

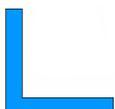
Altlasten- und Versickerungsuntersuchung Bebauungsplan „Kurpark Winterberg“



Angefertigt im Auftrag der

Stadt Winterberg

Hagen, im Juli 2008



Projekt	Altlasten- und Versickerungsuntersuchungen Bebauungsplan Nr. 12a „Kurpark Winterberg“ interne Projektnummer: 08 269
Bearbeitung	Dipl.-Geol. Th. Sachs
Umfang	13 Textseiten 04 Tabellen 05 Anlagen 02 Abbildungen
Auftraggeber	Stadt Winterberg Fachbereich IV Bauen und Stadtentwicklung Fichtenweg 10 59955 Winterberg
Auftragnehmer	Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH Haldener Str. 12 D-58095 Hagen Fon 02331 / 34969-0 Fax 02331 / 34969-20 Kontakt: hagen@mullundpartner.de Internet: http://www.mullundpartner.de
Hagen, im Juli 2008	Dipl.-Geol. Chr. Richter (Niederlassungsleiter)



INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG	4
1.1	Auftraggeber, Auftragsdatum, Veranlassung	4
1.2	Auftragsumfang	4
1.3	Verwendete Unterlagen	4
2	STANDORTBESCHREIBUNG UND ALTLASTSITUATION	5
3	GEOLOGIE	5
4	HYDROGEOLOGIE	5
5	DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	6
5.1	Bohrungen und Bodenprobenentnahme	6
5.2	Versickerungsuntersuchung.....	6
5.3	Chemische Analysen	6
6	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	6
6.1	Ergebnisse der Geländearbeiten.....	6
6.2	Ergebnisse der chemischen Bodenuntersuchungen	7
6.2.1	Beurteilungsgrundlagen für die chemischen Analysenergebnisse.....	7
6.2.2	Chemische Analysenergebnisse	10
6.3	Bewertung / Gefährdungsabschätzung	11
6.3.1	Wirkungspfad Boden-Mensch	11
6.3.2	Wirkungspfad Boden-Nutzpflanzen.....	11
6.3.3	Wirkungspfad Boden-Sickerwasser-Grundwasser	11
6.4	Abfalltechnische Bewertung	11
6.5	Ergebnisse der Versickerungsuntersuchungen.....	13

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 01:	Kenndaten der Bohrungen.....	7
Tabelle 02:	Rahmenbedingungen für den Wiedereinbau von Reststoffen/ Abfällen in Bezug zu den zulässigen Obergrenzen der LAGA-Richtlinie	8
Tabelle 03:	Ergebnisse Analytik nach LAGA Boden.....	12
Tabelle 04:	Ergebnisse der Versickerungsversuche.....	13

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage I: Abbildungen
 Abb. 01: Lage der Untersuchungsfläche im Stadtgebiet
 Abb. 02: Lage der Bohrpunkte und Versickerungsversuche
- Anlage II: Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse
- Anlage III: Nivellierprotokoll
- Anlage IV: Analysenprotokolle der chemischen Untersuchungen
- Anlage V: Versickerungsprotokolle

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

- KW Kohlenwasserstoffe
- PAK polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
- KMF Künstliche Mineralfasern
- GOK Geländeoberkante
- ET Endteufe der Sondierung
- A Künstliche Auffüllung
- n.b. nicht bestimmt
- kbf kein Bohrfortschritt

1 AUFGABENSTELLUNG

1.1 Auftraggeber, Auftragsdatum, Veranlassung

Die Stadt Winterberg plant wesentliche Teile ihrer Freizeitinfrastruktureinrichtungen im Kurparkbereich zu konzentrieren. Das vorhandene Kurmittelhaus, Kurcafe, die Tourist-Info und Eissporthalle sollen abgerissen und durch neue Baukörper ersetzt werden.

Im Altlastenkataster des Hochsauerlandkreises ist eine Altlastenverdachtsfläche (ALVF) im südöstlichen Bereich des Bebauungsplanes verzeichnet, welche fachgutachtlich untersucht werden soll.

Mit Schreiben vom 06.06.2008 wurde die Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, NL Hagen, von der Stadt Winterberg, Fachbereich VI Bauen und Stadtentwicklung beauftragt, die Altlastverdachtsfläche zu erkunden und im Umfeld der geplanten Bebauung Versickerungsversuche durchzuführen.

1.2 Auftragsumfang

Der Auftrag wurde zu Beginn der Untersuchungen vor Ort mit dem Auftraggeber abgestimmt.

Der Auftrag beinhaltete die folgenden Leistungen:

- Abteufen von insgesamt 3 Kleinrammbohrungen um Aufschluss über den Untergrund und die Bodenzusammensetzung im Bereich der Altlastverdachtsfläche zu erlangen
- Abteufen von 5 Kleinrammbohrungen und Durchführung von 5 Versickerungsversuchen zur Ermittlung der Durchlässigkeiten des Untergrundes
- Beprobung des mit den Kleinrammbohrungen (KRB) erschlossenen Bodens, Aufnahme von Schichtenprofilen nach DIN EN ISO 14688, DIN EN ISO 22476, DIN 4023 und Bodenansprache nach DIN 18 196 / DIN 18 300
- Einmessen der Sondieransatzpunkte nach Lage und Höhe
- Analytik einer Bodenmischprobe aus der Altlastverdachtsfläche
- Erläuterung und Darstellung der Ergebnisse in einem gutachterlichen Kurzbericht

1.3 Verwendete Unterlagen

Durch den Auftraggeber wurde uns ein aktueller Bestandsplan mit eingeblendetem Bebauungsplan (B-Plan Nr. 12a, 5. Änderung, 26.05.2008) sowie ein Plan mit der Altlastverdachtsfläche (Nr. 194817-2675) übergeben.

Aus dem Archiv der Mull und Partner Ing.-Ges. mbH wurden folgende Unterlagen herangezogen:

- Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen. Maßstab 1:100.000, Blatt C 5114 Siegen herausgegeben vom Geologischen Landesamt NRW, Krefeld

2 STANDORTBESCHREIBUNG UND ALTLASTSITUATION

Das B-Plangebiet beinhaltet die Straße „Am Kurpark“ die sich sichelförmig von West nach Ost erstreckt (vgl. Abb. 02). Nördlich der Straße schließen sich die Gebäude des Kurparkes, der Kurpark sowie die Besucherparkplätze an. Das Gelände fällt umlaufend nach Norden und Nordosten ab. Die Geländehöhen des Bebauungsplanes liegen zwischen ca. 645 und 670 m NN.

Das Gelände ist bis auf die Gebäude sowie die mit Asphalt, Pflastersteinen und Gehwegplatten versehenen Zuwegungen und Parkplätze unversiegelt.

Im Südosten ragt die Altlastverdachtsfläche zu einem Teil in den Bereich des B-Planes hinein (vgl. Abb. 02). Die zu untersuchende Teilfläche der ALVF erstreckt sich im B-Plangebiet über die Zufahrt eines Besucherparkplatzes mit angrenzender Rasenfläche. Bei der zu untersuchenden ALVF handelt es sich um eine Anfüllung oberhalb eines Siepens, der von einem teilverrohrten Bach durchzogen wird.

3 GEOLOGIE

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Bereich des Rheinischen Schiefergebirges. Topographisch liegt die Fläche am Rand einer nach Norden und Nordosten abfallenden Hochfläche. Die oberflächennahe Bodenschicht besteht in der Regel aus umgelagertem Boden, der im Rahmen der Geländeprofilierung umgelagert worden ist, kann jedoch bereichsweise auch fehlen. Darunter befindet sich ein Verwitterungslehm, der zunächst in einen Verwitterungshorizont mit erhöhten Felsbruchanteilen übergeht. Das darunter anstehende devonische Grundgebirge besteht überwiegend aus Ton-/Schluffsteinen sowie teilweise aus quarzitischen Sandsteinen (Untere Fredeburger Schichten, Mitteldevon).

4 HYDROGEOLOGIE

Im Rahmen der Geländeerkundungen wurden keine Hinweise auf Grundwasser innerhalb der Lockergesteine festgestellt.

In den Taleinschnitten nördlich und östlich der B-Plan-Fläche verlaufen zwei Bäche, die das Gelände nach Nordosten entwässern (vgl. Abb. 01). Es ist davon auszugehen, dass ein Teil des in den Boden versickernden Niederschlagswassers über das geklüftete Festgestein (Kluftgrundwasserleiter) den Bächen zufließt.

Detaillierte Informationen über die Ausprägung des wasserwirksamen Trennflächengefüges der Gesteinsschichten liegen nicht vor.

5 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

5.1 Bohrungen und Bodenprobenentnahme

Die Bodenuntersuchungen fanden am 02.07.2008 statt. Zur Klärung der Boden- und Untergrundzusammensetzung der ALVF wurden insgesamt drei Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475 mit einem Durchmesser von 60/50/80 mm bis zu einer Endteufe von maximal 5 m u. GOK abgeteuft. Zusätzlich wurden im Randbereich des B-Plangebietes fünf KRB für die Versickerungsversuche niedergebracht (vgl. Abb. 02).

Insgesamt wurden 37 Bodenproben entnommen. Das Bohrgut wurde vor Ort nach geologisch-organoleptischen Kriterien aufgenommen und nach DIN EN ISO 14688 / DIN EN ISO 22475 in Schichtenverzeichnissen dokumentiert (vgl. Anlage II).

Die Ansatzpunkte der Sondierungen wurden der Lage und Höhe nach eingemessen (vgl. Nivellement, Anlage III). Die Lage der Ansatzpunkte ist in der Abbildung 02 in der Anlage I dokumentiert.

5.2 Versickerungsuntersuchung

Im Rahmen der Bodenerkundung wurden feinkörnige geogene Verwitterungslehme festgestellt, die erfahrungsgemäß für eine Versickerung ungeeignet sind. Unter den Lehmen befindet sich die Verwitterungszone des Festgesteines, die insgesamt grobkörniger ist und mit zunehmender Tiefe in das geklüftete Festgestein übergeht.

Die Versickerungsversuche wurden überwiegend in der grobkörnigeren Verwitterungszone durchgeführt. Der Durchlässigkeitsbeiwert wurde durch Versickerung im Bohrloch ermittelt. Die Versuche wurden mit konstanter Wassersäule durchgeführt (vgl. Anlage V).

5.3 Chemische Analysen

Eine Mischprobe aus den erbohrten Auffüllungsmaterialien (MP BP 1/2-6 + BP 2/2-5 + BP 3/1 + BP 3/2 + BP 3/4) wurde orientierend nach LAGA Boden (Feststoff und Eluat) untersucht.

Die chemischen Analysen erfolgten durch das akkreditierte Labor UCL in Lünen. Die angewandten Analyseverfahren sind in den Analyseprotokollen vermerkt und werden aus diesem Grund hier nicht mehr gesondert aufgeführt.

Alle nicht untersuchten Bodenproben wurden als Rückstellproben inventarisiert und für 6 Monate im Probenlager der Niederlassung Köln eingelagert.

6 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

6.1 Ergebnisse der Geländearbeiten

Die nachfolgende Tabelle stellt die Kenndaten der Bohrungen dar.

Tabelle 01: Kenndaten der Bohrungen

Bohrung	Bereich	GOK [m NN]	Endteufe [m]	Mächtigkeit Auffüllung [m]	Auffüllungs- material	Wasserstand [m u. GOK]
KRB 1	ALVF, Parkplatzzufahrt		5,0	4,8	umgelagerter Boden mit Ziegelresten	kein GW
KRB 2	ALVF, Rasen		3,0	2,9	umgelagerter Boden mit Ziegel- und Glasresten	kein GW
KRB 3	ALVF, Rasen		4,0	3,0	umgelagerter Boden	kein GW
KRB VV 1	Osthang		2,3 (kbf)	0,8	umgelagerter Boden	kein GW
KRB VV 2	Kurpark, Nordosthang		1,4 (kbf)	0,4	umgelagerter Boden	kein GW
KRB VV 3	Kurpark, Nordhang		2,8 (kbf)	2,1	umgelagerter Boden	kein GW
KRB VV 4	Kurpark, Nordwesthang		1,4 (kbf)	-	-	kein GW
KRB VV 5	Südöstlicher Parkplatz		1,3 (kbf)	-	-	kein GW

kbf.: kein Bohrfortschritt

Im Bereich der **ALVF (KRB 1-3)** wurden Auffüllungsmächtigkeiten zwischen 2,9 und 4,8 m ermittelt. Die Auffüllungen sind insgesamt unauffällig und bestehen überwiegend aus umgelagertem Bodenaushub. Vereinzelt sind Ziegel- und Glasbruchstücke eingestreut.

Die Auffüllungen der VV 1-3 bestehen aus umgelagertem Bodenaushub. Fremdbestandteile wurden hier nicht festgestellt. Bei den VV 4 und VV 5 wurden keine Auffüllungen ermittelt.

Unter den Auffüllungen befindet sich ein geogener Verwitterungslehm, der mit zunehmender Tiefe in einen Verwitterungshorizont mit Felsbruchstücken bzw. anstehendem Fels übergeht.

Bis zu einer Tiefe von 5 m wurden keine Hinweise auf Grundwasser festgestellt.

6.2 Ergebnisse der chemischen Bodenuntersuchungen

6.2.1 Beurteilungsgrundlagen für die chemischen Analyseergebnisse

Beurteilung zur Wiederverwertung Vor-Ort:

Bis zur bundeseinheitlichen Regelung der Prüfung von wiederverwertbarem Boden-/ Bauschuttmaterialien („Verordnung über den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken und zur Änderung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung“) werden in zahlreichen Kommunen derzeit noch die "Technischen Regeln zu den Anforderungen an

die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen" der "Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)" (Stand 1997/2003 Teil A) angewendet. Herangezogen werden je nach Einstufung des Materials die Zuordnungswerte für Boden bzw. Bauschutt, hier Boden. In den Technischen Regeln sind Analysenumfang, zulässige Schadstoffkonzentrationen für gestaffelte Zuordnungswert-Bereiche Z 0 bis Z 2 und hieraus abgeleitete (technische) Anforderungen für verschiedene Einbauklassen ausgewiesen (vgl. Tab. 02).

Oberhalb der Zuordnungsklasse Z 0 ist ein Wiedereinbau nur noch in technische Bauwerke und nicht in bodenähnlichen Anwendungen zulässig. Oberhalb LAGA Z 2 ist ein Wiedereinbau nicht zulässig. Reststoffe und Abfälle, deren Schadstoffgehalte eine Zuordnung zur stofflichen Wiederverwertung nicht ermöglichen, sind gemäß Abfallablagerversordnung (AbfAbIV) / TA Siedlungsabfall zu klassifizieren. Hierzu sind umfangreiche Eluatanalysen gemäß des Anhangs der AbfAbIV / der TA Siedlungsabfall erforderlich. Sonderabfälle sind generell nach TA Abfall zu behandeln.

Tabelle 02: Rahmenbedingungen für den Wiedereinbau von Reststoffen/ Abfällen in Bezug zu den zulässigen Obergrenzen der LAGA-Richtlinie

Zuordnungswert	mögliche Einbauart	Bemerkungen
Z 0	uneingeschränkter Einbau	kennzeichnet natürlichen Boden
Z 1.1	eingeschränkter offener Einbau	auch unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen keine nachträglichen Grundwasseränderungen
Z 1.2	eingeschränkter offener Einbau mit Erosionsschutz	bei hydrogeologisch günstigen Voraussetzungen u. Vorbelastungen > Z 1.1
Z 2	eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen	Verhinderung einer Schadstoffverlagerung in das GW durch technische Sicherungsmaßnahmen

Anhand der Einstufung nach LAGA lässt sich fachgerecht die Möglichkeit des Wiedereinbaus von Materialien festlegen. Gleichzeitig kann daraus abgeleitet werden, ob im Falle von Erdarbeiten der entsprechende Boden extern entsorgt werden muss und in welcher Höhe die Beseitigungskosten anzusetzen sind.

Beurteilung zur externen Entsorgung (Verwertung / Beseitigung):

Hierzu sind im entsprechenden Fall Analysen des Bodenmaterials nach AbfAbIV notwendig. Danach kann eine Einstufung z.B. nach Deponieklassen erfolgen. Dies ist hier nicht Gegenstand der Untersuchung.

Allgemeine Angaben zur bodenschutzrechtlichen Beurteilung:

Zum 1. März 1999 ist das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) in Kraft getreten. Darin werden nach § 8 bundesweite Prüf- und Maßnahmenwerte für den Boden angesetzt. Diese Werte wurden per Gesetz, der Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 17.7.1999, vorgelegt. Bei Überschreiten der Prüfwerte ist zu prüfen, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast

vorliegt. Bei Überschreiten von Maßnahmenwerten sind, unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung, Maßnahmen erforderlich (z.B. Einleiten einer Sanierung). Dabei sind insbesondere Art und Konzentration der Schadstoffe, die Möglichkeit ihrer Ausbreitung in die Umwelt und ihrer Aufnahme durch Menschen, Tiere, Pflanzen unter Berücksichtigung der Nutzung zu untersuchen und zu bewerten.

Zur stoffbezogenen Beurteilung der analytisch nachgewiesenen Schadstoffkonzentrationen ist zunächst die geogene und anthropogene Hintergrundbelastung der Umgebung der Untersuchungsfläche (Referenzwertcharakter) zu berücksichtigen.

Die bisherige und zukünftige Nutzung der Untersuchungsflächen ist in die Beurteilung mit einzubeziehen. Die Nutzungsabsicht, in Kombination mit der Betrachtung der potentiell oder akut gefährdeten Schutzgüter (z.B. Boden, menschliche Gesundheit, Kulturpflanzen, Grundwasser), ergeben die grundsätzlichen Kriterien zur Beurteilung tolerierbarer Schadstoffgehalte.

Weitere wichtige Aspekte zur Gefährdungsabschätzung sind die allgemeinen physiko-chemischen Standortbedingungen (z.B. Durchlässigkeit und Aufbau des Untergrundes, Grundwasserflurabstand, Versiegelungsgrad etc.). Diese Standortbedingungen haben sowohl Einfluss auf die Einwirkungsmöglichkeiten der Schadstoffe auf Schutzgüter (Schutzgutexposition: Weg eines Schadstoffs von der Schadstoffquelle im Boden oder der Altlast bis zu dem Ort einer möglichen Wirkung auf ein Schutzgut) sowie auch auf das Ausmaß des zeitlichen und räumlichen Schadstofftransfers.

Des Weiteren ist die Umweltrelevanz und Umweltschädlichkeit der nachgewiesenen Schadstoffe zu betrachten. Hierzu sind die Art und Menge sowie ihre physikalischen, chemischen, toxikologischen und biologischen Eigenschaften sowie mögliche Synergieeffekte zu beurteilen.

Zur abschließenden Beurteilung der Kontamination ist eine Zusammenschau der genannten Kriterien nötig. Alle zur Verfügung stehenden und verwendeten Vergleichswerte, insbesondere die i.d.R. weiteren Handlungsbedarf signalisierenden Prüf- und Höchstwerte, sind vor diesem Hintergrund kritisch zu diskutieren.

Zur Beurteilung der analysierten Feststoffe im Boden werden jeweils die Prüfwerte der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) für den

Wirkungspfad Boden - Mensch (orale und inhalative Aufnahme)

herangezogen. Diese sind in der BBodSchV für die folgenden Nutzungsvarianten angegeben:

- Kinderspielplätze,
- Wohngebiete,
- Park- u. Freizeitanlagen und
- Industrie- u. Gewerbegrundstücke

Zur orientierenden Beurteilung der Schadstoffsituation im Untersuchungsgebiet werden die Prüfwerte der Nutzungsvarianten „Park- und Freizeitflächen“ (aktuelle und geplante Nutzung) zugrundegelegt.

Im Hinblick auf eine potentielle Grundwassergefährdung durch im Boden befindliche Stoffe über den

Ausbreitungspfad Boden - Sickerwasser - Grundwasser

sowie zur Beurteilung von Grundwasserbelastungen werden die Sickerwasser-Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser verwendet. Diese können gemäß LUA-Vollzugshilfe (MALBO Band 17, S. 95 [64]) auch für das Kontaktgrundwasser angewendet werden.

Flächenbezogene Angaben zur bodenschutzrechtlichen Beurteilung:

Der Fokus der vorliegenden Untersuchung liegt auf der Ermittlung potentieller Bodenverunreinigungen zur abfalltechnischen Bewertung. Entsprechend wurde eine Mischprobe aus den Auffüllungen der Altlastverdachtsfläche orientierend nach LAGA Boden analysiert.

Für eine Beurteilung nach BBodSchV erfolgt eine Absiebung / Trennung des Grobkornmaterials > 2 mm sowie von Fremdmaterialien mit möglichen Schadstoffanhaftungen, die gesondert zu untersuchen sind. Analysen finden im Gegensatz zur Analyse des Gesamtkorns bei der Untersuchung nach LAGA zunächst am Feinkornmaterial statt. Die Ergebnisse der LAGA Analytik können zumindest bei unauffälligen Gehalten als erster orientierender Ansatz zur Gefahrenabschätzung gewertet werden.

Alle Gegenüberstellungen der ermittelten Werte nach LAGA zu den Prüfwerten der BBodSchV werden in den jeweiligen Textabschnitten und Tabellen den chemischen Analysenergebnissen daher lediglich orientierend gegenübergestellt.

6.2.2 Chemische Analysenergebnisse

In der Anlage III ist das Analysenprotokoll der chemischen Untersuchungen beigelegt. Das jeweils verwendete Analysenverfahren und die jeweiligen Nachweisgrenzen sind auf den Protokollen des analytischen Labors vermerkt.

Die Ergebnisse der chemischen Bodenuntersuchungen stellen sich wie folgt dar.

Vergleich BBodSchV:

Die ermittelten Schadstoffgehalte der untersuchten Auffüllung sind insgesamt unauffällig. Die Prüfwerte der BBodSchV für die Beurteilung des Direktkontaktes Boden-Mensch (Nutzungsarten Park- und Freizeitflächen) sowie für den Wirkungspfad Boden-Sickerwasser-Grundwasser werden deutlich unterschritten.

Vergleich LAGA:

siehe abfalltechnische Beurteilung, Kap. 6.4

6.3 Bewertung / Gefährdungsabschätzung

6.3.1 Wirkungspfad Boden-Mensch

Beim Wirkungspfad Boden-Mensch ist grundsätzlich zwischen einer oralen, inhalativen und dermalen Schadstoffaufnahme zu unterscheiden. Nachfolgend werden die verschiedenen Aufnahmewege betrachtet.

Die vergleichbaren Prüfwerte der BBodSchV (Nutzungsart Park- / Freizeitflächen) werden in keiner der untersuchten Bodenprobe erreicht, vielmehr werden die Prüfwerte deutlich unterschritten. Eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Mensch (oral, dermal) lässt sich für die aktuelle und zukünftige Nutzung als Park-/ Freizeitanlage nicht ableiten.

6.3.2 Wirkungspfad Boden-Nutzpflanzen

Aktuell befinden sich auf der Fläche keine Nutzpflanzen. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist auch in Zukunft kein Anbau von Nutzpflanzen bzw. eine Nutzung der Fläche als Acker- oder Grünfläche geplant. Vor diesem Hintergrund ist eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze nicht abzuleiten.

6.3.3 Wirkungspfad Boden-Sickerwasser-Grundwasser

Bei den untersuchten Bodenproben wurden keine Überschreitungen der vergleichbaren Prüfwerte der BBodSchV festgestellt. Zudem ist im Untersuchungsgebiet kein oberflächennaher Grundwasserkörper ausgebildet.

Eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Sickerwasser-Grundwasser lässt sich auf Grundlage der vorhandenen Untersuchungsergebnisse nicht ableiten.

6.4 Abfalltechnische Bewertung

Für die abfalltechnische Bewertung der Auffüllung wurden die vorliegenden Ergebnisse für eine Einstufung der Flächen und der Bodenmaterialien gemäß LAGA-Zuordnungsklassen ausgewertet. Dabei fand die aus dem Bereich der ALVF zusammengestellte Mischprobe Eingang in die Zuordnungen.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Ergebnisse der LAGA-Analytik den Zuordnungswerten gegenübergestellt. Das zugehörige Analysenprotokoll befindet sich in der Anlage III.

Abfalltechnisch ist das Material der Mischprobe MP 1 aufgrund der Gehalte an Nickel, Zink und PAK im Feststoff dem LAGA Z 1.1 - Wert zuzuordnen.

Tabelle 03: Ergebnisse Analytik nach LAGA Boden

Parameter	Einheit	Best.-Grenze	LAGA Boden				Probe
			Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	MP BP 1/2-6 + BP 2/2-5 + BP 3/1 + BP 3/2 + BP 3/4
Material							Auffüllung
Probenart							Mischprobe
Entnahmetiefe	[m]						
Analyse der Originalprobe							
PH-Wert (CaCL ₂ -Auszug)	-		5,5-8	5,5-8	5-9	-	8,8
Trockenrückstand 105°C	%						92,1
Analyse (Trockenrückstand)							
Arsen	mg/kg	5	20	30	50	150	15
Blei	mg/kg	3	100	200	300	1000	32
Cadmium	mg/kg	0,5	0,6	1	3	10	0,1
Chrom gesamt	mg/kg	2	50	100	200	600	46
Kupfer	mg/kg	1	40	100	200	600	25
Nickel	mg/kg	2	40	100	200	600	62
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,3	1	3	10	< 0,10
Thallium	mg/kg	0,4	0,5	1	3	10	< 0,40
Zink	mg/kg	1	120	300	500	1500	150
Cyanid gesamt	mg/kg	0,05	1	10	30	100	< 0,05
EOX	mg/kg	1	1	3	10	15	< 1,0
Kohlenwasserstoffe (MKW)	mg/kg	50	100	300	500	1000	< 50
BTEX							
*Summe BTEX	mg/kg	0,05	<1	1	3	5	< 0,05
LCKW							
Summe LCKW	mg/kg	0,05	<1	1	3	5	< 0,05
PAK							
Summe PAK nach EPA	mg/kg	0,05	1	5	15	20	1,23
PCB							
Summe PCB 028-PCB 180	mg/kg	0,01	0,02	0,1	0,5	1	< 0,01
Analyse vom Eluat							
pH-Wert	-		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	7,9
Leitfähigkeit	µS/cm		500	500	1000	1500	78
Chlorid	mg/l	1	10	10	20	30	3,0
Sulfat	mg/l	1	50	50	100	150	5,0
Cyanid gesamt	µg/l	5	<10	10	50	100	< 5,0
Arsen	µg/l	1	10	10	40	60	< 10
Blei	µg/l	1	20	40	100	200	< 10
Cadmium	µg/l	1	2	2	5	10	< 1,0
Chrom gesamt	µg/l	2	15	30	75	150	< 10
Kupfer	µg/l	10	50	50	150	300	< 10
Nickel	µg/l	10	40	50	150	200	< 10
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	0,2	1	2	< 0,2
Thallium	µg/l	1	<1	1	2	5	< 1,0
Zink	µg/l	2	100	100	300	600	< 10
Phenol-Index	µg/l	10	<10	10	50	100	< 10

6.5 Ergebnisse der Versickerungsuntersuchungen

Die Ergebnisse der Versickerungsuntersuchungen werden in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 04: Ergebnisse der Versickerungsversuche

Versuch	Lage	geprüfter Tiefenbereich	Durchlässigkeitsbeiwert	Durchlässigkeit nach DIN 18130, Tl. 1
VV 1	Osthang	2,0-2,3 m	$1,0 \times 10^{-7}$ m/s	schwach durchlässig
VV 2	Kurpark, Nordosthang	0,7-1,0 m	$8,3 \times 10^{-6}$ m/s	durchlässig
VV 3	Kurpark, Nordhang	2,35-2,65 m	$5,0 \times 10^{-7}$ m/s	schwach durchlässig
VV 4	Kurpark, Nordwesthang	0,5-1,4 m	$1,8 \times 10^{-5}$ m/s	durchlässig
VV 5	Südöstlicher Parkplatz	0,9-1,3 m	$2,3 \times 10^{-5}$ m/s	durchlässig

Grundsätzlich ist abhängig von der unterschiedlichen Tiefgründigkeit der Verwitterung, des Lehmantils und der Klüftigkeit des Festgesteins mit einer mehr oder weniger deutlichen Streuung der Durchlässigkeiten zu rechnen.

Die geprüften Bodenbereiche sind mit Durchlässigkeitsbeiwerten zwischen $1,0 \times 10^{-7}$ m/s bis $2,3 \times 10^{-5}$ m/s als schwach durchlässig bis durchlässig zu bezeichnen.

Mull und Partner Ingenieuresellschaft mbH, NL Hagen, Juli 2008

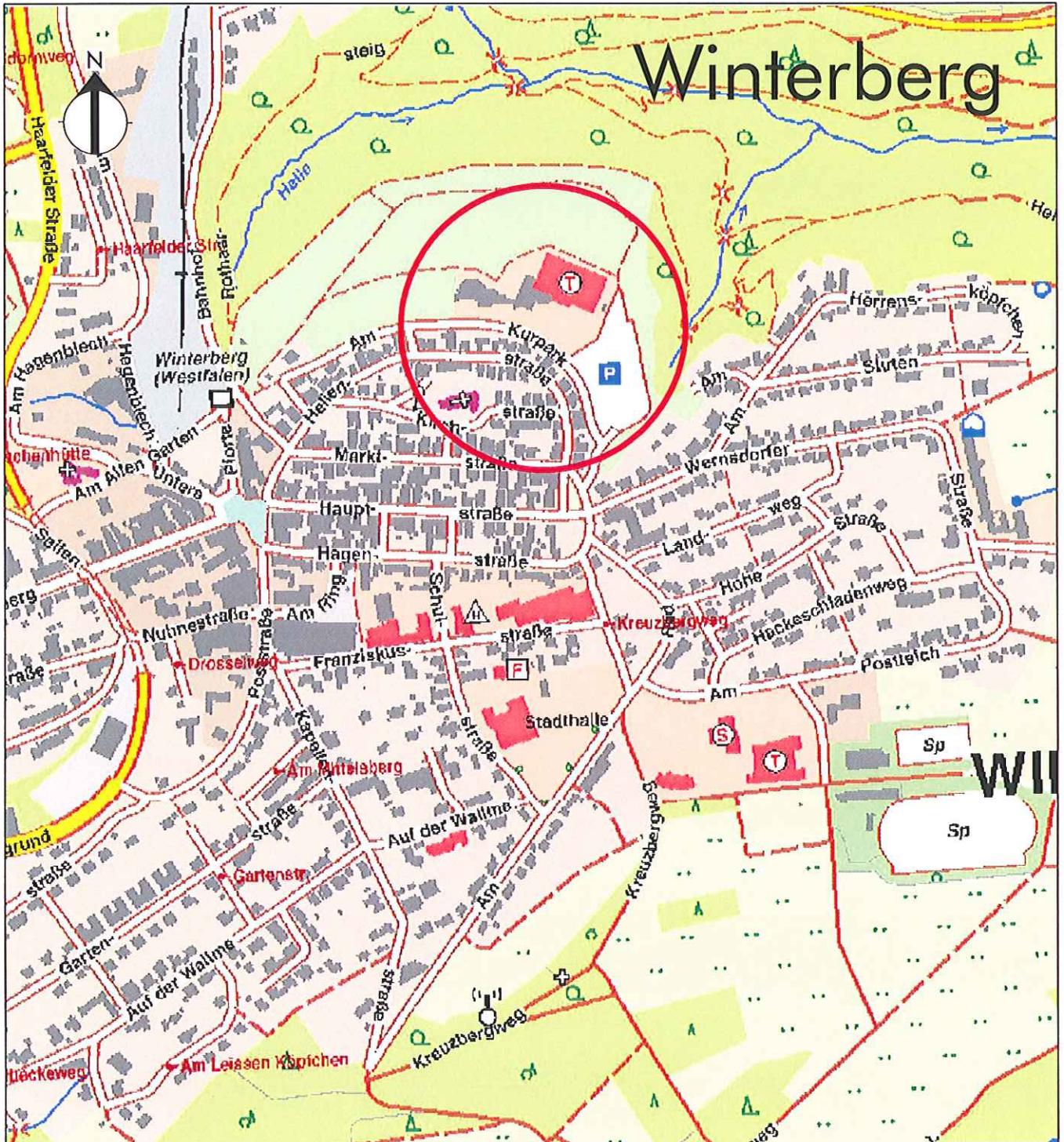

 ppa. Dipl.-Geol. Chr. Richter
 - Niederlassungsleiter -


 i.A. Dipl.-Geol./Th. Sachs
 - Sachbearbeiter -

Anlagen

Anlage I

Abbildungen



Legende

Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH
 NL Hagen
 Haldener Straße 12
 58095 Hagen
 Tel.: 02331/349690 Fax.: 02331/3496920



ohne Maßstab

Benennung
 Übersichtslageplan

	Datum	Name
	Bearb. 14.07.08	A. Mithlan
	Gepr. 14.07.08	T. Sachs
	Gutachter	T. Sachs
Auftraggeber		Stadt Winterberg
Zust.	Änderung	Datum
		Name
		Ursprung

Anhang

Abbildung
 01

Projekt
 Alllasten- und Versickerungsuntersuchung
 Bebauungsplan "Kurpark Winterberg"

Blatt-Nr.
 -

Anlage II

**Bohrprofile und
Schichtenverzeichnisse**



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:

Seite: 1

Projekt: BV Im Kurpark, Winterberg, 08143

Datum: 02.07.2008

Bohrung: KRB 1

0m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Feinsand, stark feinkiesig				schwach feucht	bp	1/1	0,20
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h)	i)				
1,90	a) Mittelkies, stark feinkiesig, sehr schwach schluffig				schwach feucht	bp bp	1/2 1/3	1,20 1,90
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)	i)				
4,80	a) Schluff, stark feinsandig, stark feinkiesig				schwach feucht	bp bp bp	1/4 1/5 1/6	2,90 3,90 4,80
	b) Ziegelreste							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)	i)				
5,00	a) Schluff, stark feinsandig, schwach feinkiesig				schwach feucht, Endteufe, bis hierher kein Grundwasser	bp	1/7	5,00
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f) Verwitterungslehm	g) Devon	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:

Seite: 1

Projekt: BV Im Kurpark, Winterberg, 08143

Datum: 02.07.2008

Bohrung: KRB 2

0m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Feinsand				schwach feucht	bp	2/1	0,20
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mutterboden	g) Quartär	h)	i)				
1,50	a) Mittelkies, stark feinkiesig, sehr schwach schluffig				schwach feucht	bp bp	2/2 2/3	1,20 1,50
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun, grau					
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)	i)				
2,90	a) Schluff, stark feinsandig, stark feinkiesig				schwach feucht	bp bp	2/4 2/5	2,50 2,90
	b) Ziegelreste, Glas							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung	g) anthropogen	h)	i)				
3,00	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig, schwach feinkiesig				schwach feucht, Endteufe, bis hierher kein Grundwasser	bp	2/6	3,00
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Verwitterungslehm	g) Devon	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:

Seite: 1

Projekt: BV Im Kurpark, Winterberg, 08143

Datum: 02.07.2008

Bohrung: KRB 3

0m

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	Bemerkungen		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges				
e) Farbe		h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Pflasterstein		schwach feucht				
	b)						
	c)	d)				e) grau	
	f)	g)				h)	i)
3,00	a) Mittelkies, stark feinkiesig		schwach feucht bp 3/1 1,10 bp 3/2 2,10 bp 3/3 3,00				
	b)						
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren				e) weiß, braun	
	f) Auffüllung	g) anthropogen				h)	i)
4,00	a) Schluff, stark feinsandig, schwach feinkiesig		schwach feucht, Endteufe, bis hierher kein Grundwasser bp 3/4 4,00				
	b)						
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren				e) braun	
	f) Verwitterungslehm	g) Devon				h)	i)
	a)						
	b)						
	c)	d)				e)	
	f)	g)				h)	i)
	a)						
	b)						
	c)	d)				e)	
	f)	g)				h)	i)

Projekt: BV Im Kurpark, Winterberg, 08143

Datum: 02.07.2008

Bohrung: KRB VV 1

0m

1	2	3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			
0,50	a) Schluff, stark feinsandig		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			
	b) durchwurzelt					
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren				e) braun
	f) Mutterboden	g) Quartär				h) i)
0,80	a) Mittelkies, stark feinkiesig, stark schluffig		sehr feucht (Stauwasser)			
	b) Profilierungsmaterial					
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren				e) braun
	f) Auffüllung	g) anthropogen				h) i)
2,00	a) Schluff, stark feinsandig, schwach feinkiesig		schwach feucht			
	b)					
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren				e) braun
	f) Verwitterungslehm	g) Devon				h) i)
2,30	a) Schluff, stark kiesig, stark steinig		sehr feucht (Stauwasser), KBF, bis hierher kein Grundwasser			
	b)					
	c) mitteldicht gelagert	d) schwer zu bohren				e) braun
	f) Verwitterungszone	g) Devon				h) i)
	a)					
	b)					
	c)	d)				e)
	f)	g)				h) i)

Projekt: BV Im Kurpark, Winterberg, 08143

Datum: 02.07.2008

Bohrung: KRB VV 2

0m

1	2	3	4	5	6				
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben						
	b) Ergänzende Bemerkungen		Bemerkungen						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)			
	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt							
0,20	a) Feinsand, stark schluffig		schwach feucht						
	b)		bp VV 2/1						
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren				e) braun	0,20		
	f) Mutterboden	g) Quartär				h)			i)
	a) Schluff, stark feinsandig, schwach feinkiesig					sehr feucht			
0,40	b)		bp VV 2/2						
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren				e) braun	0,40		
	f) Auffüllung	g) anthropogen				h)			i)
	a) Schluff, stark feinsandig, sehr schwach feinkiesig					schwach feucht			
0,60	b)		bp VV 2/3						
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren				e) braun	0,60		
	f) Verwitterungslehm	g) Devon				h)			i)
	a) Schluff, stark kiesig, stark steinig					schwach feucht, Endteufe, bis hierher kein Grundwasser			
1,00	b)		bp VV 2/4						
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren				e) braun, grau	1,00		
	f) Verwitterungszone	g) Devon				h)			i)
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					