

Gefährdungsabschätzung
zum Bebauungsplanentwurf Nr. 453 - Gewerbestraße -

1. Änderung, Variante II

42553 Velbert-Neviges

(33 Seiten, 20 Tabellen, 22 Abbildungen, 4 Anlagen)

Auftraggeber:
Stadt Velbert
Der Bürgermeister
IV.1 - Umwelt und Stadtplanung -
Am Lindenkamp 31
42549 Velbert

Auftragnehmer:
SANTEC Fuchs
Sanierungstechnologie GmbH
Rondorfer Str. 32
50354 Hürth

Tel.: 02233 - 66404
Fax: 02233 - 685064

Projektnummer:
1300-09

Projektbearbeiter:

Dr. Bernd Censarek
(Diplom-Geologe)

Hürth, 26. Februar 2010





Inhaltsverzeichnis

I	Fazit	
1	Allgemeines und Veranlassung	5
2	Geographische, geologische und hydrogeologische Gegebenheiten	6
2.1	Geographische und topographische Verhältnisse	6
2.2	Geologische Verhältnisse	6
3	Historische Entwicklung.....	7
4	Durchgeführte Maßnahmen.....	8
5	Ergebnisse der Laboranalysen und Beurteilung.....	10
5.1	Bereich I - westliches Plangebiet	13
5.2	Bereich II - nördlich der Planstraße	15
5.3	Bereich III - südlich der Planstraße.....	18
5.4	Bereich IV - nordöstliches Plangebiet.....	21
5.5	Bereich V - südöstliches Plangebiet.....	23
6	Baugrund.....	25
7	Zusammenfassung.....	25
8	Schlussbemerkung.....	27
9	Tabellarische Darstellung der relevanten Richtwerte	28
9.1	Bundes - Bodenschutz- und Altlastenverordnung (Auszug).....	28
9.2	Empfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)	30
9.3	LAGA Richtlinie Boden/Bauschutt	32





Anlagen

1 Geländeprotokolle

1.1 Sondierprofile

1.2 Nivellement

- entfällt -

1.3 Bodenluftprobenahme

2 Ergebnisse der Laboranalysen

3 Photodokumentation

4 Lagepläne

4.1 Übersichtsplan

1 : 25.000

4.2 Übersichtsplan

1 : 5.000

4.3 Lageplan

1 : 1.000





I Fazit

Die SANTEC Fuchs GmbH, Hürth, wurde von der Stadt Velbert mit der Durchführung einer Gefährdungsabschätzung für das Bebauungsplangebiet 453 - Gewerbestraße - in Velbert-Neviges beauftragt. Das Bebauungsplangebiet umfasst ein Dreieck, welches von der Siebeneicker Straße, der Teimbergstraße und dem Bahndamm bzw. Hardenberger Bach aufgespannt wird.

Die Untersuchungsergebnisse stellen sich in Kurzform wie folgt dar:

A: Gefährdungsabschätzung:

Generell ist im überwiegenden Teil des B-Plan-Gebietes eine höherwertige Nutzung (Wohnen) möglich.

Mit erhöhten Verwertungs-/Entsorgungskosten ist möglicherweise im Bereich um RKS 10, RKS 11, RKS 17, RKS 18 und RKS 19 zu rechnen (Gewerbestraße 5 - 7). Die in diesem Bereich bis ca. 1,5 m u. GOK reichende Auffüllung weist bauschuttartige Beimengungen auf, die z. T. leicht erhöhte KW-Gehalte aufweisen können (> Zuordnungswert LAGA Z0; KW max. 510 mg/kg).

Im Bereich um RKS 13 (KW max. 1.370 mg/kg; Gewerbehallen Saalman, Gewerbestraße 14) sind zunächst eingrenzende Untersuchungen des Schadensbereiches erforderlich. Es muss von erhöhten Entsorgungskosten ausgegangen werden. Aussagen zum Sanierungsaufwand können jedoch erst nach erfolgreicher lateraler und vertikaler Abgrenzung der Bodenbelastungen getätigt werden.

Vergleichbar ist die Situation im Bereich der ehemaligen Tankstelle (Siebeneicker Str. 143, Altlastenfläche 7786/8). Auch hier ist aufgrund des KW-Schadens im Zuge geplanter Umnutzungen mit einem erhöhten Entsorgungsaufwand zu rechnen.

Im Bereich der zweiten ehemaligen Tankstelle (Siebeneicker Straße 99) muss bei Tiefbaumaßnahmen ggf. mit Mehrkosten gerechnet werden, da nicht geklärt werden konnte, ob die tankstellenspezifischen Einrichtungen (Tanks, Abscheideanlagen, Hydraulikstempel der Hebebühne etc.) nach der Einstellung des Tankstellenbetriebes rückgebaut wurden.

Mit Ausnahme der erforderlichen Sicherungs-/Sanierungsmaßnahmen im Bereich der Mineralölschäden um RKS 13 (Gewerbehallen Saalman) und der ehem. Tankstelle (Siebeneicker Str. 143) sowie unter Berücksichtigung der Vorsorgemaßnahmen (Bodenaustausch) im Bereich um RKS 10 bestehen für die im Bebauungsplanentwurf Nr. 453 - Gewerbestraße -, 1. Änderung, Variante II geplanten Folgenutzungen aus fachgutachterlicher Sicht keine Bedenken.

B: Baugrund:

In weiten Teilen des Plangebietes steht unterhalb der anthropogenen Auffüllung Auelehm an, der häufig eine weiche bis breiige Konsistenz aufweist. Gründungsmehrkosten sind in Abhängigkeit der Bauvorhaben (z. B. mehrgeschossiger Hochbau) möglich. Nennenswerte Mehrkosten sind jedoch nicht zu erwarten.





1 Allgemeines und Veranlassung

Gemäß Bebauungsplanentwurf Nr. 453 - Gewerbestraße -, 1. Änderung, Variante II, ist geplant, im Bereich der Gewerbestraße den Bestand an Wohnbebauung zu entwickeln und die Einschränkung von Einzelhandelsnutzungen zu überprüfen. Auslöser hierfür ist der Einzelhandelsbestand an nicht integrierten Standorten sowie der Leerstand von Gewerbegebäuden.

Das Bebauungsplangebiet umfasst ein Dreieck, welches von der Siebeneicker Straße, der Teimbergstraße und dem Bahndamm bzw. Hardenberger Bach aufgespannt wird.

Im Hinblick auf die im Bebauungsplan vorgesehene sensiblere Folgenutzung (Wohnen) soll anhand von orientierenden Bodenuntersuchungen geklärt werden, ob unter umweltrelevanten Gesichtspunkten eine Wohnbebauung mit Hausgärten und Kinderspielflächen in diesem Gebiet grundsätzlich möglich ist bzw. welche Maßnahmen unter umweltrelevanten Gesichtspunkten zu ergreifen sind, um eine solche Folgenutzung möglich zu machen. Die Untersuchungsergebnisse werden in Bezug auf die Schutzgüter, unter Berücksichtigung der jeweils geplanten Folgenutzung, ausgewertet und beurteilt. Für ggf. mit Schadstoffen belastete Bereiche werden der weitere erforderliche Untersuchungsaufwand und mögliche Sanierungsszenarien aufgezeigt.

Das Plangebiet ist durch langjährige gewerbliche Nutzung, auch in Verbindung mit stellenweise noch erhaltenen Gleisanlagen, gekennzeichnet. Als Altstandorte sind die Grundstücke Gewerbestraße 5, 7, 11, 14 und 19 sowie Siebeneicker Straße 95 und 97 zu betrachten.

Im Hinblick auf die zukünftig sensiblere Nutzung soll die Gefährdungsabschätzung zeigen, ob die geplante Nutzung den Vorgaben des LBodSchG bzw. BBodSchG / BBodSchV entspricht. Hierzu werden im Bereich der Altstandorte, der ehem. Gleisanlagen, sowie in den Bereichen zukünftiger Kinderspielflächen Boden- und Bodenluftuntersuchungen durchgeführt.

Ergänzend folgen Aussagen zum Baugrund hinsichtlich der jeweils geplanten Folgenutzung, wobei auf mögliche Risiken und Kosten hingewiesen wird.

Auf der Basis der Bodenuntersuchungen sowie zusätzlicher Feldversuche sind Vorschläge für ein Regenwassermanagement im Plangebiet erarbeitet worden. Diese sind detailliert im Gutachten der SANTEC Fuchs GmbH, Hürth, "Hydrogeologisches Gutachten zum Bebauungsplanentwurf Nr. 453 - Gewerbestraße - 1. Änderung, Variante II, 42553 Velbert-Neviges" vom 26.2.2010 dargestellt.

Im Folgenden werden die durchgeführten Boden- und Bodenluftuntersuchungen sowie die daraus resultierenden Ergebnisse im Hinblick auf die geplante Folgenutzung dargestellt und beurteilt.





2 Geographische, geologische und hydrogeologische Gegebenheiten

2.1 Geographische und topographische Verhältnisse

Das Plangebiet weist eine Fläche von ca. 55.000 m² auf und umfasst ein Dreieck, welches von der Siebeneicker Straße, der Teimbergstraße und dem Bahndamm bzw. Hardenberger Bach aufgespannt wird.

Die Mittelpunktswerte des Plangebietes auf der Deutschen Grundkarte (1 : 5.000), Blatt Neviges-Ost (DGK 7686, vgl. Anlage 4.2), im Gauß-Krüger-System lauten:

R ²⁵77000

H ⁵⁶86600

Die durchschnittliche Geländehöhe im Plangebiet beträgt ca. 164 m ü. NN. Das Gelände fällt von der Siebeneicker Straße - auf Höhe der Einfahrt Gewerbestraße - ca. 10 m in nördliche Richtung zum Hardenberger Bach hin ab. Im westlichen Bereich des Plangebiets beträgt die Höhendifferenz von Süden nach Norden etwa 5 m.

2.2 Geologische Verhältnisse

Regionalgeologisch gehört das Untersuchungsgebiet zur nordöstlichen Flanke des Velberter Sattels. Den Kern dieses Sattels bilden mitteldevonische (Massenkalk) und oberdevonische Ablagerungen (Adorf-, Nehden- und Velberter Schichten). Unmittelbar östlich des Untersuchungsgebietes stehen Schichten des Kulm (Tournai und Visé) an, die ins Unterkarbon gestellt werden. Im Hangenden folgen Alaunschiefer. Hierbei handelt es sich um tonige, bitumenreiche, tiefschwarze Schiefer, nur lokal sandig, mit einzelnen Lyditbänken sowie Einschaltungen von Kieselkalken und kieseligen Schiefen, welche eine Mächtigkeit von ca. 100 m aufweisen.

Die Schichtmächtigkeiten sind nur anhaltmäßig zu bestimmen, da das Gebirge durch intensive Tektonik in kleinräumige Sättel und Mulden mit einer großen Anzahl von Längs- und Querverwerfungen zerlegt wurde.

Durch Verwitterung erhalten die Tonschiefer, insbesondere der Velberter Schichten, eine hellere, graugrünliche bis gelbbraune Farbe und werden dünnschichtig bröckelig. Es entsteht ein gelblich-brauner Lehm, meist mit einem erheblichen Anteil an Bruchstücken des Festgesteins. Die Verwitterungs- und Auflockerungszone umfasst meist mehrere Zehner Meter.

Die jüngsten Ablagerungen bilden quartäre Lockersedimente: tonig-sandige Schluffablagerungen mit Schuttbeimengungen (Hanglehm, Hangschutt) sowie Bachsedimente (Kies, Sand, Schluff).

Der tiefere Untergrund im Plangebiet besteht aus devonischem Tonschiefer der Velberter Schichten. Hierüber folgen quartäre Ablagerungen des Hardenberger Baches. Diese finden sich in Nähe des heutigen Bachbettes (RKS 16, RKS 17) als schwach sandiger Schluff, der im Liegenden in einen schluffig, sandigen Kies übergeht. Im Bereich der Siebeneicker Straße bildet ein





mindestens 3 m mächtiger Auelehm das jüngste Anstehende (RKS 1, RKS 2, RKS 5, RKS 6, RKS 12, RKS 13).

Hierüber folgen anthropogene Anschüttungen mit schwankenden Mächtigkeiten. Vermutlich aus der Zeit des Eisenbahnbaus stammt ein grober und meist homogener Gesteinsbruch, welcher mit maximalen Mächtigkeiten um 3,0 m anzutreffen ist (z.B. RKS 16, RKS 17). Im Bereich südlich der Planstrasse wird dieser von einer max. 1,5 m mächtigen, inhomogenen Auffüllung aus Gesteinsbruch, Kohle, Ziegelbruch, Mörtel und Schlacken sowie stellenweise Glas in jeweils unterschiedlicher Zusammensetzung (RKS 8 - RKS 11, RKS 17) überdeckt.

Im südöstlichen Plangebiet befindet sich ein Schrebergartenareal in dem unterhalb einer Mutterbodenaufgabe ein umgelagerter und durchwalgter Schluff mit Gesteinsbruch angetroffen wurde (RKS 14, RKS 15). Diese Anschüttung erhöht das Gelände gegenüber der Gewerbestraße und dem Nachbargrundstück Gewerbestraße 14 (Saalmann) um ca. 1,50 m.

Die aus den Bodenuntersuchungen abzuleitende historische Entwicklung ist durch eine Verlagerung des Bachbettes um mehrere Zehner-Meter in nördliche Richtung geprägt. Zwischen dem Ost-West verlaufenden Teil der Gewerbestraße und der Siebeneicker Straße – und vermutlich darüber hinaus auch in südliche Richtung – befindet sich der ehemalige flache Gleithang des Hardenberger Baches.

Bereiche I-IV		Bereich V	
0,0 - 1,0 m	Auffüllung , Gesteinsbruch, Ziegelbruch, Schlacke, Kohle, schluffig, sandig, schwarz, braun	0,0 -1,50 m	Auffüllung , durchwalgter Schluff, sandig, selten Gesteinsbruch, braun, rotbraun
1,0 - 3,50 m	Auffüllung , Gesteinsbruch, schluffig, sandig, grau, braun	1,50 - > 2,50	Homogener Schluff, Auelehm, hellbraun, zur Basis dunkler werdend
3,0 - 5,0 m	Schluff, sandig, zur Basis kiesig, braun		
5,0 - > 5,5 m	Kies, schluffig, sandig, braun		

Tab. 1: Generalisierte Standardprofile der Untersuchungsbereiche I-IV und V (s. Kap. 3)

Die natürliche Oberflächenentwässerung im Bereich des Untersuchungsgebietes erfolgt durch den Hardenberger Bach, der in Wuppertal-Elberfeld (ca. 3,5 km südöstlich von Neviges) entspringt und bei Velbert-Langenberg (ca. 4 km nördlich von Neviges) in den Deilbach mündet. Dieser entwässert bei Essen-Kupferdreh in die Ruhr.

Die Grundwasserfließrichtung im Untersuchungsgebiet weist entsprechend der topographischen Verhältnisse nach Norden bzw. Nordwesten. Der mittlere Grundwasserflurabstand beträgt im Untersuchungsgebiet ca. 6 bis 7 m u. GOK.

Laut Gewässerstationierungskarte Velbert (GSK 4608, LAWA, 1984) liegt das Untersuchungsgebiet nicht in einer Wasserschutzzone.

3 Historische Entwicklung

Eine historische Recherche bzw. eine Bestandsaufnahme auf Grundlage der vorhandenen Bauakten über die ehem. Nutzungen des Plangebietes wurde vom Amt IV.1 - Umwelt und Stadtplanung - der Stadt Velbert durchgeführt und wird im Rahmen dieser Untersuchungen berücksichtigt.





Mit der Errichtung der Eisenbahnlinie Wuppertal-Vohwinkel - Essen-Steele (Prinz-Wilhelm-Eisenbahn) in den 30er und 40er Jahren des 19. Jahrhunderts, zunächst (1847) mit Spitzkehre und Kopfstation in Untersiebeneick, entwickelte sich auch die Bebauung zwischen der damaligen Eisenbahntrasse (vermutlich auf Höhe der Planstraße/Gewerbestraße) und der Siebeneicker Straße. Die Bahnlinie diente hauptsächlich zum Kohlentransport von Kupferdreh zu den Textilindustrien im Wuppertaler Raum.

Die Bahnarbeiterhäuser (Siebeneicker Straße 101 - 129) wurden ab 1899 errichtet. Haus Nr. 131 und Haus Nr. 137 sind auf dem Luftbild von 1939 (vgl. Foto 22, Anlage 3) ebenfalls schon vorhanden.

Das Bebauungsplangebiet war ursprünglich von metall- und holzverarbeitenden Betrieben geprägt. In den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts wurden an der Siebeneicker Straße (Nr. 93 und 143) Tankstellen errichtet. An beiden Tankstellen, wie auch auf dem Grundstück Gewerbestraße 14 waren zuletzt Gebrauchtwagenhändler bzw. eine Autoreparaturwerkstatt untergebracht. In der jüngeren Vergangenheit wurden in den ehemaligen Gewerbehallen an der Gewerbestraße ein Discounter (ALDI, Nr. 5) sowie ein Getränkemarkt (Henneberg, Nr. 7) angesiedelt.

Das Plangebiet wurde zur besseren Übersicht in fünf Untersuchungsbereiche gegliedert. Diese werden im Folgenden mit ehemaliger und aktueller Nutzung sowie den daraus resultierenden Gefährdungspotenzialen dargestellt.

Die Unterteilung folgt morphologischen und historischen Gegebenheiten und ist in Tabelle 2 detailliert mit den jeweils abgeteufte Rammkernsondierungen und der geplanten Folgenutzung sowie in Anlage 4.3 planerisch dargestellt.

4 Durchgeführte Maßnahmen

Von besonderem Interesse für potenzielle Schadstoffeinträge waren die ehemaligen Gleisanlagen und die daran nördlich und südlich anschließenden Gewerbebetriebe (Bereich Planstraße). Weitere Gewerbeansiedlungen an der Teimbergstraße und an der Siebeneicker Straße wurden ebenfalls untersucht.

Für das Grundstück Siebeneicker Straße 143 (ehemalige Tankstelle) liegt bereits eine Gefährdungsabschätzung vor, so dass hier auf weitere Untersuchungen zunächst verzichtet werden konnte.

Die sensibelste Folgenutzung ist für die 4 Standorte von Kinderspielflächen vorgesehen, so dass diese Bereiche in jedem Fall zu untersuchen waren. Einen weiteren Schwerpunkt bildeten die Flächen mit der geplanten Wohnbebauung.

Dort, wo auch zukünftig Gewerbe geplant ist, konnte dagegen das Untersuchungsrastrer vergrößert werden.

Aus fachgutachterlicher Sicht erschienen zur Ermittlung des Gefährdungspotenzials, im Hinblick auf die geplante Folgenutzung, im Rahmen einer orientierenden Gefährdungsabschätzung ca. 20





Rammkernsondierungen zur Erkundung möglicher Untergrundverunreinigungen ausreichend. Die Bohrungen sollten nach Möglichkeit sicher bis in den gewachsenen Boden abgeteuft werden.

Im Hinblick auf mögliche leichtflüchtige organische Schadstoffe wurden an allen Bohrlöchern und am gewonnenen Bohrgut vor-Ort Messungen mittels Photoionisationsdetektor (PID) durchgeführt und bei entsprechenden Hinweisen Bodenluftproben zwecks Laboruntersuchungen in head-space Gläser entnommen.

Im Bereich der ehemaligen Bahntrasse und der Gewerbebetriebe erschienen aufgrund der Nutzungsgeschichte vor allem Verunreinigungen durch Mineralölprodukte (KW) und Teerprodukte (PAK) möglich. Des Weiteren erschienen für den Bereich der Holzverarbeitenden Betriebe ergänzend zwei Untersuchungen auf Schwermetalle erforderlich.

Die Geländearbeiten zu den Untersuchungen erstreckten sich wegen der nicht immer einfach zu erlangenden Betretungserlaubnisse der einzelnen Grundstückseigentümer, vom 18.03. bis 25.11.2009 und wurden von der SANTEC Fuchs GmbH, Hürth, durchgeführt. Es wurden 20 Rammkernsondierungen (RKS 1 - RKS 20b) abgeteuft. Zweimal (RKS 3a, b und RKS 20a, b) mussten Bohrungen aufgrund von nicht zu durchteufenden Bohrhindernissen umgesetzt werden.

Zur Entnahme von Bodenproben wurden die Rammkernsondierungen (\varnothing 36 und 50 mm) mittels Elektroschlaghammer bis auf maximal 5,5 m u. GOK (RKS 16, RKS 17) niedergebracht. Bodenproben wurden je Meter bzw. bei Schichtwechsel oder organoleptischer Auffälligkeit entnommen. Insgesamt wurden 88 Bodenproben gewonnen.

Zur Entnahme der Bodenluftproben wurde eine Spezialsonde in das Bohrloch eingebracht und die Bodenluft abgesaugt. Um ein Ansaugen von Außenluft zu verhindern, wurde das Bohrloch sorgfältig gegen die Sonde und den umgebenden Boden mit einem Dichtungskegel abgedichtet. Ein integriertes CO₂-Meßgerät (der CO₂-Gehalt in der Bodenluft ist höher als in der Außenluft) und ein Flowmeter garantieren dabei die tatsächliche Entnahme von Bodenluft und die Vergleichbarkeit der einzelnen Messergebnisse. Die abgesaugte Bodenluft wurde über einen Bypass in Head-Space-Gläser abgefüllt. Insgesamt wurden 5 Bodenluftproben zur Beweissicherung entnommen, von denen jedoch nur BL 7 aufgrund des hohen PID-Messwertes im Labor auf BTEX und LCKW untersucht wurde. Die Probenahmeprotokolle sind in Anlage 1.3 angefügt.

Um bereits vor Ort Hinweise auf mögliche leichtflüchtige organische Verbindungen in der Bodenluft zu erhalten, wurden in dem abgesaugten Luftstrom Messungen mittels Photoionisationsdetektor (PID) durchgeführt. Bei dieser Messmethode werden alle ionisierbaren organischen Verbindungen in der Bodenluft erfasst und ihre Konzentration, bezogen auf einen Einzelparameter (hier Hexan), in ppm angegeben. Die Ergebnisse der PID-Messungen sind als Orientierungswerte anzusehen.

Die Auswahl der Boden- und Bodenluftproben, die dem Labor übergeben wurden, richtete sich neben den organoleptischen Befunden während der Probenahme bzw. nach einer zweiten organoleptischen Beurteilung bei ca. 20°C, nach der historischen Nutzung (Altstandort, ehemalige Gleisanlagen) und nach den als sensibel einzustufenden neuen Nutzungen (Kinderspielflächen) des Bebauungsplanentwurfs. Generell wurden Proben aus dem Bereich der Gleisanlagen hinsichtlich PAK, oberflächennahe Proben aus dem Bereich geplanter Kinderspielflächen auf Schwermetalle und Kohlenwasserstoffe untersucht.





Kopien der Laborberichte der Adera Material- und Umweltlabor GmbH (MUL), 53840 Troisdorf, sind in Anlage 2 beigelegt.

Die folgende Tabelle 2 gibt eine Übersicht der durchgeführten Rammkernsondierungen, deren Lage, die erreichten Endteufen und die Mächtigkeit der Auffüllung.

Sondierung	Bereich	Flurstücknummer	Geplante Nutzung	Mächtigkeit der Auffüllung [m u. GOK]	Bohrendteufe [m u. GOK]
Bereich I - westliches Plangebiet					
RKS 1	ehem. Tankstelle; jetzt Kfz-Handlung; Bereich des ehem. Tanks	246	W	1,00	4,20
RKS 2	ehem. Tankstelle; jetzt Kfz-Handlung; Bereich des ehem. Tanks	246	W	1,00	4,00
RKS 3a, b	Gleisbett, Gleise noch vorhanden	170	W	> 3,00	3,00
Bereich II - nördlich der Planstraße					
RKS 4	Freilager, ehem. Gleisbett	170	KSF	> 3,00	3,00
RKS 18	Parkplatz vor dem Getränkemarkt, ehem. Gleisbett	287	S	> 2,50	2,50
RKS 19	Lieferantenzufahrt zum Getränkemarkt, ehem. Gleisbett	249	S	> 1,60	1,60
RKS 20a, b	Freilager der Spedition/Logistik, hinter Getränkemarkt, ehem. Gleisbett	250	KSF	> 3,00	3,00
Bereich III - südlich der Planstraße					
RKS 8	ehem. Wohnkauf Möbel SB Markt	247	W	> 3,00	3,00
RKS 9	Hoffläche westlich des ehem. ALDI	303	W	> 3,00	3,00
RKS 10	Südlich am ehem. ALDI-Gebäude	302	KSF	3,00	4,00
RKS 11	Parkplatz ehem. ALDI (zentral)	302	W	3,00	4,00
RKS 17	Eingangsbereich des ehem. ALDI	302	W	3,50	5,50
Bereich IV - nordöstliches Plangebiet					
RKS 7	Freilager der Fa. Mertens & Frohwein GmbH	260	G	1,60	3,00
RKS 16	Freifläche am ehem. Sägewerk Wetter	251	G	3,50	5,50
Bereich V - südöstliches Plangebiet					
RKS 5	Grünfläche Einfahrt zur Gewerbestraße	297	W	0,00	2,00
RKS 6	Grünfläche Einfahrt zur Gewerbestraße	297	W	0,00	2,00
RKS 12	Hof der Gewerbehallen Saalman	265	W	0,40	2,50
RKS 13	Hof der Gewerbehallen Saalman	265	KSF	1,00	1,50
RKS 14	Schrebergartenanlage (Erbslöh AG)	321	KSF	>1,50	1,50
RKS 15	Schrebergartenanlage (Erbslöh AG)	321	W	>1,50	1,50

Tab. 2: Bezeichnungen, Untersuchungsbereiche, Flurstücknummern, geplante Nutzungen: KSF: Kinderspielflächen, W: Wohnbebauung, S: Straßensbereich, G: Gewerbebereich, Mächtigkeit der Auffüllung und Bohrendteufen.

Die Ansatzpunkte der Sondierungen wurden nach Lage eingemessen. Das Plangebiet, die Lage der Ansatzpunkte und die Abgrenzung der einzelnen Bereiche sind den Lageplänen in Anlage 4 zu entnehmen.

5 Ergebnisse der Laboranalysen und Beurteilung

Die Beurteilung der Untersuchungsergebnisse erfolgt im Hinblick auf eine mögliche Gefährdung der Schutzgüter Mensch, Boden und Grundwasser über die Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Grundwasser. Der Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze kann vernachlässigt werden, da eine zukünftige Nutzung der Fläche als Ackerland / Nutzgarten nicht geplant ist.





Als Beurteilungsgrundlagen und -hilfen werden vornehmlich das *Bundesbodenschutzgesetz* (BBodSchG) und die *Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung* (BBodSchV) herangezogen.

Gemäß *Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung* (BBodSchV) sind die Ergebnisse der orientierenden Untersuchungen unter Beachtung der Gegebenheiten des Einzelfalls insbesondere auch anhand von Prüfwerten zu bewerten. Liegt der Gehalt oder die Konzentration eines Schadstoffes unterhalb des jeweiligen Prüfwertes, ist insoweit der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt.

Die Prüfwerte für die verschiedenen Wirkungspfade werden separat hergeleitet.

Für den **Wirkungspfad Boden - Mensch** wird zwischen folgenden Nutzungen unterschieden, wobei jeweils von einer oralen, inhalativen bzw. dermalen Schadstoffaufnahme ausgegangen wird.

- Kinderspielflächen
- Wohngebiete (inkl. Hausgärten und sonstige Gärten)
- Park- und Freizeitanlagen
- Industrie- und Gewerbegrundstücke

Aufgrund der unterschiedlichen Schadstoffaufnahmewege sind jeweils nur die oberen 10 cm (bei Kinderspielflächen 35 cm; max. Grabtiefe von Kindern) für die orale Aufnahme relevant. Inhalativ bzw. dermal werden Belastungen in der Regel über Auswehungen aus den oberen 2 cm Boden aufgenommen.

Wird ein Prüfwert für den **Wirkungspfad Boden - Grundwasser** am Ort der Probenahme überschritten, soll im Einzelfall ermittelt werden, ob die Schadstoffkonzentration im Sickerwasser am Ort der Beurteilung den Prüfwert übersteigt. Maßnahmen können bereits dann erforderlich sein, wenn im Einzelfall alle bei der Ableitung eines Prüfwertes angenommenen ungünstigen Umstände zusammentreffen und die Konzentration oder der Gehalt eines Schadstoffes geringfügig oberhalb des jeweiligen Prüfwertes liegt.

Zur Bewertung der von Verdachtsflächen ausgehenden Gefährdungen für das Grundwasser ist eine Sickerwasserprognose zu erstellen. Wird eine Sickerwasserprognose auf Untersuchungen gestützt, ist im Einzelfall insbesondere abzuschätzen und zu bewerten, inwieweit zu erwarten ist, dass die Schadstoffkonzentration im Sickerwasser den Prüfwert am Ort der Beurteilung überschreitet. **Ort der Beurteilung ist der Bereich des Übergangs von der ungesättigten in die gesättigte Zone.**

Die relevanten Prüfwerte des BBodSchV werden in Kapitel 8 wiedergegeben.

Die BBodSchV gibt keine Prüfwerte für Kohlenwasserstoffe vor. Hier bieten die Orientierungswerte für Bodenbelastungen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) Hilfen zur Beurteilung.

Die **Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)** hat im Januar 1994 so genannte "Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden" herausgegeben.





Im Zuge einer Voruntersuchung wird dabei anhand von ausgewählten Prüfwerten beurteilt, inwieweit und in welcher Form bereits anthropogene Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit vorliegen, die weitere Untersuchungen erfordern. Im Rahmen einer so genannten Hauptuntersuchung werden zusätzlich branchentypische Leitparameter im Bereich des Grundwasserschadens untersucht. Bei Überschreitung der Prüfwerte ist eine Einzelfallprüfung erforderlich. Werden die Maßnahmenschwellenwerte überschritten, ist zu prüfen, ob und in welcher Form Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden müssen.

Von diesen Prüf- und Maßnahmenschwellenwerten werden für einige Stoffe auch Orientierungswerte für Bodenbelastungen abgeleitet.

Die **LAWA-Werte** werden in Kapitel 8 aufgeführt.

Die **Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)** hat für die Verwertung von mineralischen Reststoffen technische Regeln erlassen. In diesen Regeln werden Zuordnungswerte (Z 0, Z 1, Z 2) für eine mögliche Verwertung (Einbau) von Bodenmaterial und Bauschutt aufgestellt. Bei der Beurteilung von Bodenaushub mit mineralischen Fremdbestandteilen > 10 Vol. % (Gemisch) sind für die Festlegung des Verwertungsweges und der Einbauklasse die Materialkomponenten relevant, deren Gefährdungspotenzial am höchsten einzustufen ist.

- Z 0** Die Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 0 lässt im Allgemeinen einen uneingeschränkten Einbau des Bodens zu.
- Z 1** Die Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1 und ggf. Z 1.2) stellen die Obergrenze für einen offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen des Bodens dar. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser. Die Z 1.1-Werte sind grundsätzlich verbindlich; besondere günstige hydrogeologische Verhältnisse lassen einen Einbau bis zu den Zuordnungswerten Z 1.2 zu.
- Z 2** Die Zuordnungswerte Z 2 stellen die Obergrenze für einen Einbau von Boden mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar, durch den der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser vermieden werden soll. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist das Schutzgut Grundwasser.

Eine Zusammenstellung der Zuordnungswerte findet sich in Kapitel 8.

Im Rahmen der Beurteilung wird grundsätzlich von der im Bebauungsplanentwurf Nr. 453 - 1. Änderung, Variante II - ausgewiesenen Nutzung ausgegangen. Sensiblere Nutzungen als die ausgewiesenen werden jedoch im Hinblick auf mögliche Änderungen im Bebauungsplanentwurf berücksichtigt.





5.1 Bereich I - westliches Plangebiet

Der **Bereich I** wird durch die Siebeneicker Straße im Süden und den Hardenberger Bach im Norden aufgespannt und reicht bis an den ehem. Wohnkauf Möbel SB Markt.

Im Bereich I ist, bis auf den metallverarbeitenden Betrieb Sindermann im nördlichen Bereich (Siebeneicker Str. 101a; Bestand) Wohnbebauung geplant

In diesem Gebiet befindet sich eine ehemalige Tankstelle (Siebeneicker Str. 93), auf der sich zum Untersuchungszeitpunkt ein Gebrauchtkfz-Handel befand. Die Tankstelle wurde zwischen 1965 bis in die 1990er Jahre betrieben. Da unbekannt war, ob und wie die Tankstelleneinrichtungen rückgebaut wurden, wurde der Tankstellenbereich durch die Sondierungen RKS 1 und RKS 2 erfasst.

Die Bohrung RKS 1 wurde nördlich des vermuteten Tankstandortes abgeteuft. Ab 1,0 m u. GOK wurde bereits anstehender Schluff erbohrt. Die Auffüllung bestand neben Schluff aus Sand, Ziegel- und Gesteinsbruch. Um sicherzustellen, dass der Bereich des Tanks erfasst wurde, wurde eine zweite Bohrung RKS 2 westlich von RKS 1 abgeteuft. Die Auffüllung bestand aus kiesigem Sand. Probe RKS 2/4 wies einen stechend muffigen Geruch auf. Die Vor-Ort-Messung der Bodenluft mittels PID erbrachte keine Hinweise auf leichtflüchtige organische Verbindungen. Zur Beweissicherung wurden die Proben RKS 1/4 (2,5 - 3,0 m u. GOK) und RKS 2/4 (2,6 - 3,5 m. u. GOK) aus dem Teufenbereich der vermuteten Tanksohle auf Kohlenwasserstoffe untersucht. In der Probe RKS 1/4 wurden keine Kohlenwasserstoffe, in Probe RKS 2/4 ein unbedenklicher Gehalt von 21,4 mg/kg nachgewiesen.

Westlich der Stichstraße befindet sich eine Brachfläche in der die alten Gleisanlagen noch erhalten sind. Hier wurde RKS 3a/b abgeteuft. Bis zur Endteufe von 3 m u. GOK wurde durchweg Auffüllung aus Gesteinsbruch angetroffen, die ab 1 m u. GOK mit Schluff in wechselnden Anteilen vermischt ist. Die Vor-Ort-Messung der Bodenluft mittels PID erbrachte keine Hinweise auf leichtflüchtige organische Verbindungen. In der Bodenprobe RKS 3b/1 wurde im Labor ein PAK-Gehalt von 6 mg/kg nachgewiesen. Weitere Proben wurden nicht untersucht.

Auf der Siebeneicker Straße 101a befindet sich der metallverarbeitende Betrieb Sindermann. Bei der Begehung der Werkstätten und der zugehörigen Freilagerflächen konnten keine augenscheinlichen Verunreinigungen festgestellt werden. Auf Untersuchungen in den Betriebsräumlichkeiten wurde verzichtet, da für diesen Teilbereich weiterhin Gewerbe und keine höherwertige Nutzung geplant ist.

Probe	Entnahmetiefe [m u. Ansatzpunkt]	Lokalität geplante Nutzung *	Organoleptische Ansprache bei 20 °C	Untersuchungsumfang Kohlenwasserstoffe / Schwermetalle / PAK [mg/kg]	PID [ppm] / BL
RKS 1/1	0,07 - 1,00	Kfz-Handel (ehem. Tankstelle)	o.B.	-	PID: 0,0
RKS 1/2	1,00 - 2,00		o.B.	-	
RKS 1/3	2,00 - 2,50		o.B.	-	
RKS 1/4	2,50 - 3,00	W	o.B.	KW: n.n.	
RKS 1/5	3,00 - 4,00		o.B.	-	
RKS 1/6	4,00 - 4,20		o.B.	-	





Probe	Entnahmetiefe [m u. Ansatzpunkt]	Lokalität geplante Nutzung *	Organoleptische Ansprache bei 20 °C	Untersuchungsumfang Kohlenwasserstoffe / Schwermetalle / PAK [mg/kg]	PID [ppm] / BL
RKS 2/1	0,05 - 1,00	Kfz-Handel (ehem. Tankstelle) W	o.B.	-	PID: 0,0
RKS 2/2	1,00 - 2,00		o.B.	-	
RKS 2/3	2,00 - 2,60		leicht muffig	-	
RKS 2/4	2,60 - 3,50		stechend muffig	KW: 21,4	
RKS 2/5	3,50 - 4,00		o.B.	-	
RKS 3a/1	0,00 - 0,60	Gleisanlage, Gleise vorhanden	o.B.	-	PID: 0,3
RKS 3a/2	0,60 - 1,00		o.B.	-	
RKS 3b/1	0,00 - 0,50		o.B.	PAK: 6,0	
RKS 3b/2	0,50 - 1,00	W	o.B.	-	PID: 0,0
RKS 3b/3	1,00 - 2,00		o.B.	-	
RKS 3b/4	2,00 - 3,00		o.B.	-	

Tab. 3: Probenbezeichnungen, Entnahmetiefe, Lokalität des Bohransatzpunktes, organoleptische Ansprache, Untersuchungsumfang und Ergebnisse der Vorort-Messung der Bodenluft (PID). grau hinterlegt = Probe aus dem Anstehenden, o.B.: ohne Befund; n.n.: nicht nachweisbar. * = Abkürzungen siehe Tabelle 2

Probe/Parameter	RKS 1/4	RKS 2/4	RKS 3b/1
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) [mg/kg]			
PAK gesamt (EPA)	-	-	6,0
Naphthalin	-	-	n.n.
Acehnaphtylen	-	-	n.n.
Acenaphthen	-	-	n.n.
Fluoren	-	-	n.n.
Phenanthren	-	-	0,4
Anthracen	-	-	0,07
Fluoranthen	-	-	1,8
Pyren	-	-	1,1
Benzo-a-Anthracen	-	-	0,5
Chrysen	-	-	0,8
Benzo-b-Fluoranthen	-	-	0,6
Benzo-k-Fluoranthen	-	-	0,2
Benzo-a-Pyren	-	-	0,5
Dibenzo-a,h-Anthracen	-	-	n.n.
Benzo-g,h,i-Perylen	-	-	n.n.
Indeno-1,2,3-c,d-Pyren	-	-	n.n.
Kohlenwasserstoffe [mg/kg]			
Kohlenwasserstoffe	n.n.	21,4	-

Tab. 4: Ergebnisse der Laboranalysen. n.n.: nicht nachweisbar (unterhalb der Bestimmungsgrenze)

Die Untersuchungen im Bereich der ehemaligen Tankstelle (Siebeneicker Straße 99) erbrachten keine Hinweise auf relevante Bodenverunreinigungen durch tankstellenspezifische Schadstoffe.

In der Bodenprobe RKS 3b/1, aus dem Bereich der Gleisanlagen wurde ein PAK-Gehalt von 6 mg/kg festgestellt. Der Anteil des für die Bewertung gemäß BBodSchV relevanten Benzo-a-Pyren betrug 0,5 mg/kg (vgl. Tab. 4). Die Prüfwerte für Wohngebiete (4 mg/kg), wie auch für Kinderspielflächen (2 mg/kg) wird nicht überschritten.

Eine Gefährdung der Schutzgüter ist im **Bereich I** wohl nicht anzunehmen. Gegen die in diesem Bereich vorgeschlagenen Folgenutzungen (Wohnbebauung, Gewerbe) bestehen aus fachgutachterlicher Sicht keine Bedenken.





5.2 Bereich II - nördlich der Planstraße

Im **Bereich II** wird eine höherwertige Nutzung mit Wohnbebauung angestrebt. Im Nordwesten, am Hardenberger Bach ist eine Kinderspielfläche geplant.

Im Bereich II befindet sich eine große Gewerbehalle (Bj. um 1940) die ursprünglich zur Spanplattenherstellung/Holzverarbeitung genutzt wurde. Seit 1998 wird hier ein Getränkemarkt betrieben. Der westliche Teil der Halle wird von einem kleineren Logistikunternehmen genutzt. Teile der Freiflächen werden von einer Bauunternehmung als Lager genutzt. Die hier ehemals von West nach Ost verlaufenden Gleisanlagen sind überbaut (Schwarzdecke). Ein Gleisstrang führte aus westlicher Richtung kommend direkt in die große Halle, ein zweiter entlang der Planstraße vorbei an dem ehemaligen Sägewerk der Fa. Wetter (Gewerbestraße 11), sowie ein dritter in die Gebäude der Mertens & Frowein Maschinenfabrik GmbH. Vermutlich sind die Gleise zum überwiegenden Teil rückgebaut.

Innerhalb der großen Halle waren aufgrund der im Bereich des Getränkemarktes verlegten Fußbodenheizung keine Bohrungen möglich. Die geplanten Bohrungen wurden daher in den Außenbereich verlagert.

Die Untersuchungen in Bereich II wurden überwiegend in den Bereichen ehemaliger Gleisanlagen durchgeführt. Diese sind teilweise noch erkennbar (RKS 4, RKS 20b) oder wurden im Rahmen von Baumaßnahmen bereits rückgebaut (RKS 18, RKS 19).

Die Bohrungen RKS 4 und RKS 20 wurden im Bereich geplanter Kinderspielflächen positioniert. Da bei RKS 20a der Beton (> 0,5 m) nicht durchbohrt werden konnte musste die Bohrung einmal umgesetzt werden.

RKS 4 wurde bis 3 m u. GOK abgeteuft. Es wurde durchweg eine Auffüllung aus schluffig, sandigem Gesteinsbruch angetroffen. Die Probe RKS 4/1 wies einen scharfen möglicherweise auf KW zurückzuführenden Geruch auf und wurde daher zusätzlich auf KW untersucht. Die Laboranalyse erbrachte einen geringen KW-Gehalt von 50,7 mg/kg. Die PAK Analyse ergab einen Gehalt von 2,7 mg/kg. Die Schwermetallanalyse der Probe RKS 4/1 ergab für Arsen einen geringfügig erhöhten Gehalt (21,4 mg/kg). Dieser liegt jedoch unterhalb des Prüfwertes von 25 mg/kg, den die BBodSchV für die Nutzung als Kinderspielfläche vorgibt. Sämtlichen weiteren Parameter waren unauffällig.

RKS 20b wurde ebenfalls bis 3 m u. GOK abgeteuft. Die erbohrte Auffüllung bestand aus schluffigem Gesteinsbruch. Im Bereich bis 0,5 m u. GOK wurde zudem Ziegel- und Betonbruch sowie Glas angetroffen. Die aus RKS 20b gewonnenen Bodenproben waren organoleptisch unauffällig. Die Laboranalyse der Bodenprobe RKS 20b/1 ergab einen unbedeutenden PAK-Gehalt von 3,1 mg/kg. Kohlenwasserstoffe wurden nicht nachgewiesen.

Der Benzo-a-Pyren-Gehalt lag mit 0,3 mg/kg bzw. 0,5 mg/kg jeweils deutlich unter dem Prüfwert der BBodSchV (2 mg/kg). Eine Gefährdung der Schutzgüter Mensch und Grundwasser kann für die geplante Nutzung als Kinderspielfläche ausgeschlossen werden. Weitere Maßnahmen sind nicht erforderlich.





RKS 18 und RKS 19 wurden im heutigen Parkplatzbereich des Getränkemarktes abgeteuft. In beiden Bohrungen wurde durchweg Auffüllung, bestehend aus groben Gesteinsbruch mit wechselnden Anteilen an Sand und Schluff, angetroffen. Unterhalb des Unterbaus des Parkplatzes wurden bis ca. 1 m u. GOK zudem Beimengungen von Kohle angetroffen.

Ein vergleichbarer Untergrundaufbau wurde in der Bohrung RKS 17 (ehem. ALDI-Parkplatz, Untersuchungsbereich III) angetroffen. Aufgrund der vergleichbaren Zusammensetzung wurde aus RKS 17/2, RKS 18/2 und RKS 19/2 wurde die Mischprobe MP4 erstellt und auf Kohlenwasserstoffe und PAK untersucht. PAK wurden nicht, Kohlenwasserstoffe mit 520 mg/kg nachgewiesen. Zur Abgrenzung des erhöhten Gehaltes an Kohlenwasserstoffen wurden die Einzelproben RKS 18/2 und RKS 19/2 untersucht. Mangels Probenmaterials war eine Einzelanalyse von Probe RKS 17/2 nicht möglich. Die Analyse ergab für RKS 18/2 einen KW-Gehalt von 161 mg/kg. In RKS 19/2 wurden keine Kohlenwasserstoffe nachgewiesen.

Die Vor-Ort-Messungen an der der Bodenluft mittels PID ergaben in keiner Bohrung Hinweise auf leichtflüchtige organische Verbindungen, so dass auf Bodenluftuntersuchungen verzichtet werden konnte. Die detaillierten Ergebnisse der PAK- Schwermetallanalysen sind in Tabelle 6 dargestellt. Relevante Auffälligkeiten ergaben sich nicht.

Probe	Entnahmetiefe [m u. Ansatzpunkt]	Lokalität geplante Nutzung *	Organoleptische Ansprache bei 20 °C	Boden Kohlenwasserstoffe / Schwermetalle / PAK [mg/kg]	PID [ppm] / BL
RKS 4/1	0,00 - 1,00	Freilager, ehem. Gleisbett	scharf	KW: 50,7 PAK: 2,7 SM s. Tab. 6	PID: 0,0
RKS 4/2	1,00 - 2,00	KSP	o.B.	-	
RKS 4/3	2,00 - 3,00		o.B.	-	
RKS 18/1	0,20 - 0,50	Parkplatz vor dem Getränkemarkt, e- hem. Gleisbett	o.B.	-	PID: 1,2
RKS 18/2	0,50 - 1,00		o.B.	KW: 161, MP4: KW 510, PAK: n.n.	
RKS 18/3	1,00 - 2,00	W	o.B.	-	
RKS 18/4	2,00 - 2,50		o.B.	-	
RKS 19/1	0,08 - 0,70	Lieferantenzufahrt zum Getränkemarkt, ehem. Gleisbett	o.B.	-	PID: 0,2
RKS 19/2	0,70 - 0,90		o.B.	KW: n.n.; MP4: KW 510, PAK: n.n.	
RKS 19/3	0,90 - 1,00	W	o.B.	-	
RKS 19/4	1,00 - 1,20		o.B.	-	
RKS 19/5	1,20 - 1,60		o.B.	-	
RKS 20b/1	0,00 - 0,50	ehem. Gleisbett	o.B.	KW: n.n. PAK: 3,1	PID: 0,6
RKS 20b/2	0,50 - 1,00		o.B.	-	
RKS 20b/3	1,00 - 2,00	KSP	o.B.	-	
RKS 20b/4	2,00 - 3,00		o.B.	-	

Tab. 5: Probenbezeichnungen, Entnahmetiefe, Lokalität des Bohransatzpunktes, organoleptische Ansprache, Untersuchungsumfang und Ergebnisse der Vorort-Messung der Bodenluft (PID). grau hinterlegt = Probe aus dem Anstehenden, o.B.: ohne Befund; n.n.: nicht nachweisbar. * = Abkürzungen siehe Tabelle 2





Probe/Parameter	RKS 4/1	MP4 (RKS 17/2, 18/2, 19/2)	RKS 18/2	RKS 19/2	RKS 20b/1
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) [mg/kg]					
PAK gesamt (EPA)	2,7	n.n.	-	-	3,1
Naphthalin	n.n.	n.n.	-	-	n.n.
Acenaphthylen	n.n.	n.n.	-	-	n.n.
Acenaphthen	n.n.	n.n.	-	-	n.n.
Fluoren	n.n.	n.n.	-	-	n.n.
Phenanthren	0,2	n.n.	-	-	0,3
Anthracen	n.n.	n.n.	-	-	0,07
Fluoranthen	0,9	n.n.	-	-	0,7
Pyren	0,3	n.n.	-	-	0,6
Benzo-a-Anthracen	0,2	n.n.	-	-	0,2
Chrysen	0,4	n.n.	-	-	0,4
Benzo-b-Fluoranthen	0,3	n.n.	-	-	0,3
Benzo-k-Fluoranthen	0,1	n.n.	-	-	n.n.
Benzo-a-Pyren	0,3	n.n.	-	-	0,5
Dibenzo-a,h-Anthracen	n.n.	n.n.	-	-	n.n.
Benzo-g,h,i-Perylen	n.n.	n.n.	-	-	n.n.
Indeno-1,2,3-c,d-Pyren	n.n.	n.n.	-	-	n.n.
Kohlenwasserstoffe [mg/kg]					
Kohlenwasserstoffe	50,7	510	161	n.n.	n.n.
Schwermetalle [mg/kg]					
Arsen (As)	21,4	-	-	-	-
Blei (Pb)	113	-	-	-	-
Cadmium (Cd)	0,8	-	-	-	-
Chrom (Cr) gesamt	36,9	-	-	-	-
Kupfer (Cu)	76,4	-	-	-	-
Nickel (Ni)	43,6	-	-	-	-
Zink (Zn)	190	-	-	-	-
Quecksilber (Hg)	n.n.	-	-	-	-

Tab. 6: Ergebnisse der Laboranalysen. n.n.: nicht nachweisbar (unterhalb der Bestimmungsgrenze).

Im Bereich der Bohrungen RKS 18 und RKS 19 ist Wohnnutzung vorgesehen. In der Mischprobe MP4 (RKS 17/2, RKS 18/2, RKS 19/2) wurde mit 510 mg/kg ein erhöhter Gehalt an Kohlenwasserstoffen festgestellt (LAWA-Prüfwert: 300 - 1.000 mg/kg). PAK wurden nicht nachgewiesen. Die Nachuntersuchungen der Einzelproben RKS 18/2 (161 mg/kg) und RKS 19/2 (n.n.) deuten darauf hin, dass sich der in MP 4 erfasste KW-Gehalt (510 mg/kg) auf den Bereich um RKS 17 beschränkt. Insgesamt ist zu vermuten, dass in einem Bereich, der von RKS 17 und RKS 18 aufgespannt wird, punktuell eine Beaufschlagung des Bodens mit Kohlenwasserstoffen bis ca. 1,5 m u. GOK zu besorgen ist.

Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) gibt als Schwellenwert für weiterführende Maßnahmen eine KW-Beaufschlagung im Bereich von 1000 – 5000 mg/kg vor. Diese Gehalte werden deutlich unterschritten. Eine akute Gefährdung der Schutzgüter kann erfahrungsgemäß ausgeschlossen werden. In Verbindung mit einem voraussichtlichen Grundwasserflurabstand von mehr als 6 m u. GOK und der vorhandenen Oberflächenversiegelung kann eine latente Gefährdung für das Grundwasser wohl ebenfalls ausgeschlossen werden.

Gegen die im Bereich II vorgeschlagenen Folgenutzungen (Wohnbebauung, Kinderspielfläche) bestehen aus fachgutachterlicher Sicht keine Bedenken.





Im Zuge von Maßnahmen, die mit Eingriffen in den Untergrund verbunden sind, muss jedoch im Bereich um RKS 17 und eingeschränkt RKS 18 oberflächennah (bis ca. 1 m u. GOK) mit erhöhten KW-Belastungen gerechnet werden, die ggf. bei der Entsorgung von Bodenaushub zu Mehrkosten führen können (> Zuordnungswert LAGA Z 0).

5.3 Bereich III - südlich der Planstraße

Der **Bereich III** wird durch die Planstraße im Norden, die Siebeneicker Straße im Süden, sowie die Gewerbestraße im Osten begrenzt. An der Siebeneicker Straße befinden sich mehrere Wohnhäuser (um 1900). Zwischen diesen und der Planstraße stehen mehrere Gewerbehallen leer.

Der Bereich III soll einer höherwertigen Nutzung mit Wohnbebauung und einer Kinderspielfläche im Zentrum zugeführt werden.

An der Siebeneicker Straße 97/99 befindet sich eine Gewerbehalle welche um 1936 als Eisfabrik (ehemalige Weltausstellungshalle) gebaut wurde. Im 2. Weltkrieg soll die Halle als Munitionsfabrik/Munitionslager genutzt worden sein. Zuletzt befand sich ein Wohnkauf Möbel SB Markt in den Räumlichkeiten. Über die Nutzung im Zeitraum von 1945 bis Mitte der 90er Jahre liegen keine Erkenntnisse vor.

Auf den östlich angrenzenden Grundstücken befand sich von 1917 bis ca. 1960 ein Sägewerk. Nach Abriss des Sägewerkes wurden zwei Hallen errichtet (beide Gewerbestraße 5). Hierbei handelte es sich um eine Möbelfabrik mit angrenzenden Büroräumen. Im Bereich der ehemaligen Büroräume war zuletzt ein ALDI-Markt angesiedelt. Beide Hallen stehen derzeit leer. In der ehemaligen Produktionshalle der Möbelfabrik wurde ein frei schwingender Holzboden eingezogen, der nicht durchbohrt werden konnte. Der hier vorgesehene Bohrpunkt (RKS 9) wurde unmittelbar südlich vor das Gebäude verlegt.

In den Bereichen geplanter Wohnbebauung wurden RKS 8, RKS 9, RKS 11 und RKS 17 abgeteuft.

Aus den Proben RKS 8/1 und RKS 9/1 wurde aufgrund der angetroffenen Schwarzdeckenreste die Mischprobe MP3 erstellt und auf PAK untersucht. Die Analyse ergab einen unbedeutenden PAK-Gehalt von 1,7 mg/kg.

RKS 11 wurde im Bereich des ALDI-Parkplatzes abgeteuft. Der anstehende tonige Schluff wurde bei 3 m u. GOK angetroffen. Die Auffüllung der Bodenprobe RKS 11/2 wies eine vergleichbare Zusammensetzung (Kohlebeimengungen) wie in den Bodenproben RKS 17/2, RKS 18/2 und RKS 19/2 auf (Bereich II – nördlich der Planstraße). Die PAK-Analyse ergab für RKS 11/2 einen unbedeutenden Gehalt von 1,4 mg/kg.

RKS 17 wurde vor dem Eingang zum ehem. ALDI-Markt positioniert. Probe RKS 17/2 wurde wegen der ähnlichen Zusammensetzung der anthropogenen Beimengungen mit den Proben RKS 18/2 und RKS 19/2 zur Mischprobe MP4 zusammengeführt und auf KW (510 mg/kg) und PAK (n.n.) untersucht. Mangels Probenmaterials konnte zur Verifizierung der Belastung keine Einzelanalyse an RKS 17/2 durchgeführt werden. Die Nachuntersuchungen der Einzelproben RKS 18/2 (161 mg/kg) und RKS 19/2 (n.n.) deuten darauf hin, dass sich der in MP 4 erfasste KW-





Gehalt (510 mg/kg) auf den Bereich um RKS 17 beschränkt. Insgesamt ist zu vermuten, dass in einem Bereich, der von RKS 17 und RKS 18 aufgespannt wird, punktuell eine Beaufschlagung des Bodens mit Kohlenwasserstoffen bis ca. 1,5 m u. GOK zu besorgen ist (vgl. Bereich II).

RKS 10 wurde im Bereich der geplanten Kinderspielfläche bis 4 m u. GOK abgeteuft. Die Auffüllung bestand aus Schluff sowie Gesteins- und Ziegelbruch in wechselnder Zusammensetzung. Der anstehende Schluff wurde bei 3 m u. GOK erbohrt. Organoleptische Auffälligkeiten wurden nicht festgestellt. Die Laboranalyse der Bodenprobe RKS 10/1 ergab einen leicht erhöhten Kohlenwasserstoffgehalt von 214 mg/kg. Die Analyse der Schwermetalle zeigt keine Auffälligkeiten. Die detaillierten Ergebnisse sind in Tabelle 8 aufgeführt.

Die Vor-Ort-Messungen mittels PID erbrachten keine Hinweise auf leichtflüchtige organische Verbindungen, so dass auf Bodenluftuntersuchungen verzichtet werden konnte.

Probe	Entnahmetiefe [m u. Ansatzpunkt]	Lokalität geplante Nutzung *	Organoleptische Ansprache bei 20 °C	Boden Kohlenwasserstoffe / Schwermetalle / PAK [mg/kg]	PID [ppm] / BL
RKS 8/1	0,05 - 1,00	ehem. Wohnkauf Möbel SB Markt W	o.B.	MP3 PAK: 1,7	-
RKS 8/2	1,00 - 1,50		o.B.	-	
RKS 8/3	1,50 - 2,50		o.B.	-	
RKS 8/4	2,50 - 3,00		o.B.	-	
RKS 9/1	0,05 - 1,00	Hoffläche westlich des ehem. ALDI W	o.B.	MP3 PAK: 1,7	-
RKS 9/2	1,00 - 2,00		o.B.	-	
RKS 9/3	2,00 - 3,00		o.B.	-	
RKS 10/1	0,05 - 1,00	Südlich am ehem. ALDI-Gebäude KSP	o.B.	KW: 214 ; SM (Tab. 8)	-
RKS 10/2	1,00 - 2,00		o.B.	-	
RKS 10/3	2,00 - 3,00		o.B.	-	
RKS 10/4	3,00 - 4,00		o.B.	-	
RKS 11/1	0,10 - 0,20	Parkplatz ehem. ALDI (zentral) W	o.B.	-	-
RKS 11/2	0,20 - 0,40		o.B.	PAK: 1,4	
RKS 11/3	0,40 - 1,40		o.B.	-	
RKS 11/4	1,40 - 2,40		o.B.	-	
RKS 11/5	2,40 - 3,00		o.B.	-	
RKS 11/6	3,00 - 4,00		o.B.	-	
RKS 17/1	0,25 - 1,25	Eingangsbereich des ehem. ALDI W	o.B.	-	PID: 0,2
RKS 17/2	1,25 - 1,50		o.B.	MP4 PAK; n.n., KW: 510 (s. Bereich II)	
RKS 17/3	1,50 - 2,50		o.B.	-	
RKS 17/4	2,50 - 3,00		o.B.	-	
RKS 17/5	3,00 - 3,50		o.B.	-	
RKS 17/6	3,50 - 4,00		o.B.	-	
RKS 17/7	4,00 - 4,50		o.B.	-	
RKS 17/8	4,50 - 4,80		o.B.	-	
RKS 17/9	4,80 - 5,50		o.B.	-	

Tab. 7: Probenbezeichnungen, Entnahmetiefe, Lokalität des Bohransatzpunktes, organoleptische Ansprache, Untersuchungsumfang und Ergebnisse der Vorort-Messung der Bodenluft (PID). grau hinterlegt = Probe aus dem Anstehenden, o.B.: ohne Befund; n.n.: nicht nachweisbar. * = Abkürzungen siehe Tabelle 2





Probe/Parameter	MP3 (RKS 8/1, RKS 9/1)	RKS 10/1	RKS 11/2
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) [mg/kg]			
PAK gesamt (EPA)	1,7	-	1,4
Naphthalin	n.n.	-	n.n.
Acenaphthylen	n.n.	-	n.n.
Acenaphthen	n.n.	-	n.n.
Fluoren	n.n.	-	n.n.
Phenanthren	0,2	-	0,2
Anthracen	n.n.	-	n.n.
Fluoranthren	0,5	-	0,7
Pyren	0,2	-	0,2
Benz-a-Anthracen	0,1	-	0,1
Chrysen	0,3	-	0,1
Benzo-b-Fluoranthren	0,2	-	0,1
Benzo-k-Fluoranthren	n.n.	-	n.n.
Benzo-a-Pyren	0,2	-	n.n.
Dibenzo-a,h-Anthracen	n.n.	-	n.n.
Benzo-g,h,i-Perylen	n.n.	-	n.n.
Indeno-1,2,3-c,d-Pyren	n.n.	-	n.n.
Kohlenwasserstoffe [mg/kg]			
Kohlenwasserstoffe	-	214	-
Schwermetalle [mg/kg]			
Arsen (As)	-	7,3	-
Blei (Pb)	-	29,9	-
Cadmium (Cd)	-	n.n.	-
Chrom (Cr) gesamt	-	26,1	-
Kupfer (Cu)	-	23,1	-
Nickel (Ni)	-	29,2	-
Zink (Zn)	-	87,4	-
Quecksilber (Hg)	-	n.n.	-

Tab. 8: Ergebnisse der Laboranalysen. n.n.: nicht nachweisbar (unterhalb der Bestimmungsgrenze).

Der mit 214 mg/kg als geringfügig erhöht einzustufende Kohlenwasserstoffgehalt in der Probe RKS 10/1 liegt deutlich unterhalb des Maßnahmenschwellenwertes für weiterführende Maßnahmen (1.000 mg/kg) der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA). Eine akute Gefährdung der Schutzgüter kann somit ausgeschlossen werden. Das Ergebnis der Schwermetallanalyse der Bodenprobe RKS 10/1 ergab keine Auffälligkeiten. Die Prüfwerte der BBodSchV wurden nicht überschritten. Eine Gefährdung besteht somit nicht.

In Bezug auf die im Bereich RKS 10 geplante sensible Nutzung als Kinderspielfläche sollte die vorhandene inhomogene Auffüllung aus Schluff, Gesteins- und Ziegelbruch gegen unbelasteten Boden ausgetauscht oder entsprechend der Grabtiefe von Kindern (max. 0,5 m) mit unbelastetem Boden überdeckt werden.

Aus fachgutachterlicher Sicht sind im Bereich III die hier geplanten Folgenutzungen uneingeschränkt möglich. Die o.g. Maßnahmen bezüglich der Kinderspielfläche sind zwar nicht zwingend erforderlich aber wünschenswert und sollten daher Berücksichtigung finden.





5.4 Bereich IV - nordöstliches Plangebiet

Im **Bereich IV** soll lt. B-Plan-Entwurf die gegenwärtig überwiegend gewerbliche Nutzung erhalten bleiben. Höherwertige Folgenutzungen sind nicht angestrebt.

Bereich IV wird im Norden durch den Hardenberger Bach, im Westen und Süden durch die Gewerbestraße und im Osten durch die Teimbergstraße begrenzt. Das Gelände wird im Wesentlichen durch die Gewerbebetriebe Mertens & Frowein Maschinenfabrik GmbH (Gewerbestraße 19) und die Raiffeisengenossenschaft (Teimbergstraße 11) dominiert. Neben diesen befindet sich eine kleine stillgelegte Sägewerkstatt (Firma Helmut Wetter) mit angeschlossener Wohneinheit.

Die ersten Gebäudeteile der Mertens & Frowein Maschinenfabrik wurden, wie auch das benachbarte Sägewerk, um 1911 errichtet. Zwischen 1921 und 1929 erfolgte eine Erweiterung auf vermutlich heutige Größe. In den 1990er Jahren ist im nördlichen Grundstücksbereich der Mertens & Frowein Maschinenfabrik ein Lagerschuppen abgebrannt. Der Schuppen wurde daraufhin vollständig abgerissen und das Gelände morphologisch angeglichen. Heute ist dieser Bereich zum größten Teil mit Verbundsteinpflaster versiegelt und dient als Freilager für Produktionsabfälle.

Die Gebäude der Raiffeisengenossenschaft wurden um 1940 erbaut.

Auf dem Gelände südlich des ehemaligen Sägewerkes sowie auf dem Grundstück der Raiffeisengenossenschaft befindet sich noch ein Ost-West verlaufender Schienenstrang der Bahn.

Da in diesem Bereich keine Nutzungsänderung (Gewerbenutzung) vorgesehen ist, konnte auf umfangreiche Untersuchungen verzichtet werden. Zur Beweissicherung wurden 2 Rammkernsondierungen (RKS 7, RKS 16) abgeteuft.

RKS 16 wurde im Einfahrtsbereich des alten Sägewerkes Wetter abgeteuft. Der anstehende Schluff wurde bei 3,5 m u. GOK angetroffen. Die Auffüllung bestand aus graugrünem und graubraunem Gesteinsbruch. Nach Auskunft von Frau Wetter soll es sich um gebrochenen Fels handeln, der bei Sprengarbeiten zur Zeit des Straßenbaus (Durchbruch Siebeneicker Str.?) anfiel. Die zur Beweissicherung an der Probe RKS 16/1 durchgeführte Laboruntersuchung auf Kohlenwasserstoffe ergab einen unbedeutenden Gehalt von 24,8 mg/kg. Die vor Ort durchgeführte PID-Messung ergab keine Hinweise auf leichtflüchtige organische Verbindungen.

Die Bohrung RKS 7 wurde im Bereich des niedergebrannten und mittlerweile rückgebauten Lagerschuppens der Mertens & Frowein GmbH abgeteuft (ehemalige Ladestraße). Bei 1,60 m u. GOK wurde der anstehende Schluff (Auelehm) angetroffen. Die überlagernde Auffüllung bestand aus einem Gemisch aus grauem Sand und Gesteinsbruch und war organoleptisch unauffällig. Die Vor-Ort-Untersuchung der Bodenluft ergab Hinweise (PID: 38 ppm) auf das Vorhandensein von leichtflüchtigen organischen Verbindungen. Die Laboranalyse der Bodenluftprobe BL 7 auf LHKW und BTEX ergab lediglich eine geringe Konzentration an Tetrachlorethen (4,07 mg/m³). Die übrigen Parameter lagen unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze (Tab. 10).





Probe	Entnahmetiefe [m u. Ansatzpunkt]	Lokalität geplante Nutzung *	Organoleptische Ansprache bei 20 °C	Boden Kohlenwasserstoffe / Schwermetalle / PAK [mg/kg]	PID [ppm] / BL [mg/m ³]
RKS 7/1	0,15 - 1,10	Freilager der Fa. Mer- tens & Frohwein GmbH G	o.B.	-	PID: 38 BL 7: LCKW: 4,07 BTEX: n.n
RKS 7/2	1,10 - 1,60		o.B.	-	
RKS 7/3	1,60 - 2,60		o.B.	-	
RKS 7/4	2,60 - 3,00		o.B.	-	
RKS 16/1	0,00 - 0,70	Freifläche am ehem. Sägewerk Wetter G	o.B.	KW: 24,8	PID: 0,1
RKS 16/2	0,70 - 1,50		o.B.	-	
RKS 16/3	1,50 - 2,50		o.B.	-	
RKS 16/4	2,50 - 3,50		o.B.	-	
RKS 16/5	3,50 - 4,00		o.B.	-	
RKS 16/6	4,00 - 5,00		o.B.	-	
RKS 16/7	5,00 - 5,50		o.B.	-	

Tab. 9: Probenbezeichnungen, Entnahmetiefe, Lokalität des Bohransatzpunktes, organoleptische Ansprache, Untersuchungsumfang und Ergebnisse der Vorort-Messung der Bodenluft (PID). grau hinterlegt = Probe aus dem Anstehenden, o.B.: ohne Befund; n.n.: nicht nachweisbar. * = Abkürzungen siehe Tabelle 2

Probe/Parameter	BL 7
BTEX [mg/m³]	
BTEX gesamt	n.n.
Benzol	n.n.
Toluol	n.n.
Ethylbenzol	n.n.
m,p-Xylol	n.n.
o-Xylol	n.n.
LHKW [mg/m³]	
LHKW gesamt	4,07
Dichlormethan	n.n.
Chloroform	n.n.
Tetrachlorkohlenstoff	n.n.
1.1.1-Trichlorethan	n.n.
Trichlorethen	n.n.
Bromdichlormethan	n.n.
Tetrachlorethen	4,07
Dibromchlormethan	n.n.
Bromoform	n.n.

Tab. 10: Ergebnisse der Laboranalysen. n.n.: nicht nachweisbar (unterhalb der Bestimmungsgrenze).

Die derzeit gewerbliche Nutzung ist weiterhin uneingeschränkt möglich. Es erscheinen aber auch sensiblere Folgenutzungen möglich.

Eine Gefährdung der Schutzgüter kann aufgrund der vorliegenden Laborergebnisse ausgeschlossen werden.





5.5 Bereich V - südöstliches Plangebiet

Der **Bereich V** wird im Westen und Norden durch die Gewerbestraße, im Süden durch die Siebeneicker Straße und im Osten durch die Teimbergstraße begrenzt. Gemäß Bebauungsplanentwurf ist für diesen Bereich Wohnbebauung, eine Grünfläche und zwei Kinderspielflächen vorgesehen.

Auf dem Grundstück Siebeneicker Straße 143 befindet sich eine ehemalige Tankstelle, welche heute als Kfz-Handel genutzt wird. Im Jahre 2005 wurden hier Bodenverunreinigungen durch Mineralöl nachgewiesen. Das Grundstück wird seither als Altlastenfläche 7786/8 Ve im Altlastenkataster des Kreises Mettmann geführt. Bei Nutzungsänderung - im Bebauungsplanentwurf ist hier Wohnbebauung vorgesehen - ist die Bodenverunreinigung in Absprache mit der Unteren Bodenschutzbehörde zu sanieren. Das entsprechende Gutachten zur Gefährdungsabschätzung lag der SANTEC Fuchs GmbH nicht vor. Da für das Tankstellengrundstück eine Gefährdungsabschätzung vorliegt, wurde hier aktuell auf weitere Untersuchungen verzichtet.

Auf dem Grundstück Gewerbestraße 14 (Gewerbehallen Saalman) waren seit 1919 verschiedene Firmen aus dem Bereich Metallherzeugung und Oberflächenversiegelung angesiedelt. Zuletzt befand sich hier eine Kfz-Werkstatt. Auf dem Luftbild aus dem Jahre 1939 (Foto 22, Anlage 3) ist bereits ein Teil des heutigen, mehrfach erweiterten Gebäudekomplexes zu erkennen.

Im Bereich V finden sich darüber hinaus derzeit eine kleine Schrebergartensiedlung, eine kommunale Grünfläche und Wohnbebauung an der Siebeneicker Straße.

RKS 5 und RKS 6 wurden in der Grünfläche an der Einfahrt zur Gewerbestraße (Wohnbebauung) bis auf 2 m u. GOK abgeteuft. Unterhalb der Grasnarbe wurde anstehender Schluff/Auelehm erbohrt. Zur Beweissicherung wurde die Mischprobe MP1 (0 - 1,2 m u. GOK) aus RKS 5/1 und RKS 6/1 auf Schwermetalle untersucht. Das Laborergebnis zeigt keine Auffälligkeiten (Tabelle 12). Die Prüfwerte der BBodSchV werden auch für die sensiblere Nutzung als Kinderspielfläche nicht überschritten.

RKS 12 (Wohnbebauung) wurde im Hofbereich der Gewerbehallen Saalman (Gewerbestraße 14) bis auf 2,5 m u. GOK abgeteuft. Der anstehende Schluff wurde bei 0,4 m u. GOK angetroffen. In ähnlicher Entfernung zur Gewerbestraße wurde RKS 15 im benachbarten Schrebergartenbereich der Erbslöh AG abgeteuft (Wohnbebauung). Bis zur Bohrendteufe von 1,5 m u. GOK wurde ausschließlich anthropogen umgelagerter Schluff angetroffen. Die Mischprobe MP2 aus den Proben RKS 12/2 und RKS 15/2 wurde auf Schwermetalle untersucht. Auffälligkeiten wurden hierbei nicht festgestellt (Tab. 12).

RKS 13 und RKS 14 wurden im Bereich der geplanten Kinderspielflächen niedergebracht.

In RKS 13 wurde bis 1,00 m u. GOK eine Auffüllung aus Sand und Gesteinsbruch mit Kohlebeimengungen angetroffen. Die Laboranalyse der Probe RKS 13/1 ergab einen deutlich erhöhten Kohlenwasserstoffgehalt von 1.370 mg/kg. Die Analyse auf Schwermetalle war unauffällig (Tab. 12).





Die angetroffene Kohlenwasserstoffbelastung in RKS 13/1 bedingt erfahrungsgemäß weiteren Handlungsbedarf zur Eingrenzung des Schadensbereiches. Die Fläche ist derzeit mit Schwarzdecke versiegelt. Der Grundwasserflurabstand beträgt ca. 7 m. Eine akute Gefährdung der Schutzgüter Mensch und Grundwasser besteht derzeit aufgrund der Oberflächenversiegelung erfahrungsgemäß nicht. Im Falle einer Entsigelung der Fläche (Baumaßnahmen) kann eine Gefährdung des Grundwassers über den Sickerwasserpfad nicht ausgeschlossen werden. **Eine Nutzung als Kinderspielfläche ist derzeit ohne Sicherungs-/Sanierungsmaßnahmen nicht möglich.** Zunächst sollte der Schadensbereich in seiner lateralen und vertikalen Ausdehnung erfasst werden. Eine Abschätzung des Sanierungsaufwandes und der damit verbundenen Kosten ist erst nach Durchführung der eingrenzenden Untersuchungen möglich.

Im Bereich der zweiten weiter östlich gelegenen Kinderspielfläche wurde RKS 14 abgeteuft. Der Bodenaufbau entspricht mit einer 1,5 m mächtigen Auffüllung aus anthropogen umgelagertem Schluff dem im Bereich von RKS 15. Die Kohlenwasserstoffanalysen ergaben unbedeutende Gehalte von 2,6 mg/kg für RKS 14/1 und 51,6 mg/kg für die unterlagernde Probe RKS 14/2. Die Analysenergebnisse bzgl. Schwermetalle waren unauffällig (Tabelle 12).

Eine Gefährdung der Schutzgüter Mensch, Boden und Grundwasser kann für den Bereich von RKS 14 erfahrungsgemäß ausgeschlossen werden. Gegen eine Nutzung als Kinderspielfläche bestehen im Bereich von RKS 14 aus fachgutachterlicher Sicht keine Bedenken

Die Vor-Ort-Untersuchung der Bodenluft mittels PID erbrachten an keinem der Untersuchungspunkte Hinweise auf eine Belastung des Bodens mit leichtflüchtigen organischen Verbindungen.

Probe	Entnahmetiefe [m u. Ansatzpunkt]	Lokalität geplante Nutzung *	Organoleptische Ansprache bei 20 °C	Boden Kohlenwasserstoffe / Schwermetalle / PAK [mg/kg]	PID [ppm] / BL
RKS 5/1	0,00 - 1,00	Grünfläche Einfahrt zur Gewerbestraße	stark muffig	MP1 SM s. Tab 11	PID: 0,0
RKS 5/2	1,00 - 2,00		o.B.	-	
RKS 6/1	0,20 - 1,20	Grünfläche Einfahrt zur Gewerbestraße	o.B.	MP1 SM s. Tab 11	PID: 0,2
RKS 6/2	1,20 - 1,80		o.B.	-	
RKS 6/3	1,80 - 2,00		o.B.	-	
RKS 12/1	0,05 - 0,40	Hof der Gewerbehallen Saalmann	o.B.	-	PID: 1,0
RKS 12/2	0,40 - 1,00		o.B.	MP2 SM s. Tab 11	
RKS 12/3	1,00 - 1,70		o.B.	-	
RKS 12/4	1,70 - 2,50		o.B.	-	
RKS 13/1	0,05 - 1,00	Hof der Gewerbehallen Saalmann	o.B.	KW: 1.370 SM: s. Tab 11	PID: 0,7
RKS 13/2	1,00 - 1,50		o.B.	-	
RKS 14/1	0,00 - 0,30	Schrebergartenanlage (Erbslöh AG)	stark fäkal	KW: 26,6 SM: s. Tab 11	PID: 0,4
RKS 14/2	0,30 - 1,30		o.B.	KW: 51,6 SW: s. Tab 11	
RKS 14/3	1,30 - 1,50		o.B.	-	
RKS 15/1	0,00 - 0,30	Schrebergartenanlage (Erbslöh AG)	o.B.	-	PID: 0,1
RKS 15/2	0,30 - 1,30		o.B.	MP2 SM: s. Tab 11	
RKS 15/3	1,30 - 1,50		o.B.	-	

Tab. 11: Probenbezeichnungen, Entnahmetiefe, Lokalität des Bohransatzpunktes, organoleptische Ansprache, Untersuchungsumfang und Ergebnisse der Vorort-Messung der Bodenluft (PID). grau hinterlegt = Probe aus dem Anstehenden, o.B.: ohne Befund; n.n.: nicht Nachweisbar. * = Abkürzungen siehe Tabelle 2





Probe/Parameter	MP1 (RKS 5/1, 6/1)	MP 2 (RKS 12/2, 15/2)	RKS 13/1	RKS 14/1	RKS 14/2
Kohlenwasserstoffe [mg/kg]					
Kohlenwasserstoffe	-	-	1.370	26,6	51,6
Schwermetalle [mg/kg]					
Arsen (As)	5,2	8,1	7,7	8,4	8,9
Blei (Pb)	31,7	14,2	142	58,2	28,2
Cadmium (Cd)	n.n.	n.n.	0,6	0,8	n.n.
Chrom (Cr) gesamt	20,7	30,3	n.n.	31,2	43,9
Kupfer (Cu)	196,2	17,4	8,8	50,4	23,4
Nickel (Ni)	23,8	23,8	3,7	24,3	38,1
Zink (Zn)	88,5	56,9	102	151	98,7
Quecksilber (Hg)	n.n.	n.n.	0,9	n.n.	n.n.

Tab. 12: Ergebnisse der Laboranalysen. n.n.: nicht nachweisbar (unterhalb der Bestimmungsgrenze).

Erst nach Durchführung der notwendigen Sanierungsmaßnahmen (Gewerbhallen Saalman und ehemalige Tankstelle) bestehen für die im Bereich V geplanten Folgenutzungen aus fachgutachterlicher Sicht keine Bedenken.

6 Baugrund

Auf Basis der durchgeführten Untersuchungen lässt sich der Baugrund wie folgt bewerten:

Der Boden, insbesondere auch im Bereich der anthropogenen Auffüllungen, zeigte durchweg eine normale Verdichtung. Der unterlagernde Auelehm war meist feucht und wies eine weiche bis breiige Konsistenz auf. Anstehender Fels wurde bis 5,5 m u. GOK nicht erbohrt.

Stauäse wurde nicht angetroffen, mit drückendem Grundwasser ist in keinem Bereich zu rechnen.

Im Rahmen der geplanten Nutzungsänderungen kann erfahrungsgemäß von durchschnittlichen Gründungskosten ausgegangen werden.

7 Zusammenfassung

Der Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 453 - Gewerbestraße -, 1. Änderung, Variante II, sieht die Entwicklung von Wohnbebauung mit gleichzeitiger Einschränkung von Einzelhandelsnutzungen vor. Da das B-Plan-Gebiet durch langjährige gewerbliche Nutzung in Verbindung mit teilweise noch erhaltenen Gleisanlagen gekennzeichnet ist, war im Hinblick auf die zukünftige Nutzung - Wohnbebauung mit Kinderspielflächen - eine Gefährdungsabschätzung in Bezug auf die Schutzgüter (Mensch, Boden, Grundwasser) erforderlich.

Im Rahmen der Gefährdungsabschätzung wurden von der SANTEC Fuchs GmbH vor allem in den Bereichen der bekannten Altstandorte, der ehem. Gleisanlagen sowie in den Bereichen einer geplanten höherwertigen Folgenutzung (Wohnen, Kinderspielflächen, Grünflächen) Boden- und Bodenluftuntersuchungen durchgeführt.





Auf dem Grundstück Gewerbestraße 14 (Gewerbehallen Saalman) wurde in RKS 13/1 mit 1.370 mg/kg eine deutliche Beaufschlagung des Untergrundes mit Mineralölkohlenwasserstoffen nachgewiesen. Eine geplante Folgenutzung des Bereichs als Kinderspielfläche ist nur nach einer Scherung/Sanierung durch Auskoffern mit fachgerechter Verwertung/Entsorgung möglich. Zur Kostenabschätzung des Sanierungsaufwandes sind jedoch zunächst weitere Untersuchungen zur vertikalen und lateralen Abgrenzung des Schadensbereiches erforderlich.

Im Bereich von RKS 10, südlich der ehemaligen ALDI-Filiale, wurde ein leicht erhöhter Kohlenwasserstoffgehalt festgestellt (214 mg/kg). Unter Berücksichtigung der geplanten sensible Nutzung als Kinderspielfläche sollte hier vorsorglich die vorhandene inhomogene Auffüllung aus Schluff, Gesteins- und Ziegelbruch gegen unbelasteten Boden ausgetauscht oder entsprechend der Grabbtiefe von Kindern (0,5 m) mit unbelastetem Boden überdeckt werden.

RKS 10 markiert zusammen mit den Sondierungen RKS 11, RKS 17, 18 und 19 einen Bereich, in dem die anthropogene Auffüllung bis ca. 1,5 m u. GOK durch Beimengungen von Ziegeln, Beton und Kohle geprägt ist. Wie die Untersuchungen belegen, (MP 4, RKS 18/2, RKS 10/1) können in dieser Auffüllung punktuell leicht erhöhte Mineralölkohlenwasserstoffbelastungen auftreten.

Darüber hinaus muss im Bereich der ehemaligen Tankstelle Siebeneicker Str. 143 mit Mineralölkohlenwasserstoffbelastungen gerechnet werden, die im Zuge geplanter Baumassnahmen zu sanieren sind. Auch im Bereich der zweiten Tankstelle (Siebeneicker Str. 99) kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich im Untergrund noch tankstellenspezifische Einrichtungen (Tank, Abscheideanlagen etc.) befinden, die ggf. beim Rückbau Mehraufwand bedingen können.

An allen weiteren Untersuchungspunkten im B-Planbereich wurden keine Belastungen nachgewiesen, die eine Gefährdung der Schutzgüter Mensch, Boden und Grundwasser bedingen könnten.

Mit Ausnahme der erforderlichen Sanierungsmaßnahmen im Bereich der Mineralölschäden um RKS 13 (Gewerbehallen Saalman) und der ehem. Tankstelle Siebeneicker Str. 143 sowie unter Berücksichtigung der Vorsorgemaßnahmen (Bodenaustausch) im Bereich um RKS 10 bestehen für die im Bebauungsplanentwurf Nr. 453 - Gewerbestraße -, 1. Änderung, Variante II geplanten Folgenutzungen aus fachgutachterlicher Sicht keine Bedenken.

Hinsichtlich des Baugrundes kann aufgrund einer durchweg normalen Lagerungsdichte von durchschnittlichen Gründungskosten ausgegangen werden. Der anstehende Auelehm wurde im Rahmen der Untersuchungen feucht und in weicher bis breiiger Konsistenz angetroffen. Mit drückendem Grundwasser oder Staunässe ist nicht zu rechnen. Fels wurde bis 5,5 m u. GOK nicht erbohrt.

Erhöhte Verwertungs-/Entsorgungskosten können in einem Bereich, der von RKS 10, RKS 11, RKS 17, RKS 18 und RKS 19 aufgespannt wird, aufgrund der punktuell zu erwartenden leicht erhöhten Kohlenwasserstoffgehalte (> Zuordnungswert LAGA Z0) entstehen.





8 Schlussbemerkung

Die Angaben des vorliegenden Berichtes sind verfahrensbedingt nur in den Aufschlusspunkten belegt, so dass eine abschließende Überprüfung der Angaben und der sich daraus ableitenden Maßnahmen erforderlich ist.

Aufgrund der verschiedenen historischen Entwicklungen und den nicht zu klärenden Nutzungen auf einigen Grundstücken ist nicht gänzlich auszuschließen, dass in nicht untersuchten Geländebereichen, Verunreinigungen des Untergrundes vorkommen können.

Hürth, 26. Februar 2009

Im Auftrag
Dr. Bernd Censarek
(Dipl. Geologe)





9 Tabellarische Darstellung der relevanten Richtwerte

9.1 Bundes - Bodenschutz- und Altlastenverordnung (Auszug)

Verordnung zur Durchführung des Bundes - Bodenschutzgesetzes vom 16.06.1999

Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden - Mensch

Stoff	Kinderspielflächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Industrie- und Gewerbegrundstücke
Arsen	25	50	125	140
Blei	200	400	1.000	2.000
Cadmium	10 ²⁾	20 ²⁾	50	60
Cyanide	50	50	50	100
Chrom	200	400	1.000	1.000
Nickel	70	140	350	900
Quecksilber	10	20	50	80
Aldrin	2	4	10	-
Benzo(a)pyren	2	4	10	12
DDT	40	80	200	-
Hexachlorbenzol	4	8	20	200
Hexachlorcyclohexan	5	10	25	400
Pentachlorphenol	50	100	250	250
PCB ¹⁾	0,4	0,8	2	40

Tab. 13:

Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden - Mensch [mg/kg]

1) Soweit PCB-Gesamtgehalte bestimmt werden, sind die ermittelten Messwerte durch den Faktor 5 zu dividieren.

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





Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfads Boden - Grundwasser

Stoff	Prüfwert [µg/l]
Antimon	10
Arsen	10
Blei	25
Cadmium	5
Chrom, gesamt	50
Chromat	8
Kobalt	50
Kupfer	50
Molybdän	50
Nickel	50
Quecksilber	1
Selen	10
Zink	500
Zinn	40
Cyanid, gesamt	50
Cyanid, leicht freisetzbar	10
Fluorid	750
Mineralölkohlenwasserstoffe ¹⁾	200
BTEX ²⁾	20
Benzol	1
LHKW ³⁾	10
Aldrin	0,1
DDT	0,1
Phenole	20
PCB, gesamt ⁴⁾	0,05
PAK, gesamt ⁵⁾	0,2
Naphthalin	2

Tab. 14: Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser
 1) n-Alkane (C 10...C 39), Isoalkane, Cycloalkane und aromatische Kohlenwasserstoffe
 2) Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Xylole, Ethylbenzol, Styrol, Cumol)
 3) Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (Summe der halogenierten C1- und C2-Kohlenwasserstoffe)
 4) PCB, gesamt: Summe der polychlorierten Biphenyle; in der Regel Bestimmung über die 6 Kongenere nach Ballschmiter gemäß Altöl-VO (DIN 51527) multipliziert mit 5; ggf. z. B. bei bekanntem Stoffspektrum einfache Summenbildung aller relevanten Einzelstoffe (DIN 38407-3-2 bzw. -3-3)
 5) PAK, gesamt: Summe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe ohne Naphthalin und Methylnaphthaline; in der Regel Bestimmung über die Summe von 15 Einzelsubstanzen gemäß Liste der US Environmental Protection Agency (EPA) ohne Naphthalin; ggf. unter Berücksichtigung weiterer relevanter PAK (z.B. Chinoline)





9.2 Empfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Prüf- und Maßnahmenschwel­lenwerte für einige Leitparameter der Hauptuntersuchung von Grundwasser

Parameter	Einheit	Prüfwert	Maßnahmenschwel­lenwert
Antimon (SB)	µg/l	2 - 10	20 - 60
Arsen (As)	µg/l	2 - 10	20 - 60
Barium (Ba)	µg/l	100 - 200	400 - 600
Blei (Pb)	µg/l	10 - 40	80 - 200
Cadmium (Cd)	µg/l	1 - 5	10 - 20
Chrom _{ges.} (Cr)	µg/l	10 - 50	100 - 250
Chrom VI (Cr)	µg/l	5 - 20	30 - 40
Kobalt (Co)	µg/l	20 - 50	100 - 250
Kupfer (Cu)	µg/l	20 - 50	100 - 250
Molybdän (Mo)	µg/l	20 - 50	100 - 250
Nickel (Ni)	µg/l	15 - 50	100 - 250
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,5 - 1	2 - 5
Selen (Se)	µg/l	5 - 10	20 - 60
Zink (Zn)	µg/l	100 - 300	500 - 2.000
Zinn (Sn)	µg/l	10 - 40	80 - 200
Cyanid _{ges.} (CN ⁻)	µg/l	30 - 50	100 - 250
Cyanid _{fr.} (CN ⁻)	µg/l	5 - 10	20 - 50
Fluorid (F ⁻)	µg/l	500 - 1.500	2.000 - 3.000
PAK, gesamt ¹⁾	µg/l	0,1 - 0,2	0,4 - 2
Naphthalin	µg/l	1 - 2	4 - 10
LHKW, gesamt ²⁾	µg/l	2 - 10	20 - 50
Σ LHKW, karzinogen ³⁾	µg/l	1 - 3	5 - 15
PBSM, gesamt ⁴⁾	µg/l	0,1 - 0,5	1 - 3
PCB, gesamt ⁵⁾	µg/l	0,1 - 0,5	1 - 3
Kohlenwasserstoffe ⁶⁾ (außer Aromaten)	µg/l	100 - 200	400 - 1.000
BTX-Aromaten, gesamt ⁷⁾	µg/l	10 - 30	50 - 120
Benzol	µg/l	1 - 3	5 - 10
Phenole, wasserdampf­flüchtig	µg/l	10 - 20	30 - 100
Chlorphenole, gesamt ⁸⁾	µg/l	0,5 - 1	2 - 5
Chlorbenzole, gesamt ⁸⁾	µg/l	0,5 - 1	2 - 5

Tab. 15: Prüf- und Maßnahmenschwel­lenwerte für einige Leitparameter der Hauptuntersuchung von Grundwasser.

1) PAK, gesamt: Summe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe, in der Regel Summe von 16 Einzelsubstanzen nach der Liste der US Environmental Protection Agency (EPA) ohne Naphthalin; ggf. unter Berücksichtigung weiterer relevanter Einzelstoffe (z.B. Methylnaphthaline).

2) LHKW, gesamt: Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe, d.h. Summe der halogenierten C₁ - C₂-Kohlenwasserstoffe.

3) Σ LHKW, karzinogen: besondere Festlegung für die Summe der erwiesenermaßen karzinogenen LHKW Tetrachlormethan (CCl₄), Chlorethen (Vinylchlorid, C₂H₃Cl) und 1,2-Dichlorethan.

4) PBSM, gesamt: Organisch-chemische Stoffe zur Pflanzenbehandlung und Schädlingsbekämpfung einschließlich ihrer toxischen Hauptabbauprodukte.

5) PCB, gesamt: Summe der polychlorierten Biphenyle; in der Regel 6 Kongenere nach Ballschmiter (bez. Altöl-V), ggf. unter Berücksichtigung weiterer relevanter Einzelstoffe.

6) Bestimmung mittels IR-Spektroskopie nach DIN 38409-H18.

7) BTX-Aromaten, gesamt: Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Xylole, Ethylbenzol, Styrol, Cumol etc.); besondere Festlegung für Benzol.

8) Wenn ein PBSM (z.B. PCP, HCB) oder ein Abbauprodukt eines PBSM vorliegt, dann gelten die o.g. Prüf- bzw. Sanierungsschwel­lenwerte für PBSM.





Orientierungswerte für Bodenbelastungen ⁹⁾

Parameter	Einheit	Prüfwert	Maßnahmschwellenwert
PAK, gesamt ¹⁾	mg/kg	2 - 10	10 - 100
Naphthalin	mg/kg	1 - 2	5
LHKW, gesamt ²⁾	mg/kg	1 - 5	5 - 25
Σ LHKW, karzinogen ³⁾	mg/kg	0,1 - 1	0,1 - 5
LHKW, gesamt ²⁾ in der Bodenluft ⁸⁾	mg/m ³	5 - 10	50
PCB, gesamt ⁵⁾	mg/kg	0,1 - 1	1 - 10
Kohlenwasserstoffe ⁶⁾ (außer Aromaten)	mg/kg	300 - 1000	1.000 - 5.000
BTX-Aromaten, gesamt ⁷⁾	mg/kg	2 - 10	10 - 30
Benzol	mg/kg	0,1 - 0,5	0,5 - 3
Phenole, wasserdampflich	mg/kg	1 - 10	10 - 25
Chlorphenole, gesamt ⁸⁾	mg/kg	1 - 5	5 - 10
Chlorbenzole, gesamt ⁸⁾	mg/kg	1 - 5	5 - 10

Tab. 16: Fußnoten 1) bis 7) siehe Tabelle 15

8) Die Orientierungswerte für LHKW in der Bodenluft können mit Einschränkungen auch für die Beurteilung von Belastungen mit leichtflüchtigen BTX-Aromaten herangezogen werden.

9) Es sind nur Orientierungswerte für leichtflüchtige und lipophile organische Stoffe genannt. Die Tabelle gibt hilfsweise als Übergangslösung Hinweise zur Bewertung. Sie gilt, bis wissenschaftlich fundierte Gesamtgehalte oder einheitliche, aussagekräftige Elutionsverfahren für diese Stoffe vorgelegt werden





9.3 LAGA Richtlinie Boden/Bauschutt

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen (technische Regeln) der LAGA Länderarbeitsgemeinschaft Abfall vom 05. September 1995.

Zuordnungswerte Feststoff für Boden

Parameter	Dimension	Zuordnungswert			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert ¹⁾		5,5 - 8,0	5,5 - 8,0	5,0 - 9,0	-
EOX	mg/kg	1	3	10	15
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	300	500	1.000
BTEX	mg/kg	< 1	1	3	5
LHKW	mg/kg	< 1	1	3	5
PAK n. EPA	mg/kg	1	5 ²⁾	15 ³⁾	20
PCB (Congenere nach DIN 51527)	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1
Arsen	mg/kg	20	30	50	150
Blei	mg/kg	100	200	300	1.000
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10
Chrom (ges.)	mg/kg	50	100	200	600
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600
Nickel	mg/kg	40	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10
Zink	mg/kg	120	300	500	1.500
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100

Tab. 17: LAGA-Richtlinie Feststoff für Boden

- 1) Niedrigere pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. 2) Einzelwerte für Naphthalin und Benzo(a)pyren jeweils kleiner 0,5.
3) Einzelwerte für Naphthalin und Benzo(a)pyren jeweils kleiner 1,0.

Zuordnungswerte Eluat für Boden

Parameter	Dimension	Zuordnungswert			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert ¹⁾		6,5 - 9,0	6,5 - 9,0	6,0 - 12,0	5,5 - 12,0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1.000	1.500
Chlorid	mg/l	10	10	20	30
Sulfat	mg/l	50	50	100	150
Cyanid (ges.)	µg/l	< 10	10	50	100 ³⁾
Phenolindex ²⁾	µg/l	< 10	10	50	100
Arsen	µg/l	10	10	40	60
Blei	µg/l	20	40	100	200
Cadmium	µg/l	2	2	5	10
Chrom (ges.)	µg/l	15	30	75	150
Kupfer	µg/l	50	50	150	300
Nickel	µg/l	40	50	150	200
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2
Thallium	µg/l	< 1	1	3	5
Zink	µg/l	100	100	300	600

Tab. 18: LAGA-Richtlinie Eluat für Boden

- 1) Niedrigere pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.
2) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
3) Verwertung für Z 2 >200 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50µg/l.





Zuordnungswerte Feststoff für Recyclingbaustoffe / nicht aufbereiteten Bauschutt

Parameter	Dimension	Zuordnungswert			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
EOX	mg/kg	1	3	5	10
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100 ¹⁾	300 ¹⁾	500 ¹⁾	1.000 ¹⁾
PAK n. EPA	mg/kg	1	5(20) ³⁾	15(50) ³⁾	75(100) ³⁾
PCB (Congenere nach DIN 51527)	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1
Arsen ²⁾	mg/kg	20			
Blei ²⁾	mg/kg	100			
Cadmium ²⁾	mg/kg	0,6			
Chrom (ges.) ²⁾	mg/kg	50			
Kupfer ²⁾	mg/kg	40			
Nickel ²⁾	mg/kg	40			
Quecksilber ²⁾	mg/kg	0,3			
Zink ²⁾	mg/kg	120			

Tab. 19:

LAGA-Richtlinie Feststoff für Recyclingbaustoffe / nicht aufbereiteten Bauschutt

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

2) Sollen Recyclingbaustoffe, z. B. Vorabsiebmaterial, und nicht aufbereiteter Bauschutt als Bodenmaterial für Rekultivierungszwecke und Geländeauffüllungen in der Einbauklasse 1 verwendet werden, ist die Untersuchung von Arsen und Schwermetallen erforderlich. Es gelten dann die Kriterien und Zuordnungswerte Z1 (Z1.1 und Z1.2) der Technischen Regeln Boden (II.1.2).

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

Zuordnungswerte Eluat für Recyclingbaustoffe / nicht aufbereiteten Bauschutt

Parameter	Dimension	Zuordnungswert			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert ¹⁾			7,0 - 12,5		
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	500	1.500	2.500	3.000
Chlorid	mg/l	10	20	40	150
Sulfat	mg/l	50	150	300	600
Phenolindex ²⁾	µg/l	< 10	10	50	100
Arsen	µg/l	10	10	40	50
Blei	µg/l	20	40	100	100
Cadmium	µg/l	2	2	5	5
Chrom (ges.)	µg/l	15	30	75	100
Kupfer	µg/l	50	50	150	200
Nickel	µg/l	40	50	100	100
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2
Zink	µg/l	100	100	300	400

Tab. 20: LAGA-Richtlinie Eluat für Recyclingbaustoffe / nicht aufbereiteten Bauschutt

