



DR. SPANG

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR BAUWESEN, GEOLOGIE UND UMWELTTECHNIK MBH

Stadt Witten
Amt für Umweltschutz
z.H. Herrn Salewski
58449 Witten

Projekt-Nr. P 31.2686	Datei P2686-B.docx	Diktat Ze/Ra	Büro Witten	Datum 13.07.2010
--------------------------	-----------------------	-----------------	----------------	---------------------

BEBAUUNG KORNMARKT IN WITTEN

- Baugrundbeurteilung – - Erstbewertung –

Auftrag Nr. 1609/2010
vom 17.03.2009

Gesellschaft: HRB 8527 Amtsgericht Bochum, USt-IdNr. DE126873490, Geschäftsführer Dipl.-Ing. Christian Spang
Zentrale Witten: Westfalensstraße 5 - 9, D-58455 Witten, Tel. (0 23 02) 9 14 02 - 0, Fax 9 14 02 - 20, zentrale@dr-spang.de
<http://www.dr-spang.de>
Niederlassungen: 09599 Freiberg/Sachsen, Halsbrücker Str. 34, Tel. (03731) 798789-0, Fax 798789-20, freiberg@dr-spang.de
73734 Esslingen/Neckar, Weilst. 29, Tel. (0711) 351 30 49-0, Fax 351 30 49-19, esslingen@dr-spang.de
06618 Naumburg, Jakobsring 4a, Tel. (03445) 762-153, Fax (03445) 762-162, naumburg@dr-spang.de
90441 Nürnberg, Waldaustraße 13, Tel. (0911) 964 5665-0, Fax (0911) 964 5665-5, nuernberg@dr-spang.de
Banken: Stadtparkasse Witten, BLZ 452 500 35, Kto. 4911, Deutsche Bank AG, Witten, BLZ 430 700 24, Kto. 8139519511



INHALT	SEITE
1. ALLGEMEINES	3
1.1 Projekt	3
1.2 Auftrag	3
1.3 Unterlagen	3
1.4 Untersuchungen	4
2. GEOTECHNISCHE SITUATION	6
2.1 Morphologie und Vegetation	6
2.2 Bodenaufbau	6
2.3 Grundwasser	7
2.4 Geotechnische Besonderheiten	8
3. BODENKLASSIFIZIERUNG	9
3.1 Klassifizierung für bautechnische Zwecke	9
3.2 Bodenkennwerte	10
3.3 Felskennwerte	10
4. FOLGERUNGEN	11
4.1 Baugrund	11
4.2 Chemische Bodenuntersuchungen	11
5. EMPFEHLUNGEN	14
5.1 Gründung	14
5.2 Herstellung des Gründungsplanums	16
5.3 Baugruben	17
5.4 Nachbarbebauung	18
5.5 Wasserhaltung	19
5.6 Abdichtung	19
5.7 Sonstige Empfehlungen	19
6. ANLAGEN	
Anlage 1: Lageplan M. = 1 : 250 (1)	
Anlage 2: Kleinrammbohrungen M. = 1 : 25 (10)	
Anlage 3: Sondierungen mit der Schweren Rammsonde M. = 1 : 25 (6)	
Anlage 4: Prüfbericht Nr. 10-18935 zu den chemischen Analysen, UCL GmbH (10)	
Anlage 5.1: Gegenüberstellung Analysenergebnisse/ Prüfwerte BBodSchV (1)	
Anlage 5.2: Gegenüberstellung Analysenergebnisse / Zuordnungswerte LAGA (1)	



1. ALLGEMEINES

1.1 Projekt

Die Stadt Witten plant die Veräußerung bzw. die Bebauung des ehemaligen Busbahnhofgeländes am Kornmarkt in Witten. Ein potenzieller Investor möchte dort mehrgeschossige Bebauung mit 2 Tiefgaragenuntergeschossen errichten. Das Grundstück war bis zum Ende des Zweiten Weltkriegs bebaut (Kaufhaus und Privatgebäude Carl Spennemann) bzw. war als innerstädtischer Platz befestigt. Nach Zerstörung gegen Kriegsende wurde das Gelände eingeebnet und wird seit Anfang der 50er Jahre des 20. Jahrhunderts als Busbahnhofgelände genutzt. In den 60er Jahren wurde im südlichen Platzbereich ein eingeschossiges Kiosk / Verkaufsgebäude errichtet, welches nach den Bauakten z.T. auf Sandstein, z.T. auf Trümmerschutt gegründet wurde.

Aufgrund von Unterlagen bei der Stadt Witten können Verunreinigungen im Untergrund nicht ausgeschlossen werden, da das Grundstück jahrzehntelang als Busbahnhof genutzt wurde (Öl- und Kraftstoffleckagen). Weiterhin ist mit Gebäuderesten von Altbebauung im Untergrund und mit verfüllten Kellern zu rechnen.

Die vorliegenden Untersuchungen wurden im Hinblick auf den Verkauf / die Umnutzung in Bezug auf bautechnisch kostenrelevante Fragestellungen wie Bodenaufbaus (Boden, Fels, Schutt), Grundwasserstände und mögliche Bodenbelastungen durchgeführt.

1.2 Auftrag

Auf Basis unseres Angebotes A 31.4734 vom 30.04.2010 wurden wir mit Auftrag Nr. 1609/2010 vom 25.05.2010 beauftragt, eine Baugrunderkundung und -bewertung durchzuführen. Weiterhin beinhaltet das Gutachten eine Untersuchung zur Erstbewertung von möglichen Bodenverunreinigungen sowie zu den Möglichkeiten einer Verwertung / Beseitigung von Aushub.

1.3 Unterlagen

Seitens des Auftraggebers wurden uns folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt.



[U 1] **Lageplan 1 : 200**, Sonderplan Kornmarkt, mit Kennzeichnung der ehemaligen Bebauungsflächen, Stadt Witten, vom 11.03.2010.

[U 2] **Historische Zeichnungen / Fotografien**, Stadt Witten, Kopien ohne weitere Angaben, übergeben am 30.04.2010.

Des Weiteren wurden folgende Unterlagen herangezogen.

[U 3] **Geologische Karte 1 : 25.000**, Blatt Witten (4510), Geologisches Landesamt NRW, Krefeld, 1980.

[U 4] **BBodSchG**: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz), Bundesgesetzblatt Jahrgang 1998, Teil I, S. 502; Bonn, 17.03.1998.

[U 5] **BBodSchV**: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, Gesetzblatt, Jahrgang 1999, Teil I, Nr. 36, Bonn, 16.07.1999.

[U 6] **LAGA**: TR LAGA Boden - Technische Regeln - (Stand: 6. November 2003) Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall Nr. 20; Berlin, 2004.

[U 7] **DepV**: Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts, Bundesgesetzblatt 2009, Teil 1, Nr. 22, Bonn, 29.04.2009.

1.4 Untersuchungen

Am 29..06. und 30.06.2010 wurden durch Mitarbeiter der Dr. Spang GmbH insgesamt 10 **Kleinrammbohrungen – KRB** (Schappen-Ø 40 bis 60 mm) bis in eine Tiefe von maximal 2,75 m, ganz überwiegend bis in das gewachsene Festgestein niedergebracht (vgl. Anlage 2). 3 Kleinrammbohrungen kamen trotz mehrfachem Umsetzen in der Auffüllung fest bzw. standen auf Schutt auf.



Zusätzlich wurden 10 **Sondierungen** mit der **Schweren Rammsonde** (DPH) nach DIN 4094-3 bis in eine maximale Tiefe von 3,2 m unter Geländeoberfläche niedergebracht. Die Ansatzpunkte der Bohrungen / Sondierungen sind in der Anlage 1 eingezeichnet.

Das **Bohrgut** wurde nach den Maßgaben der DIN 4022 geotechnisch aufgenommen, nach DIN 18 300 und DIN 18 196 gruppiert und klassifiziert sowie **organoleptisch beurteilt**. Die Ergebnisse dieser Aufnahme sind gemäß DIN 4023 in der Anlage 2 dargestellt. Die Rammdiagramme sind als Anlage 3 beigefügt.

Aus dem Bohrgut wurden **Bodenproben** entsprechend den Anlagen der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) [U5] entnommen. Von diesen Vorgaben wurde bei relevanten Schichtwech-seln abgewichen bzw. die Probenahmeintervalle wurden angepasst. Insgesamt wurden 25 Einzelproben gezogen.

In der nachstehenden Tabelle 1.4-1 ist eine Übersicht über die Mischprobenbildung, die Art des beprobten Materials, das Laborprogramm sowie die Zuordnung zur Teufe dargestellt. Die Prüfverfahren für die in der Tabelle 1.4-1 aufgeführten Einzelparameter sind in der Anlage 4 enthalten.

Mischprobe	Bohrung - BS / Einzelprobe - P	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Auffüllung / Boden	Analytik
MP 1	BS 1, BS 2, BS 4 jeweils P 1	0,1 – 0,5	Sand, Bauschutt,	LAGA Boden, Tab. II.1.2-2 und II.1.2-3
MP 2	BS 5, BS 6, BS 7 jeweils P 1	0,1 – 1,0	Sand, Bauschutt,	LAGA Boden, Tab. II.1.2-2 und II.1.2-3
MP 3	BS 8, BS 9, BS 10 jeweils P 1	0,4 – 1,0	Bodenaushub, Sand, Bauschutt	LAGA Boden, Tab. II.1.2-2 und II.1.2-3

Tabelle 1.4-1: Mischprobenplan und Untersuchungsumfang

Die Analytik der Bodenproben wurde in unserem Auftrag von der UCL – Umwelt Control Labor GmbH, Lünen, durchgeführt. Die **Analysenergebnisse** (Prüfbericht Nr. 10-18935) sind diesem Bericht als Anlage 4 beigefügt. In der Anlage 5.1 erfolgte eine Gegenüberstellung der Boden-Analysen mit den Zuordnungswerten der BBodSchV [U5] bzw. in Anlage 5.2 mit den relevanten Prüfwerten der LAGA [U6].



2. GEOTECHNISCHE SITUATION

2.1 Morphologie und Vegetation

Das Gelände des Kornmarktes ist leicht von Norden nach Süden geneigt. Die Geländehöhen liegen zwischen ca. 109 m NN vor der Grenzmauer zur Johanniskirche und ca. 104,5 m NN südlich des Kioskes an der Ecke Ruhrstraße / Johannisstraße. Die Fläche ist praktisch vollständig versiegelt (Asphalt, Pflaster) und wird derzeit noch als Busbahnhof genutzt. Nur zur Johanniskirche stehen einzelne Bäume bzw. ist eine kleine Fläche als Grünanlage (Rasen) angelegt.

2.2 Bodenaufbau

Unter den versiegelten Fahrbahnflächen bzw. sonstigen Oberflächenbefestigungen (Pflaster, Plattenbeläge) stehen im untersuchten Bereich in allen Kleinrammbohrungen **Auffüllungen (Schicht 1)** an. Diese bestehen zuoberst aus verschiedenen Unterbaumaterialien wie Sand, Schutt, Magerbeton, Grubenkies, Schotter o.ä. (**Schicht 1.1**), häufig als Gemenge verschiedener Auffüllungen. Bodenmechanisch sind diese Auffüllungen als sandige bis stark sandige, vereinzelt schluffige, häufig steinige Kiese mit Schuttblöcken und / oder Magerbeton anzusprechen. Die Farbe der Auffüllungen ist grau, braun, rötlich, schwarz sowie deren Mischfarben. Die Kies- und Steinkomponenten bestehen überwiegend aus Ziegelresten, Beton- oder Gesteinsbruchstücken, Geröllen sowie untergeordnet Asche und Schlacke. Die Auffüllung reicht nach den Bodenaufschlüssen bis in Tiefen zwischen 0,25 und 0,6 m unter GOF.

Nur an wenigen Stellen ist die Auffüllung insgesamt etwas mächtiger, so z.B. in den Bohrungen KRB 6, 8, 9 und 10 im südlichen Drittel des Kornmarktes. Die maximale Auffüllungsmächtigkeit wurde mit 2,7 m in der Bohrung KRB 8 angetroffen. Diese tiefere Auffüllung besteht i.W. aus Trümmerschutt im Gemenge mit umgelagerten bindigen Böden (Schluff) sowie Sandsteinbruch (**Schicht 1.2**). Diese bodenmechanisch als gemischtkörnig anzusprechende Auffüllung besteht aus Kiesen mit stark wechselnden Anteilen an Sand, Schluff und Steinen. Es sind Schuttblöcke vorhanden. Die Lagerung der Auffüllung ist nach den Ergebnissen der Rammsondierungen locker bis mitteldicht, tlw. aber auch sehr locker gelagert. Grundsätzlich muss in den Auffüllungen mit Schuttanteilen und mit Resten von Altbebauung gerechnet werden (Bodenklassen 6 und 7 nach DIN 18 300). Geruchliche Auffälligkeiten haben sich bei den Aufschlussarbeiten nicht gezeigt, we-



gen der hohen Anteile an mineralischen Fremdbestandteilen sind die Auffüllungen dennoch als organoleptisch auffällig zu bezeichnen.

Quartäre Böden der Überlagerung stehen im Baufeld nicht mehr oder allenfalls noch als Reste an und sind bautechnisch nicht relevant. Vermutlich wurde das gesamte Gelände des Kornmarktes abgetragen, so dass unmittelbar unter den vor beschriebenen Auffüllungen karbonische Festgesteine anstehen. Dabei handelt es sich um Sandsteine, in die Steinkohleflöze eingeschaltet sind. Die **karbonischen Festgesteine** sind im oberen Bereich teilweise verwittert (**Schicht 2.1**), wegen des Abtrags aber ab relativ geringen Tiefen nicht mehr rammfähig. Damit steht angewittertes bis frisches Festgestein (**Schicht 2.2**) schon oberflächennah an. Die Kleinrammbohrung KRB 3 stand im nördlichen Bereich des Kornmarktes bereits in Tiefen von 0,5 m u GOF auf, in der südlich gelegenen Bohrung KRB 8 bzw. DPH erst bei ca. 3 m auf. Nach der Geologischen Karte stehen die Unteren Bochumer Schichten des Westfal A an. Die **Trennflächenausbildung** ist je nach Ausgangsgestein unterschiedlich. Die im Baufeld anstehenden Sandsteine sind mittelbankig und mittel- bis weitständig geklüftet.

Bei dem Sandstein handelt es sich um den sog. „Sandstein im Hangenden des Flözes Plaßhofsbank“. In dem Sandstein sind zahlreiche Kohleschmitzen vorhanden. Tektonisch liegt das Baufeld in Verlängerung des Ringeltauber Sattels. Die Schichtlagerung ist nach der GK fast söhlig bzw. fällt flach mit ca. 10° nach Nordwesten ein. Das Flöz Plaßhofsbank streicht südlich des Kornmarktes aus, nach der GK etwa in Höhe der Oberstraße.

2.3 Grundwasser

Die Auffüllungen werden als durchlässig bis stark durchlässig nach DIN 18 130 eingestuft, liegt derzeit aber unter einer geschlossenen Oberflächenversiegelung. Der Sandstein ist ein Kluftgestein und ist je nach Verwitterungsgrad und Klüftigkeit schwach durchlässig bis durchlässig im Sinne der DIN 18 300.

Der Grundwasserspiegel wurde bis zur Endtiefe der Bohrungen / Sondierungen von 3,2 m nicht angetroffen. Es ist ein tiefliegender Grundwasserspiegel im karbonischen Festgestein zu erwarten. Allerdings ist auch oberhalb, im ungünstigsten Fall bis in Höhe GOK mit temporärem Schicht- und Stauwasser zu rechnen. Die Ergiebigkeiten dieser Stauwasserhorizonte ist jedoch sehr gering. In



folgenden Kleinrammbohrungen wurden im Rahmen der Erkundung Schicht- / Stauwasserhorizonte festgestellt:

- KRB 6: nass von 2 m bis 2,05 m (E.T. der Bohrung);
- KRB 8: nass von 2,2 m bis 2,3 m und von 2,5 - 2,6 m
- KRB 9: nass von 0,85 m bis 0,9 m (E.T. der Bohrung).

In allen anderen 7 Bohrungen wurde das Bohrgut überwiegend als „erdfeucht“, bereichsweise als „feucht“ angesprochen.

Grundsätzlich kann innerhalb der Auffüllung **Stauwasser** angetroffen werden. Dies ist auf Durchlässigkeitsunterschiede der gegenüber dem unterliegenden anstehenden Boden / Fels durchlässigeren Auffüllung zurückzuführen.

Der **Betonangriffsgrad** des Grundwassers nach DIN 4030 wurde im Rahmen dieser Untersuchung nicht bestimmt, da bis zur Erkundungstiefe kein Grundwasser angetroffen wurde. Nach DIN EN 206 ist für das Bauwerk die Expositionsklasse XC 2 anzusetzen. Außerdem ist für die Frosteinwirkungstiefe die Expositionsklasse XF 1 anzusetzen.

2.4 Geotechnische Besonderheiten

Auf dem Grundstück befinden sich ggf. **Ver- und Entsorgungsleitungen**.

Das Baufeld liegt außerhalb einer **Erdbebenzone** nach DIN 4149 (04-2005). Diesbezügliche Einwirkungen brauchen nicht berücksichtigt zu werden.

Bezüglich einer möglichen Gefährdung aus **oberflächennahen Bergbau** wird empfohlen, eine Grubenbildeinsichtnahme durchzuführen. Das Flöz Plafhofsbank ist bauwürdig, grundsätzlich kann nach derzeitigem Kenntnisstand oberflächennaher Bergbau nicht ausgeschlossen werden.

Auf dem Grundstück sind **Auffüllungen** vorhanden. Es sind organoleptische Auffälligkeiten (Bauschutt, vereinzelt Schlacke) vorhanden. Das mit dieser Untersuchung ermittelte Schadstoffpotenzi-



al ist in dem Kapitel 4.2 beschrieben. Es können alte **Betonbefestigungen** oder **Fundamentreste** vorhanden sein.

Je nach Gestaltung grenzt der Neubau mit geringen Abständen an **bestehende Bebauung** oder auch Stützmauern. Eine Feststellung der Bestandsgründungen ist entweder auf der Basis alter Bauunterlagen oder, wenn nicht vorhanden, mittels Suchschürfen erforderlich. Für den Neubau sind ggf. Zusatzmaßnahmen (Sicherung oder Unterfangung der Nachbarbebauung) erforderlich.

3. BODENKLASSIFIZIERUNG

3.1 Klassifizierung für bautechnische Zwecke

Nach den Aufschlussergebnissen lassen sich die angetroffenen Böden gemäß Tabelle 3.1-1 klassifizieren:

Schicht Nr.	Bodenart	Klassifizierung nach		Frostempfindlichkeit ¹⁾	Verdichtungsfähigkeit ²⁾
		DIN 18 196	DIN 18 300		
1.1	Auffüllung, rollig,	A [GW, SW, X]	3 - 5 sowie 6 und 7 ⁴⁾	F 1 – F 2	V 1 – V 3 ⁴⁾
1.2	gemischtkörnig	A [GU, GU*, X]		F 3	
2.1	Sandstein, verwittert	((Sst)) ⁵⁾	6 – 7	/	/
2.2	Sandstein, angewittert	(Sst), Sst ⁵⁾	7	/	/

1) Nach ZTVE StB 94/97, Tab. 1 (F1 nicht frostempfindlich, F3 sehr frostempfindlich).

2) Nach ZTVA-StB 97, Tab. 2 (V1 = verdichtungsfähig, V3 = schwer verdichtungsfähig).

3) Der angegebene Boden kann bei Wassersättigung infolge Störung der Lagerung in Bodenklasse 2 nach DIN 18 300 übergehen.

4) Bei entsprechendem Steinanteil bzw. Schutt oder Magerbeton

5) Zeichen nach DIN 4022

Tabelle 3.1-1: Bodenklassifizierung



3.2 Bodenkennwerte

Aufgrund von umfangreichen Erfahrungen mit den im Baugebiet anstehenden Böden lassen sich die in Tabelle 3.2-1 angesetzten Bodenkennwerte als Rechenwerte angeben.

Schicht Nr.	Boden- gruppe	Wichte feuchter Boden	Wichte unter Auftrieb	Reibungs- winkel	Kohäsion	Anfangs- festigkeit	Steffe- modul ¹⁾
		γ_k kN/m ³	γ'_k kN/m ³	ϕ'_k °	c'_k kN/m ²	$c_{u,k}$ kN/m ²	$E_{s,k}$ MN/m ²
1.1	A [GW, SW, X]	19	11	35	/	/	20 – 60 ²⁾
1.2	A [GU, GU*, X]	21	11	27,5	5	20	10 – 40 ²⁾

1) Belastungsbereich von 100 bis 250 kN/m²

2) Bei verdichteter rolliger Auffüllung

Tabelle 3.2-1: Bodenkennwerte

Die Werte der Tabelle 3.2-1 gelten für ungestörte Böden in natürlicher Lagerung und bei mindestens steifer Konsistenz bzw. mitteldichter Lagerung, soweit nicht anders angegeben.

3.3 Felsmechanische Kennwerte

Nach unserer Erfahrung lassen sich die in Tabelle 3.3-1 aufgelisteten Rechenwerte angeben.

Schicht Nr.	Felsart / Abkürzung	Wichte feuchtes Gebirge	Reibungs- winkel ¹⁾	Kohäsion ¹⁾	einaxiale Druckfestig- keit Gestein	E-Modul Gebirge
		γ_k kN/m ³	ϕ_k °	c'_k kN/m ²	$\sigma_{c,k}$ MN/m ²	E_k MN/m ²
2.1	((Sst))	24	35	≥ 10	5 – 20	2.000 – 12.000
2.2	(Sst)	26,5	40	≥ 0	30 – 100	12.000 – 35.000

1) Werte gelten für Scherbeanspruchung entlang von Trennflächen in Abhängigkeit von der Durchtrennung.

Tabelle 3.3-1: Felsmechanische Kennwerte



Die in der Tabelle 3.3-1 angegebenen Werte gelten für angewittertes bis frisches Gebirge, sofern nicht anders angegeben.

4. FOLGERUNGEN

4.1 Baugrund

Genauere Angaben zur geplanten Konstruktion existieren nicht. Ein Entwurf des Architekturbüros Dipl.-Ing. Frielinghaus, Witten, sieht unter der gesamten Fläche des Kornmarktes eine Tiefgarage vor. Die Tiefgarage reicht bei einer Parkebene bereits ca. 3,5 m in den Untergrund hinein. Auf der Tiefgarage soll dann ein annähernd U-förmiger Bau mit 3 bis 4 Geschossen entstehen, in dem neben Wohnungen Ladenlokale und Büroräume eingerichtet werden sollen. Für den Entwurf ist mit hohen Einzellasten über Einzelstützen zu rechnen. Es wird eine Flachgründung avisiert. Insgesamt wird der Baukörper als **setzungsempfindlich** (statisch unbestimmtes Bauwerk) eingeschätzt.

Für die Tiefgarage ist üblicherweise eine Gründung über eine Platte vorgesehen, ggf. mit voutenförmigen Verstärkungen im Bereich von Einzelstützen. Diese **Flachgründung** liegt voraussichtlich ganz überwiegend in verwittertem bis angewittertem Festgestein (Schichten 2.1 und 2.2). Mit dem Festgestein liegt ein hoch tragfähiger, praktisch setzungsfreier Baugrund vor. Da das Gelände des Kornmarktes nach Süden hin abfällt und hier zudem die größten Auffüllungsmächtigkeiten vorhanden sind, kann das Erdplanum ggf. noch in den Auffüllungen (Schichten 1.1 und 1.2) liegen. Da mit den Rammsondierungen tlw. nur geringe Schlagzahlen von weniger als 3 Schläge je 10 cm Eindringtiefe festgestellt werden konnten, handelt sich bei den Auffüllungen um einen Baugrund mit geringer bis mittlerer Tragfähigkeit, bei dem sich in Abhängigkeit der Gebäudelasten entsprechend große Setzungen einstellen können. In den Auffüllungen können Schuttanteile und andere nicht gründungsfähige Bestandteile enthalten sein. Es wird empfohlen, die Auffüllungen unter der Gründungssohle bis auf das Festgestein auszukoffern und die Gründung entsprechend tiefer zu führen. Das Maß einer ggf. erforderlichen Tieferführung kann es mit Vorliegen einer Planung festgelegt werden.

Sofern relevant – muss im Anschlussbereich an bestehenden Gebäude / Stützmauern auf deren Gründungssituation geachtet werden. Grundsätzlich ist ein einheitliches Gründungsniveau von



Nachbarbebauung und Neubau anzustreben. Ggf. sind die Fundamente der Nachbarbebauung bis auf das Niveau der neuen Gründungssohle zu unterfangen. Die Fundamente der Nachbarbebauung dürfen nicht bis auf Gründungsniveau auf voller Länge freigelegt werden. Ggf. erforderliche Unterfangungsarbeiten sind in Abschnitten von maximal 1,25 m Breite auszuführen. Wenn die Bestandsfundamente tiefer als die der Neubauten liegen, muss die Gründung der Neubauten entsprechend abgetrepppt bis auf der Niveau der Bestandsgründung tiefer geführt werden. Die **DIN 4123** ist zu beachten.

Der **Bemessungswasserstand** ist wegen zeitweise aufstauendem Schicht- und Sickerwasser in Höhe GOK anzusetzen. Bauzeitlich kann ggf. Stau- / Schichtwasser vor allem an der Basis der Auffüllungen auftreten. Die Zuflussmengen und die Ergiebigkeit sind gering. Bei den anstehenden Auffüllungen bzw. dem Festgestein wird eine offene **Wasserhaltung** als ausreichend eingeschätzt. Eine **Abdichtung nach DIN 18 195, Teil 6**, gegen zeitweise aufstauendes Sickerwasser Wasser ist erforderlich.

Wegen der geplanten Tiefgarage sind **Baugruben** bis ca. 4 m Tiefe erforderlich. Die DIN 4124 ist bei der Herstellung der Baugruben zu beachten.

Der **Aushub** erfolgt zu einem geringeren Teil in Auffüllungen (Schichten 1.1 und 1.2) die hinsichtlich ihrer Lösbarkeit den Bodenklassen 3 bis 5 nach DIN 18 300 zuzuordnen sind. Mit Erschwernissen durch Schutt und Altbaureste (Bodenklassen 6 und 7) muss gerechnet werden. Die Auffüllungen sind tlw. chemisch verunreinigt (vgl. Kap. 4.2), so dass das Material nur entsprechend der festgestellten Zuordnung nach LAGA verwertet oder beseitigt werden kann. Ganz überwiegend erfolgt der Aushub in karbonischen Festgesteinen, die z.T. hohe Festigkeiten (vgl. Tabelle 3.3-1) aufweisen und schwer bis sehr schwer lösbar sind (Bodenklasse 6, überwiegend jedoch 7). Mit Meißeleinsatz zum Lösen des Sandsteins ist in erheblichem Umfang zu rechnen.

In der Tabelle 4.1-1 ist eine zusammenfassende Darstellung der Baugrundverhältnisse gegeben. Für eine Flachgründung sind die Baugrundverhältnisse für die geplante Baumaßnahme als **mittel bis ungünstig** einzustufen, die Randbedingungen sind aber bautechnisch beherrschbar.



Baugrundeigenschaften	günstig	mittel	ungünstig	Bemerkungen
Tragfähigkeit	X	(X)		Sandstein (Auffüllungen)
Frostempfindlichkeit	X	(X)		Sandstein (gemischtkörnige Auffüllungen)
Verdichtungsfähigkeit			X	Sandstein, Auffüllungen
Wiedereinbaufähigkeit			X	Sandstein sowie Auffüllungen (z.T. umwelt-technisch belastet)
Lösbarkeit			X	Sandstein, Schutt in Auffüllungen (überwiegend Bodenklassen 6 und 7)
Grundwasserstand		X		Sicker- und Stauwasser
Betonaggressivität	(X)			vermutlich kein Angriff
Besonderheiten: - Nachbarbebauung - Morphologie - Bergbau - Bodenbelastungen		X X	X X	Nachbarbebauung vorhanden leicht abfallendes Gelände bauwürdige Flöze oberflächennah vorhanden Auffüllungen z.T. > Z 2 nach LAGA

Tabelle 4.1-1: Klassifizierung der Baugrundverhältnisse.

4.2 Chemische Boden- und Bodenluftuntersuchungen

4.2.1 Allgemeines

Im Hinblick auf eine **Verwertung / Beseitigung** von anfallendem Aushub nach LAGA [U6] wurden entsprechende Analysen nach LAGA Boden, Parameter nach den Tab. II.1.2-2 (Feststoff) und II.1.2-3 (Eluat) durchgeführt.

Neben der Bewertung der Ergebnisse einer **Verwertung / Beseitigung** von anfallendem Aushub wurde eine orientierende Beurteilung hinsichtlich der Gefährdung von Schutzgütern im Hinblick auf die in dem BBodSchG [U4] dargestellten Schutzgüter durchgeführt. Wegen der Nutzungsänderung wurden die Prüfwerte für **Wohngebiete** nach der BBodSchV [U5] durchgeführt.



4.2.2 Bewertung nach BBodSchV

Die Auswertung der Analysenergebnisse (vgl. Anlage 5.1) in Bezug auf die Prüfwerte der **BBodSchV** [U5] zeigt, dass bei zwei Mischproben bei dem Schwermetall Blei Auffälligkeiten gegeben sind. Die Prüfwerte für „Wohngebiete“ werden nicht mehr eingehalten. In der Mischprobe MP 2 führt der Gehalt an Blei von 600 mg/kg zu einer Zuordnung zu „Park- und Freizeitanlagen“, bei der Mischprobe MP 3 mit 1.340 mg/kg sogar zu „Industrie- und Gewebegrundstücke“. Bei allen untersuchten Parametern, für die in der BBodSchV Prüfwerte angegeben sind, die jeweiligen Werte für „Wohngebiete“ eingehalten werden.

Die Auffüllungen stehen oberflächennah bis max. 1 m Tiefe an. Derzeit liegen sie vollständig unter versiegelten Flächen. Bei der geplanten Bebauung werden die Auffüllungen voraussichtlich vollständig ausgekoffert. Daher sind aus Sicht der vorhandenen Bodenbelastungen gegen die **Bebauung** mit Wohnungen **keine Einschränkungen** erkennbar.

Die Herkunft des Bleis ist derzeit ungeklärt. Da das Gelände seit über 60 Jahren mit Kraftfahrzeugen befahren wird, handelt es sich möglicherweise um langjährigen Eintrag z.B. aus früher verwendeten bleihaltigen Kraftstoffzusätzen. Bleiverbindungen sind langzeitstabil und können praktisch nicht gelöst werden.

4.2.3 Bewertung nach LAGA

Im Hinblick auf die **Verwertung / Beseitigung** der Auffüllungen nach LAGA [U6] (vgl. Anlage 5.2) ergaben sich sehr unterschiedliche Einstufungen.

In der nachfolgenden Tabelle 4.2.3-1 sind die Mischproben entsprechend den Einbauklassen der LAGA zusammengestellt und es sind die maßgebenden Parameter sowie Schadstoffgehalte angegeben.



Mischprobe [Nr.]	Bodenart	Zuordnung nach LAGA	Schadstoffe	
			Parameter	Gehalte
MP 1	Auffüllung / Sand, Bau- schutt	Z 0 (Z 1.1)	pH-Wert ¹⁾	9,6 ¹⁾
MP 2	Auffüllung / Sand, Bau- schutt	Z 2	Blei PAK (EPA)	600 mg/kg 17,12 mg/kg
MP 3	Auffüllung / Bodenaus- hub, Sand, Bauschutt	> Z 2	Blei	1.340 mg/kg

1) Eine ausschließliche Überschreitung des pH-Werts führt nicht zu einer höheren Einbauklasse als Z 0

Tabelle 4.2.3-1: Zuordnung der Analysenergebnisse nach LAGA

Die Zuordnungswerte der LAGA sind im Hinblick auf die Möglichkeiten der Verwertung wie in der Tabelle 4.2.3-2 aufgelistet definiert.

Zuordnungswerte	Maßnahmen (Auszug)
Z 0	uneingeschränkter Einbau u.a. im Bereich von Wohngebieten und Wasser- schutzgebieten möglich
Z 1 (Z 1.1)	eingeschränkt offener Einbau u.a. in Flächen mit unsensibler Nutzung, Ge- werbe-, Bergbaurekultivierungsflächen, Parkanlagen, auch bei hydrogeolo- gisch ungünstigen Verhältnissen
Z 1 (Z 1.2)	wie vor, aber nur bei hydrogeologisch günstigen Verhältnissen und geogener Vorbelastung \geq Z 1.1
Z 2	eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen u.a. in Lärmschutzwälle, Dammbauwerke, unter mineralischer Abdichtung, Stra- ßenbaumaterial

Tabelle 4.2.3-2: LAGA - Zuordnungswerte sowie sich daraus ergebende Konsequenzen für die Verwertung / Beseitigung.

Nach den Analysenergebnissen kann das Material der Mischprobe MP 3 nicht mehr einer Verwertung nach LAGA zugeführt werden. Es muss geordnet beseitigt werden. Hierzu sind noch ergänzende chemische Untersuchungen nach der DepV [U7] erforderlich. Das Material der beiden Mischproben MP 1 und MP 2 aus den Auffüllungen kann nach LAGA mit den Einbauklassen Z 0 und Z 2 verwertet werden.



5. EMPFEHLUNGEN

5.1 Gründung

Beim Aushub im Sandstein entsteht wegen dem Trennflächengefüge und einzelnen harten Bänken ein unebenes Rohplanum mit geologischem Mehrausbruch. Zur Gewährleistung eines ebenen Planums muss unter der Sohlplatte eine mindestens 0,2 m dicke Ausgleichsschicht aus frostsicherem Natursteinschotter (z.B. HKS 0/45 mm, F1 nach ZTVE) mit seitlichem Überstand in Auftragsstärke lagenweise eingebaut werden. Der Schotter ist auf mindestens D_{Pr} 100 % zu verdichten. Bei der Verwendung von RCL-Material für den Bodenaustausch sind eine geringere Tragfähigkeit und eine schlechtere Verdichtungsfähigkeit zu berücksichtigen. Für den Einbau ist eine Genehmigung der Umweltbehörden erforderlich (Stadt Witten, EN-Kreisverwaltung). Auf homogenes frostsicheres Material ist zu achten. Wir raten von der Verwendung von RCL ab. Alternativ kann auch Magerbeton zum Ausgleich des Planums verwendet werden. Sofern die Gründung noch in Auffüllungen (Schicht 1) liegt – insbesondere im südlichen Drittel des Kornmarktes – sind diese Auffüllungen wegen geringer bis mittlerer Tragfähigkeit und nicht gründungsfähige Bestandteile wie Schutt, o.ä. und ggf. Reste von Altbebauung aus den Gründungssohlen zu entfernen.

Bei einer **Flachgründung** über Streifen- (mit $B = 0,5$ bis 2 m) und quadratische Einzelfundamente (mit $B = 1$ bis 4 m) sind diese frostfrei, mind. 0,8 m unter GOK zu gründen. Sowohl für die Gründung über **Streifen-**, als auch **Einzelfundamente** im Festgestein (Schicht 2.1 und 2.2) wird ein **aufnehmbarer Sohldruck** von $\sigma_{zul} = 1.000 \text{ kN/m}^2$ zugelassen. Hieraus resultieren **Setzungen** und **Setzungsunterschiede** von $< 1 \text{ cm}$.

Für die Gründung der Tiefgarage sollte eine **Flachgründung** auf einer elastisch gebetteten **Stahlbetongründungsplatte** bevorzugt werden. Streifenfundamente müssten in hartem Festgestein ausgehoben werden – dies ist aufwändig und gründungstechnisch nicht erforderlich. Die Stahlbetongründungsplatte liegt in verwittertem bis angewittertem Festgestein.

Für die statische Bemessung nach dem Bettungsmodulverfahren kann für Vorentwurfszwecke bei der unterkellerten Variante eine **Bettungsziffer** von $k_s = 50 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden. Der Bettungsmodul ist maßgeblich von der Größe der Lastfläche, der Belastung und der Laststellung abhängig. Daher stellt die o. a. Bettungsziffer lediglich einen Mittelwert dar, der sich aus einer angenommenen Bodenpressung von 500 kN/m^2 und den sich daraus ergebenden **Setzungen** von ca. 1



cm ableitet. Zwischen bzw. innerhalb der Gründungskörper sind **Setzungsdifferenzen** von < 1 cm zu erwarten. Die Winkelverdrehungen werden in der Größenordnung $\geq 1 : 1.000$ liegen. Diese Winkelverdrehungen führen nach GBT (1995), Teil 1, S. 249, zu keinen Schäden an der Konstruktion.

5.2 Baugruben

Für eine Tiefgarage mit einem Parkdeck ist eine **Baugrube** bis ca. 4 m Tiefe erforderlich. Die Auskofferung erfolgt vor allem nach Norden. Die erforderliche Baugrube kann grundsätzlich sowohl geböschst als auch verbaut hergestellt werden. Dies hängt davon ab, wie nah die geplante Bebauung an die Grundstücksgrenzen heranreichen soll. Die Vorgaben zu einem Verbau sind anhand einer (Entwurfs-) planung zu präzisieren. Die Maßgaben der DIN 4124 sind zu beachten. Nach der DIN 4124 können die aufgefüllten rolligen bis gemischtkörnigen Böden mit 45° geböschst werden, soweit kleinere Ausbrüche in Kauf genommen werden können. Sofern diese nicht in Kauf genommen werden können, ist mit 30° zu böschen.

Das Festgestein ist zunächst mit 60° zu böschen. Ggf. können nach örtlicher Aufnahme und in Abhängigkeit des anstehenden Trennflächengefüges auch noch steilere Böschungswinkel bis 80° zugelassen werden. Bei sehr ungünstigen Verhältnissen muss ggf. aber auch flacher als 60° geböschst werden. Der Baugrubenrand / Böschungskopf ist auf einer Breite von ≥ 1 m lastfrei zu halten.

Der Aushub liegt in Auffüllungen (Schicht 1) bzw. in verwittertem bis angewitterten Festgestein (Schicht 2). Das Festgestein wird nur mit schwerem Gerät lösbar sein, in großen Bereichen muss wahrscheinlich gemeißelt oder gesprengt werden. Als Grenze der Bodenklassen 6 (Lösbarkeit mit Tieflöffel) und 7 (tlw. Meißeln erforderlich) ist annähernd die Aufstandstiefe der Kleinrammbohrungen / Rammsondierungen, zuzüglich einem Erkundungsgeräte - bedingtem Zuschlag von 0,5 bis 1 m anzusetzen.

Hinsichtlich des **Wiedereinbaus** an Aushub ist gelöstes Festgestein nach Aufbereitung (Brechen, Absieben des Überkorns) verdichtungsfähig und kann z. B. in den Arbeitsräumen lagenweise eingebaut und verdichtet werden. Unter Wegen, Zufahrten, und Terrassen sowie in den Arbeitsräumen ist gut verdichtungsfähiger **Austauschboden** lagenweise einzubauen und auf mind. 100 %



D_{Pr} zu verdichten. Auffüllungen sind nur einbaufähig, wenn neben der bodenmechanischen Eignung (Entfernen nicht verdichtungsfähiger Bestandteile (Schutt o.ä.) der Einbau aus umwelttechnischer Sicht (LAGA - Analysen) möglich ist.

Bei Verdichtung mit schwerem Gerät unmittelbar neben dem Bestand ist zu beachten, dass sich ggf. schädliche Schwingungen im Untergrund verbreiten können. Ggf. kann es hierdurch zu architektonischen Schäden am Gebäudebestand kommen. Unabhängig von den Verdichtungsarbeiten wird eine vorlaufende Beweissicherung des Bestands empfohlen. Sofern keine Planunterlagen vorliegen, sind die Gründungstiefen der angrenzenden Bauwerke vor Herstellung der Gründung durch Schürfe festzustellen.

Für die Entsorgung von Aushub an Auffüllungen (tlw. > Z 2) wird baubegleitend eine geotechnische Begleitung der Erdarbeiten und ggf. die Durchführung weitere Deklarationsanalytik empfohlen.

5.3 Nachbarbebauung

Zunächst ist anhand einer (Entwurfs-) planung zu prüfen, inwieweit tatsächlich für den Bestand relevante Maßnahmen durchgeführt werden. Sofern die bestehenden Bauwerke mit ihrer Gründung im Einwirkungsbereich der geplanten Neubaumaßnahme liegen, müssen ggf. Zusatzmaßnahmen ergriffen werden.

Die Gründung der angrenzenden Bauwerke darf nicht auf ganzer Länge freigelegt werden. Wenn die neue Gründungsebene tiefer als die bestehende liegt, sind die vorhandenen Fundamente zu unterfangen. Liegt die Gründungsebene des neuen Gebäudes höher als die Gründungsebene des bestehenden Gebäudes, muss nachgewiesen werden, dass die sich aus der neuen Gründung ergebenden Lasten von dem bestehenden Gebäude aufgenommen werden können, andernfalls ist die Gründung des neuen Gebäudes bis auf das Niveau der bestehenden Gründung herabzuführen. Die **DIN 4123** ist zu beachten.



5.4 Wasserhaltung

Nach den Ergebnissen der Erkundung liegt der geschlossene Grundwasserspiegel unterhalb der Gründungssohle. Nach der Schichtfolge ist jedoch zu erwarten, dass in der Auffüllung und auch im Sandstein temporär Stauwasser vorhanden ist. Beim Anschneiden von Stau- und Sickerwässern in den Auffüllungen (insbesondere der Basis der Auffüllungen) ein anfänglich relativ starker Zufluss von bis zu 10 l/s auftreten, der innerhalb von Stunden bis Tagen auf Werte < 1 l/s deutlich abnimmt.

Für die Baugrube reicht eine **offene Wasserhaltung** aus. Anfallendes Niederschlags- und Schichtwasser ist mit ausreichendem Gefälle in Pumpensümpfen zu fassen und abzuführen.

Der Bemessungswasserspiegel für den Endzustand ist auf Höhe GOF anzusetzen. Dieser rechnerische Grundwasserspiegel wird nur bei langanhaltenden, ergiebigen Niederschlägen erreicht.

5.6 Abdichtung

Wegen des temporär auftretenden Stau- und Sickerwassers oberhalb der Gründungssohle (bis in Höhe GOF) ist für erdberührte Bauteile (TG) eine **Abdichtung** gegen zeitweise aufstauendes Sickerwasser nach DIN 18 195, Teil 6, 7.2.2 bzw. Abschnitt 9 vorzusehen

Die Alternative zur Abdichtung nach DIN 18 195, Teil 6, in Form einer Abdichtung nach DIN 18 195, Teil 4 in Kombination mit einer Dränage nach DIN 4095 ist wegen fehlender Ableitungsmöglichkeiten für das temporär anfallende Dränagewasser nicht möglich. Eine Einleitungsgenehmigung in den öffentlichen Kanal ist in Witten nicht erhältlich.

5.7 Sonstige Empfehlungen

Eine **Beweissicherung** der Nachbargebäude und der angrenzenden Straßen- / Infrastrukturanlagen vor Baubeginn, die durch uns ausgeführt werden kann, wird empfohlen. Insbesondere weil ggf. im Festgestein gemeißelt oder gesprengt werden muss, ist eine Beweissicherung unverzichtbar. Gegebenenfalls müssen bauzeitlich Erschütterungsmessungen durchgeführt werden.



Verkehrsflächen (Zufahrten, Stellplätze, Eingangsbereiche) sind gemäß ZTVE-StB 94/97 bzw. RStO 01 - Oberbau - herzustellen. In Bereichen, in denen gemischtkörnige Böden anstehen, können die nach ZTVE geforderten Tragfähigkeitsanforderungen ($E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ auf dem Planum) zwar mit Verdichtung erreicht werden, allerdings ist die nach ZTVE geforderte Frostsicherheit nicht gegeben. Nach RStO 01, Ziff. 3.4, Tafel 3, Zeilen 1 und 2 muss unter der Kies- oder Schottertragschicht von 0,2 m Stärke ein mindestens 0,4 m dicker Bodenaustausch aus nicht bindigem, gut verdichtungsfähigem Material (z.B. Schotter der Körnung 0/45 mm) eingeplant werden. Das Planum sowie der Bodenaustausch sind gemäß ZTVE-StB 94/97 zu verdichten.

Vor Einbau des Bodenaustausches bzw. vor Herstellung der Sauberkeitsschicht ist die **Gründungssohle** gemäß DIN 1054, Abs. 7.1, Abs. 5, durch uns abzunehmen. Die Verdichtung des Bodenaustausches ist regelmäßig mittels Lastplattendruckversuchen zu überprüfen.

Bei **Abweichungen** der angetroffenen Bodenverhältnisse von den in diesem Bericht beschriebenen sind wir umgehend zu benachrichtigen.

Dieses Gutachten trifft grundsätzliche Aussagen zu den Baugrundverhältnissen am Kornmarkt. Für eine konkrete Planung ist ggf. eine ergänzende Baugrunduntersuchung und / oder eine Anpassung der vorstehenden Empfehlungen erforderlich.

Für weitere Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

(gezeichnet)

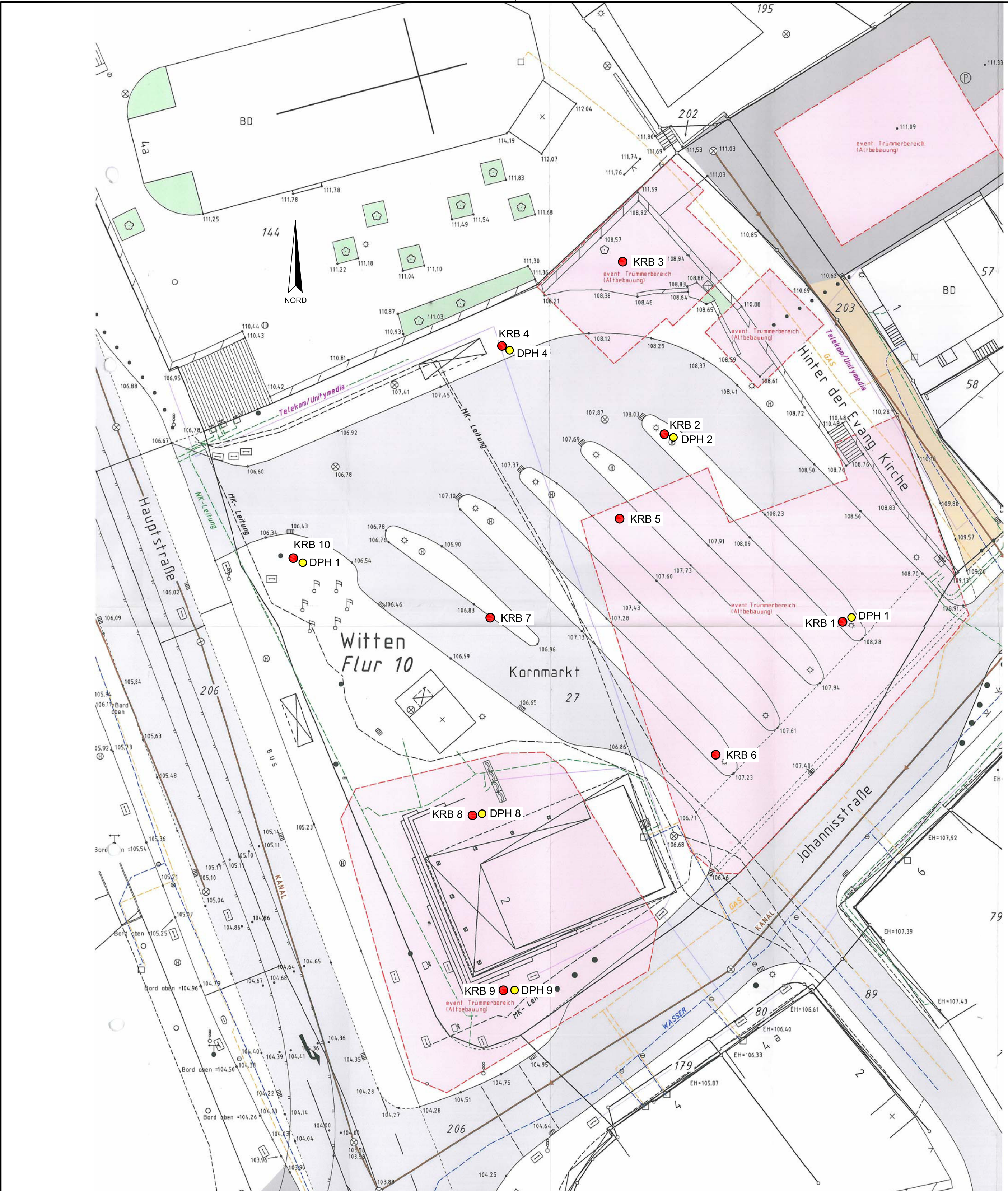
Dipl.-Ing. Christian Spang
(Geschäftsführer)

ppa.

Dipl.-Geol. G. von Zezschwitz
(Abteilungsleiter)

Verteiler: - Stadt Witten, 4 x, davon 1 x vorab per Mail <volker.salewski@witten.de>
- Dr. Spang GmbH, Witten, 1 x

E:\Daten\IP2600-2699\IP2686\IP2686 Lageplan.dwg
 Ansichtfenster : Anlage 1



Legende:

- aktuelle Untersuchungsaufschlüsse:
- KRB 1 Kleinrammbohrung
 - DPH 1 schwere Rammsondierung

Plangrundlage : Stadt Witten, Sonderplan Kornmarkt, Flur 10

Nummer	Änderung bzw. Ergänzung	Name	Datum



DR. SPANG Ingenieurgesellschaft für
 Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH
 Westfalenstraße 5 - 9, 58455 Witten, Deutschland
 Telefon +49 / (0) 23 02 / 9 14 02 - 0 • Fax +49 / (0) 23 02 / 9 14 02 - 20
 Email: zentrale@dr-spang.de • Web: http://www.dr-spang.de

Stadt Witten

Bebauung Kornmarkt in Witten

Lageplan mit Aufschlußpunkten

Ergänzt:	Bt	Entworfen:	-
Geprüft:	Ze	Datum:	13.7.2010
Plan-Nr.:		Proj.-Nr.:	P31.2686
Maßstab:	1:250	Anlage:	1

NN+m

109,00

KRB 1

▽NN+108,30m

0,10

Pflasterversiegelung

108,00

0,40

A (G, Ziegel, Beton, fg, gs), stark kalkhaltig, trocken, kantig,
(Schutt + Sand), grau

107,90

Stillstand

107,00



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH
Westfalenstr. 5-9; 58455 Witten
Tel.: 02302 / 91402 - 0
Fax: 02302 / 91402 - 20

Bauvorhaben:
Bebauung Kornmarkt in Witten

Auftraggeber:
Stadt Witten

Kleinrammbohrung

Anlage: KRB 1

Projekt-Nr: 31.2686

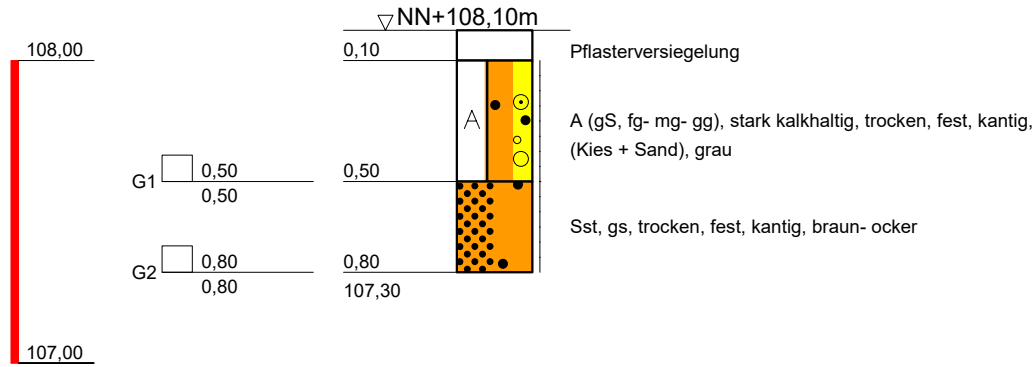
Datum: 20.06.2010

Maßstab: 1 : 25

Bearbeiter: DS

KRB 2

NN+m



Stillstand



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH
Westfalenstr. 5-9; 58455 Witten
Tel.: 02302 / 91402 - 0
Fax: 02302 / 91402 - 20

Bauvorhaben:
Bebauung Kornmarkt in Witten

Auftraggeber:
Stadt Witten

Kleinrammbohrung

Anlage: KRB 2

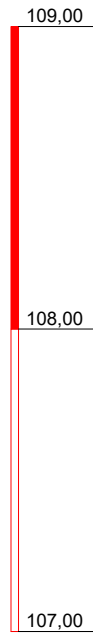
Projekt-Nr: 31.2686

Datum: 29.06.2010

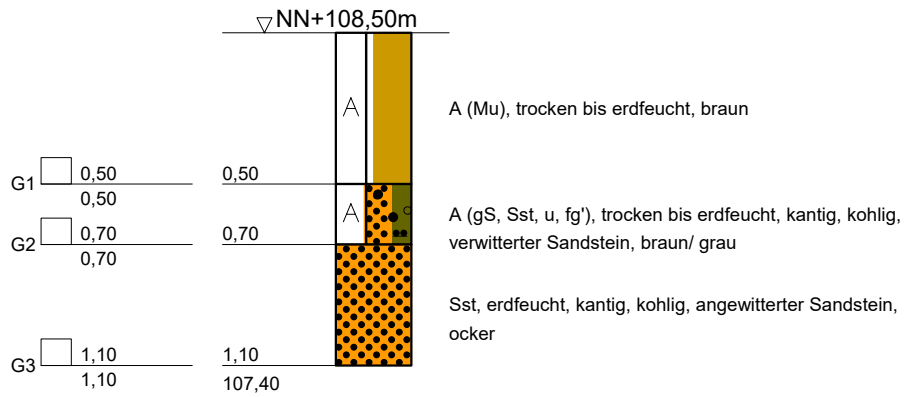
Maßstab: 1 : 25

Bearbeiter: DS

NN+m



KRB 3



Stillstand



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH
Westfalenstr. 5-9; 58455 Witten
Tel.: 02302 / 91402 - 0
Fax: 02302 / 91402 - 20

Bauvorhaben:
Bebauung Kornmarkt in Witten

Auftraggeber:
Stadt Witten

Kleinrammbohrung

Anlage: KRB 3

Projekt-Nr: 31.2686

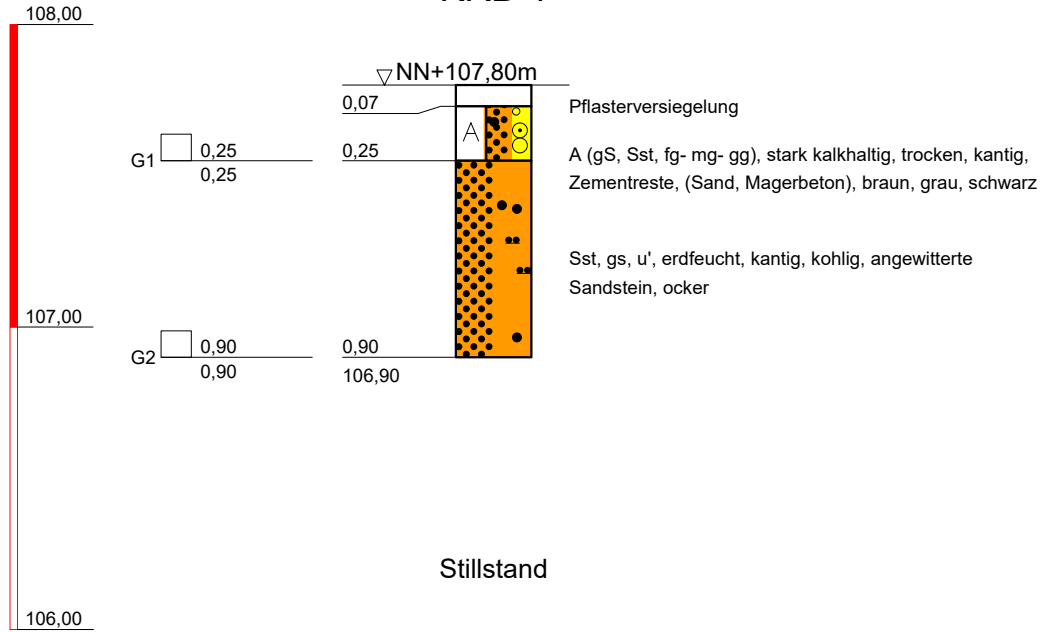
Datum: 29.06.2010

Maßstab: 1 : 25

Bearbeiter: DS

NN+m

KRB 4



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH
Westfalenstr. 5-9; 58455 Witten
Tel.: 02302 / 91402 - 0
Fax: 02302 / 91402 - 20

Bauvorhaben:
Bebauung Kornmarkt in Witten

Auftraggeber:
Stadt Witten

Kleinrammbohrung

Anlage: KRB 4

Projekt-Nr: 31.2686

Datum: 20.06.2010

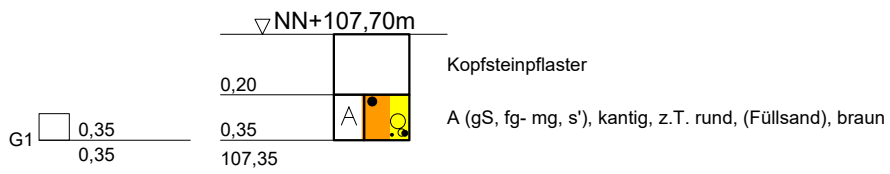
Maßstab: 1 : 25

Bearbeiter: DS

NN+m



KRB 5



> 0,35 A(Betonversiegelung)
Stillstand



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH
Westfalenstr. 5-9; 58455 Witten
Tel.: 02302 / 91402 - 0
Fax: 02302 / 91402 - 20

Bauvorhaben:
Bebauung Kornmarkt in Witten

Auftraggeber:
Stadt Witten

Kleinrammbohrung

Anlage: KRB 5

Projekt-Nr: 31.2686

Datum: 20.06.2010

Maßstab: 1 : 25

Bearbeiter: DS

NN+m

108,00

107,00

106,00

105,00

KRB 6

▽NN+107,20m

0,10

A, Pflasterversiegelung

G1 $\frac{1,00}{1,00}$

A (U, Ziegel, fg, gs), stark kalkhaltig, trocken bis erdfeucht, kantig, Beton, Zement, (Schutt + Sand), rot, grau, braun

G3 $\frac{2,05}{2,05}$

G2 $\frac{2,00}{2,00}$

2,00

2,05

105,15

fS, u, s, t', naß, weich bis breiig, kohlig, braun

Stillstand (steht auf Sst auf)



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH
Westfalenstr. 5-9; 58455 Witten
Tel.: 02302 / 91402 - 0
Fax: 02302 / 91402 - 20

Bauvorhaben:
Bebauung Kornmarkt in Witten

Auftraggeber:
Stadt Witten

Kleinrammbohrung

Anlage: KRB 6

Projekt-Nr: 31.2686

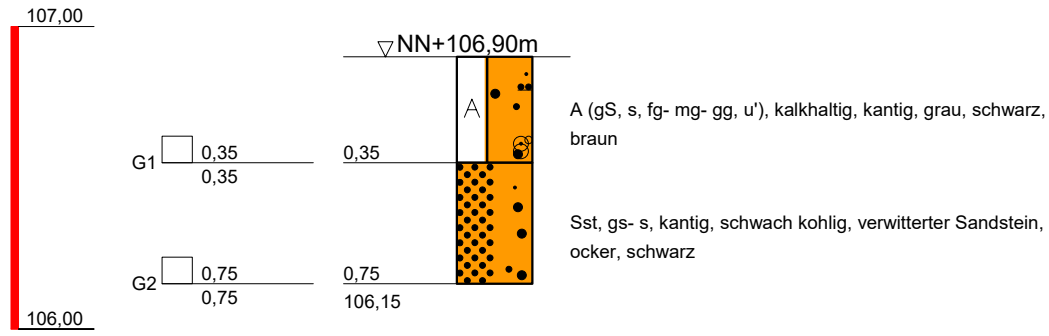
Datum: 30.06.2010

Maßstab: 1 : 25

Bearbeiter: DS

NN+m

KRB 7



Stillstand



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH
Westfalenstr. 5-9; 58455 Witten
Tel.: 02302 / 91402 - 0
Fax: 02302 / 91402 - 20

Bauvorhaben:
Bebauung Kornmarkt in Witten

Auftraggeber:
Stadt Witten

Kleinrammbohrung

Anlage: KRB 7

Projekt-Nr: 31.2686

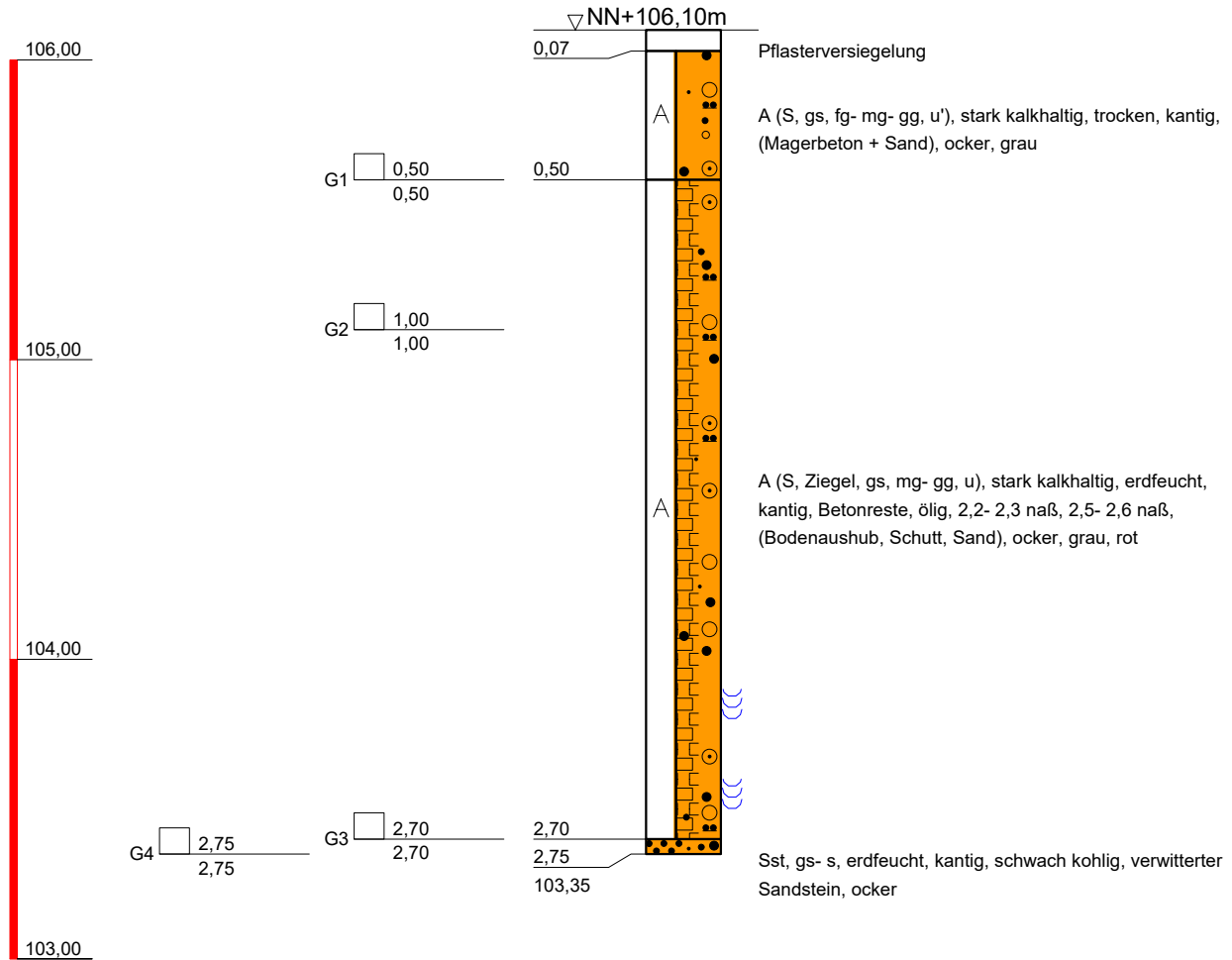
Datum: 30.06.2010

Maßstab: 1 : 25

Bearbeiter: DS

KRB 8

NN+m



Stillstand



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH
Westfalenstr. 5-9; 58455 Witten
Tel.: 02302 / 91402 - 0
Fax: 02302 / 91402 - 20

Bauvorhaben:
Bebauung Kornmarkt in Witten

Auftraggeber:
Stadt Witten

Kleinrammbohrung

Anlage: KRB 8

Projekt-Nr: 31.2686

Datum: 30.06.2010

Maßstab: 1 : 25

Bearbeiter: DS

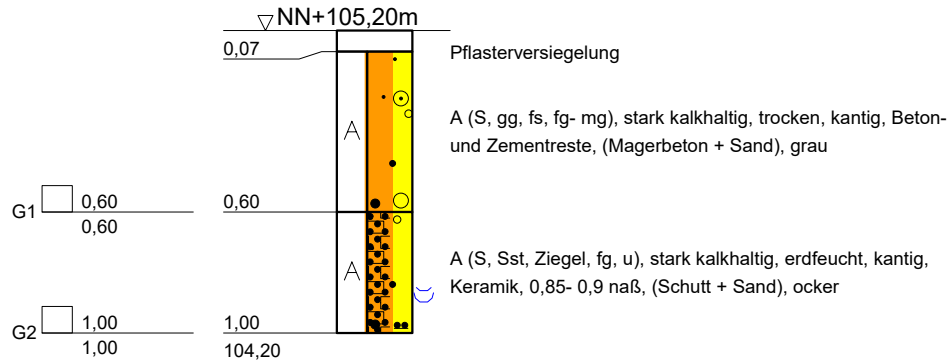
NN+m

106,00

105,00

104,00

KRB 9



Stillstand



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH
Westfalenstr. 5-9; 58455 Witten
Tel.: 02302 / 91402 - 0
Fax: 02302 / 91402 - 20

Bauvorhaben:
Bebauung Kornmarkt in Witten

Auftraggeber:
Stadt Witten

Kleinrammbohrung

Anlage: KRB 9

Projekt-Nr: 31.2686

Datum: 30.06.2010

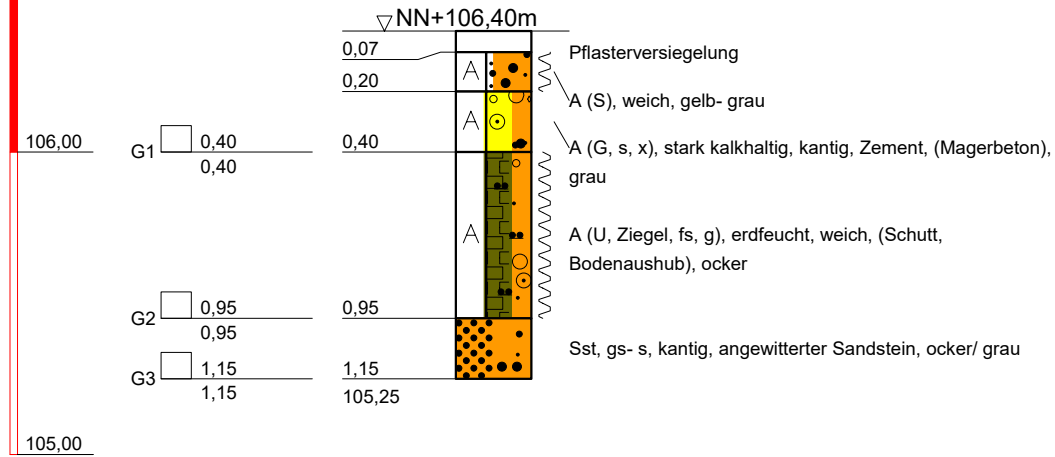
Maßstab: 1 : 25

Bearbeiter: DS

NN+m

107,00

KRB 10



Stillstand



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH
Westfalenstr. 5-9; 58455 Witten
Tel.: 02302 / 91402 - 0
Fax: 02302 / 91402 - 20

Bauvorhaben:
Bebauung Kornmarkt in Witten

Auftraggeber:
Stadt Witten

Kleinrammbohrung

Anlage: KRB 10

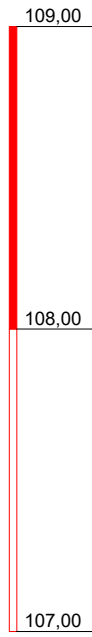
Projekt-Nr: 31.2686

Datum: 30.06.2010

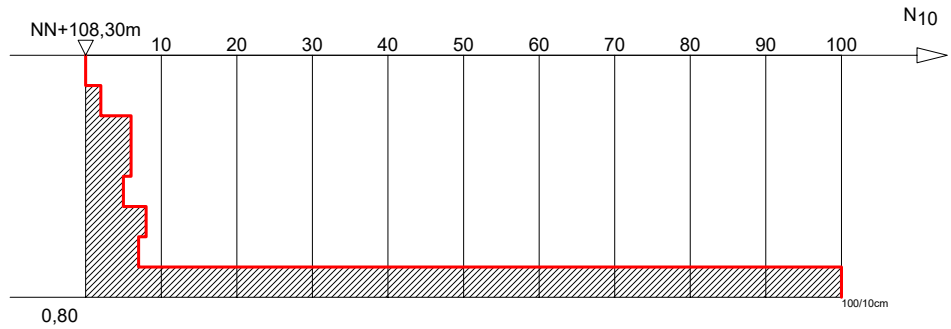
Maßstab: 1 : 25

Bearbeiter: DS

NN+m



DPH 1



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH
Westfalenstr. 5-9; 58455 Witten
Tel.: 02302 / 91402 - 0
Fax: 02302 / 91402 - 20

Bauvorhaben:
Bebauung Kornmarkt in Witten

Auftraggeber:
Stadt Witten

Schwere Rammsondierung

Anlage: DPH 1

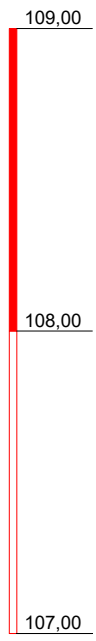
Projekt-Nr: 31.2686

Datum: 29.06.2010

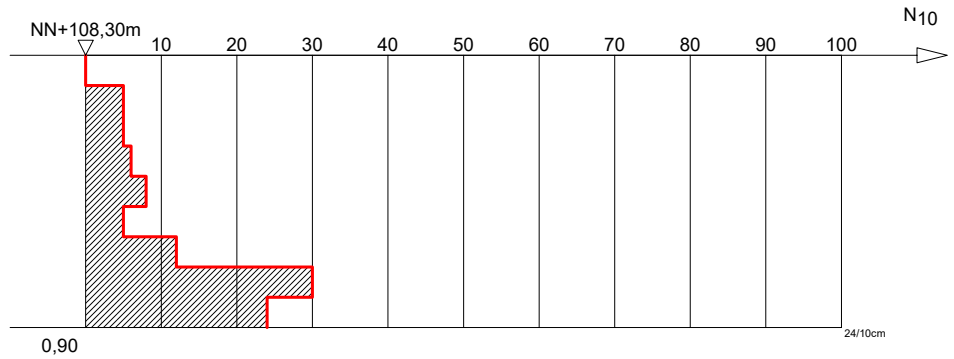
Maßstab: 1 : 25

Bearbeiter: DS

NN+m



DPH 1a



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH
Westfalenstr. 5-9; 58455 Witten
Tel.: 02302 / 91402 - 0
Fax: 02302 / 91402 - 20

Bauvorhaben:
Bebauung Kornmarkt in Witten

Auftraggeber:
Stadt Witten

Schwere Rammsondierung

Anlage: DPH 1a

Projekt-Nr: 31.2686

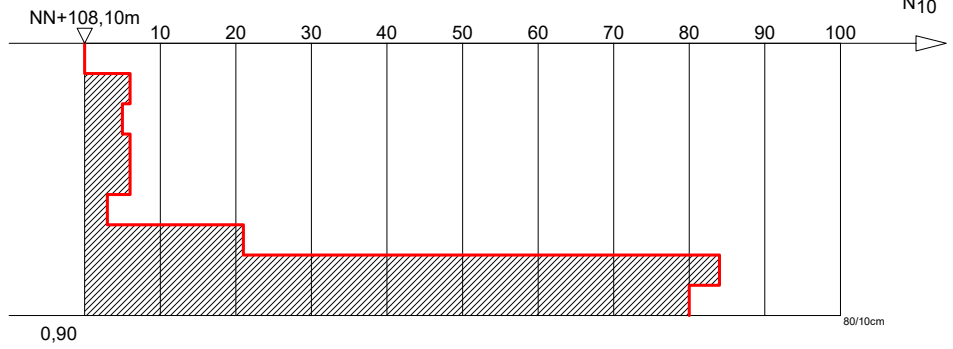
Datum: 29.06.2010

Maßstab: 1 : 25

Bearbeiter: DS

DPH 2

NN+m



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH
Westfalenstr. 5-9; 58455 Witten
Tel.: 02302 / 91402 - 0
Fax: 02302 / 91402 - 20

Bauvorhaben:
Bebauung Kornmarkt in Witten

Auftraggeber:
Stadt Witten

Schwere Rammsondierung

Anlage: DPH 2

Projekt-Nr: 31.2686

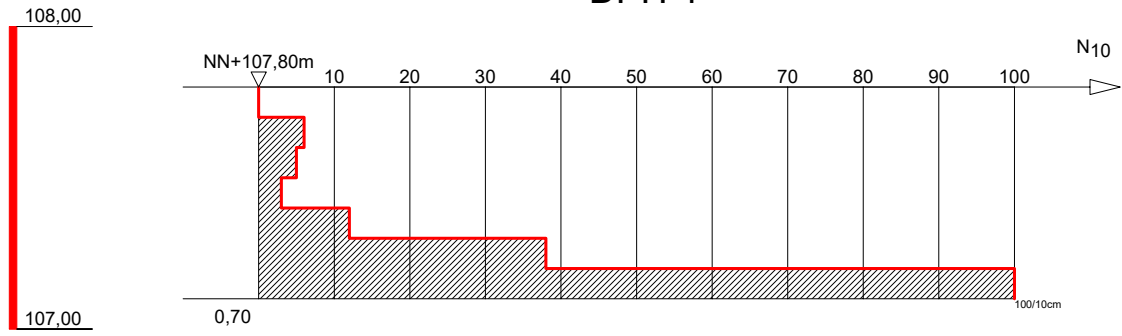
Datum: 29.06.2010

Maßstab: 1 : 25

Bearbeiter: DS

NN+m

DPH 4



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH
Westfalenstr. 5-9; 58455 Witten
Tel.: 02302 / 91402 - 0
Fax: 02302 / 91402 - 20

Bauvorhaben:
Bebauung Kornmarkt in Witten

Auftraggeber:
Stadt Witten

Schwere Rammsondierung

Anlage: DPH 4

Projekt-Nr: 31.2686

Datum: 29.06.2010

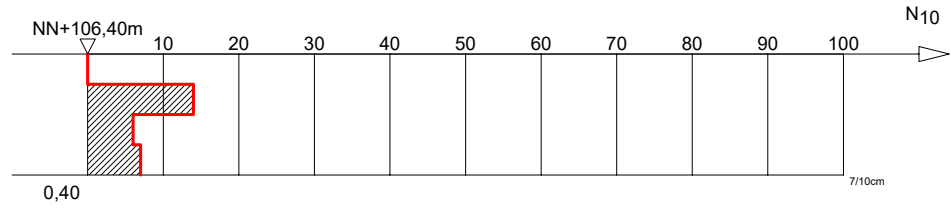
Maßstab: 1 : 25

Bearbeiter: DS

NN+m



DPH 7



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH
Westfalenstr. 5-9; 58455 Witten
Tel.: 02302 / 91402 - 0
Fax: 02302 / 91402 - 20

Bauvorhaben:
Bebauung Kornmarkt in Witten

Auftraggeber:
Stadt Witten

Schwere Rammsondierung

Anlage: DPH 7

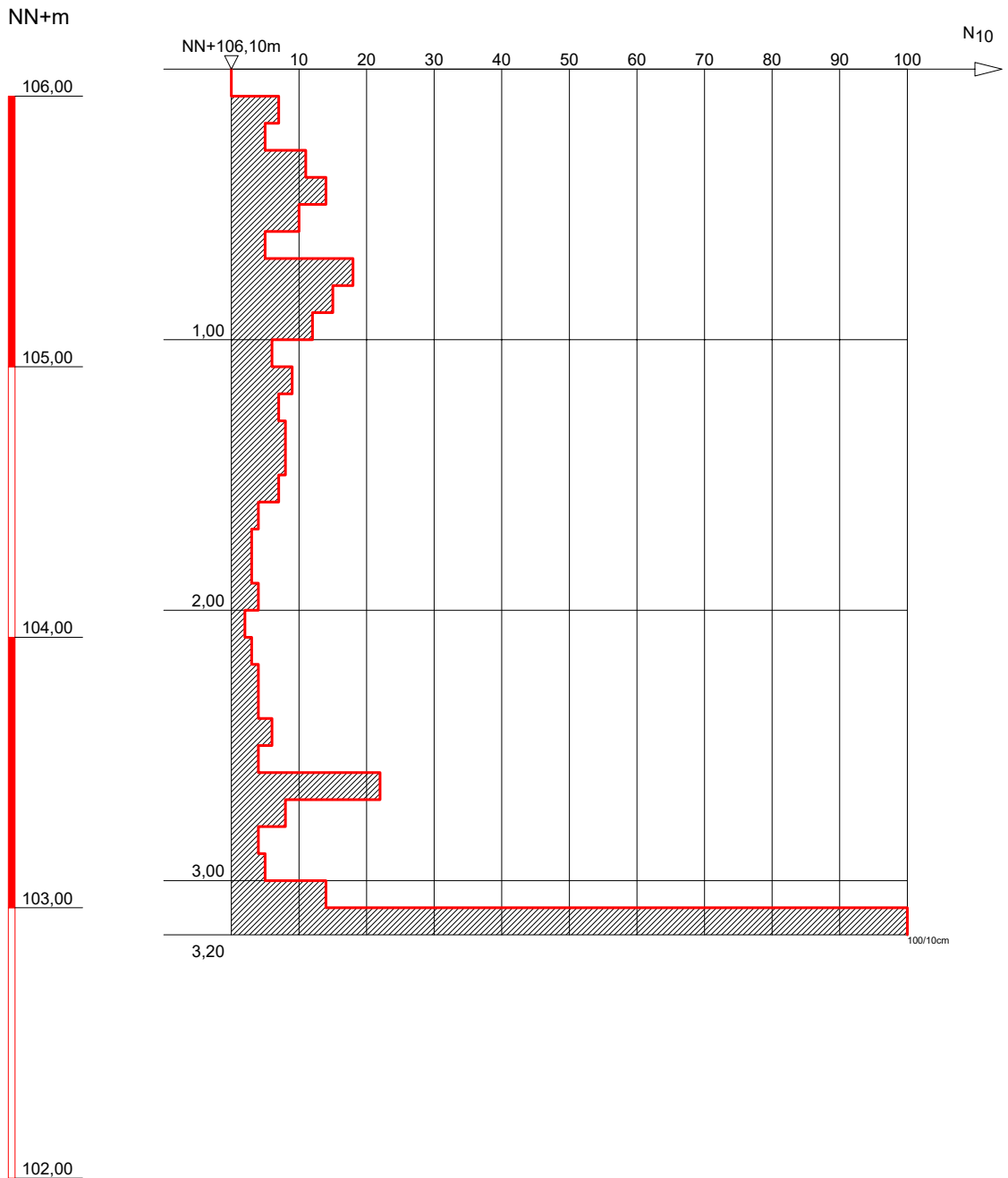
Projekt-Nr: 31.2686

Datum: 30.06.2010

Maßstab: 1 : 25

Bearbeiter: DS

DPH 8



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH
Westfalenstr. 5-9; 58455 Witten
Tel.: 02302 / 91402 - 0
Fax: 02302 / 91402 - 20

Bauvorhaben:
Bebauung Kornmarkt in Witten

Auftraggeber:
Stadt Witten

Schwere Rammsondierung

Anlage: DPH 8

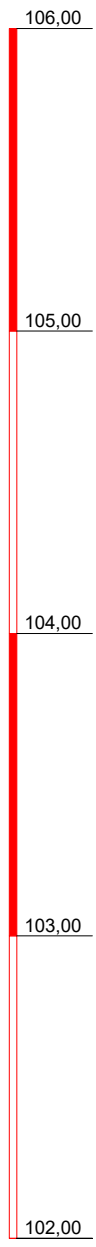
Projekt-Nr: 31.2686

Datum: 29.06.2010

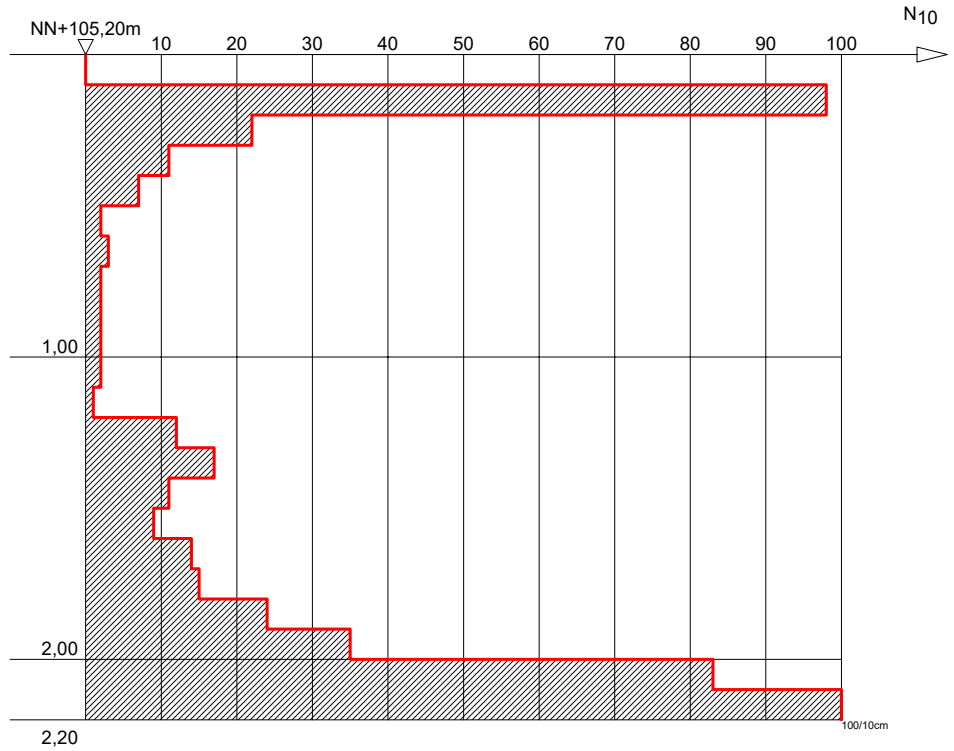
Maßstab: 1 : 25

Bearbeiter: DS

NN+m



DPH 9



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH
Westfalenstr. 5-9; 58455 Witten
Tel.: 02302 / 91402 - 0
Fax: 02302 / 91402 - 20

Bauvorhaben:
Bebauung Kornmarkt in Witten

Auftraggeber:
Stadt Witten

Schwere Rammsondierung

Anlage: DPH 9

Projekt-Nr: 31.2686

Datum: 29.06.2010

Maßstab: 1 : 25

Bearbeiter: DS

Dr. Spang Ingenieurgesellschaft
für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH
- Herr Gerhard von Zezschwitz -
Westfalenstraße 5-9
58455 Witten

Prüfbericht

Auftragsnummer	: 10-18935
Verantwortlicher	: Dr. Helga Maassen
Telefon	: 02306/2409-9301
Freigabe Bericht	: 08.07.2010
Prüfzeitraum	: 05.07.2010 - 08.07.2010
Berichtsnummer	: 10-18935/1

Projekt: 31.2686 WIT-Kornmarkt

Sehr geehrter Herr Gerhard von Zezschwitz,

nachfolgend übermitteln wir Ihnen die Untersuchungsergebnisse für den oben angegebenen Auftrag.
Am 05.07.2010 wurden uns drei Feststoffproben angeliefert.

Die Rückverfolgbarkeit des Prüfdatums/-daten ist gegeben durch die Registrierung und Freigabe der Prüfungen im LIMS (Labor-Informationssystem), sowie durch die Eintragung in den jeweiligen Laborjournalen. Die Prüfungen erfolgten vor dem oben angegebenen Datum "Freigabe Bericht".

In den Summen werden die Bestimmungsgrenzen der Einzelkomponenten nicht berücksichtigt. Daher wird in den Summen nur die niedrigste Bestimmungsgrenze einer Einzelkomponente dargestellt. Aus EDV-technischen Gründen werden die Summen immer mit Nachkommastellen angegeben, auch wenn die Einzelkomponenten als ganze Zahlen ohne Nachkommastellen berichtet werden.

Die Ermittlung der Verfahrenskenndaten erfolgt über die DIN 32645. Die Bestimmungsgrenze wird über das Kalibriergeradenverfahren oder in speziellen Fällen über gleichwertige Methoden bestimmt. Die Nachweisgrenze liegt nach dem Schätzverfahren dieser DIN ca. Faktor 3-4 niedriger.

Die nachfolgenden Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.

Für Rückfragen zu diesen Untersuchungsergebnissen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

UCL Umwelt Control Labor GmbH



Dipl.-Chem. Dr. Helga Maassen (Kundenbetreuer)

Projekt: 31.2686 WIT-Kornmarkt MP 1	Proben-Nr.: 10-18935-001 Eingangsdatum: 05.07.2010
--	---

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
Analyse der Originalprobe				
Trockenrückstand 105°C	%	92,0	0,1	DIN EN 12880 (S2a)
Analyse bez. auf den Trockenrückstand				
Cyanid gesamt	mg/kg	n.n.	0,05	E DIN ISO 11262
Arsen	mg/kg	4,8	1	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg	8,6	1	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg	n.n.	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	mg/kg	15	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg	14	1	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg	17	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg	n.n.	0,1	DIN EN 1483
Thallium	mg/kg	n.n.	0,4	DIN EN ISO 17294
Zink	mg/kg	30	1	DIN EN ISO 11885
EOX	mg/kg	n.n.	1	DIN 38414 S17
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	130	50	LAGA KW04
KW-Index, mobil	mg/kg	n.n.	50	LAGA KW04
KW-Typ		SÖ		LAGA KW04
TOC, s	%	2,1	0,01	DIN ISO 10694
BTX				
Benzol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
Toluol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
Ethylbenzol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
m- und p-Xylol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
o-Xylol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
*Summe BTEX	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
LHKW				
Dichlormethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
Trichlormethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
1,2-Dichlorethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlormethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
Trichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
Summe LHKW	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
PAK				
Naphthalin	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW

Projekt: 31.2686 WIT-Kornmarkt MP 1	Proben-Nr.: 10-18935-001 Eingangsdatum: 05.07.2010
--	---

Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
PAK				
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoren	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Phenanthren	mg/kg	0,10	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Anthracen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoranthren	mg/kg	0,20	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Pyren	mg/kg	0,20	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	0,10	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Chrysen	mg/kg	0,10	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg	0,09	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg	0,08	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,09	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	0,06	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[ghi]perylen	mg/kg	0,20	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg	0,08	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	1,30	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
*PAK nach TVO	mg/kg	0,45	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
PCB				
PCB-028	mg/kg	n.n.	0,01	DIN ISO 10382
PCB-052	mg/kg	n.n.	0,01	DIN ISO 10382
PCB-101	mg/kg	n.n.	0,01	DIN ISO 10382
PCB-138	mg/kg	n.n.	0,01	DIN ISO 10382
PCB-153	mg/kg	n.n.	0,01	DIN ISO 10382
PCB-180	mg/kg	n.n.	0,01	DIN ISO 10382
Summe PCB 028-180	mg/kg	n.n.	0,01	DIN ISO 10382
Analyse vom Eluat				
pH-Wert		9,6	1	DIN 38404 C5
Temperatur (pH-Wert)	°C	22		DIN 38404 C5
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	180		DIN EN 27888
Chlorid	mg/l	5,7	1	DIN EN ISO 10304 (1/2)
Cyanid gesamt	µg/l	n.n.	5	DIN 38405 D13/14-1
Sulfat	mg/l	11,1	1	DIN EN ISO 10304 (1/2)
Arsen	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Blei	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Cadmium	µg/l	n.n.	1	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Kupfer	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Nickel	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	µg/l	n.n.	0,2	DIN EN 1483
Zink	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885

Projekt: 31.2686 WIT-Kornmarkt MP 1	Proben-Nr.: 10-18935-001 Eingangsdatum: 05.07.2010
--	---

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Methode Grenze
------------------	---------	----------	---------------------------

Analyse vom Eluat

Phenol-Index	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 14402
--------------	------	------	---------------------

Hinweise zur Probenvorbereitung

Säureaufschluß	-	DIN EN 13346 (S7a)
Elution nach DEV S4	-	DIN 38414-4 (S4)

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Kommentare

KW-Typ (Bestimmung von Kohlenwasserstoffen nach LAGA KW04)

Schmieröl

Projekt: 31.2686 WIT-Kornmarkt MP 2	Proben-Nr.: 10-18935-002 Eingangsdatum: 05.07.2010
--	---

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
Analyse der Originalprobe				
Trockenrückstand 105°C	%	90,8	0,1	DIN EN 12880 (S2a)
Analyse bez. auf den Trockenrückstand				
Cyanid gesamt	mg/kg	0,09	0,05	E DIN ISO 11262
Arsen	mg/kg	6,4	1	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg	600	1	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg	0,47	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	mg/kg	21	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg	91	1	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg	14	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg	n.n.	0,1	DIN EN 1483
Thallium	mg/kg	n.n.	0,4	DIN EN ISO 17294
Zink	mg/kg	270	1	DIN EN ISO 11885
EOX	mg/kg	n.n.	1	DIN 38414 S17
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	n.n.	50	LAGA KW04
KW-Index, mobil	mg/kg	n.n.	50	LAGA KW04
KW-Typ	keine Zuordnung			LAGA KW04
TOC, s	%	1,8	0,01	DIN ISO 10694
BTX				
Benzol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
Toluol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
Ethylbenzol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
m- und p-Xylol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
o-Xylol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
*Summe BTEX	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
LHKW				
Dichlormethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
Trichlormethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
1,2-Dichlorethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlormethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
Trichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
Summe LHKW	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
PAK				
Naphthalin	mg/kg	0,08	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW

Projekt: 31.2686 WIT-Kornmarkt MP 2	Proben-Nr.: 10-18935-002 Eingangsdatum: 05.07.2010
--	---

Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
PAK				
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthen	mg/kg	0,07	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoren	mg/kg	0,07	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Phenanthren	mg/kg	1,3	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Anthracen	mg/kg	0,30	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoranthen	mg/kg	2,2	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Pyren	mg/kg	1,6	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	1,5	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Chrysen	mg/kg	2,0	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg	2,2	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg	1,0	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	1,5	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	0,30	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[ghi]perylen	mg/kg	1,7	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg	1,3	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	17,12	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
*PAK nach TVO	mg/kg	6,20	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
PCB				
PCB-028	mg/kg	n.n.	0,01	DIN ISO 10382
PCB-052	mg/kg	n.n.	0,01	DIN ISO 10382
PCB-101	mg/kg	n.n.	0,01	DIN ISO 10382
PCB-138	mg/kg	n.n.	0,01	DIN ISO 10382
PCB-153	mg/kg	n.n.	0,01	DIN ISO 10382
PCB-180	mg/kg	n.n.	0,01	DIN ISO 10382
Summe PCB 028-180	mg/kg	n.n.	0,01	DIN ISO 10382
Analyse vom Eluat				
pH-Wert		10,1	1	DIN 38404 C5
Temperatur (pH-Wert)	°C	22		DIN 38404 C5
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	270		DIN EN 27888
Chlorid	mg/l	31,1	1	DIN EN ISO 10304 (1/2)
Cyanid gesamt	µg/l	n.n.	5	DIN 38405 D13/14-1
Sulfat	mg/l	16,3	1	DIN EN ISO 10304 (1/2)
Arsen	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Blei	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Cadmium	µg/l	n.n.	1	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	µg/l	12	10	DIN EN ISO 11885
Kupfer	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Nickel	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	µg/l	n.n.	0,2	DIN EN 1483
Zink	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885

Projekt: 31.2686 WIT-Kornmarkt MP 2	Proben-Nr.: 10-18935-002 Eingangsdatum: 05.07.2010
--	---

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Methode Grenze
Analyse vom Eluat			
Phenol-Index	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 14402
Hinweise zur Probenvorbereitung			
Säureaufschluß		-	DIN EN 13346 (S7a)
Elution nach DEV S4		-	DIN 38414-4 (S4)

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Kommentare

KW-Typ (Bestimmung von Kohlenwasserstoffen nach LAGA KW04)

Zuordnung nicht möglich

Projekt: 31.2686 WIT-Kornmarkt MP 3	Proben-Nr.: 10-18935-003 Eingangsdatum: 05.07.2010
--	---

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
Analyse der Originalprobe				
Trockenrückstand 105°C	%	82,6	0,1	DIN EN 12880 (S2a)
Analyse bez. auf den Trockenrückstand				
Cyanid gesamt	mg/kg	0,059	0,05	E DIN ISO 11262
Arsen	mg/kg	8,3	1	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg	1.340	1	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg	0,56	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	mg/kg	18	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg	19	1	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg	17	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg	n.n.	0,1	DIN EN 1483
Thallium	mg/kg	0,45	0,4	DIN EN ISO 17294
Zink	mg/kg	870	1	DIN EN ISO 11885
EOX	mg/kg	n.n.	1	DIN 38414 S17
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	n.n.	50	LAGA KW04
KW-Index, mobil	mg/kg	n.n.	50	LAGA KW04
KW-Typ	keine Zuordnung			LAGA KW04
TOC, s	%	1,9	0,01	DIN ISO 10694
BTX				
Benzol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
Toluol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
Ethylbenzol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
m- und p-Xylol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
o-Xylol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
*Summe BTEX	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
LHKW				
Dichlormethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
Trichlormethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
1,2-Dichlorethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlormethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
Trichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
Tetrachlorethen	mg/kg	0,294	0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
1,1-Dichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN ISO 22155
Summe LHKW	mg/kg	0,294	0,05	DIN ISO 22155
PAK				
Naphthalin	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW

Projekt: 31.2686 WIT-Kornmarkt MP 3	Proben-Nr.: 10-18935-003 Eingangsdatum: 05.07.2010
--	---

Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
PAK				
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Acenaphthen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoren	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Phenanthren	mg/kg	0,10	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Anthracen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Fluoranthen	mg/kg	0,90	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Pyren	mg/kg	1,1	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	0,80	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Chrysen	mg/kg	0,90	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg	1,0	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg	0,50	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	1,0	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	0,09	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Benzo[ghi]perylen	mg/kg	0,80	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg	0,70	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	7,89	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
*PAK nach TVO	mg/kg	3,00	0,05	LUA Merkblatt Nr.1 NRW
PCB				
PCB-028	mg/kg	n.n.	0,01	DIN ISO 10382
PCB-052	mg/kg	n.n.	0,01	DIN ISO 10382
PCB-101	mg/kg	n.n.	0,01	DIN ISO 10382
PCB-138	mg/kg	n.n.	0,01	DIN ISO 10382
PCB-153	mg/kg	n.n.	0,01	DIN ISO 10382
PCB-180	mg/kg	n.n.	0,01	DIN ISO 10382
Summe PCB 028-180	mg/kg	n.n.	0,01	DIN ISO 10382
Analyse vom Eluat				
pH-Wert		9,5	1	DIN 38404 C5
Temperatur (pH-Wert)	°C	22		DIN 38404 C5
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	260		DIN EN 27888
Chlorid	mg/l	35,6	1	DIN EN ISO 10304 (1/2)
Cyanid gesamt	µg/l	n.n.	5	DIN 38405 D13/14-1
Sulfat	mg/l	13,9	1	DIN EN ISO 10304 (1/2)
Arsen	µg/l	17	10	DIN EN ISO 11885
Blei	µg/l	36	10	DIN EN ISO 11885
Cadmium	µg/l	n.n.	1	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Kupfer	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Nickel	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	µg/l	n.n.	0,2	DIN EN 1483
Zink	µg/l	51	10	DIN EN ISO 11885

Projekt: 31.2686 WIT-Kornmarkt MP 3	Proben-Nr.: 10-18935-003 Eingangsdatum: 05.07.2010
--	---

Analyseparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Methode Grenze
Analyse vom Eluat			
Phenol-Index	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 14402
Hinweise zur Probenvorbereitung			
Säureaufschluß		-	DIN EN 13346 (S7a)
Elution nach DEV S4		-	DIN 38414-4 (S4)

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Kommentare

KW-Typ (Bestimmung von Kohlenwasserstoffen nach LAGA KW04)

Zuordnung nicht möglich

Anlage 5.1: Gegenüberstellung der Analyseergebnisse zu den Prüfwerten der BBodSchV

Parameter	Proben			BBodSchV (1999) ¹⁾			
	MP 1	MP 2	MP 3	Prüfwerte			
Auffüllungsart	Sand, Bauschutt	Sand, Bauschutt	Bodenaushub, Sand, Bauschutt	Kinderspiel- flächen	Wohn- gebiet	Park- und Frei- zeitanlagen	Industrie- und Gewerbe- grundstücke
Bodenaufschlüsse	BS 1, P 1 BS 2, P 1 BS 4, P 1	BS 5, P 1 BS 6, P 1 BS 7, P 1	BS 8, P 2 BS 9, P 2 BS 10, P 2				
Tiefe [m]	0,1 - 0,5	0,1 - 1,0	0,4 - 1,0				
Feststoff							
Arsen [mg/kg]	4,8	6,4	8,3	25	50	125	140
Blei [mg/kg]	8,6	600	1.340	200	400	1.000	2.000
Cadmium [mg/kg]	n.n.	0,47	0,56	10	20	50	60
Chrom [mg/kg]	15	21	18	200	400	1.000	1.000
Kupfer [mg/kg]	14	91	19	/	/	/	/
Nickel [mg/kg]	17	14	17	70	140	350	900
Quecksilber [mg/kg]	n.n.	n.n.	n.n.	10	20	50	80
Thallium [mg/kg]	n.n.	n.n.	0,45	0,5	1	3	10
Zink [mg/kg]	30	270	870	/	/	/	/
Cyanide, ges. [mg/kg]	n.n.	0,09	0,059	50	50	50	100
KW Index [mg/kg]	130,00	n.n.	n.n.	/	/	/	/
PAK (EPA) [mg/kg]	1,3	17,12	7,89	/	/	/	/
Benzo-a-pyren [mg/kg]	0,09	1,50	1,00	2	4	10	12
BTEX [mg/kg]	n.n.	n.n.	n.n.	/	/	/	/
HKW [mg/kg]	n.n.	n.n.	0,294	/	/	/	/
PCB [mg/kg]	n.n.	n.n.	n.n.	2	4	10	200
Eluat							
pH-Wert [-]	9,6	10,1	9,5			/ *	
el. Leitfähigkeit [µS/cm]	180	270	260			/ *	
Arsen [mg/l]	n.n.	n.n.	0,017			0,01 *	
Blei [mg/l]	n.n.	n.n.	0,036			0,025 *	
Cadmium [mg/l]	n.n.	n.n.	n.n.			0,005 *	
Chrom [mg/l]	n.n.	0,012	n.n.			0,05 *	
Kupfer [mg/l]	n.n.	n.n.	n.n.			0,05 *	
Nickel [mg/l]	n.n.	n.n.	n.n.			0,05 *	
Quecksilber [mg/l]	n.n.	n.n.	n.n.			0,001 *	
Thallium [mg/l]						/ *	
Zink [mg/l]	n.n.	n.n.	n.n.			0,5 *	
Chlorid [mg/l]	5,7	31,1	35,6			/ *	
Sulfat [mg/l]	11,1	16,3	13,9			/ *	
Cyanide, ges. [mg/l]	n.n.	n.n.	n.n.			0,05 *	
Phenole [mg/l]	n.n.	n.n.	n.n.			0,2 *	

Legende: /: in der betreffenden Liste sind keine Werte angegeben.

*: Prüfwerte für Sickerwasser nach Tab. 3.1 der BBodSchV (nur orientierend für Eluat-Analysen anwendbar)

n.n.: dieser Parameter ist in der betreffenden Probe nicht nachweisbar

Literatur: 1) Bundes-Bodenschutz und Altlastenverordnung (BBodSchV), Gesetzblatt Jahrgang 1999, Teil I, Nr. 36, Bonn. 16.03.1999.

Anlage 5.2: Gegenüberstellung der Analyseergebnisse zu den Zuordnungswerten der LAGA

Parameter	Proben			Bewertung nach LAGA								
	MP 1	MP 2	MP 3	Boden (2004) ¹⁾								
	Auffüllungsart / Bodenart	Sand, Bauschutt	Sand, Bauschutt	Bodenaushub, Sand, Bauschutt	Z 0 (Sand)	Z 0 (Schluff, Lehm)	Z 0 (Ton)	Z 0 (max.)	Z 1		Z 2	> Z 2
Bodenaufschlüsse	BS 1, P 1 BS 2, P 1 BS 4, P 1	BS 5, P 1 BS 6, P 1 BS 7, P 1	BS 8, P 2 BS 9, P 2 BS 10, P 2	Z 1.1 - E.					Z 1.2 - E.			
Tiefe [m]	0,1 - 0,5	0,1 - 1,0	0,4 - 1,0									
Feststoff												
Arsen [mg/kg]	4,8	6,4	8,3	10	15	20	15	45	45	150	> 150	
Blei [mg/kg]	8,6	600	1.340	40	70	100	140	210	210	700	> 700	
Cadmium [mg/kg]	n.n.	0,47	0,56	0,4	1	1,5	1	3	3	10	> 10	
Chrom [mg/kg]	15	21	18	30	60	100	120	180	180	600	> 600	
Kupfer [mg/kg]	14	91	19	20	40	60	80	120	120	400	> 400	
Nickel [mg/kg]	17	14	17	15	50	70	100	150	150	500	> 500	
Quecksilber [mg/kg]	n.n.	n.n.	n.n.	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	> 5	
Thallium [mg/kg]	n.n.	n.n.	0,45	0,4	0,7	1	0,7	2,1	2,1	7	> 7	
Zink [mg/kg]	30	270	870	60	150	200	300	450	450	1.500	> 1500	
EOX [mg/kg]	n.n.	n.n.	n.n.	1	1	1	1	3	3	10	> 10	
KW (IR) [mg/kg]	130	n.n.	n.n.	100	100	100	200	300	300	1.000	> 1000	
PAK (EPA) [mg/kg]	1,3	17,12	7,89	3	3	3	3	3	3	30	> 30	
Benzo-a-pyren [mg/kg]	0,09	1,50	1,00	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	> 3	
BTEX [mg/kg]	n.n.	n.n.	n.n.	1	1	1	1	1	3	5	> 5	
HKW [mg/kg]	n.n.	n.n.	0,294	1	1	1	1	1	1	1	> 1	
PCB [mg/kg]	n.n.	n.n.	n.n.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	5	> 5	
Eluat												
pH-Wert [-]	9,6	10,1	9,5	6,5 - 9,5				6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	< 5,5 - > 12	
el. Leitfähigkeit [µS/cm]	180	270	260	250				250	1.500	2.000	> 2000	
Arsen [mg/l]	n.n.	n.n.	0,017	0,014				0,014	0,02	0,06	> 0,06	
Blei [mg/l]	n.n.	n.n.	0,036	0,04				0,04	0,08	0,2	> 0,2	
Cadmium [mg/l]	n.n.	n.n.	n.n.	0,0015				0,0015	0,003	0,006	> 0,006	
Chrom [mg/l]	n.n.	0,012	n.n.	0,0125				0,0125	0,025	0,06	> 0,06	
Kupfer [mg/l]	n.n.	n.n.	n.n.	0,02				0,02	0,06	0,1	> 0,1	
Nickel [mg/l]	n.n.	n.n.	n.n.	0,015				0,015	0,02	0,07	> 0,07	
Quecksilber [mg/l]	n.n.	n.n.	n.n.	0,0005				0,0005	0,001	0,002	> 0,002	
Zink [mg/l]	n.n.	n.n.	n.n.	0,15				0,15	0,2	0,6	> 0,6	
Chlorid [mg/l]	5,7	31,1	35,6	30				30	50	100	> 100	
Sulfat [mg/l]	11,1	16,3	13,9	20				20	50	200	> 200	
Cyanide, ges. [mg/l]	n.n.	n.n.	n.n.	0,005				0,005	0,01	0,02	> 0,02	
Phenole [mg/l]	n.n.	n.n.	n.n.	0,02				0,02	0,04	0,1	> 0,1	

Legende: /: in der betreffenden Liste sind keine Werte angegeben.
n.n.: dieser Parameter ist in der betreffenden Probe nicht nachweisbar

Literatur: 1) LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL, TR LAGA Boden (2004)