: Mengenabschätzung Tiefenenttrümmerung gemäß /23/

Grundsätzlich sollen sämtliche unterirdischen Einbauten (Streifen-, Kranbahn-, Maschinen-Fundamente; Betriebskanalisation inkl. Schächte; Bunker- und Kellerbauten; Betriebsmittel-Kanäle inkl. Schächte; Bodenplatten; Werksbahn-Schienen; Flächenbefestigungen) konsequent abgebrochen werden. Dabei werden in Bereichen mit Überbauung durch die Gebäude der ADS Tiefen bis 2,50 m uGOK und in Außenflächen der ADS Tiefen bis < 1,25 m uGOK freigeräumt. Die im Einzelfall tiefer belassenen Teile von komplexen Fundamentsystemen werden exakt vermessen und dokumentiert.

Der ausgebaute Bauschutt wird möglichst sortenrein (getrennt nach Beton und Mauerwerk) in Mieten zu max. 500 m³ / 1.000 t aufgesetzt und durch den Fachgutachter beprobt. Nach Durchführung der Deklarationsanalytik wird das Material entweder vor Ort in der Brecheranlage aufbereitet und wieder eingebaut oder extern verwertet/entsorgt.

Der Rückbau der Betriebskanalisation erfolgt abschnittsweise unter fachgutachterlicher Begleitung. Dazu werden die rückzubauenden Betriebskanäle in sinnvollen Abschnitten (z.B. zwischen 2 Schächten oder in bis zu 50 m Abschnitten) freigelegt und vom Gutachter optisch auf ggf. vorhandene, ältere Risse/ Undichtigkeiten hin untersucht. Sind bei der Freilegung alte Beschädigungen zu erkennen, die eine Versickerung von ehemaligem Betriebsabwasser befürchten lassen und/oder werden nach Wegnahme der Kanal- oder Schachtringe Bodenverunreinigungen festgestellt, werden diese Stellen gegen Niederschlagseintrag gesichert. Das UMWELTAMT wird unterrichtet und es finden unverzüglich kleinräumige Beprobungen im organoleptisch auffälligen Bereich statt. Der Parameterumfang für die Analytik wird in Abhängigkeit von den Verdachtsmomenten im Einzelfall von dem Fachgutachter vorgeschlagen und vom UMWELTAMT bestätigt. Nach Eingang der Analytik und Übermittlung an das UMWELTAMT wird das weitere Vorgehen zeitnah mit dem UMWELTAMT abgestimmt. Sollte es zu Bodenaushub aufgrund von Kontaminationen kommen, erfolgt dieser nach dem im Kapitel 7.2 dargestellten Vorgehen inkl. Freimessungen von Sohle und Flanken. Bei Überschreitung der in Kapitel 0 festgelegten Sanierungszielwerte erfolgt ein weiterer Aushub bis zum Erreichen des Sanierungszielwerts. An den Grundstücksgrenzen sind die Entwässerungskanäle zu verdämmen.

Auch vor der Wiederverfüllung von ausgebauten Fundamenten und Kellern/Bunkern sind die Baugruben durch den begleitenden Fachgutachter zu inspizieren. Bei organoleptischen Auffälligkeiten oder Asche-/Schlacke-Auffüllungen sind Beweissicherungsproben zu entnehmen, die Analysenergebnisse durch den Fachgutachter zu bewerten und das weitere Vorgehen im Einzelfall mit dem UMWELTAMT abzustimmen.

7.6 Wiederverfüllung/ Baugrundverbesserung/ Geländeprofilierung

Nach dem Aushub der kontaminierten Bereiche und dem Rückbau der unterirdischen Bausubstanz erfolgen die Wiederverfüllung von Baugruben, die Maßnahmen zur Verbesserung des Baugrundes und die Profilierung der Geländeoberfläche. Die Notwendigkeit für eine Baugrundverbesserung ergibt sich aus den wechselhaft tiefen Auffüllungen mit unterschiedlichen Verdichtungsgraden und durch wechselnd tiefe, gering-feste Schluffe. Neben den z.T. geringen Tragfähigkeiten bestehen insbesondere wechselhafte Steifigkeiten (=> Setzungsunterschieden) sowie im Fall lockerer nicht-bindiger Auffüllungen das Risiko lastunabhängiger Setzungen (Sackungen) z. B. infolge Erschütterungen im Umfeld. Eine Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten ist damit ohne Zusatzmaßnahmen praktisch nicht möglich /22/. Für die Baugrundverbesserung stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Abtrag der heterogenen Zone aus Auffüllungen, umgelagerten und natürlichen Schluffen sowie Altgründungen und Einbau eines kontrolliert verdichteten Bodenpakets
- Flächenhafte Nachverdichtung und Homogenisierung der oberen Bodenschichten
- Punkt-/Linienförmiger Einbau von Rüttelstopfsäulen oder Mörtel-Verdrängungssäulen

Derzeit ist der Einsatz der o. g. Verfahren für die Baugrundverbesserung auf dem ADS-Gelände noch in der Planung und Abstimmung. Gemäß dem vorläufigen Gründungskonzept /22/ müssen unter den Streifen- und Einzelfundamenten der Gebäude der ADS ergänzend Rüttelstopfsäulen hergestellt werden. Da die einzelnen Maßnahmen zur Baugrundverbesserung noch nicht abschließend feststehen, wird an dieser Stelle grundsätzlich darauf hingewiesen, dass auch der baugrundbedingte Bodenaushub unter Begleitung des Fachgutachters erfolgt, dieser den Aushub beprobt, abfalltechnisch einstuft und als wiedereinbaufähig oder extern entsorgungspflichtig deklariert. Die Baugruben und Arbeitsräume z. B. aus der Tiefenertrümmerung werden lagenweise verdichtet mit baugrundtechnisch geeignetem Ersatzboden bzw. RC-Material verfüllt. Die Einzelheiten zum Vorgehen und den geforderten Verdichtungsnachweisen sind noch bis zur Erstellung der Leistungsbeschreibung für die Baugrundverbesserung festzulegen.

Für die Wiederverfüllung/Geländeauffüllung kommen grundsätzlich folgende Materialien zum Einsatz:

- Bodenaushub vom Standort
- Aufbereiteter Bauschutt (RC-Material) vom Standort
- anzuliefernder Füll-/Kulturboden
- anzulieferndes RC-Material
- anzulieferndes Füllmaterial für RS-Säulen (Naturschotter zur Verdrängung)

In Abhängigkeit von der Tiefenlage und der zukünftigen Nutzung müssen die eingebauten Materialien bestimmte Anforderungen erfüllen, die nachfolgend aufgeführt sind:

Tiefe [m u GOK-Soll]	Zukünftige Nutzung		
	Grünflächen	Befestigte, wasser- durchlässige Flächen	Gebäude und ver- siegelte Verkehrsflä- chen
0 – 0,35	nur Boden LAGA Z 0 und Vorsorgewerte BBodSchV	gütegeprüfte Deck-/ Binder-/ Trag- und Frostschuttschicht	Bodenplatten / Fun- damente / gütegeprüfte Deck-/ Binder-/ Trag- und Frostschuttschicht
> 0,35	nur Boden ≤ LAGA Z 1	wie oben sowie ≤ LAGA Z 1 (Boden)	wie oben sowie ≤ LAGA Z 1 (Boden) bzw. ≤ LAGA Z 1.2 und RCL I /33/ (Bauschutt)

Tabelle 5: Einbaukriterien Boden/Bauschutt

0-0,35 m uGOK-Soll: ausschließlich Einbau von Fremdmaterial

> 0,35 m uGOK-Soll: Einbau von Fremdmaterial und/oder Material vom Standort

Jeglicher Boden/Bauschutt, der am Standort anfällt, wird in Mieten von max. 1.000 t /500 m³ bereitgestellt, vom begleitenden Fachgutachter beprobt und anhand der Deklarationsanalytik nach LAGA für den Wiedereinbau entsprechend der o. g. Kriterien freigegeben bzw. der externen Entsorgung zugewiesen.

Der Gütenachweis von anzulieferndem Füllboden / RC-Material ist mindestens alle 1.000 m³ bzw. je Teilcharge einheitlicher Herkunft durch die Analyse gemäß LAGA (Boden / Bauschutt) zu erbringen. Beprobungen im Vorfeld der Baumaßnahmen sind zulässig. Darüber hinaus ist bei begründeten Zweifeln an den geforderten Materialqualitäten eine gutachterliche Begleitung und Dokumentation der Entnahme von Materialien aus anderen Baumaßnahmen möglich.

7.7 Fachgutachterliche Begleitung

Die Maßnahme wird vom Beginn der Entsiegelung der Fläche bis zum Abschluss der Boden- und Bodenluftsanierung, des Rückbaus von unterirdischer Bausubstanz und der Errichtung von Tiefgründungen durch einen Fachgutachter begleitet.

Beim Aushub von bekannten hot-spots ist der Fachgutachter permanent präsent. Des Weiteren besteht ständige Rufbereitschaft für den Fall des Antreffens von organoleptischen Auffälligkeiten. Der Fachgutachter ist gegenüber den ausführenden Firmen und deren Bauleitern weisungsbefugt.

Die Aufgaben der Fachgutachterlichen Begleitung umfassen folgende Leistungen:

- Permanente Überwachung von Bodenabtrag, Bereitstellung, Bodenauftrag/Einbau von standort eigenem und angeliefertem Material
- Entnahme von Beweissicherungsanalysen aus den Flanken und Sohlen nach dem Aushub der hot-spot-Bereiche, Analytik auf die für den hot-spot

relevanten Parameter (s. Anlage 3.4), bei Nicht-Erreichung der Sanierungsziele Veranlassung eines weiteren Aushubs

- Baubegleitende Ansprache von Asche-/Schlacke-Schichten „in-situ“; Entnahme von Mischproben aus Bereichen von max. 2.400 m² / 1.000 t; Freigabe zum Belassen oder Veranlassung Aushub und Deklarationsanalytik
- Kontrolle der Baugruben nach Entfernung von Oberflächenversiegelungen, Bodenplatten, Fundamenten, Kellern, Bunkern und Schächten sowie dem Rückbau der Kanalisation, bei Auffälligkeiten Entnahme und Analyse von Bodenproben
- Freigabe von Baugruben zur Wiederverfüllung
- Separierung von Aushubmassen in Chargen unterschiedlichen Belastungsgrades – insbesondere der hot-spots – auf Grundlage der bisherigen Untersuchungsergebnisse und der organoleptischen Ansprache
- Beprobung und Analyse auf die LAGA-Parameter im Feststoff und Eluat von bereitgestelltem Bodenmaterial/Schlacken und Bauschutt, Freigabe zur Wiederverfüllung oder Veranlassung externe Entsorgung, Größe der Mieten maximal 1.000 t / 500 m³
- Begleitung und Kontrolle des BL-Absaugversuchs bei RKS 200; Überprüfung der LCKW-Konzentration im BL-Pegel 41; Bewertung und Abstimmung der Ergebnisse mit dem UMWELTAMT DÜSSELDORF
- Durchführung des vorlaufenden, begleitenden und nachsorgenden Grundwasser-Monitorings, Dokumentation in Berichtsform, Bewertung der Ergebnisse, bei Auffälligkeiten Abstimmung des weiteren Vorgehens mit dem UMWELTAMT
- Prüfung und Erfassen der abfallrechtlichen Nachweispapiere und Wiegescheine
- Koordinierung und Abstimmung der Maßnahmen mit den an der Sanierung fachlich Beteiligten (Eigentümer, Behörden, Bauunternehmen, Entsorger etc.)
- Veranlassung von und Mitwirkung bei behördlichen Abnahmen
- Zusammenstellung und Dokumentation der Sicherungs-/Sanierungsmaßnahmen und Tiefenenttrümmerung zum Nachweis der ordnungsgemäßen und kosteneffizienten Maßnahmendurchführung (Massenzusammenstellung, Zusammenstellung der Analysenergebnisse unter Angabe von Entnahme- und Einbaustelle und -tiefe)

Die fachtechnische Baubegleitung beinhaltet auch das Begutachten des Bodens nach dem Abschieben von Bodenmaterial und Rückbau von unterirdischer Bausubstanz. Im Fall von Auffälligkeiten, die auf potentielle Schadstoffbelastungen hinweisen könnten wie z. B. Verfärbungen, Gerüche oder auch Gebinde/Leitungen/Tankbehälter etc., veranlasst der begleitende Gutachter eine Erkundung mittels Baggerschürfen, aus denen Materialproben zu entnehmen und zu analysieren sind. Der Analysenumfang ist vorab mit dem UMWELTAMT abzustimmen.

8 Entsorgungswege (Teil A)

Nachfolgend werden die anfallenden Materialien zur Verwertung am Standort oder externen Entsorgung nach Menge und LAGA-Klasse grob abgeschätzt:

1. hot-spots A 1 – A 16: 4.080 m³ / 7.350 t (100 % > Z 2)
2. Asche-/Schlacke-Schichten: 2.350 m³ / 4.000 t (100 % > Z 2)
3. Unterirdische Bausubstanz inkl. Verfüllungen:
10.000 m³ / 22.000 t (80 % ≤ Z 1.2; 10 % Z 2; 10 % > Z 2)
4. Zuschlag für Freilegen Arbeitsräume Summe Aushub 16.430 m³ x 15 % =
2.500 m³ / 4.500 t (50 % ≤ Z 1; 30 % Z 2; 20 % > Z 2)

Für eine Wiederverwertung am Standort sind die in Kapitel 7.6 genannten Kriterien einzuhalten. Darüber hinaus muss das einzubauende Material den bautechnischen Anforderungen an der Einbaustelle genügen. Die folgende Tabelle fasst die vorgesehenen Entsorgungswege für den anfallenden Bodenaushub und die Bausubstanz zusammen.

Bezeichnung Materialstrom	Menge (Schätzung)	AVV	Anmerkung
Verwertung on-site			
Boden ≤ Z 1	2.250 t		
Bauschutt ≤ Z 1.2	17.600 t		Einbau nach Behandlung (Brecher)
Summe on-site	19.850 t		
Externe Entsorgung			
Bauschutt Z 2	2.200 t	170101 Beton 170102 Ziegel	Verwertung
Bauschutt > Z 2	2.000 t	170101 Beton 170102 Ziegel	deponie- techn. Ver- wertung/ Be- handlung/ Beseitigung
Bauschutt > Z 2 hochkontaminiert	200 t	170106* Bauschuttgemi- sche mit gefährli- chen Stoffen	Entsorgung
Boden Z 2	2.000 t	170504 Boden und Steine	Verwertung
hot-spots, Asche/ Schlacke, sonstiger Aushub > Z 2	11.800 t	mit Ausnahme von 170503	deponie- techn. Ver- wertung/ Be- handlung/ Beseitigung
hot-spots hochkontaminiert	450 t	170503* Boden und Steine mit gefährlichen Stoffen	Behandlung/ Beseitigung
Summe externe Entsorgung	18.000 t		

Tabelle 6: Entsorgungswege

Es wird davon ausgegangen, dass sämtliche Materialien mit einem Belastungsgrad ≤ LAGA Z 1 (Boden) bzw. ≤ LAGA Z 1.2 (Bauschutt) am Standort wieder eingebaut werden können. Falls der Bedarf geringer ist, sind die überschüssigen Fraktionen

extern zu verwerten. Von der Gesamtmenge an Boden/Bauschutt von ca. 37.850 t können voraussichtlich etwa 52 % (überwiegend Bauschutt) vor Ort zur Wiederverfüllung eingesetzt werden. Es wird abgeschätzt, dass ca. 650 t höher kontaminierter Boden/Bauschutt als gefährlicher Abfall entsorgt werden müssen.

Die geplanten Entsorgungswege werden vor Beginn der Maßnahme durch das ausführende Unternehmen genannt und dem UMWELTAMT mitgeteilt.

9 Monitoring (Teil A + B)

9.1 Sanierungs-/baubegleitendes Monitoring

Sämtliche Erdarbeiten und der Rückbau der unterirdischen Bausubstanz werden durch den Fachgutachter überwacht (s. Kapitel 7.7). Damit wird sichergestellt, dass das abgestimmte Sanierungskonzept konsequent umgesetzt und der Erfolg nachgewiesen und bisher unbekannte hot-spots erkannt, bewertet und ggf. ebenfalls saniert werden.

Für die Überwachung der Belastungssituation im Grundwasser vor, während und nach den Arbeiten stehen folgende Messstellen zur Verfügung:

- GWMS 1 im nördlichen Abstrom von Teil A
- GWMS 2 im mittleren Abstrom von Teil A
- GWMS 3 im südlichen Abstrom von Teil A
- GWMS 5 im mittleren Anstrom von Teil B
- GWMS 6 im nördlichen Anstrom von Teil B
- GWMS 7 im zentralen Abstrom von Teil B (Südrand von Teil A)
- GWMS 10 im Zentrum von Teil B und Anstrom von Teil A

Die Messstelle GWMS 4 im südlichen Anstrom von Teil B ist versandet und deshalb nicht mehr nutzbar. Die Lage der GW-Messstellen geht aus dem beigefügten Lageplan hervor (s. Anlage 2.9).

Die Gefahr eines Schadstoffeintrags in das Grundwasser im Zuge der durchzuführenden Maßnahmen wird von allen bisherigen Gutachtern seit 1998 und vom Fachamt als gering eingestuft, weil die Kontaminationsbereiche in der ungesättigten Zone und überwiegend über einer belassenen Schluffschicht liegen. Außerdem gelten die erkannten Schadstoffe überwiegend als immobil bzw. wenig mobil und als unkritisch hinsichtlich einer Mobilisierung durch Kurzzeitbeanspruchung in Folge von Aushub und Tiefenertrümmerung. Beim Bodenaushub und der Tiefenertrümmerung kann keine mechanische Mobilisierung von Schadstoffen im Aquifer erfolgen, folglich ist auch keine Schadstoffmobilisierung bei der Baugrundverbesserung z. B. durch Rüttelstopfsäulen zu besorgen. Zudem ist vorgesehen, dass freigelegte Kontaminationsbereiche unterbrechungsfrei und zügig bis zur Sohle ausgekoffert und in abgedeckten Mieten bereitgestellt werden, so dass potentielle Auswaschungen von Schadstoffen aus belastetem Boden/Bauschutt verhindert werden.

Vorsorglich sollte dennoch eine laufende Überwachung der Grundwasserqualität erfolgen. Das Monitoring in 2012/13, also nach dem oberirdischen Rückbau, hat außerdem bei dem Parameter Sulfat einen Anstieg der Konzentrationen in den Abstrom-Messstellen ergeben, dieser Befund sollte überprüft werden.

Das Grundwasser-Monitoring erfolgt wie in Tabelle 7 für den Teil A und B angegeben und umfasst die Leitparameter Boden sowie die punktuell auffälligen Parameter LCKW und Sulfat.

GW-Messstelle	Lage	Analytik-Parameter	Monitoring-Zeitraum	
			Vor Baubeginn	Während
Rückbau- und Sanierungsmaßnahmen sowie Tiefgründung Teil A				
GWMS 2 GWMS 5	Ab-/Anstrom	Ba, Ca, Mo, CN ges., CN lfs.	IV. Quartal 2015	
GWMS 5 GWMS 6 GWMS 10	Anstrom	Vor-Ort-Parameter, Sulfat, LCKW, PAK, MKW,	1. PN: IV. Quartal 2015	3. PN: 1 Woche nach Baubeginn*
GWMS 1 GWMS 2 GWMS 3	Abstrom	As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn, Sn	2. PN: 14 Tage vor Baubeginn*	anschließend PN monatlich
Zu Beginn der Rüttelstopfverdichtung exemplarische, wöchentliche Messung der o.g. Parameter in einer nahegelegenen Abstrom-GWMS. Dazu Detailabstimmung zwischen Fachgutachter/IDR und UMWELTAMT				
Rückbau- und Sanierungsmaßnahmen sowie Tiefgründung Teil B				
GWMS 5 GWMS 6 GWMS 10	Anstrom Zen- trum	Vor-Ort-Parameter, Sulfat, LCKW, PAK, MKW, As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn	1. PN: 14 Tage vor Baubeginn*	2. PN: 1 Woche nach Baubeginn* anschließend PN monatlich
GWMS 1 GWMS 2 GWMS 3 GWMS 7	Abstrom			

Tabelle 7: Übersicht Grundwassermonitoring

*Baubeginn = Beginn Baufeldfreimachung

Das Monitoring für den Teil A (ADS) sollte mit einer Nullmessung noch in 2015 beginnen. Auf Anregung des UMWELTAMTES wird zudem in den Messstellen GWMS 2 und 5 eine Überprüfung der Konzentrationen an ausgewählten Schwermetallsalzen vorgenommen. Falls keine Auffälligkeiten auftreten, wird es in Abstimmung zwischen dem Fachgutachter und dem UMWELTAMT keine Folgemessungen geben. Außerdem wird eine Messung etwa 2 Wochen vor Baubeginn vorgesehen. Während der Aushub- und Rückbauarbeiten sowie der Baugrundverbesserung sollen die Beprobungen 1 Woche nach Baustart und nachfolgend monatlich erfolgen. Zu Beginn der Rüttelstopfverdichtung wird das Probenahme-Intervall an ausgewählten Abstrom-Messstellen auf einmal wöchentlich verkürzt, um ggf. Auswirkungen auf die Grundwasserqualität zu erfassen. Sobald der genaue Umfang und der Ablauf der Rüttelstopfverdichtungen feststehen, kann das Überwachungsprogramm zwischen dem Fachgutachter und der IDR sowie dem UMWELTAMT im Detail abgestimmt werden.

Das begleitende GW-Monitoring endet mit Abschluss der Freimessung der Sanierungsbereiche, des Rückbaus von unterirdischer Bausubstanz und erfolgter Baugrund-Ertüchtigung.

Für den Teil B (Wohnen) wird prinzipiell der gleiche Umfang wie im Teil A vorgesehen, wobei zusätzlich die Messstelle GWMS 7 im Abstrom von Teil B in das Monitoring integriert wird. Auf die Bestimmung von Zinn kann wegen fehlender Verdachtsmomente im Teil B verzichtet werden.

Während der Bauzeit werden die im Baufeld befindlichen Grundwassermessstellen durch Schachtringe geschützt. Sollte eine Grundwassermessstelle während der Bauzeit dennoch zerstört werden, erfolgt umgehend auf Kosten des Bauherrn ein Ersatz durch Neubau eines gleichwertigen Pegels an gleicher Stelle.

Falls bislang nicht bekannte Schadstoffbelastungen mit einem schädlichen Einfluss auf die Grundwasserqualität festgestellt werden, wird das Grundwassermonitoring ggf. in Abstimmung mit dem UMWELTAMT um den entsprechenden Parameter ergänzt.

Wird in einer Überwachungsmessstelle eine Erhöhung der überwachten Parameter festgestellt, dann wird das UMWELTAMT kurzfristig durch den Fachgutachter informiert und das weitere Vorgehen abgestimmt. Bei Erfordernis können die Probenahme-Intervalle verkürzt werden.

Die Ergebnisse des Grundwassermonitorings werden durch den Fachgutachter zusammengestellt und dem UMWELTAMT in Berichtsform übergeben (s. Kapitel 7.7).

9.2 Nachsorgendes Monitoring

Nach der hot-spot-Beseitigung und dem Rückbau der unterirdischen Bausubstanz sollte das maßgebliche Gefährdungspotential für Schadstoffauswaschungen in das Grundwasser beseitigt sein. Mit der nachfolgenden Errichtung der Gebäude und Verkehrsflächen auf voraussichtlich ca. 70 % der Fläche von Teil A reduziert sich das Risiko einer Beaufschlagung des Grundwassers zusätzlich. Trotzdem sollte zur Beweissicherung das in Tabelle 1 aufgeführte Monitoring wie folgt fortgeführt werden:

- Im 1. Jahr nach Ende Erdarbeiten/Tiefgründung PN halbjährlich (2 Stück)
- Im 2. + 3. Jahr nach Ende Erdarbeiten/Tiefgründung PN jährlich (je 1 Stück)

Die Ergebnisse sind jährlich durch den begleitenden Fachgutachter zusammenzufassen und dem UMWELTAMT in Berichtsform vorzulegen. Bei Auffälligkeiten oder Anhaltspunkten für zusätzliche Kontaminationen ist das Untersuchungsprogramm entsprechend anzupassen.

Nach dem letzten Durchgang unterbreitet der Fachgutachter einen Vorschlag, ob das Monitoring fortgeführt werden sollte oder beendet werden kann. Auf entsprechenden Vorschlag des Gutachters und mit Zustimmung des UMWELTAMTES können die Grundwassermessstellen nach der letzten Messung rückgebaut werden.

10 Arbeits- und Gesundheitsschutz

Die aus arbeits-/ gesundheitsschutz- bzw. sicherheitstechnischen Belangen einzuhaltenen organisatorischen, technischen und persönlichen Schutzmaßnahmen

sind in einem gesondert zu erstellenden Arbeits- und Sicherheitsplan nach BGR 128 „Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit - Kontaminierte Bereiche“ /38/ durch den ausführenden Fachunternehmer beizubringen. Sofern mehrere Gewerke/Unternehmer gleichzeitig auf der Baustelle tätig muss ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzplans gemäß Baustellenverordnung /39/ durch den vom AG/Bauherrn beauftragten SiGeKo aufgestellt werden. Die Grundzüge werden nachfolgend beschrieben:

Aufgrund der umfangreichen Voruntersuchungen sind die Belastungssituation des Untergrundes und das daraus resultierende Gefährdungspotential für Arbeiten in kontaminierten Bereichen gut abschätzbar. Als potentielle Wirkungspfade und damit Ansatzpunkte für den Arbeits- und Umgebungsschutz kommen folgende Szenarien in Betracht:

- die inhalative Aufnahme von kontaminierten Stäuben
- die orale Aufnahme von kontaminierten Stäuben und
- die dermale Aufnahme durch Hautkontakt mit kontaminiertem Boden/Stäuben

Die dermale und orale Aufnahme von kontaminiertem Material durch die Arbeitnehmer ist durch geeignete persönliche Schutzausrüstung weitgehend auszuschließen.

Der inhalative Aufnahme von Staubemissionen kommt vor dem Hintergrund der östlich und südwestlich angrenzenden Wohnbebauung eine besondere Bedeutung zu. Zur Verhinderung von Staubverwehungen sind in trockenen Witterungsperioden vor allem Fahrwege und Umschlagstellen im Baustellenbereich durch geeignete technische Maßnahmen feucht zu halten. Auch die Abdeckung des in Haufwerken aufgesetzten Aushubmaterials dient der Minimierung von Staubverwehungen und Emissionen (s. Abschnitt 11).

Die bereits um die gesamte Baustelle existierende Einfriedung (vollflächige, sehr wirksame und 2,50 m hohe Mauer, oben mit Stacheldraht-Schlaufen ausgerüstet) ist an wenigen Fehlstellen instand zu setzen und an wenigen offenen Zaunbereichen vollflächig dicht zu bespannen. Der Baustellenzugang für Personen und Fahrzeuge erfolgt über eine zentrale, verschließbare Toranlage. Zur Reinigung von verschmutzten Fahrzeugen/Reifen müssen entsprechende Vorrichtungen in der Zufahrt auf dem Eigengelände vorgehalten werden.

Neben der fachgutachterlichen Begleitung bzgl. altlasten- und abfalltechnischer Fragestellungen ist auch eine sicherheitstechnische Koordination der Bodensanierung im Sinne der BGR 128 bzw. BaustellenV erforderlich.

11 Emissionen

Beim Aushub, Bereitstellen, Umladen und Einbau von Boden und Bauschutt vom Standort besteht die Gefahr von Emissionen mit kontaminierten Stäuben. Das vorhandene Schadstoffinventar setzt sich aus MKW, PAK und Schwermetallen zusammen. Zum Schutz der Arbeitnehmer und der umliegenden Nutzer (Gewerbe im Norden und Osten, Wohnen im Osten und Südwesten, Einzelhandel und Sporthalle im Süden) sind daher Staubemissionen zu minimieren. Die erforderlichen

Maßnahmen sind in einem Sicherheitsplan zu beschreiben und sollten u. a. folgende Punkte umfassen:

- tägliches Reinigen der Baustellenzufahrten,
- Abdecken der kontaminierten Materialien bei der Bereitstellung und beim Transport,
- Bereitstellung von hochkontaminiertem Boden/Bauschutt in verschließbaren, wasserdichten Mulden/Containern, dazu permanente Vorhaltung der Mulden/Container und
- ggf. Befeuchten des Bodens/Bauschutts vor dem Aushub/Ausbau, während der Aufbereitung und beim Wiedereinbau.

Insbesondere bei den Arbeiten zur Tiefenenttrümmerung wird es zu unvermeidbaren Emissionen von Lärm und Erschütterungen kommen. Um die daraus resultierenden Belastungen für die Anwohner zu begrenzen, werden die täglichen Arbeitszeiten auf 7:00 – 20:00 Uhr festgelegt.

Die mobile Brecheranlage für die Bauschuttaufbereitung sollte in möglichst großer Entfernung zu der Wohnbebauung aufgestellt werden und hinsichtlich Lärmminimierung und Staubbiederschlagung dem neuesten Stand der Technik entsprechen.

Besonders lärmintensive Arbeiten wie Tiefenenttrümmerung und die Bauschuttaufbereitung vor Ort sollen nur montags bis freitags zwischen 7:00 und 20:00 Uhr sowie an Samstagen nur bis 14:00 Uhr ausgeführt werden.

Ausnahmen von den o. g. Regeln, z. B. für den nächtlichen Transport von Baumaschinen, sind gemäß § 9 Abs. 2 BImSchG, beim zuständigen UMWELTAMT DÜSSELDORF gesondert zu beantragen.

12 Information Betroffener/Anwohnerinformation

Die zukünftigen Investoren sind über die Grundstücksbelastungen und durchgeführten Sanierungsmaßnahmen zu informieren. Zudem sind die Anwohner in geeigneter Weise, z. B. mittels Baustellenschild, Postwurfsendungen, Aushänge o.ä., über die Bautätigkeiten und die Zeitplanung zu informieren (s. § 12 BBodSchG, Informationspflicht gegenüber Betroffenen).

13 Zeitplanung

Obwohl zum Stand 28.10.2015 noch Unklarheit besteht, wie die kombinierte Bau- und Baufeldfreimachung gemeinsam für das komplette Grundstück baurechtlich gefasst werden soll, werden die bislang erkennbaren Abhängigkeiten in einem Grobterminplan dargestellt; siehe Anlage 6. Für die Umsetzung der Baufeldfreimachung in einem Zuge wird ein Zeitraum von 6 Monaten erwartet. Dieser Terminplan wird laufend fortgeschrieben und präzisiert.

14 Weiteres Vorgehen

Dieses Sanierungskonzept soll im Oktober 2015 zwischen dem Bauherrn ■■■ und dem Umweltamt der Landeshauptstadt Düsseldorf fachlich abgestimmt und als verbindlicher Fahrplan definiert werden. Im Falle des Teil B „überwiegend Wohnen“ wird das Sanierungskonzept in gleicher Art und Intention fortgeschrieben. Das Sanierungskonzept dient dann sowohl den kommenden, baurechtlichen Einordnungen durch das Fachamt, als auch als Grundlage für Leistungsbeschreibung und –verzeichnis, für den Wettbewerb „Baufeldfreimachung“ und als Bausoll-Beschreibung für das beauftragte Fachunternehmen und für die fachgutachterlich begleitete Maßnahme selbst.

Düsseldorf, den 29.10.2015

Reducta GmbH
Beratende Ingenieure



Dipl.-Ing. Bernhard Wiskemann

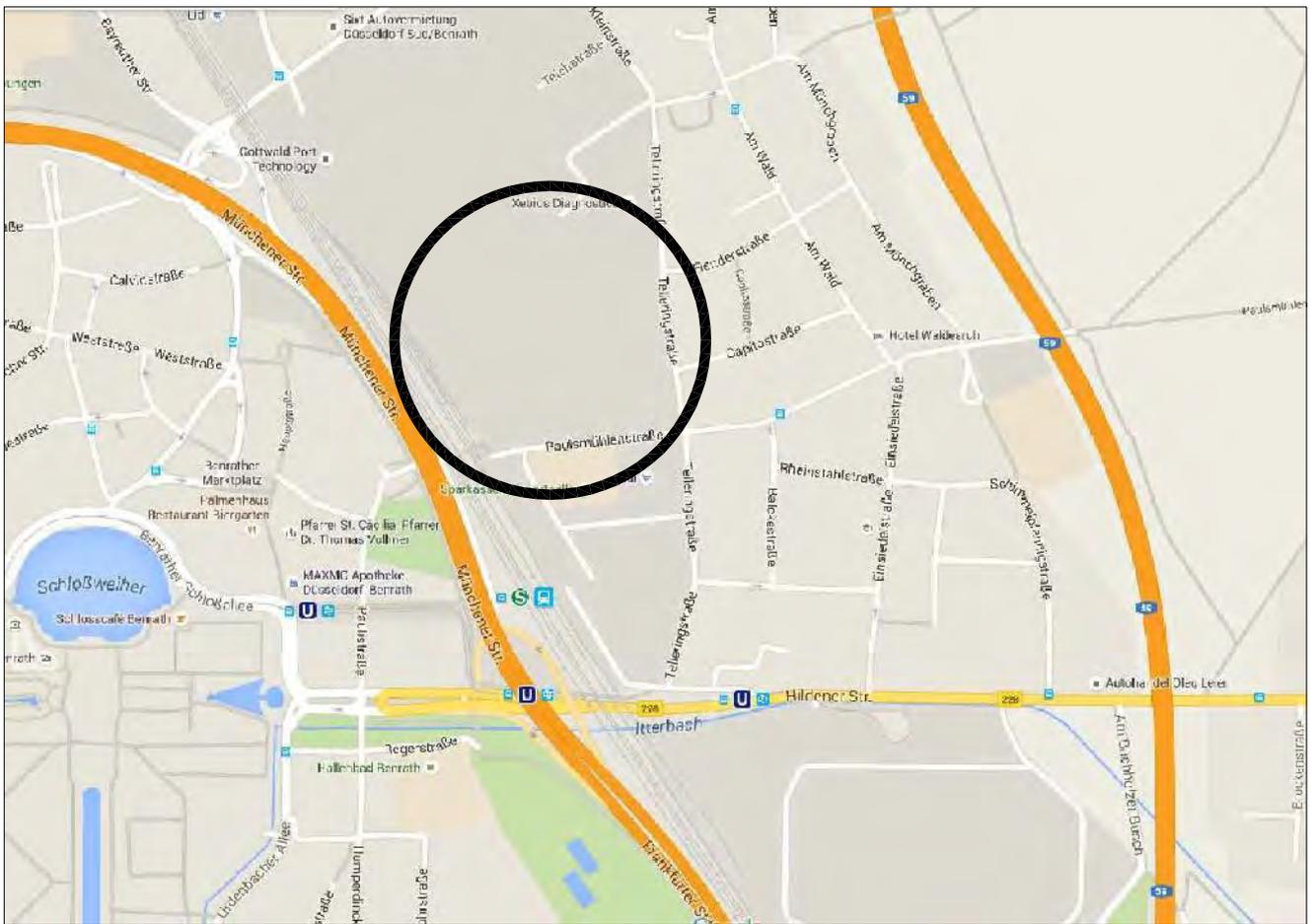


i.A. Dipl.-Ing. Matthias Pfülb

15 Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtslageplan (ID 209674)
Anlage 2	Detallagepläne
Anlage 2.1	Lageplan Altbebauung (ID 209440_2)
Anlage 2.2	Luftbildaufnahme (Tim-Online) (ID 208250)
Anlage 2.3	Lageplan der Neubauplanung (■■■■-Entwurfsplanung; Stand 02.09.2015); (ID 207859_3)
Anlage 2.4	Lageplan der Rammkernsondierungen, Bodenluft- und Grundwasser-Messstellen (ID 207859_4)
Anlage 2.5	Lageplan Erkundungsbereiche ■■■■ /13/ (ID 209783)
Anlage 2.6	Lageplan mit Sanierungsbereichen („hot spot“-) im Teil A (ADS-Gebiet) (ID 207859_6)
Anlage 2.7	Lageplan mit Sanierungsbereichen („hot spot“-) im Teil B (Wohngebiet) (ID 207859_8)
Anlage 2.8	Lageplan Bodenluftuntersuchungen (ID 207859_10)
Anlage 2.9	Lageplan der Grundwassermessstellen (Teil A + B) (ID 207859_11)
Anlage 3	Tabellarische Zusammenstellungen der Analysen und Beurtei- lungen
Anlage 3.1	Analysentabelle der Bodenproben (ID 206199)
Anlage 3.2	Analysentabelle der Bodenluftproben (ID 206199)
Anlage 3.3	Analysentabelle der Grundwasserproben (ID 206201)

- Anlage 3.4 Tabelle Sanierungsbereiche, Teil A (ADS-Gebiet); zu Anlage 2.6 gehörig (ID 208084)
- Anlage 3.5 Tabelle Sanierungsbereiche, Teil B (Wohngebiet); zu Anlage 2.7 gehörig (ID 208084).
- Anlage 4 Feuerwehr der Stadt Düsseldorf (Amt 37); Ergebnis der Erstbeurteilung durch den KMBD („Bombenblindgänger“) vom 15.06.2015 (2 Seiten)
(ID 201605)
- Anlage 5 Prinzip-Schnitt durch PAK-Schaden im Norden (Sanierungsbereich A 2); beispielhaft (ID 208253)
- Anlage 6 Grobterminplan
(ID 207957)



Legende:  Lage des Standortes

Auftraggeber: 

Vorhaben: **Albrecht Dürer Schule (ADS), Tellingstr./Paulsmühlenstr. Sanierungskonzept**

Benennung: **Übersichtslageplan** Anlage Nr.: **1**

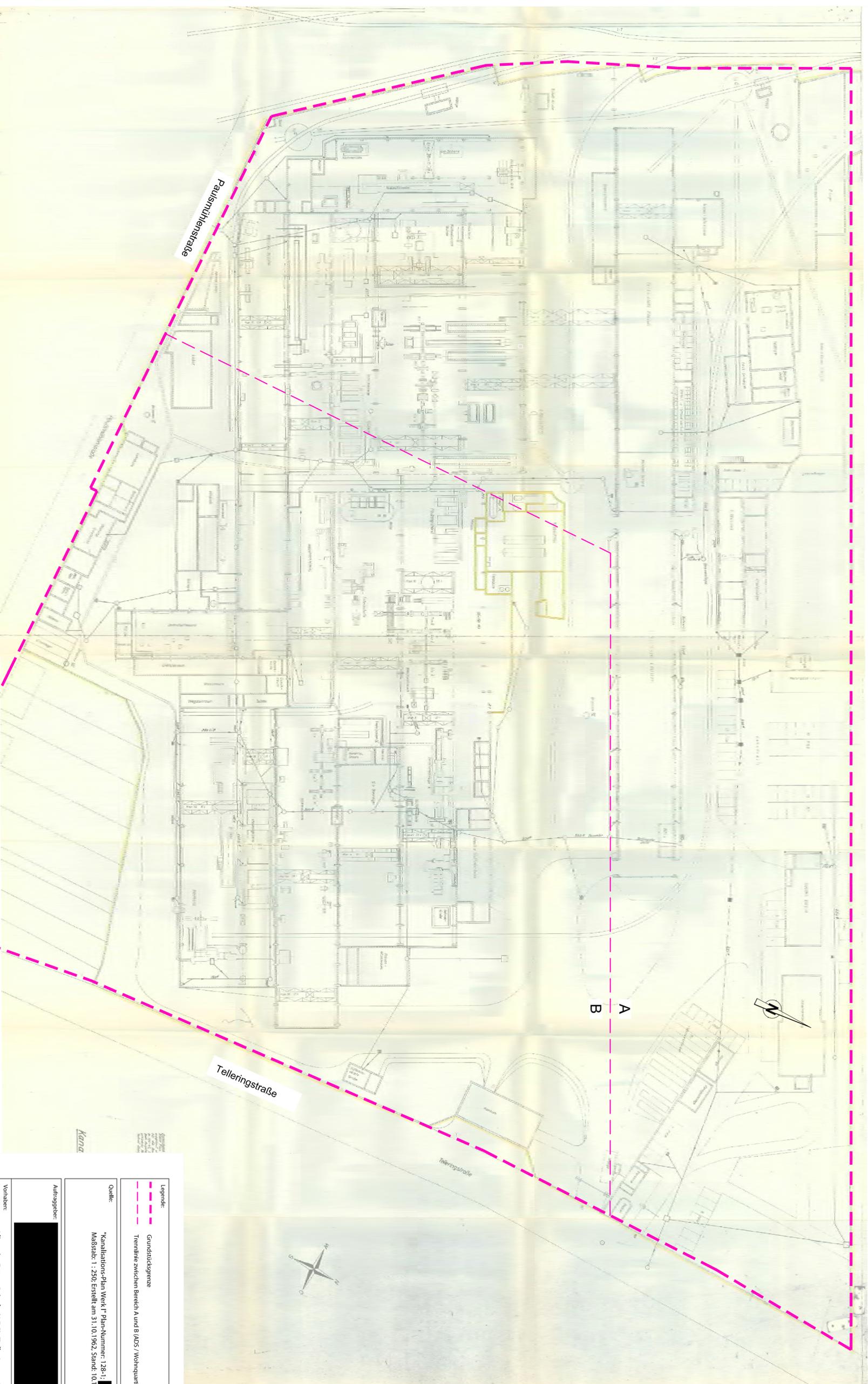
HERGESTELLT UND DOKUMENTIERT IN: AutoCAD 2011

Maßstab: ca. 1 : 10.000	Bearb.-Nr.: 2745-So209674	Datum: 12.10.2015	bearbeitet: Fin/Dab	gezeichnet: Dab
-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------	------------------------	--------------------

Planer:
 Reducta GmbH
 Schinkelstr. 29
 40211 Düsseldorf
 tel 0211 687707-0
 fax 0211 687707-24



Reducta
BERATENDE INGENIEURE



- Legende:
- Grundstücksgrenze
 - - - Trennlinie zwischen Bereich A und B (ADS / Wohnquartier)

Quelle:
 Katastrationsplan Werk 1 Plan-Nummer: 128-1
 Maßstab: 1 : 250. Erstellt am 3.10.1962, Stand: 10.11.1971

Auftraggeber:
 [Redacted]

Vorbereitend:
 Albrecht Dürer Schule (ADS), Tellingringstr./Paulsmühlentstr.
 Sanierungskonzept

Bereitend:
 Lageplan Altbebauung Anlage Nr.: 2.1

HERGESTELLT UND DOKUMENTIERT IN: AutoCAD 2011

Maßstab:	Beauf.-Nr.:	Datum:	Beauftragter:	gezeichnet:
1 : 750	2745-So209440_2	09.10.2015	Fh/Dab	Dab

Planer:

Reducta GmbH
 Schmalstr. 29
 40211 Düsseldorf
 Tel. 0211 68770-0
 Fax 0211 68770-24

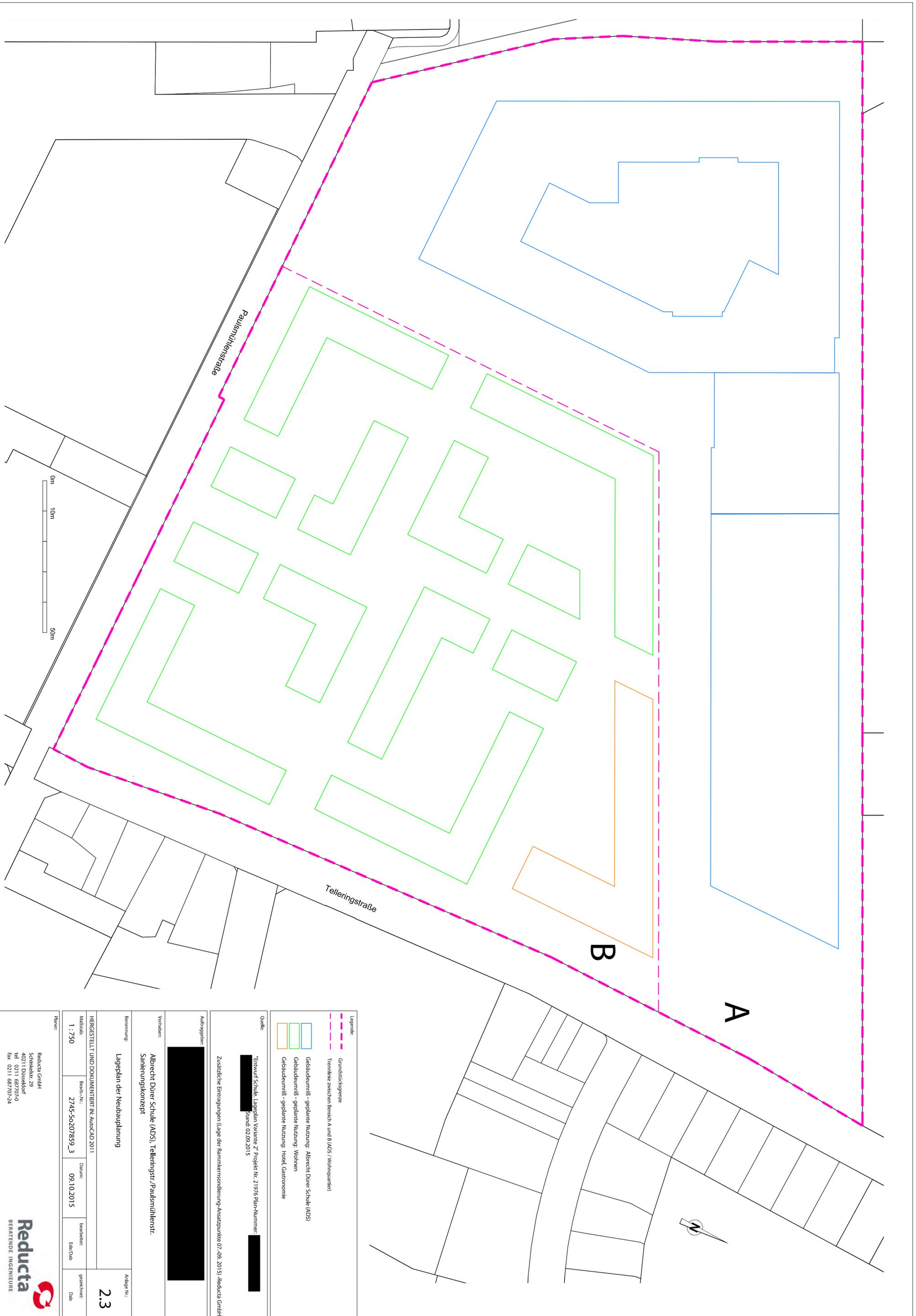




60 m
1 : 2000

Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW
Keine amtliche Standardausgabe

Anlage 2.2



- Legende:**
- - - Grundstücksgrenze
 - - - Trennlinie zwischen Bereich A und B (ADS / Wohnquartier)
 - ▭ Gebäudeumriß - geplante Nutzung: Albrecht Dürer Schule (ADS)
 - ▭ Gebäudeumriß - geplante Nutzung: Wohnen
 - ▭ Gebäudeumriß - geplante Nutzung: Hotel, Gastronomie

Quelle: Entwurf: Schule, Lageplan Variante 2' Projekt-Nr.: 21976, Plan-Nummer: [REDACTED], Stand: 02.09.2015

Zusätzliche Eintragungen (Lage der Raumkennzeichnung-Ansatzpunkte 07-09, 20, 51) -Reducta GmbH

Auftraggeber: [REDACTED]

Vorbereiter: Albrecht Dürer Schule (ADS), Tellingstr./Pauismühlenstr., Sanierungskonzept

Bearbeitung: **Lageplan der Neubauplanung**

HERGESTELLT UND DOKUMENTIERT IN: AutoCAD 2011

Maßstab:	Bearb.-Nr.:	Datum:	Bearbeiter:	gezeichnet:
1 : 750	2745-So207859_3	09.10.2015	Ede/Dab	Dab

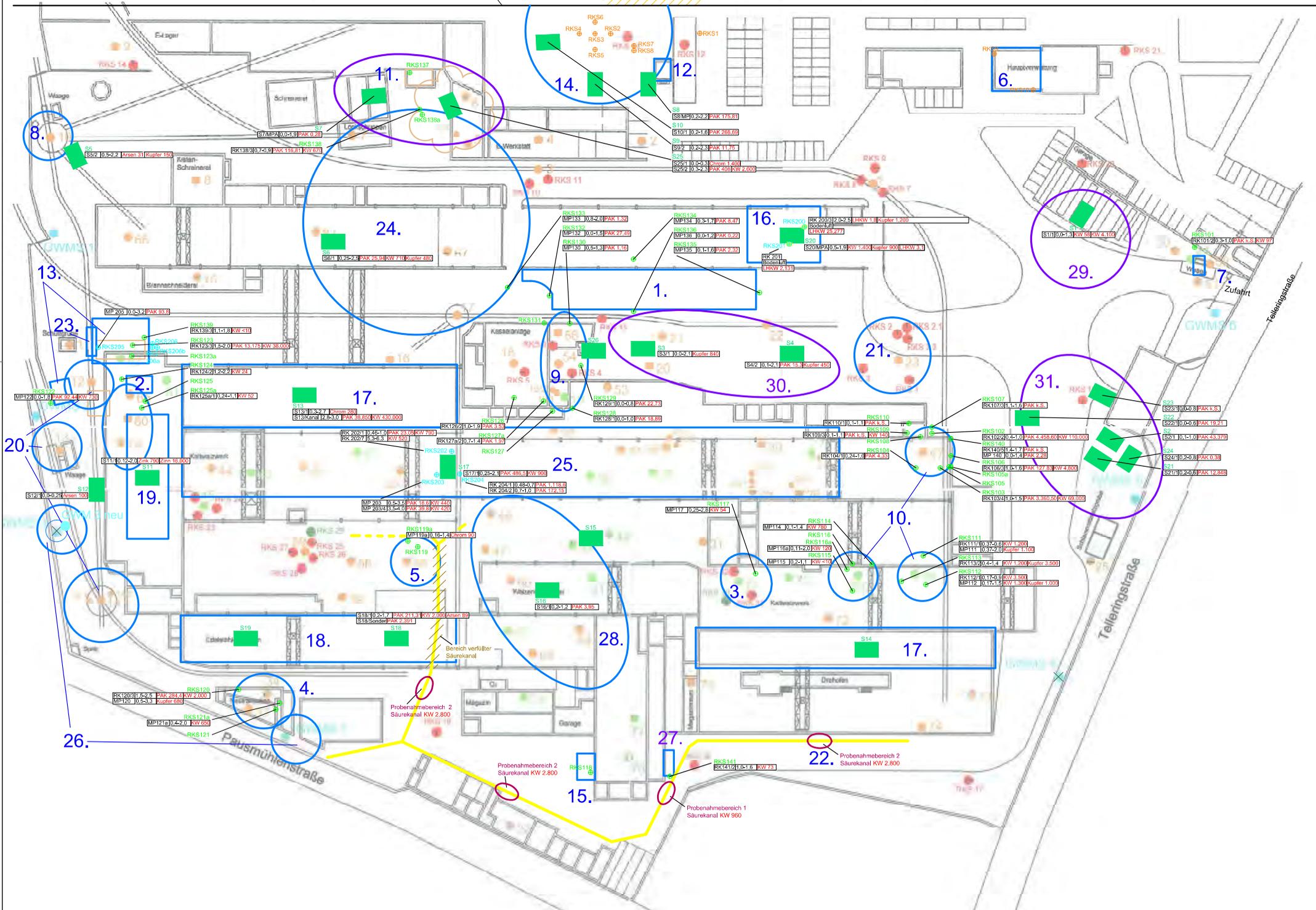
Anlage Nr.: **2.3**

Planer: Reducta GmbH
Schmalstr. 29
40211 Düsseldorf
Tel. 0211 68770-40
Fax 0211 68770-24



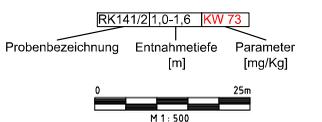
PAK-Schaden

Grundstücksgrenze



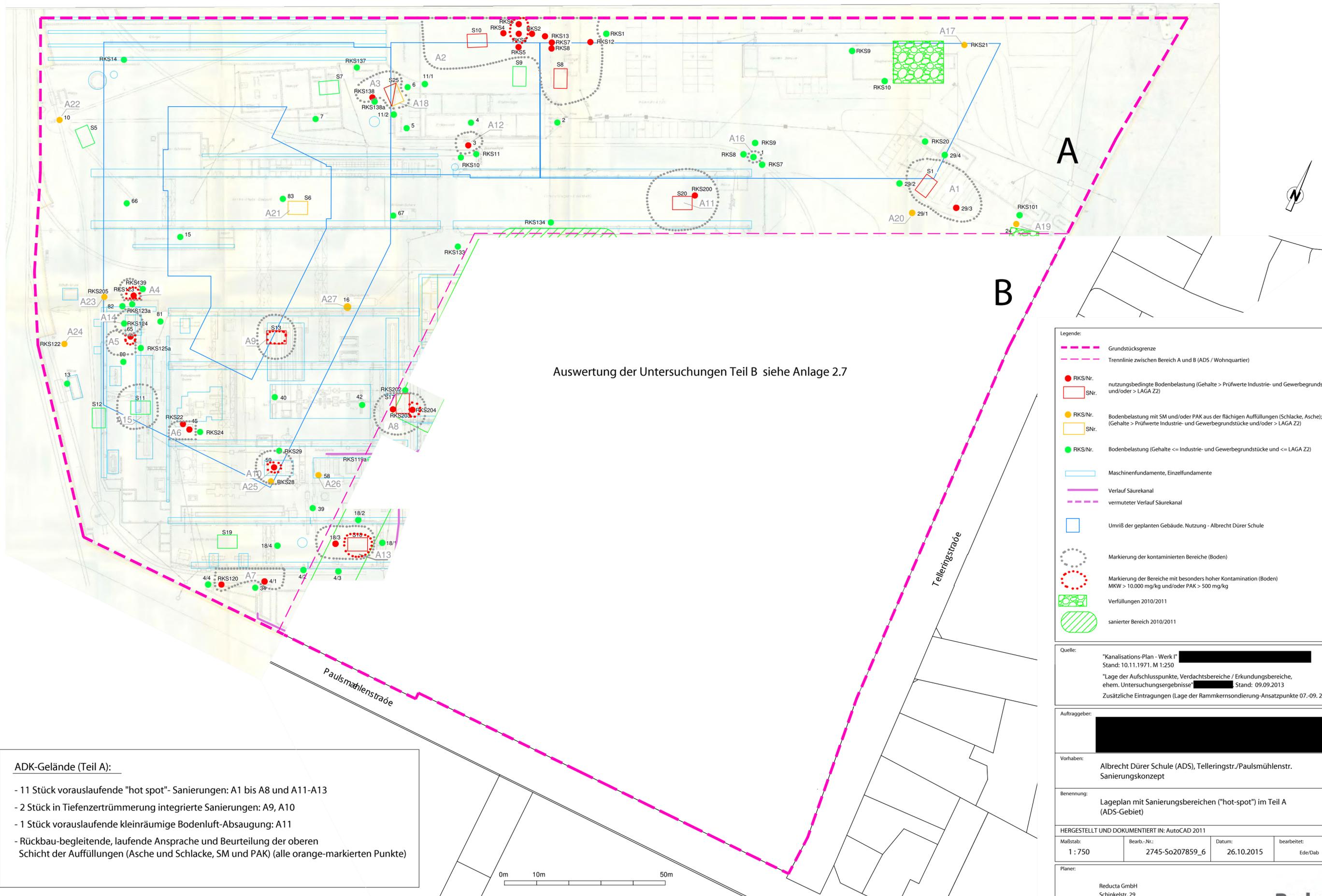
Zeichenerklärung

- 1. Nummerierung der Verdachts- und Untersuchungsbereiche gem. Anlage 1 zum Besprechungsprotokoll vom 31.01.2013
- 27. Nummerierung der weiteren Untersuchungsbereichen
- Untersuchungsbedarf lt. Umweltamt Düsseldorf
- weitere Erkundungsbereiche
- Verdachtsflächen aus der historischen Erkundung, 2012
- RKS202 Ansatzpunkt der Rammkernsondierung 29.07.2013
- RKS201 Ansatzpunkt der Rammkernsondierung mit Ausbau zur temporären Bodenluftmessstelle 29.07.2013
- RKS101 Ansatzpunkt der Rammkernsondierung 25.02.2013
- RKS1 Ansatzpunkt der Rammkernsondierung 03.10.2012
- S22 Schürfe (HPC AG 05/06.03.2013)
- Probenahmebereich Säurekanal
- RKS12 Ansatzpunkt der Rammkernsondierung 2008
- 1 Ansatzpunkt der Rammkernsondierung 1998
- GWMS 6 Grundwassermessstelle DN 50 1998
- GWMS 3 defekte Grundwassermessstelle DN 50 1998
- GWMS 3 neu Grundwassermessstelle DN 50 (2013)
- provisorische Bodenluftmessstelle 1998
- Verlauf Säurekanal
- vermuteter Verlauf Säurekanal
- Bereich verfüllter Säurekanal



Projekt:		Ehem. Walzwerk Tellerlingstrasse, Düsseldorf-Benrath	
Darstellung:	Anlage:	2	
Lageplan		Maßstab:	1: 500
Lage der Aufschlußpunkte, Verdachtsbereiche / Erkundungsbereiche, chem. Untersuchungsergebnisse		Zeichnungs-Nr.:	21228971.dwg
gezeichnet:	Datum:	06.06.2013	she
geprüft:	Datum:	06.06.2013	

Bauherr: Auftraggeber: [Redacted] Planverfasser: [Redacted]



Auswertung der Untersuchungen Teil B siehe Anlage 2.7

Legende:

	Grundstücksgrenze
	Trennlinie zwischen Bereich A und B (ADS / Wohnquartier)
	RKS/Nr. nutzungsbedingte Bodenbelastung (Gehalte > Prüfwerte Industrie- und Gewerbegrundstücke und/oder > LAGA Z2)
	SNr.
	RKS/Nr. Bodenbelastung mit SM und/oder PAK aus der flächigen Auffüllungen (Schlacke, Asche); (Gehalte > Prüfwerte Industrie- und Gewerbegrundstücke und/oder > LAGA Z2)
	SNr.
	RKS/Nr. Bodenbelastung (Gehalte <= Industrie- und Gewerbegrundstücke und <= LAGA Z2)
	Maschinenfundamente, Einzelfundamente
	Verlauf Säurekanal
	vermuteter Verlauf Säurekanal
	Umriss der geplanten Gebäude, Nutzung - Albrecht Dürer Schule
	Markierung der kontaminierten Bereiche (Boden)
	Markierung der Bereiche mit besonders hoher Kontamination (Boden) MKW > 10.000 mg/kg und/oder PAK > 500 mg/kg
	Verfüllungen 2010/2011
	sanierter Bereich 2010/2011

Quelle: "Kanalisations-Plan - Werk I" Stand: 10.11.1971. M 1:250
 "Lage der Aufschlusspunkte, Verdachtsbereiche / Erkundungsbereiche, ehem. Untersuchungsergebnisse" Stand: 09.09.2013
 Zusätzliche Eintragungen (Lage der Rammkernsondierung-Ansatzpunkte 07.-09. 2015) -Reducta GmbH

Auftraggeber: [Redacted]

Vorhaben: Albrecht Dürer Schule (ADS), Tellerlingstr./Paulsmühlenstr. Sanierungskonzept

Benennung: Lageplan mit Sanierungsbereichen ("hot-spot") im Teil A (ADS-Gebiet) Anlage Nr.: 2.6

HERGESTELLT UND DOKUMENTIERT IN: AutoCAD 2011
 Maßstab: 1 : 750 Bearb.-Nr.: 2745-So207859_6 Datum: 26.10.2015 bearbeitet: Ede/Dab gezeichnet: Dab

Planer: Reducta GmbH
 Schinkelstr. 29
 40211 Düsseldorf
 tel 0211 687707-0
 fax 0211 687707-24

Reducta
BERATENDE INGENIEURE

ADK-Gelände (Teil A):

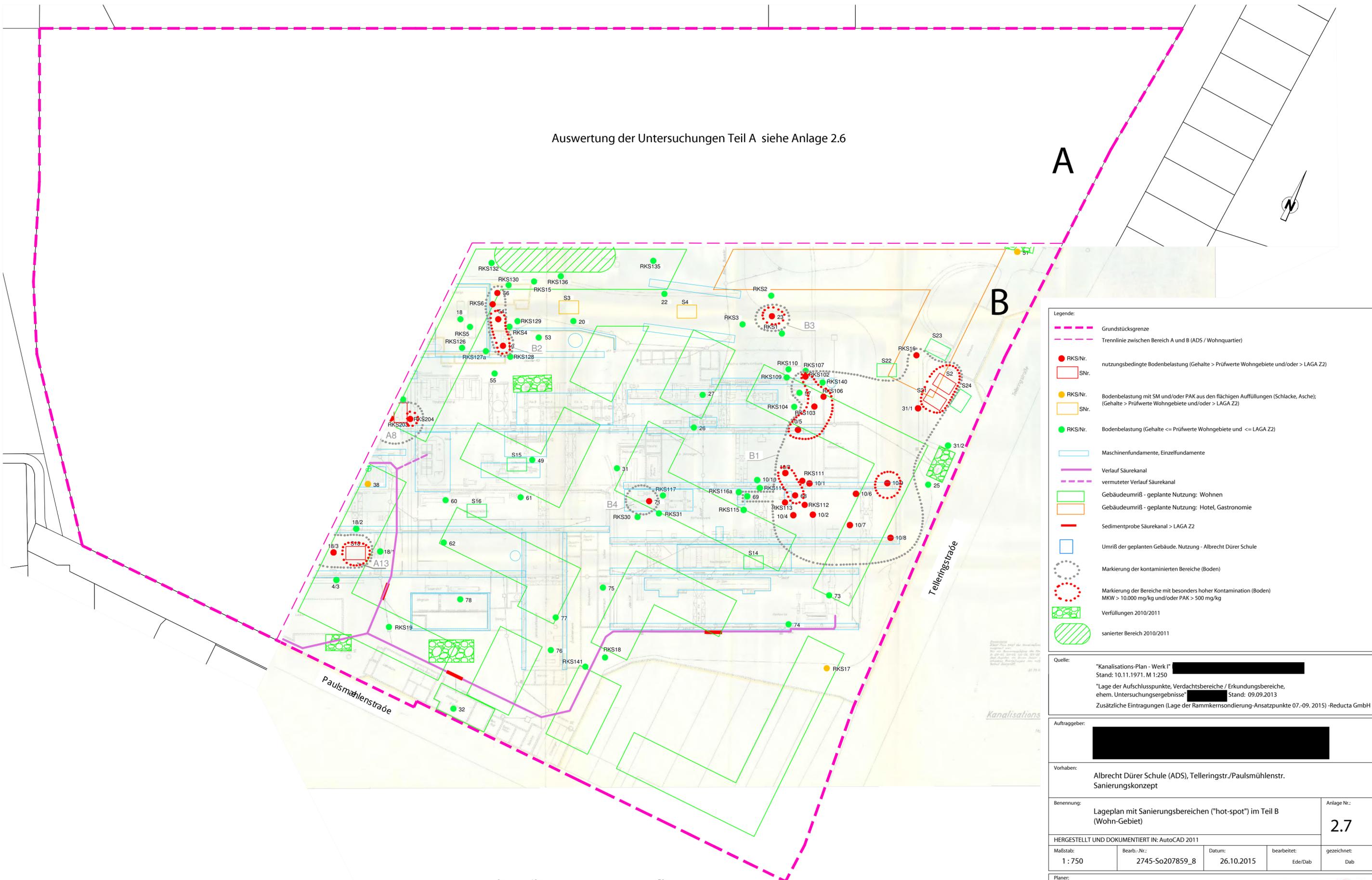
- 11 Stück vorauslaufende "hot spot"- Sanierungen: A1 bis A8 und A11-A13
- 2 Stück in Tiefenertrümmerung integrierte Sanierungen: A9, A10
- 1 Stück vorauslaufende kleinräumige Bodenluft-Absaugung: A11
- Rückbau-begleitende, laufende Ansprache und Beurteilung der oberen Schicht der Auffüllungen (Asche und Schlacke, SM und PAK) (alle orange-markierten Punkte)



Auswertung der Untersuchungen Teil A siehe Anlage 2.6

A

B



Legende:

- Grundstücksgrenze
- Trennlinie zwischen Bereich A und B (ADS / Wohnquartier)
- RKS/Nr. nutzungsbedingte Bodenbelastung (Gehalte > Prüfwerte Wohngebiete und/oder > LAGA Z2)
- SNr.
- RKS/Nr. Bodenbelastung mit SM und/oder PAK aus den flächigen Auffüllungen (Schlacke, Asche); (Gehalte > Prüfwerte Wohngebiete und/oder > LAGA Z2)
- SNr.
- RKS/Nr. Bodenbelastung (Gehalte <= Prüfwerte Wohngebiete und <= LAGA Z2)
- Maschinenfundamente, Einzelfundamente
- Verlauf Säurekanal
- vermuteter Verlauf Säurekanal
- Gebäudeumriß - geplante Nutzung: Wohnen
- Gebäudeumriß - geplante Nutzung: Hotel, Gastronomie
- Sedimentprobe Säurekanal > LAGA Z2
- Umriß der geplanten Gebäude. Nutzung - Albrecht Dürer Schule
- Markierung der kontaminierten Bereiche (Boden)
- Markierung der Bereiche mit besonders hoher Kontamination (Boden) MKW > 10.000 mg/kg und/oder PAK > 500 mg/kg
- Verfüllungen 2010/2011
- saniert Bereich 2010/2011

Quelle: "Kanalisations-Plan - Werk I" Stand: 10.11.1971. M 1:250
 "Lage der Aufschlusspunkte, Verdachtsbereiche / Erkundungsbereiche, ehem. Untersuchungsergebnisse" Stand: 09.09.2013
 Zusätzliche Eintragungen (Lage der Rammkernsondierung-Ansatzpunkte 07.-09. 2015) -Reducta GmbH

Auftraggeber: [Redacted]

Vorhaben: Albrecht Dürer Schule (ADS), Tellerlingstr./Paulsmühlenstr. Sanierungskonzept

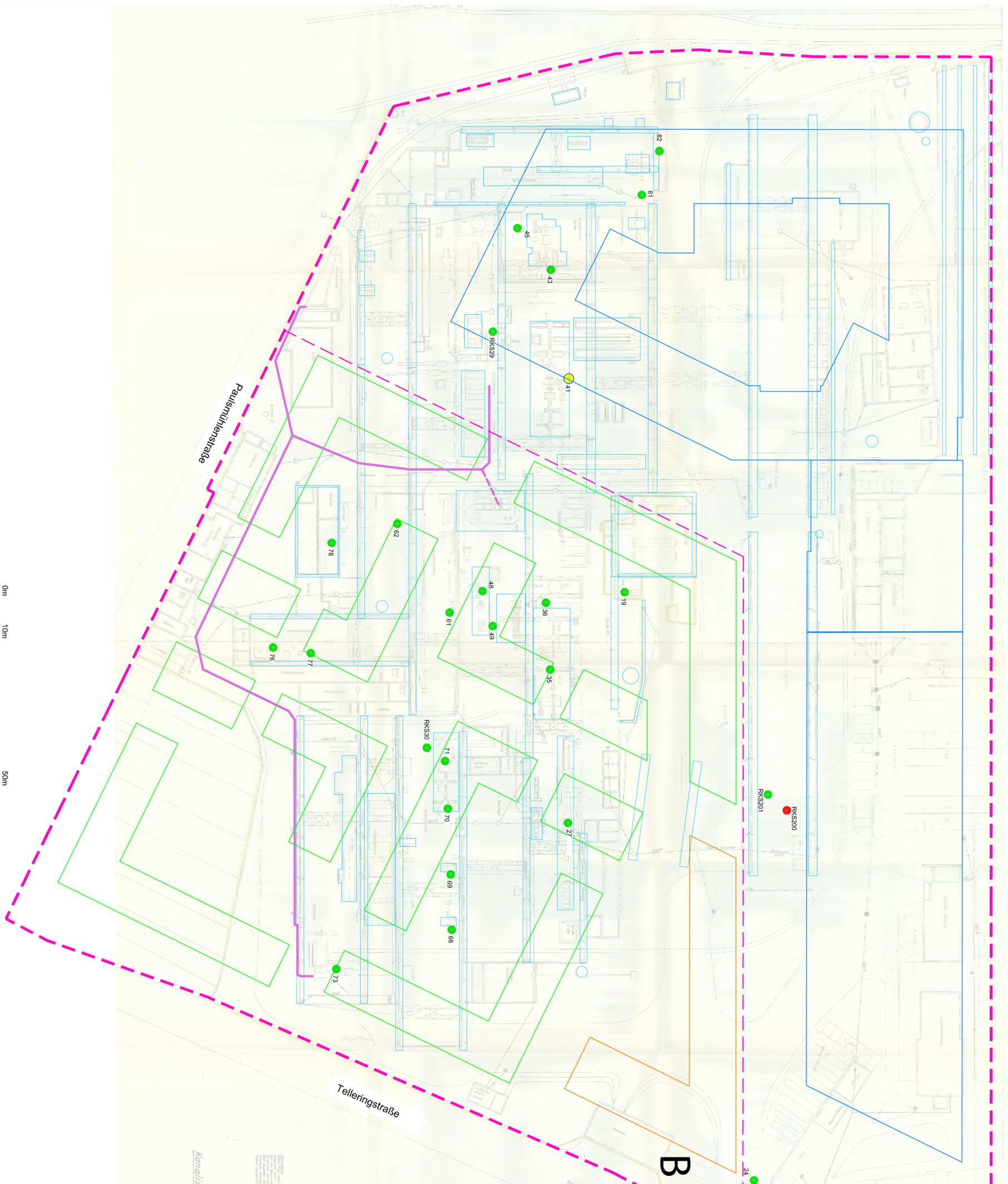
Benennung: Lageplan mit Sanierungsbereichen ("hot-spot") im Teil B (Wohn-Gebiet) Anlage Nr.: 2.7

HERGESTELLT UND DOKUMENTIERT IN: AutoCAD 2011

Maßstab: 1 : 750	Bearb.-Nr.: 2745-So207859_8	Datum: 26.10.2015	bearbeitet: Ede/Dab
gezeichnet: Dab			

Planer: Reducta GmbH
 Schinkelstr. 29
 40211 Düsseldorf
 tel 0211 687707-0
 fax 0211 687707-24





A
B

- Legende:**
- Grundstücksgrenze
 - - - Trennlinie zwischen Bereich A und B (ADS / Wohnquartier)
 - RKSIN: LKW-Gehalt oberhalb LAMVA-Fußwerte
 - RKSIN: LKW-Gehalt im Bereich LAMVA-Fußwerte
 - RKSIN: LKW-Gehalt unterhalb LAMVA-Fußwerte
 - RKS30: Maschinenfundamente, Einzelfundamente
 - Verleift Säurekanal
 - vermörtel Verleift Säurekanal
 - Gebäudeumriß - geplante Nutzung: Albrecht Dürer-Schule (ADS)
 - Gebäudeumriß - geplante Nutzung: Wohnen
 - Gebäudeumriß - geplante Nutzung: Hotel/Gastronomie

Quelle:
 "Kanalisations-Plan - Werk 1"
 Stand: 10.11.1971, M 1:250
 "Lage der Aufschlusspunkte, Verdachtsbereiche / Erkundungsbereiche, ehem. Untersuchungsgebiete"
 "Entwurf Schule, Lageplan Variante Z" Projekt Nr.: 21976 Plan-Nummer: [redacted] Stand: 02.09.2015
 Zusätzliche Eintragungen (Lage der Rammkernsondierung-Ansatzpunkte 07-09-2015) -Reducta GmbH

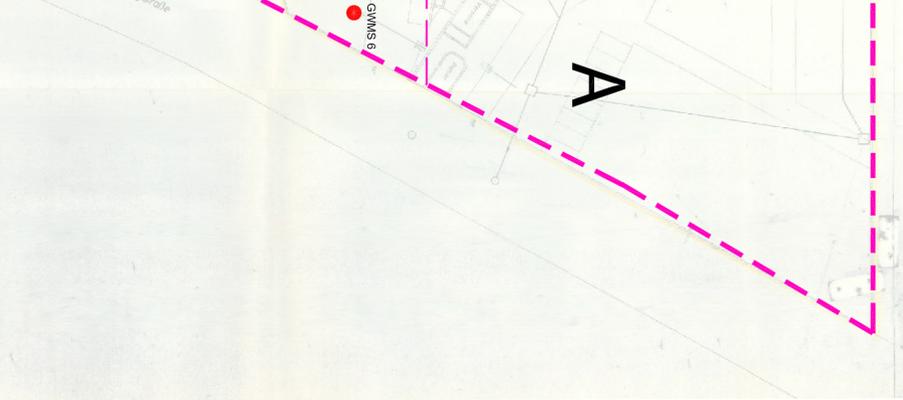
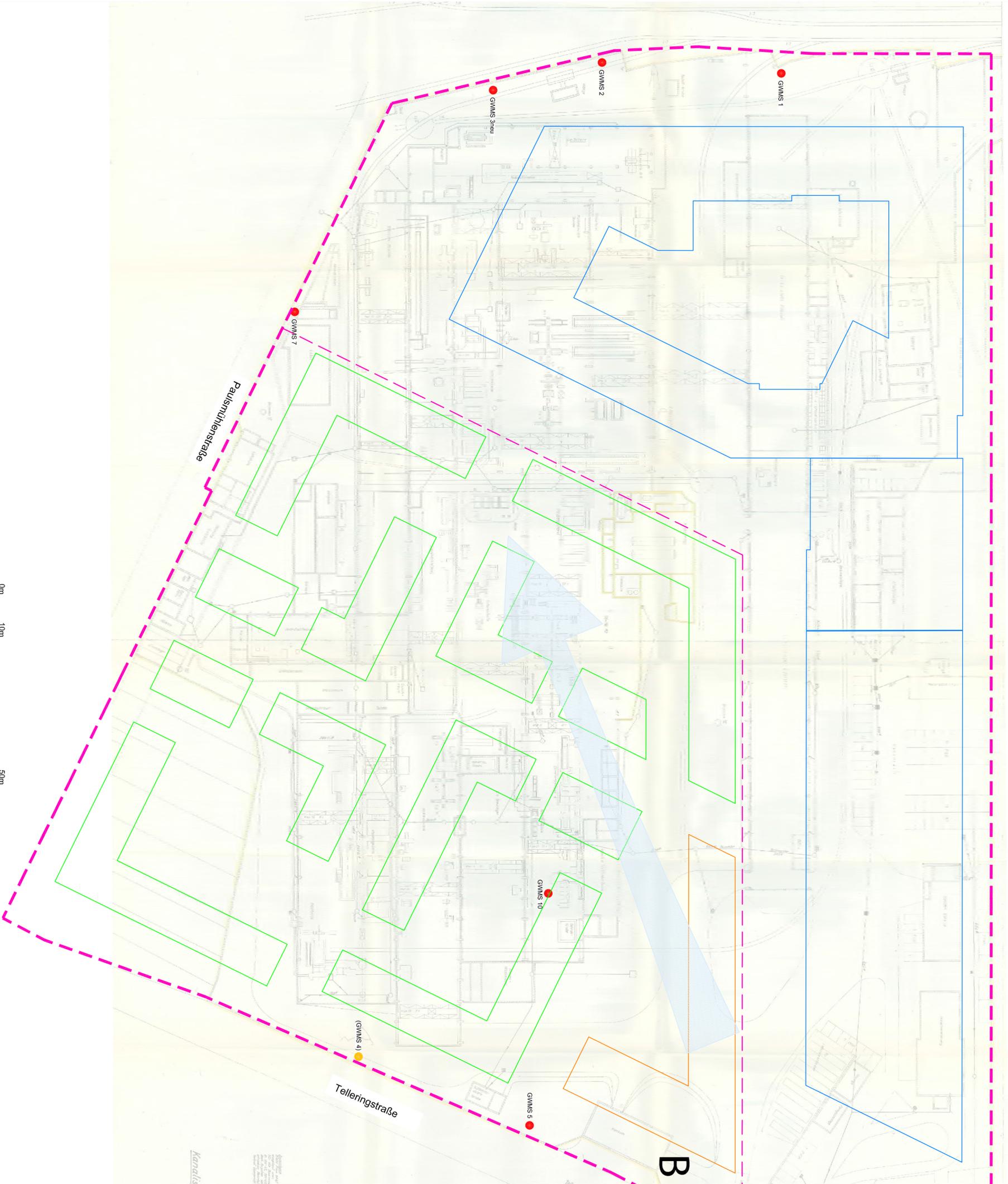
Auftraggeber:
 [redacted]

Vorbereitend:
 Albrecht Dürer Schule (ADS), Tellerlingstr./Paulsmühlenerstr.
 Sanierungskonzept

Bearbeitung:	Lageplan	Anlage Nr.:
Bodenluftuntersuchungen		2.8
HERGESTELLT UND DOKUMENTIERT IN: AUC:CAD 2011		
Maßstab:	Bearb.-Nr.:	Datum:
1 : 750	2745-50207859_10	13.10.2015
Planer:	gezeichnet:	gezeichnet:
	PfU/Dab	Dab

Reducta GmbH
 Schmalstr. 29
 40211 Düsseldorf
 Tel 0211 68770-0
 Fax 0211 68770-24





- Legende:**
- Grundstücksgrenze
 - Trennlinie zwischen Bereich A und B (ADS / Wohnquartier)
 - GWMS-Nr. Grundwassermessstelle
 - (GWMS-Nr.) Grundwassermessstelle außer Betrieb (versand)
 - Umriß der geplanten Gebäude: Nutzung - Albrecht Dürer Schule
 - Umriß der geplanten Gebäude: Nutzung - Hotel / Gastronomie
 - Umriß der geplanten Gebäude: Nutzung - Wohnen
 - ↑ Grundwasserfließrichtung

Quelle:
 "Kanalisations-Plan - Werk 1"
 Stand: 10.11.1971, M 1:250

"Lage der Aufschlußpunkte, Verdachtsbereiche / Erkundungsbereiche, ehem. Untersuchungsgebiete"
 Stand: 09.09.2013
 Zusätzliche Eintragungen (Lage der Rammkernsonderung-Ansatzpunkte 07-09-2015) -Reducta GmbH

Auftraggeber:
 [Redacted Name]

Vorbekannt:
 Albrecht Dürer Schule (ADS), Telleringstr./Paulsmühlenerstr.
 Sanierungskonzept

Berechnung:
 Lageplan der Grundwassermessstellen

Anlage Nr.:
 2.9

HERGESTELLT UND DOKUMENTIERT IN: AutoCAD 2011			
Maßstab:	Beauf.-Nr.:	Datum:	Beauftragter:
1 : 750	2745-50207859_11	08.10.2015	Fu/Dab
Planer:	gezeichnet:		Dab

Reducta GmbH
 Schmalzer 29
 40211 Düsseldorf
 Tel 0211 68770-0
 Fax 0211 68770-24



Aufschluss	Teil	Probe	Entnahmetiefe [m uGOK]	MKW (C10-C40)	PAK (EPA)	B(a)P	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	Sn	PCB ₆	LCKW
2008 /5/																	
RKS 1	B		1,00 - 1,70	120	2,2	0,23											
RKS 2	B		1,30 - 1,90	n.n.	0,78	0,11											
RKS 3	B		1,00 - 1,60	140	10	0,83											
RKS 4	B		1,00 - 1,50	n.n.	0,40	0,04											
RKS 5	B		1,00 - 1,40		1,7	0,21											
RKS 6	B		0,50 - 1,00	n.n.	76	5,7											
			1,50 - 2,00	n.n.		n.n.											
RKS 15	B		0,60 - 1,20		4,8	0,22											
RKS 16	B		0,02 - 0,40	950	170	2,5	2,1	3,4	n.n.	33	8,4	1,9	n.n.	17			
RKS 17	B		0,10 - 0,30	240	43	0,79	12	2,5	n.n.	58	25	14	n.n.	23			
RKS 18	B		1,00 - 2,00		1,3	0,08	25	33	n.n.	51	370	62	0,14	45			
RKS 19	B		1,00 - 2,00		23	2,1	10,0	21	0,36	19	75	20	0,14	260			
RKS 30	B		0,30 - 1,40	n.n.													
			1,40 - 1,90	n.n.													
			1,90 - 3,00	n.n.													
RKS 31	B		0,30 - 0,70		1,00	0,08	5,4	21	n.n.	16	30	18	n.n.	70			
MP Schotter 1 (graue Schlacke), Teil B					28	0,33											
MP Schotter 2 (graue Schlacke), Teil B					190	0,72											
MP Schotter 3 (Kalksteinschotter), Teil A/B					0,48	<0,03											
MP Schotter 4 (Schlacke), Teil A					12	<0,30											
Dezember 2012 (1. Untersuchungsschritt) /8/																	
RKS 1	A		1/2	0,40 - 1,00		25	1,3										
			1/4	2,00 - 2,40		n.b.	<0,05										
RKS 2	A		2/3	0,90 - 1,90		87	3,0										
			2/5	2,20 - 2,50		1,8	<0,05										
RKS 3	A		3/2	0,90 - 1,10		2.603	31										
RKS 4	A		4/2	0 - 1,00		141	11										
RKS 5	A		5/1	0 - 1,00		296	16										
			5/5	3,10 - 3,40		n.b.	<0,05										
			5/6	3,40 - 3,70		n.b.	<0,05										
RKS 6	A		6/2	0,40 - 0,70		7.915	75										
			6/4	1,70 - 2,70		679	12										
			6/6	3,40 - 4,00		n.b.	<0,05										
RKS 7	A		7/4	0,95 - 1,00		319	14										
RKS 8	A		8/2	1,00 - 2,00		185	9,6										
			8/3	2,00 - 2,40		n.b.	<0,05										
RKS 10	A		10/2	1,00 - 1,30		8,9	0,19										
Mai 2013 (2. Untersuchungsschritt) /11/																	
RKS 101	A		101/2	0,30 - 1,00	97	n.b.	<0,05										
RKS 119a	A	MP 119a		0,50 - 3,30				3,0	10,0	<0,2	90	19	42	<0,1	31		
RKS 120	A		120/3	1,50 - 2,50	2.000	284	14										
			120/6	3,30 - 4,00	<10	n.b.	<0,05	5,0	7,0	<0,2	11	8,0	21	<0,1	45		
			MP 120	0,50 - 3,30	160			7,0	920	0,20	25	680	31	0,10	240		
RKS 121a	A	MP 121a		0,40 - 2,00	650	2,3	0,16	5,0	52	<0,2	59	25	54	0,30	77		
RKS 122	A		MP 122	0 - 1,80	730	92	6,5	45	310	2,5	220	440	140	0,30	850		
			122/4	1,80 - 2,20	<10	n.b.	<0,05										
RKS 123	A		123/3	1,50 - 2,00	38.000	13.175	38										
RKS 123a	A		123/4	2,10 - 3,00	33	n.b.	<0,05										
RKS 124	A		124/2	1,20 - 2,20	24										7.500		
			124/4	3,20 - 4,00											180		
RKS 125a	A		125a/1	0,24 - 1,10	52									970			
RKS 132	A	MP 132		0 - 1,50		27	0,86										
RKS 133	A	MP 133		0,80 - 2,00		1,3	<0,05										
RKS 134	A	MP 134		0,30 - 1,70		8,5	0,49										
RKS 137	A		137/3	1,10 - 2,90	29												
RKS 138	A		138/3	0,70 - 0,90	670	117	5,3										
RKS 138a	A		138a/3	1,40 - 2,00	260												
RKS 139	A		139/3	1,10 - 1,80	<10												
S 1	A		S 1/1	0 - 1,30	4.100	58	2,0	23	160	1,1	53	560	67	0,20	340		
			S 1/2	1,30 - 2,00	<10	n.b.	<0,05										
S 5	A		S 5/1	0 - 0,50	110	3,9	0,28	11	39	0,20	63	52	52	0,10	200		
			S 5/2	0,50 - 2,20	51	4,2	0,24	31	98	0,50	69	150	65	0,10	130		
S 6	A		S 6/1	0,25 - 2,50	710	26	1,5	33	140	0,70	62	480	66	0,10	220		
S 7	A	S 7/MPA		0 - 1,90		0,28	<0,05										
S 8	A	S 8/MP		0,20 - 2,20		176	9,6										
S 9	A		S 9/2	0,20 - 2,30		12	0,89										
S 10	A		S 10/1	0,20 - 1,60		269	19										
S 11	A		S 11/1	0,12 - 2,00	46	5,3	0,35	14	37	0,60	20	45	21	0,10	790	#####	
			S 11/2	2,00 - 2,20												<2	
S 12	A		S 12/1	0 - 0,20	54	4,2	0,29	100	39	0,50	83	130	84	0,10	140	77	
S 13	A		S 13/1	0,30 - 0,70	50	1,7	0,17	22	90	0,40	280	120	72	0,10	210		
			S 13/2	3,10 - 3,70	<10	2,9	0,17										
			S 13/Kanal	2,80 - 3,00	430.000	38.850	170										
S 17	A/B		S 17/1	0,25 - 2,10	900	487	1,5	12	74	<0,2	20	43	33	0,90	35		
			S 17/2	2,10 - 2,50	690	189	6,5										
S 19	A		S 19/1	0,20 - 0,90	47	1,3	0,10	13	32	<0,2	23	44	21	0,10	65		
S 20	A		MPA	0,50 - 1,90	1.400	0,74	<0,05	34	84	<0,2	39	900	69	0,10	130		3,1
			S 20/4	1,90 - 2,40	<10												
S 25	A		25/1	0 - 0,30		1,7	0,07	<2	20	0,40	1.400	51	8,0	<0,1	24		
			25/2	0,30 - 2,30	2.600	408	15										
			25/3	2,30 - 2,70	<10	n.b.	<0,05										
RKS 102	B		102/2	0,40 - 1,00	110.000	4.459	23										
			102/3	1,00 - 2,00		2.587	11										
			102/5	2,40 - 3,00	74	n.b.	<0,05										

Aufschluss	Teil	Probe	Entnahmetiefe [m uGOK]	MKW (C10-C40)	PAK (EPA)	B(a)P	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	Sn	PCB ₆	LCKW
Mai 2013 (2. Untersuchungsschritt) /11/																	
RKS 103	B	103/2	0,40 - 0,70		3.412	13											
		103/4	1,00 - 1,50	69.000	3.366	18											
		103/6	2,50 - 3,00	71	1,00	<0,05											
RKS 104	B	104/1	0,24 - 1,00		4,3	0,26											
RKS 106	B	106/3	1,00 - 1,60	4.800	128	2,1											
		106/4	1,60 - 2,40	27													
RKS 107	B	107/3	1,10 - 1,60		n.b.	<0,05											
RKS 109	B	109/3	1,00 - 1,50	140	n.b.	<0,05											
RKS 110	B	110/1	0,10 - 1,10		n.b.	<0,05											
RKS 111	B	111/1	0,37 - 0,60	1.200							320						
		MP 111	0,37 - 2,00	430			46	70	0,60	62	1.100	130	0,80	85			
RKS 112	B	112/1	0,17 - 0,90	3.500							5.400						
		112/3	1,50 - 2,50	<10							18						
		MP 112	0,17 - 1,50	1.300			24	70	0,60	30	1.000	67	0,90	130			
RKS 113	B	113/2	0,40 - 1,40	1.200			45	350	1,2	61	3.500	140	6,1	360			
		113/3	1,40 - 2,40	<10							17						
RKS 114	B	MP 114	0,10 - 1,40	780													
RKS 115	B	MP 115	0,20 - 1,10	<10													
RKS 116a	B	MP 116a	0,11 - 2,00	120													
RKS 117	B	MP 117	0,25 - 2,80	54													
		117/4	2,80 - 3,30	<10													
RKS 126	B	126/2	1,00 - 1,90		3,5	0,13											
		126/3	1,90 - 2,70		0,75	<0,05											
		126/4	2,70 - 3,20	31	n.b.	<0,05											
RKS 127a	B	127a/2	0,70 - 1,40		2,0	0,11											
RKS 128	B	128/1	0 - 1,00		19	0,68											
RKS 129	B	129/1	0 - 0,80		23	0,47											
RKS 130	B	MP 130	0,50 - 1,30		1,2	0,10											
RKS 135	B	MP 135	0,10 - 1,60		2,3	0,16											
RKS 136	B	MP 136	0 - 1,20		0,22	<0,05											
RKS 140	B	140/5	1,40 - 2,50		n.b.	<0,05											
RKS 141	B	141/2	1,00 - 1,60	73													
S 2	B	S 2/1	0,10 - 1,00		43.379	260											
		S 2/2	1,00 - 1,80		0,25	<0,05											
S 3	B	S 3/1	0 - 1,20		3,3	0,14	13	38	0,50	38	840	71	<0,1	110			
S 4	B	S 4/1	0,10 - 2,10	490	15	0,95	31	100	0,50	63	450	75	0,20	300			
S 14	B	S 14/1	1,00 - 1,30	30	0,11	<0,05	16	120	0,80	33	60	30	0,60	230			
S 15	B	S 15/1	0,25 - 0,60				6,0	15	<0,2	18	11	19	<0,1	40			
S 16	B	S 16/1	0,20 - 1,20	21	4,0	0,22	8,0	66	<0,2	63	33	25	<0,1	100			
S 18	B	S 18/1	0,20 - 1,70	2.000	211	17	89	270	0,40	25	73	33	1,9	220			
		S 18/2	1,70 - 2,20	<10													
		S 18/Sonder	-		2.391	95											
S 21	B	S 21/1	0,20 - 0,60		12.848	70											
S 22	B	S 22/1	0 - 0,60		19	0,66											
S 23	B	S 23/1	0 - 0,80		n.b.	<0,05											
S 24	B	S 24/1	0,20 - 0,80		0,38	<0,05											
September 2013 (3. Untersuchungsschritt) /13/																	
RKS 200	A	200/1	0,40 - 1,30	430													
		200/3	2,00 - 2,50	340			48	98	<0,2	46	1.200	160	<0,1	78			1,8
RKS 201	A	201/2	0,60 - 1,10	88			7,0	15	<0,2	14	36	19	<0,1	45			
RKS 202	A/B	202/1	0,46 - 1,00	790	23	1,2											
		202/3	1,80 - 2,40		n.b.	<0,05											
		202/4	2,40 - 3,40		n.b.	<0,05											
		202/5	3,40 - 4,30	380	0,14	<0,05											
		202/7	5,30 - 6,30	520													
		202/8	6,30 - 7,30	45	n.b.	<0,05											
RKS 203	A/B	MP 203	0,50 - 3,50	440	19	0,42											
		203/4	3,50 - 4,00	420	40	1,1											
		203/5	4,00 - 5,00	30	0,19	<0,05											
RKS 205	A	205/3	1,60 - 2,60	250	94	3,8											
		205/5	3,20 - 4,30														
		MP 205	0 - 3,20				52	62	<0,2	180	450	49	0,10	110			
RKS 204	B	204/1	0,48 - 0,70		1.119	35											
		204/2	0,70 - 1,00		172	7,0											
		204/4	1,40 - 1,80	77	3,5	0,10											
Säurekanal	B	Säurekanal	-	960													
		Säurekanal 2	-	2.800													
REDUCTA 2015 (4. Untersuchungsschritt) /19/																	
RKS 4.1	A	4.1/1	0 - 1,90	130	16	0,77					130						
		4.1/2	1,90 - 2,80	680	188	12					220						
		4.1/3	2,80 - 4,00	<50	n.b.	<0,05					3,9						
RKS 4.2	A	4.2/1	0,30 - 1,60	270	8,3	0,83					150						
RKS 11.1	A	11.1/1	0 - 0,70	270	15	1,1				450							
		11.1/2	0,70 - 1,90	<50	0,06	<0,05				22							
		11.1/3	1,90 - 2,30	<50	n.b.	<0,05				14							
RKS 11.2	A	11.2/1	0 - 1,00	<50	3,4	0,40				470							
		11.2/2	1,00 - 1,90	<50	0,06	<0,05				100							
		11.2/3	1,90 - 2,70	<50	n.b.	<0,05				36							
RKS 29.1	A	29.1/1	0,20 - 1,40	500	96	5,1					100						
		29.1/2	1,40 - 2,30	<50	0,06	<0,05					18						
		29.1/3	2,30 - 3,20	<50	n.b.	<0,05					7,1						
RKS 29.2	A	29.2/1	0 - 1,30	100	0,51	<0,05					38						
		29.2/2	1,30 - 1,70	<50	n.b.	<0,05					67						
RKS 29.3	A	29.3/1	0 - 1,30	2.500	22	0,45					1.300						
		29.3/2	1,30 - 2,60	56	n.b.	<0,05					30						

Bohrung	Teil	LCKW [mg/m ³]	BTEX [mg/m ³]	leichtfl. organ. Verbindungen [mg/m ³]
1998 /2/				
19	B	n.b.	n.b.	n.b.
24	A	n.b.	n.b.	n.b.
27	B	0,08	0,33	1,9
35	B	0,02	n.b.	n.b.
36	B	0,45	0,31	5,4
41	A	6,1	0,18	2,0
43	A	3,8	n.b.	0,97
45	A	1,0	n.b.	0,14
48	B	0,12	n.b.	n.b.
49	B	0,06	n.b.	n.b.
61	B	0,61	n.b.	n.b.
62	B	n.b.	n.b.	n.b.
68	B	0,01	n.b.	n.b.
69	B	0,93	n.b.	0,12
70	B	n.b.	n.b.	n.b.
71	B	n.b.	n.b.	n.b.
73	B	4,5	n.b.	1,0
76	B	1,1	n.b.	0,29
77	B	1,1	n.b.	0,30
78	B	0,34	n.b.	n.b.
81	A	0,22	n.b.	n.b.
82	A	0,03	n.b.	n.b.
2008 /5/				
RKS 29	A	4,6	n.b.	
RKS 30	B	0,17	n.b.	
2013 /13/				
RKS 200	A	25		
RKS 201	A	2,1		
LAWA 1994				
Prüfwerte		5 - 10	5 - 10	-
Maßnahmen- schwellenwerte		50	50	-

n.b. = nicht bestimmbar

Gehalte im Bereich der LAWA Prüfwerte sind gelb markiert

Gehalte, die LAWA-Prüfwerte überschreiten sind rot markiert

Zusammenstellung Analyseergebnisse Grundwasser

Parameter	Einheit	Anstrom					Zentrum	Abstrom						Vergleichswerte LAWA		Prüfwerte BBodSchV			
		GWMS 4		GWMS 5		GWMS 6		GWMS 10	GWMS 1		GWMS 2		GWMS 3 / GWMS 3 neu		GWMS 7		Geringfügigkeits-schwelle	Prüfwerte	Wirkungspfad Boden-Grundwasser
		DN 50 überflur 31.03.1998	DN 50 überflur 31.03.1998	DN 50 überflur 08.10.2012	DN 50 überflur 31.03.1998	DN 50 überflur 08.10.2012	DN 50 überflur 06.08.2015	DN 50 überflur 31.03.1998	DN 50 überflur 08.10.2012	DN 50 überflur 31.03.1998	DN 50 überflur 08.10.2012	DN 50 überflur 31.03.1998	DN 50 überflur 26.02.2013	DN 50 überflur 31.03.1998	DN 50 überflur 26.02.2013				
Arsen	[µg/l]	<1	<1	<5	<1	<5		<1	<5	<1	<5	<1	<5	<1	<5	10	2 - 10	10	
Blei	[µg/l]	<1	<1	<5	<1	<5		<1	<5	<1	<5	<1	<5	<1	<5	7,0	10 - 40	25	
Cadmium	[µg/l]	<0,2	<0,2	<1	<0,2	<1		<0,2	<1	<0,2	<1	<0,2	<1	<0,2	<1	0,5	1 - 5	5,0	
Chrom (gesamt)	[µg/l]	<2	<2	<5	<2	<5		<2	8,0	<2	8,0	<2	<5	3,0	<5		10 - 50	50	
Kupfer	[µg/l]	<2	<2	<5	<2	<5		<2	<5	<2	<5	<2	<5	<2	<5	14	20 - 50	50	
Nickel	[µg/l]	5,0	7,0	8,0	2,0	6,0		5,0	<5	7,0	<5	33	9,0	73	6,0	14	15 - 50	50	
Quecksilber	[µg/l]	<0,02	<0,02	<0,1	<0,02	<0,1		<0,02	<0,1	<0,02	<0,1	<0,02	<0,1	<0,02	<0,1	0,2	0,5 - 1,0	1,0	
Zink	[µg/l]	18	41	<10	6,0	<10		4,0	<10	3,0	<10	7,0	<10	21	<10	58	100 - 300	500	
Zinn	[µg/l]												<10		<10		10 - 40	40	
Cyanid (gesamt)	[µg/l]			7,0		<5			<5		5,0		<5		<5	50	30 - 50	50	
Kohlenwasserstoffe	[mg/l]	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1 - 0,2	0,2	
PAK 15 (US-EPA)	[µg/l]	n.n.	n.n.	0,04	n.n.	n.n.	0,06	n.n.	0,09	n.n.	0,01	n.n.	0,05	n.n.	0,06	0,2	0,1 - 0,2	0,2	
Benzo(a)pyren	[µg/l]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01			
Naphthalin	[µg/l]	<0,02	<0,02	0,04	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	0,05	<0,02	0,01	<0,02	0,03	<0,02	0,02	1,0	1,0 - 2,0	2,0	
leichtfl. org. Verbindungen	[µg/l]	7,0	10		13			4,0		9,0		14		8,0					
BTEX	[µg/l]	n.n.	20	10 - 30	20														
LCKW	[µg/l]	0,2	1,0	0,3	1,0	0,7		4,0	0,9	2,7	2,0	17	1,8	5,5	0,9	20	2 - 10	10	
Phenolindex	[µg/l]			<10		<10			<10		<10		<10		<10	20	10 - 20	20	
Perfluorite Tenside	[µg/l]																		
Perfluorbutansäure	[µg/l]			<0,1		<0,1			<0,1		<0,1		<0,1		<0,1				
Perfluorbutansulfonsäure	[µg/l]			<0,1		<0,1			<0,1		<0,1		<0,1		<0,1				
Perfluorpentansäure	[µg/l]			<0,1		<0,1			<0,1		<0,1		<0,1		<0,1				
Perfluorhexansäure	[µg/l]			<0,1		<0,1			<0,1		<0,1		<0,1		<0,1				
Perfluorhexansulfonsäure	[µg/l]			<0,1		<0,1			<0,1		<0,1		<0,1		<0,1				
Perfluorheptansäure	[µg/l]			<0,1		<0,1			<0,1		<0,1		<0,1		<0,1				
Perfluoroctansäure	[µg/l]			<0,1		<0,1			<0,1		<0,1		<0,1		<0,1				
Perfluoroctansulfonsäure	[µg/l]			<0,1		<0,1			<0,1		<0,1		<0,1		<0,1				
Perfluoroctansulfonsäureamid	[µg/l]			<0,1		<0,1			<0,1		<0,1		<0,1		<0,1				
Perfluorononansäure	[µg/l]			<0,1		<0,1			<0,1		<0,1		<0,1		<0,1				
Perfluordecansäure	[µg/l]			<0,1		<0,1			<0,1		<0,1		<0,1		<0,1				
Perfluordecansulfonsäure	[µg/l]			<0,1		<0,1			<0,1		<0,1		<0,1		<0,1				
Perfluordodecansäure	[µg/l]			<0,1		<0,1			<0,1		<0,1		<0,1		<0,1				
Herbizide / Pestizide	[µg/l]															0,5	0,1 - 0,5		
Atrazin	[µg/l]			<0,05		<0,05			<0,05		<0,05		<0,05		<0,05				
Bromacil	[µg/l]			<0,05		<0,05			<0,05		<0,05		<0,05		<0,05				
Desethylatrazin	[µg/l]			<0,05		<0,05			<0,05		<0,05		<0,05		<0,05				
Desisopropylatrazin	[µg/l]			<0,05		<0,05			<0,05		<0,05		<0,05		<0,05				
2,6-Dichlorbenzamid	[µg/l]			<0,05		<0,05			<0,05		<0,05		<0,05		<0,05				
Dimefuron	[µg/l]			<0,05		<0,05			<0,05		<0,05		<0,05		<0,05				
Diuron	[µg/l]			<0,05		<0,05			<0,05		<0,05		<0,05		<0,05				
Ethidimuron	[µg/l]			<0,05		<0,05			<0,05		<0,05		<0,05		<0,05				
Propazin	[µg/l]			<0,05		<0,05			<0,05		<0,05		<0,05		<0,05				
Simazin	[µg/l]			<0,05		<0,05			<0,05		<0,05		<0,05		<0,05				
Terbutylazin	[µg/l]			<0,05		<0,05			<0,05		<0,05		<0,05		<0,05				
Chlorid	[mg/l]	28	40	52	41	42	55	35	74	39	57	37	37	29	36	250			
Sulfat	[mg/l]	146	150	136	142	119	410	201	390	176	454	161	146	212	220	240			
Fluorid	[mg/l]			<0,2		<0,2			<0,2		0,3		0,2		0,5	0,75	0,5 - 1,5	0,75	
Nitrat	[mg/l]	5,6	5,1	5,7	6,0	10	8,3	6,9	19	7,9	49	5,3	4,6	8,0	11				
pH-Wert	[-]	6,2	6,4	7,0	7,0	6,3	6,6	6,7	6,9	6,6	7,1	6,3	6,6	6,0	6,6				
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	525	641	492	731	498	1.150	888	583	840	509	663	637	670	629				
Sauerstoff	[mg/l]	0,7	0,8	1,2	1,0	1,5		0,9	1,8	0,9	1,1	0,8		0,3					
Redox-Potential	[mV]	438	440	63	408	-35	225	421	79	453	48	463	97	442	98				

n.n. = nicht nachweisbar

Überschreitungen der GFS bzw. PW gemäß LAWA 1994 sind grün bzw. fett hervorgehoben; Überschreitungen der PW gemäß BBodSchV Wirkungspfad Boden-Grundwasser sind rot umrandet

Aktivität: 2745

Teil A - BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch

Bereich	Beschreibung / Lage	Bereichs-Bezeichnung HPC	Aufschlüsse	Auffüllung bis mittel (max.) [m u. GOK]	Auffüllung von bis m	Art der Auffüllung	Prüfwertüberschreitung nach BBodSchV Boden-Mensch				LAGA TR 2004 Zuordnungswert > Z2 Parameter	Entnahmetiefe [m uGOK]	[mg/kg]																										
							Parameter	MW / max. [mg/kg]	Parameter	MW / max. [mg/kg]			MKW (C10-C40)	PAK (EPA)	B(a)P	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	Sn	PCB _s	LCKW													
Sanierungsbereiche - Nutzungsbedingte Bodenbelastungen - Teil A																																							
A 1	Nordosten nördlich der Zufahrt vor Garagen	29	S 1 (H 5/2013)	1,3	0 - 1,3	Schlacke, Asche, Beton	MKW PAK Cu	3.300 / 4.100 33 / 58 313 / 560			MKW PAK Cu	0 - 1,30	4.100	58	2,0	23	160	1,1	53	560	67	0,20	340																
			RKS 29/3 (R 2015)		0 - 1,3	Asche, Ziegel, Beton						0 - 1,30	2.500	8,2	0,51						65																		
A 2	Norden Mitte PAK-Schaden "Gottwald" nördliche Grundstücksgrenze	12	RKS 12 (T 2008)	1,45 (2,7)	0 - 1,7	Schlacke, Asche	PAK B(a)P	1.075 / 7.915 19 / 75			PAK B(a)P	0,50 - 1,00		72																									
			RKS 13 (T 2008)		0 - 0,5	Schlacke, Asche												0 - 0,50		160	11																		
			RKS 2 (H 2008)		0 - 2,2	Schlacke, Asche, Bauschutt												0,90 - 1,90		87	3,0																		
			RKS 3 (H 2008)		0 - 1,5 KBF														0,90 - 1,10		2.603	31																	
			RKS 4 (H 2008)		0 - 1,2 KBF														0 - 1,00		141	11																	
			RKS 5 (H 2008)		0 - 3,1														0 - 1,00		296	16																	
			RKS 6 (H 2008)		0 - 3,4														0,40 - 0,70		7.915	75																	
			RKS 7 (H 2008)		0 - 1,0 KBF														1,70 - 2,70		679	12																	
			RKS 8 (H 2012)		0 - 2,0														0,95 - 1,00		319	14																	
			S 8 (H 5/2013)		0 - 2,2 KBF														1,00 - 2,00		185	9,6																	
			S 10 (H 5/2013)	0 - 1,6								0,20 - 2,20		176	9,6																								
			S 10 (H 5/2013)	0 - 1,6								0,20 - 1,60		269	19																								
A 3	Nordwestliches Zentrum	11	RKS 138 (H 5/2013)	1,6 (2,3)	0 - 0,9 KBF	Schlacke, Ziegel Asche	MKW PAK B(a)P	1.635 / 2.600 263 / 408 10 / 15			MKW PAK B(a)P	0,70 - 0,90	670	117	5,3																								
			S 25 (H 5/2013)		2,3							0,30 - 2,30	2.600	408	15																								
A 4	Westen Mitte nördlich Quergebäude "Palmöllager"	13	RKS 123 (H 5/2013)	1,5 - 2,0 unter Hohlraum	1,5 - 2,0 KBF	Sand, Schluff Öl in Phase	MKW PAK B(a)P	38.000 13.175 38			MKW PAK B(a)P	1,50 - 2,00	38.000	13.175	38																								
A 5	Westen Mitte im Quergebäude "ehemalige Richtmaschine"	2	RKS 65 (T 1998)	0,7	0,3 - 0,7	Bauschutt, Öl in Phase	MKW	221.500			MKW	0,30 - 0,70	221.500																				0,012						
A 6	Südwesten Mitte im Gebäude "Walzmaschine"	25 Walzwerk (Südwesten)	RKS 45 (T 1998)	1,1	0,35 - 1,1	Schlacke, Sand	MKW PAK Cu	13.200 129 1.100 / 1.750	B(a)P	8,4	MKW PAK B(a)P Cu	0,35 - 1,00	13.200	129	8,4	46	282	2,8	63	1.750	107	0,81	348									n.b.							
			RKS 22 (T 2008)		0,3 - 1,1	Schlacke, Ziegel, Beton, Asche						0,30 - 1,10	n.n.	2,8	0,45	34	40	n.n.	22	470	39	0,17	84																
A 7	Südwesten Neutralisation	4	RKS 120 (H 5/2013)	3,0 (3,3)	0 - 3,3	Ziegel, Mörtel, Schlacken	PAK B(a)P Cu	236 / 284 13 / 14 450 / 680	MKW Pb	947 / 2000 920	PAK B(a)P Cu Pb	1,50 - 2,50	2.000	284	14																								
			RKS 4/1-1 (R 2015)		0 - 2,8	Ziegel, Asche						0,50 - 3,30	160			7,0	920	0,20	25	680	31	0,10	240																
			S 17 (H 5/2013)		0,25 - 2,5	Asche, Schlacke, Ziegel Sand						0,25 - 2,10	900	487	1,5	12	74	<0,2	20	43	33	0,90	35																
A 8	Ostrand zu Teil B mittig im Walzwerk	25 Walzwerk (Mitte)	RKS 203	2,5 (4,0)	3,5 - 4,0	Schlacke	PAK B(a)P	338 / 1.119 10 / 35	MKW	795 / 900	PAK B(a)P	2,10 - 2,50	690	189	6,5																								
			RKS 204 (H 9/2013)		0,48 - 1,0	Sand, Kiesig, Teerklumpen Schluff, Schlacke						3,50 - 4,00	420	40	1,1																								
												0,48 - 0,70		1.119	35																								
												0,70 - 1,00		172	7,0																								
A 9	Zentrum verfüllter Kanal "westliche Glüherei"	17	S 13 (H 5/2013)	2,8 - 3,0	0,3 - 3,1	Verfüllung Kanal ölig-sandig sonstige Auffüllung unauffällig	MKW PAK B(a)P	430.000 38.850 170			MKW PAK B(a)P	2,80 - 3,00	430.000	38.850	170																								
A 10	Süden Mitte im Gebäude "Beizerei"	-	RKS 59 (T 1998)	0,6	0,15 - 0,6	Bauschutt, Schlacke	MKW	10.100			MKW	0,15 - 0,60	10.100			6,0	24	1,5	171	19	47	0,06	52																
A 11	Nordosten Mitte	16	S 20 (H 5/2013)	2,2	0,3 - 1,9	Ziegel, Asche, Schlacke	Cu LCKW	1.050 / 1.200 2,5 / 3,1	MKW	723 / 1.400	Cu LCKW	0,50 - 1,90	1.400	0,74	<0,05	34	84	<0,2	39	900	69	0,10	130									3,1							
			RKS 200 (H 9/2013)		0,2 - 2,0	Ziegel, Schlacke gew. Boden						0,40 - 1,30	430																										
												2,00 - 2,50	340			48	98	<0,2	46	1.200	160	<0,1	78									1,8							
A 12	Norden Mitte Gleise südlich E-Werkstatt	-	RKS 3 (T 1998)	0,7	0,1 - 0,7	Schlacke, Splitt, Sand	MKW PAK	3.570 130			MKW PAK	0,10 - 0,70	3.570	130																									
A 13	Südostrand zu Teil B Edelstahlrevision / Weißblechmagazin	18	S 18 (H 5/2013)	2,2 (2,8)	Schicht an Ziegelmauerwerk		PAK B(a)P	2.391 95			PAK B(a)P	Sonder			2.391	95																							
			18/3 (R 2015)		0,2 - 1,7	Schlacke, Asche, Ziegel, Dachpappe, Holz							0,20 - 1,70	2.000	211	17	89	270	0,40	25	73	33	1,9	220															
					0,30 - 2,80	Sand, schluffig, kiesig	PAK B(a)P	68 / 211 5,3 / 17	MKW As	1.125 / 2.000 50 / 89	PAK B(a)P	1,70 - 2,80	250	40	2,7	11																							
A 14	Westen Mitte im Quergebäude	2	RKS 124 (H 5/2013)	2,2	1,2 - 2,2 / 3,2	Ziegel, Mörtel Fremdgeruch	(Sn)	(7.500)				1,20 - 2,20	24																			7.500							
A 15	ehemaligen Verzinnerei	19	S 11 (H 5/2013)	2,0	0,12 - 2,0	Ziegel, Mauerwerk, Mörtel	(Sn)	(16.000)	Zn	790		0,12 - 2,00	46	5,3	0,35	14	37	0,60	20	45	21	0,10	790							16.000									
A 16	Nordosten	-	RKS 1 (T 1998)	1,4	0,05 - 1,4	Sand, Schlacke	-				-	0,05 - 1,40	1.640	1,4	0,08	32	87	0,50	35	300	44	0,08	369								n.b.								

Aktivität: 2745

Teil A - BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch

Bereich	Beschreibung / Lage	Bereichs-Bezeichnung HPC	Aufschlüsse	Auffüllung bis mittel (max.) [m u. GOK]	Auffüllung von bis m	Art der Auffüllung	Prüfwertüberschreitung nach BBodSchV Boden-Mensch				LAGA TR 2004 Zuordnungswert > Z2 Parameter	Entnahme-tiefe [m uGOK]	[mg/kg]														
							Parameter	MW / max. [mg/kg]	Parameter	MW / max. [mg/kg]			MKW (C10-C40)	PAK (EPA)	B(a)P	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	Sn	PCB _s	LCKW	
Bodenbelastungen aus spezifischen Schichten der (flächigen) Auffüllung - Teil A																											
A 17	Nordosten östlich Hauptverwaltung	-	RKS 21 (T 2008)	0,3	0,02 - 0,3	Schlacke, Gesteinsbruch, Asche	PAK	110	B(a)P Cu	5,5 140	PAK, B(a)P	0,02 - 0,30	n.n.	110	5,5	40	110	n.n.	32	140	40	0,10	100				
A 18	Nordwestliches Zentrum	11	S 25 (H 5/2013)	0,3	0 - 0,3	Schlacke, Asche	Cr	1.400			Cr	0 - 0,30		1,7	0,07	<2	20	0,40	1.400	51	8,0	<0,1	24				
A 19	Nordosten Waage nördlich Zufahrt	-	RKS 24 (T 1998)	1,2	0 - 1,2	Schlacken	PAK	795	B(a)P	6,9	PAK, B(a)P	0 - 1,20		795	6,9												
A 20	Nordosten Zufahrt	29	RKS 29/1 (R 2015)	1,4	0,2 - 1,4	Asche, Ziegel, Schamott	PAK	96	B(a)P	5,1	PAK, B(a)P	0,2 - 1,4	500	96	5,1						100						
A 21	Nördliches Zentrum	24	S 6 (H 5/2013)	2,5	0,25 - 2,5	Betonbruch, Schlacke, Kohle	Cu	480	MKW PAK	710 26	Cu	0,25 - 2,50	710	26	1,5	33	140	0,70	62	480	66	0,10	220				
A 22	Nordwesten Gleis-Drehkreuz	8	RKS 10 (T 1998)	1,2	0 - 1,2	Schlacke, Sand	PAK Cu	74 633	B(a)P Pb Zn	5 639 719	PAK Cu	0 - 1,20	385	74	5,0	41	639	1,3	73	633	66	0,21	719				
A 23	Westen Mitte nördlich Quergebäude "Palmölmager"	13	RKS 205 (H 9/2013)	3,2	0 - 3,2	Schlacke, Ziegel, Schamott	Cu	450			Cu	0 - 3,20				52	62	<0,2	180	450	49	0,10	110				
A 24	Westen Mitte westlich Quergebäude "Palmölmager"	13	RKS 122 (H 5/2013)	1,8	0 - 1,8	Sand, Schlacke, Ziegel	PAK Cu	92 440	MKW B(a)P Zn	730 6,5 850	PAK B(a)P Cu	0 - 1,80	730	92	6,5	45	310	2,5	220	440	140	0,30	850				
A 25	Süden Mitte im Gebäude "Beizerei"	-	RKS 28 (T 2008)	1,1	0,3 - 1,1 KBF	Sand, Schlacke, muffig			PAK Cu Ni	11 130 310	Cr	0,30 - 1,10	n.n.	11	0,55	15	34	n.n.	660	130	310	0,69	66				
A 26	Südöstliches Zentrum im Gebäude "Beizerei"	-	RKS 58 (T 1998)	0,7	0,2 - 0,7	Bauschutt	Cd	15	MKW	1.260	Cd	0,20 - 0,70	1.260			5,0	108	15	46	88	21	0,05	35				
A 27	Östliches Zentrum "Säurebehälter"	-	RKS 16 (T 1998)	1,6	0 - 1,6	Bauschutt, Schlacke, Holz, vereinzelt Metall			PAK Cr Ni	16 437 660	Ni	0 - 1,60	203	16	1,5	12	162	0,40	437	98	660	0,40	112				

Parameter	Prüfwerte BBodSchV 1999		LAGA TR Boden 2004		Sanierungsziel-/ Eingreifwertwerte Teil A (ADS)
	Wohngebiete	Industrie- und Gewerbegebiete	Z 1	Z 2	
MKW	(< 2.000 *)	(> 2.000 **)	600	2.000	1.000
PAK	(< 30 *)	(> 30 **)	3,0 (9,0) ¹⁾	30	30
B(a)P	4	12	0,9	3	3
As	50	140	45	150	112
Pb	400	2000	210	700	700
Cd	20 ²⁾	60	3	10	10
Cr	400	1000	180	600	600
Cu	(< 400 *)	(> 400 **)	120	400	400
Ni	140	900	150	500	500
Hg	20	80	1,5	5	5
Zn	(< 1.500 *)	(> 1.500 **)	450	1.500	1.500
Sn	-	-	-	-	-
PCB	0,8	40	0,15	0,5	-
LCKW	-	-	1	1	1

¹⁾ Einbau Boden > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten

²⁾ 2 mg/kg in Haus- und Kleingärten mit Aufenthalt von Kindern / Anbau v. Nahrungspflanzen

PW = Prüfwerte BBodSchV 1999

MW = Mittelwert

RKS = Rammkernsondierung

[REDACTED] R = REDUCTA; [REDACTED]

S = Baggerschurf

KBF = kein Bohrfortschritt

> Sanierungszielwerte Teil A (ADS)

fett gedruckt > LAGA Z 2-Werte

erhöhte Zinnkonzentrationen

Aktivität: 2745

Teil B - BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch

Bereich	Beschreibung / Lage	Bereichs-Bezeichnung HPC	Aufschlüsse	Auffüllung bis mittel (max.) [m u. GOK]	Auffüllung von bis m	Art der Auffüllung	Prüfwertüberschreitung nach BBodSchV Boden-Mensch		LAGA TR 2004 Zuordnungswert > Z2 Parameter	Entnahmetiefe [m uGOK]	MKW (C10-C40)	PAK (EPA)	B(a)P	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	Sn	PCB ₆	LCKW	
							> PW Gewerbe Parameter	MW / max. [mg/kg]																	> PW Wohnen und < PW Gewerbe Parameter
Bodenbelastungen aus spezifischen Schichten der (flächigen) Auffüllung - Teil B																									
B 6	Südosten Schlackeschicht unter Werkstraße	-	RKS 17 (T 2008)	0,3	0,1 - 0,3	Schlacke	PAK	43		PAK	0,10 - 0,30	240	43	0,79	12	2,5	n.n.	58	25	14	n.n.	23			
B 7	Nordosten	7	S 3 (T 1998)	0,8	0 - 0,8	Schlacke, Sand	Cu	606	PAK	7	Cu	0 - 0,80	408	7,0	n.n.	25	38	0,50	31	606	41	0,07	83		
B 8	Nordwesten	30	S 3 (H 5/2013)	1,2	0 - 1,2	Beton, Mauerwerk, Schlacke, Asche	Cu	840	PAK	3,3	Cu	0 - 1,20		3,3	0,14	13	38	0,50	38	840	71	<0,1	110		
B 9	Norden	30	S 4 (H 5/2013)	2,1	0 - 2,1	Sand, Ziegel, Schlacke, Mauerwerk	Cu	450	PAK	15	Cu	0,10 - 2,10	490	15	0,95	31	100	0,50	63	450	75	0,20	300		
B 10	Westen	5	RKS 38 (T 1998)	1,6	0,3 - 1,6 KBF	Bauschutt, Sand	Cr	1.540	Ni	289	Cr	0,30 - 1,60	53	1,6	0,07	6,0	25	<0,2	1.540	111	289	0,02	74		

Parameter	Prüfwerte BBodSchV 1999		LAGA TR Boden 2004		Sanierungs-/ Eingreifwerte Teil B (Wohnen)
	Wohngebiete (< 2.000 *)	Industrie- und Gewerbegebiete (> 2.000 **)	Z 1	Z 2	
MKW	< 2.000 *)	> 2.000 **)	600	2.000	1.000
PAK	< 30 *)	> 30 **)	3,0 (9,0) ¹⁾	30	30
B(a)P	4	12	0,9	3	3
As	50	140	45	150	40
Pb	400	2000	210	700	320
Cd	20 ²⁾	60	3	10	2
Cr	400	1000	180	600	320
Cu	< 400 *)	> 400 **)	120	400	400
Ni	140	900	150	500	112
Hg	20	80	1,5	5	5
Zn	< 1.500 *)	> 1.500 **)	450	1.500	1.500
Sn	-	-	-	-	-
PCB	0,8	40	0,15	0,5	-
LCKW	-	-	1	1	-

¹⁾ Einbau Boden > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten

²⁾ 2 mg/kg in Haus- und Kleingärten mit Aufenthalt von Kindern / Anbau v. Nahrungspflanzen

PW = Prüfwerte BBodSchV 1999

MW = Mittelwert

RKS = Rammkernsondierung

[REDACTED] : R = REDUCTA; [REDACTED]

S = Baggerschurf

KBF = kein Bohrfortschritt

> Sanierungszielwerte Teil B (Wohnen)

fett gedruckt > LAGA Z 2-Werte



Feuerwehr und Rettungsdienst Landeshauptstadt Düsseldorf

Briefpostanschrift: Stadtverwaltung Amt 37/23, 40200 Düsseldorf

Reducta GmbH
Herr Schoenen
Robert-Stolz-Str. 5
40470 Düsseldorf

per elektronischer Post

Überprüfung von (Bau-) Grundstücken auf das Vorhandensein von Bombenblindgängern; Bauvorhaben: Düsseldorf, Paulsmühlenstraße / Tellerlingstraße „Albrecht-Dürer-Berufskolleg“

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Auswertung der Luftbildaufnahmen des Zweiten Weltkrieges des staatlichen Kampfmittelbeseitigungsdienstes der Bezirksregierung Düsseldorf (KBD), hat nachfolgendes Ergebnis erbracht:

Eine Luftbildauswertung war aufgrund von Schattenwürfen und Bebauung nicht möglich.

Daher kann die Existenz von Kampfmitteln nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund sind die Erdarbeiten mit entsprechender Vorsicht auszuführen. Insbesondere bei Aushubarbeiten mittels Erdbaumaschinen wird eine schichtweise Abtragung um ca. 0,50m sowie eine Beobachtung des Erdreichs hinsichtlich Veränderungen wie z.B. Verfärbungen, Inhomogenitäten empfohlen. Sollten Kampfmittel gefunden werden, sind aus Sicherheitsgründen die Erdarbeiten sofort einzustellen. Umgehend ist die Feuerwehr unter der Rufnummer 112 zu benachrichtigen.

Erfolgen Erdarbeiten mit erheblichen mechanischen Belastungen wie Rammarbeiten, Pfahlgründungen, größere Bohrungen etc. ist grundsätzlich eine Sicherheitsdetektion durchzuführen.

Weitere Informationen zur Vorgehensweise entnehmen Sie bitte der Internetseite des staatlichen Kampfmittelbeseitigungsdienstes der Bezirksregierung Düsseldorf.

www.brd.nrw.de/ordnung_gefahrenabwehr/kampfmittelbeseitigung/index.jsp

**Landeshauptstadt
Düsseldorf**
Der Oberbürgermeister
Feuerwehr,
Rettungsdienst und
Bevölkerungsschutz
Sachgebiet
Bevölkerungsschutz
Veranstaltungen

Hüttenstraße 68
40215 Düsseldorf

Kontakt
Herr Gatzen
Zimmer
314

Telefon
0211.89-20332

Fax
0211.89-29128

E-Mail
kampfmittel@
duesseldorf.de

Datum
22.06.2015
AZ
37/232 –614/14+
279/08

Aktenzeichen KBD:
22.5-3-5111000-
272/08

Aktenzeichen Amt 63:
Nicht bekannt

Ihr Datum / Zeichen
15.06.2015

Telefonzentrale
0211.89-91

Internet
www.duesseldorf.de
feuerwehr@
duesseldorf.de

Bus
725 Helmholtzstraße

Bahn
707, 708, 715 Helmholtzstraße, 701, 711 Luisenstraße

U-Bahn

S-Bahn
S 8, S 11
D-Friedrichstadt

Stadtparkasse Düsseldorf
10 000 495
BLZ 300 501 10

Postbank Essen
3269-431
BLZ 360 100 43



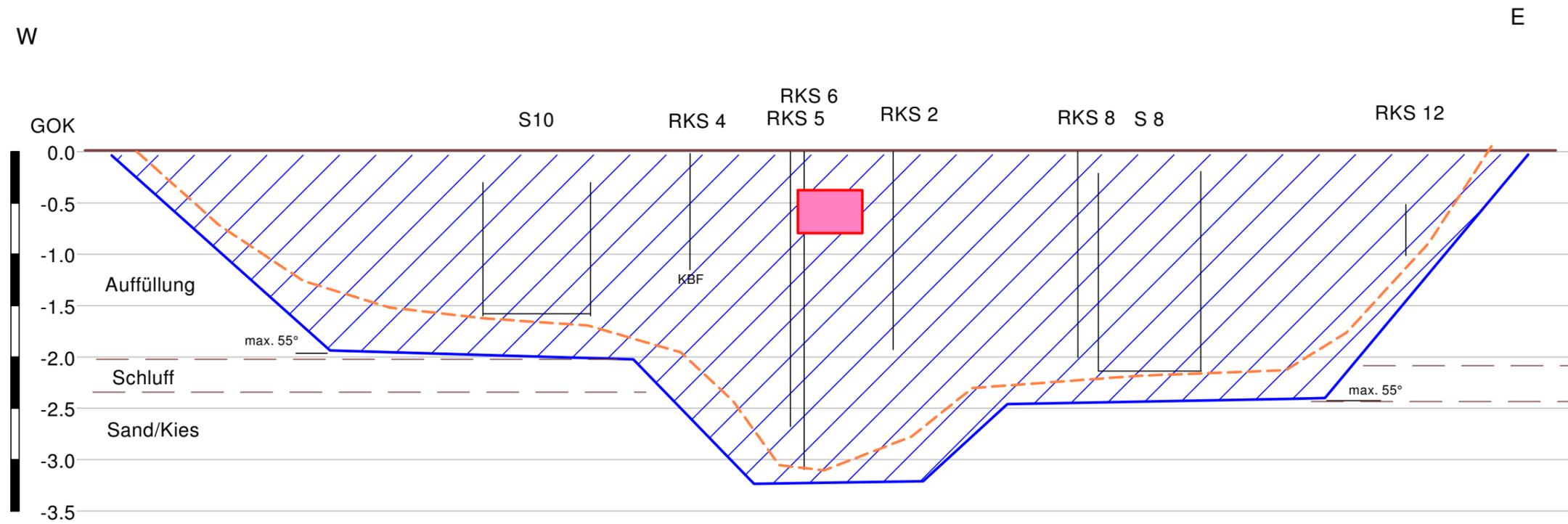
Nachfolgend noch einige Verhaltensregeln für den Fall, dass ein verdächtiger Gegenstand gefunden wird:

1. Verdächtige Gegenstände liegen lassen, nicht verlagern !
2. Die Feuerwehr unter 112 anrufen.
 - a. Angabe des Fundortes (Ort, Straße, Hausnummer usw.)
 - b. Art des Fundes (Aussehen, Größe, Anzahl)
 - c. Name und Anschrift des Meldenden
3. Hinweise der Feuerwehr beachten.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

gez. Gatzen

Prinzipschnitt Sanierungsbereich A 2



LEGENDE	
	Analytikbereich mit Belastungen (Schurf S)
	Analytikbereich mit Belastungen (Rammkernsondierung RKS)
	Belastungsbereich
	Aushubbereich
	hochkontaminierter Bereich

Auftraggeber:				
Bauvorhaben: Albrecht Dürer Schule (ADS), Tellingringstr./Paulsmühlstr.				
Benennung: Sanierungskonzept Prinzipschnitt Sanierungsbereich A 2				Anlage Nr.: 5
HERGESTELLT UND DOKUMENTIERT IN : BOPO VERSION 7.16				
Maßstab: Länge 1:250 Höhe 1: 50	Bearb.-Nr.: 2745-So208253	Datum: 12.Oktober 2015	bearbeitet: ede	gezeichnet: ede

Planer:

ReductaGmbH
 Schinkelstr. 29
 40211 Düsseldorf
 tel 0211 68 77 07 - 0
 fax 0211 68 77 07 - 24



