



INGENIEURBÜRO FÜR
GRUNDBAU, BODENMECHANIK UND
UMWELTTECHNIK GMBH

Felsmechanik · Hydrogeologie
Deponietechnik · Altlastbewertung
Erdstatik · Planung · Ausschreibung
Erdbaulaboratorium

2. Februar 2022

hpt/jp-cs  20035g01.doc

Projekt-Nr. 20.035

Bearbeiter:
Dipl.-Ing. P. Haupt

Wohnbebauung "Im Langen Lohe"
- Baugrundvoruntersuchung -

Auftraggeber:

HEG Hagener Erschließungs- und
Entwicklungsgesellschaft mbH
c/o Wirtschaftsbetrieb Hagen AöR
Eilperstraße 132

58091 Hagen

Agetexstraße 6
45549 Sprockhövel-Haßlinghausen
Telefon (0 23 39) 91 94 - 0
Telefax (0 23 39) 91 94 99
e-mail: 99@halbach-lange.de
Amtsgericht Essen HRB 15302

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite	
1	VORBEMERKUNG	3
2	UNTERSUCHUNGSPROGRAMM	5
3	UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE	6
3.1	Geologische Situation	6
3.2	Sondierergebnisse	7
4	VERSICKERUNGSVERSUCHE	12
4.1	Ergebnisse der Versickerungsversuche	12
4.2	Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten	12
5	CHEMISCHE ANALYSEN	13
5.1	Asphaltprobe	13
5.2	Einbauklassen nach LAGA, Deponieklassen	13
5.3	Parameter Quecksilber im Feststoff bei der Mischprobe MP 5	16
6	SCHLUSSBEMERKUNG	17

1 VORBEMERKUNG

Die Hagener Erschließungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH (HEG) hat einen städtebaulichen Entwurf für die Wohnbebauung "Im Langen Lohe" aufgestellt. Darin sind neue Erschließungsstraßen mit Kanaltrassen für die geplante Bebauung vorgesehen.

Der Planbereich wird im Westen von der Straße "Im Langen Lohe", im Süden vom Marktplatz an der Karl-Ernst-Osthaus-Straße sowie der Bebauung an der Mallnitzer Straße begrenzt. Im Norden schließt die Lohestraße mit Tennisplätzen und einer Bebauung, im Osten Grünflächen mit Baumbestand an. Auf dem Gelände befinden sich derzeit ein Sportplatz und ein Vereinsheim mit z.T. geschotterten bzw. begrünten Außenanlagen. Nach der Einmessung der Sondierstellen liegt dieser Bereich (einschließlich Zufahrt vom Marktplatz aus) höhenmäßig etwa zwischen Kote 206 müNHN und 207 müNHN. Die Punkte in den Außenanlagen nördlich und östlich des Sportplatzes sind mit ca. 208 müNHN noch höher eingemessen worden. Der südlich des Sportplatzes gelegene Bereich liegt derzeit brach und erreicht mit gemessenen Höhen zwischen 204,5 müNHN und 205,0 müNHN ein niedrigeres Niveau.

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse ist das Ingenieurbüro Halbach + Lange mit der Durchführung einer Baugrundvoruntersuchung beauftragt worden. Dazu sollten Rammkern- sowie Rammsondierungen ausgeführt werden. Zur Erkundung der Durchlässigkeitseigenschaften wurden Versickerungsversuche ausgeführt. Für die Beurteilung der Wiederverwertbarkeit bzw. Deponierung der anfallenden Aushubmaterialien wurden chemische Untersuchungen durchgeführt. Die Analytik erfolgte durch das Hygiene-Institut des Ruhrgebiets, Gelsenkirchen (HY).

Die durchzuführenden Feldversuche wurden im Zuge einer gemeinsamen Ortsbesichtigung mit dem zuständigen Bearbeiter der HEG am 06.04.2020 abgestimmt und festgelegt. Die Einweisung der Sondiermannschaft erfolgte bei einem weiteren Ortstermin am 22.06.2020. Die Sondierarbeiten wurden dann am 22., 23. und 29.06. sowie 01.07.2020 durchgeführt. Ergänzende Aufschlüsse sind noch am 28.09.2021 zur Ausführung gekommen. Die Untersuchungsergebnisse sind dem Bearbeiter der HEG sukzessive per E-mail übersandt worden. Außerdem fand am 26.11.2020 eine gemeinsame Besprechung bei der HEG in Hagen statt, um die Ergebnisse vorzustellen und zu erörtern. Daran nahm auch der zuständige Bearbeiter des Fachbereiches Stadtentwicklung, -planung und Bauordnung der Stadt Hagen teil. Ein weiterer Termin fand im Rathaus der Stadt Hagen am 25.08.2021 mit der zuständigen Bearbeiterin der WBH für die Straßenplanung, der Bearbeiterin des Umweltamtes der Stadt Hagen sowie den vorgenannten Teilnehmern statt.

Die vorbeschriebene Vorgehensweise bei der Erkundung, das angesetzte Analyseprogramm sowie alle daraus resultierenden Untersuchungsergebnisse wurden mit der zuständigen Bearbeiterin des Umweltamtes der Stadt Hagen abgestimmt und diskutiert, um im Hinblick auf die Offenlegung des Bebauungsplanes auch alle umweltrelevanten Aspekte ausreichend zu berücksichtigen. An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass ein Teil des Plangebietes beim Umweltamt der Stadt Hagen als Altlastenverdachtsfläche geführt worden ist. Nach einer Orientierenden Untersuchung aus dem Jahr 1997 wurden Auffüllungen ohne besondere organoleptische Auffälligkeiten bis zu einer Tiefe von max. 5,5 m unter GOK nördlich des Sportplatzes (nordöstlicher Sportplatzbereich) angetroffen. Zur Absicherung ist in dem Bereich mit der maximalen Auffüllmächtigkeit der neue Aufschlusspunkt RKS 1 angesetzt worden. Dort wurden "nur" 2 m mächtige Auffüllungen erbohrt, so dass sich die vorbeschriebene Problematik nicht bestätigt hat.

2 *UNTERSUCHUNGSPROGRAMM*

Zur Erkundung der oberflächennahen Schichtenfolge sind im Bebauungsbereich zunächst siebzehn Rammkernsondierungen bis in Teufen von max. 5 m unter Gelände niedergebracht worden. Parallel zu sieben Rammkernsondierungen wurden noch mittelschwere Rammsondierungen (MR) nach DIN 4094 angesetzt, um die Festigkeit und Lagerungsart beurteilen zu können. An den Sondierstellen 11, 12 und 14 wurden zusätzlich noch Versickerungsversuche ausgeführt.

Für die lage- und höhenmäßige Einmessung der vorgenannten Aufschlussstellen ist seitens der HEG das Vermessungsbüro Nitsche & Kösters, Hagen, eingeschaltet worden.

Nach Vorlage der ersten Untersuchungsergebnisse wurden zur Abgrenzung des Gebirgshorizontes ergänzend noch die Rammkern- und Rammsondierungen 18 bis 22 (max. Tiefe 6 m) ausgeführt, da in diesen Bereichen der Bau von Kellergeschossen bzw. Tiefgaragen überlegt wurde.

Die Lage der Aufschlusspunkte geht aus den Lageplänen in den Anlagen 1.1 und 1.2 hervor. In der Anlage 1.1 sind die ersten Sondierstellen 1 bis 17 eingetragen, wobei als Plangrundlage ein Luftbild mit der derzeitigen örtlichen Situation, überlagert mit einem ersten handschriftlichen städtebaulichen Entwurf, verwendet wurde. In der Anlage 1.2 sind alle Aufschlusspunkt 1 bis 22 eingetragen. Plangrundlage ist darin der aktuelle städtebauliche Entwurf.

Die Ergebnisse der Sondierungen sind in Form von Schichtprofilen nach DIN 4023 sowie Rammdiagrammen in Baugrundschnitten (Schnitt A-A bis H-H) in den Anlagen 2.1 bis 2.5 aufgetragen. Die gewählte Schnittführung ist in den Lageplänen der Anlagen 1.1 und 1.2 dargestellt.

In den Sondierlöchern der Rammkernsondierungen 11, 12 und 14 sind in verschiedenen Bodenhorizonten Versickerungsversuche ausgeführt worden. Die aus den

Versuchen errechneten Sickerraten sind jeweils neben den Schichtprofilen eingetragen.

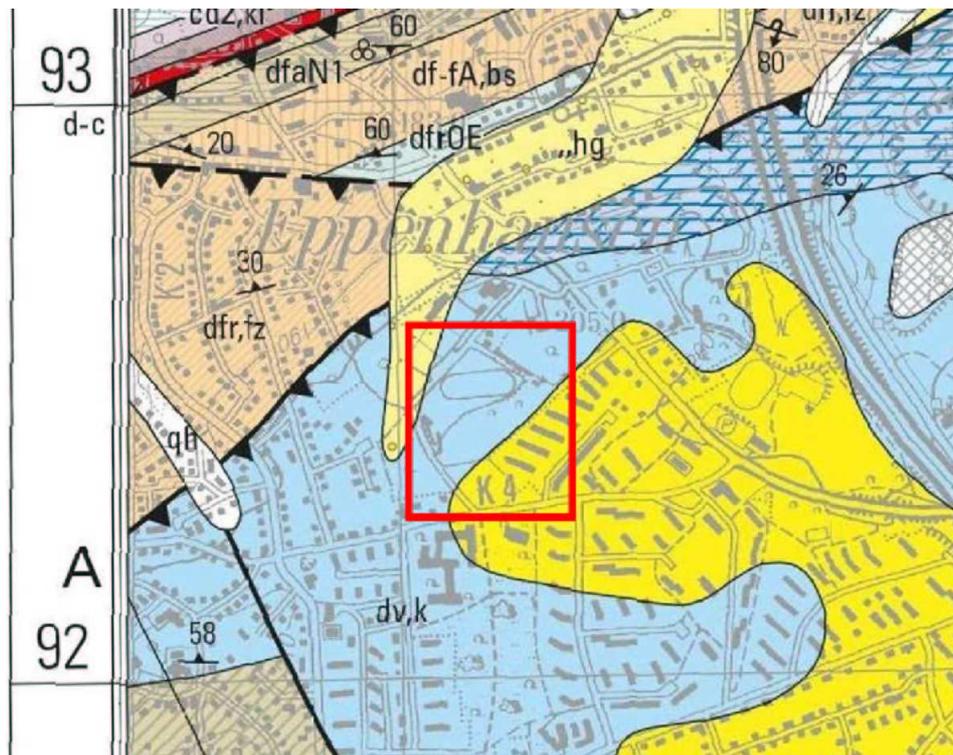
Die Asphaltprobe vom Aufschlusspunkt 17 wurde mit einem Schnelltest (Spraytest) auf mögliche Teerbestandteile hin untersucht. Die Ergebnisse können dem Standardformular in der Anlage 3 entnommen werden. Außerdem wurden von den anstehenden Böden insgesamt sechs Mischproben gebildet und Analysen gemäß der LAGA Richtlinie sowie der Deponieverordnung (nur MP 2 bis MP 5) beim HY veranlasst. Bei der Mischprobe MP 5 ist von den verwendeten Proben jeder RKS zusätzlich noch der Parameter Quecksilber im Feststoff bestimmt worden. Auf die chemischen Untersuchungsergebnisse wird im Kapitel 5 noch näher eingegangen.

3 *UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE*

3.1 *Geologische Situation*

Nach der geologischen Karte von NRW, Blatt 4611 Hohenlimburg, liegt der Planbereich im devonischen Massenkalkgürtel. Unmittelbar nordwestlich bzw. südöstlich werden noch quartäre Lockergesteine beschrieben. Dabei handelt es sich um einen Hanglehm (sandiger, toniger Schluff mit eckigem Gesteinsschutt) bzw. einen Lößlehm (feinsandiger, toniger Schluff). Einen guten Überblick vermittelt der nachfolgende Ausschnitt aus der geologischen Karte.

Bild 1: Geologische Karte von NRW, Blatt 4611 Hohenlimburg



Im Massenkalk muss mit einer sehr unregelmäßigen Oberfläche sowie Karsteinflüssen (z.B. lehmgefüllte Karststörungen) gerechnet werden. Prinzipiell sind auch offene Karststrukturen nicht ganz ausgeschlossen, die eventuell noch zu einem Bodenentzug in den Überlagerungsböden führen können.

3.2 Sondierergebnisse

Schnitte A-A, B-B und C-C (Anlage 2.1)

Im Bereich des bestehenden Sportplatzes sind die Rammkernsondierungen 2 bis 7 ausgeführt worden. Dabei wurde zunächst ein 5 cm dicker Tennenbelag angetroffen, der an den Punkten 3 bis 7 von einer Schottertragschicht (Kalksteinschotter) bis in eine Tiefe von 0,4 m bis 0,7 m unter Ansatzpunkt unterlagert wird. Diese war

am Punkt 5 schwach verlehmt und mit Ascheresten durchsetzt. Bei der RKS 2 wurde bis 0,9 m unter Gelände eine Schotterschicht mit Bau- und Felsschutt sowie Asche und Schlacke erbohrt. An den Punkten 5 und 6 werden die vorgenannten Materialien noch von aufgefüllten unterschiedlich stark verlehmt Kalksteinstücken (Tiefe bis 1,00 m bzw. 1,15 m) unterlagert.

In der weiteren Schichtfolge sind dann die gewachsenen Materialien aufgeschlossen worden. Bei den Sondierungen 2 bis 4 wurde unmittelbar unter den Auffüllungen bereits der stückige Kalkstein angetroffen. An den Aufschlussstellen 5 bis 7 stehen dagegen zunächst noch feinkörnige Böden an. Dabei handelt es sich um Schluffe mit wechselnden Anteilen an feinsandigen bzw. sandigen, kiesigen und tonigen Beimengungen. Ab Tiefen zwischen 0,9 m und max. 2,35 m unter Gelände beginnt dann der Massenkalk. Alle Sondierungen mussten aufgrund zu hoher Eindringwiderstände bereits in Teufen zwischen 0,55 m (RKS 4) und max. 2,4 m (RKS 5) abgebrochen werden.

Unmittelbar südlich des Sportplatzes sind die Sondierungen 9 und 10 im Bereich eines kleinen Walles ausgeführt worden. Dort steht unter einer Grasnarbe zunächst eine dünne Oberbodenschicht an. Am Punkt 9 folgt darunter ein verlehmt Kalksteinschotter, zum Teil mit Ascheresten, am Punkt 10 ein Gemenge aus Bau- und Felsschutt sowie Schlacken. Ab 2,1 m bzw. 2,2 m unter Ansatzpunkt stehen gewachsenen Schluffe an. Beide Sondierungen mussten aufgrund zu hoher Festigkeiten in Tiefen von 2,4 m (RKS 9) und 2,8 m (RKS 10) abgebrochen werden. Es ist davon auszugehen, dass dort der Massenkalk beginnt.

Die parallel angesetzte mittelschwere Rammsondierung 10 zeigt im Bereich der Auffüllungen Schlagzahlen in einer Größenordnung von $N_{10} \sim 5$ bis 10 an. Im Bereich der gewachsenen tonigen Schluffe wurden Werte von $N_{10} \sim 15$ gemessen. Darunter tritt dann ein sprunghafter Anstieg der Eindringwiderstände ein, so dass die Sondierung in einer Tiefe von 3 m unter Gelände bei Schlagzahlen $N_{10} > 100$

abgebrochen werden musste. Dort ist der feste bis harte Gebirgshorizont erreicht worden.

Schnitt D-D (Anlage 2.2)

Die RKS 17 ist im Süden im Randbereich des Marktplatzes ausgeführt worden. Dort ist zunächst eine Schwarzdecke in einer Dicke von 0,06 m angetroffen worden, die von einer Schottertragschicht bis 0,5 m unter Ansatzpunkt unterlagert wird. Darunter folgen bis 1,05 m unter Gelände noch aufgefüllte Schluffe. Bis zur Endteufe stehen gewachsene Schluffe mit wechselnden Anteilen an tonigen, feinsandigen bzw. sandigen sowie kiesigen Beimengungen an. In einer Tiefe von 2,7 m unter Gelände musste die Sondierung aufgrund zu hoher Eindringwiderstände abgebrochen werden.

Die parallel angesetzte Rammsondierung zeigt im Bereich der Auffüllungen Werte bis $N_{10} \sim 20$ an. Darunter gehen die Schlagzahlen zunächst auf eine Größenordnung von $N_{10} \sim 10$ zurück. Ab 2 m unter Gelände ist ein kontinuierlicher Anstieg der Schlagzahlen festgestellt worden. In einer Tiefe von 3 m unter GOK tritt ein sprunghafter Anstieg der Eindringwiderstände ein. Die Sondierung musste in einer Tiefe von 3,5 m unter Gelände bei Werten $N_{10} > 100$ abgebrochen werden. Es ist davon auszugehen, dass dort der feste bis harte Gebirgshorizont beginnt.

Die Rammkernsondierungen 13 bis 16 sind im Bereich der Brachfläche angeordnet worden. Dort steht zunächst ein Oberboden bis in eine Tiefe zwischen 0,15 m bis max. 0,3 m an. An den Punkten 13 und 14 folgen darunter schwach feinsandige, schwach tonige Mittel- bis Grobschluffe; ab 1,6 m bzw. 1,1 m tonige Schluffe. Bei den Sondierungen 14 bis 16 ist unter den vorbeschriebenen Materialien noch ein stückiger Kalkstein erbohrt worden. Aufgrund rasch zunehmender Festigkeiten mussten die Sondierungen in einem Tiefenbereich zwischen 0,65 m (RKS 16) und max. 2,1 m (RKS 13) abgebrochen werden.

Bei den Rammsondierungen MR 14 und MR 16 sind zunächst Schlagzahlen von $N_{10} \sim 5$ und $N_{10} \sim 10$ gemessen worden. Mit dem Erreichen der festen Gebirgszone tritt ein sprunghafter Anstieg der Eindringwiderstände ein. Beide Sondierungen mussten aufgrund zu hoher Festigkeiten in einer Teufe von 1,4 m bzw. 1,3 m unter Ansatzpunkt abgebrochen werden.

Schnitte E-E und F-F (Anlage 2.3)

Die Sondierungen 8 und 12 wurden im westlichen Untersuchungsbereich ausgeführt. Bei der RKS 8 (befestigte Fläche vor dem Vereinsheim) ist zunächst eine Schottertragschicht in einer Dicke von 0,3 m angetroffen worden. Darunter steht ein aufgefülltes, verlehmtetes Gemenge aus Kalksteinstücken an, das bis 2,7 m unter Gelände von einem aufgefüllten, kiesigen, sandigen, schwach tonigen Schluff unterlagert wird. Am Punkt 12 wurde unter einer Grasnarbe ein Oberboden angetroffen, gefolgt von aufgefüllten Materialien bis 2,1 m unter Ansatzpunkt. Dabei handelt es sich um Schluffe und ein Gemenge aus Felsschutt und Schlacke.

Unter den vorbeschriebenen Auffüllungen stehen an beiden Punkten gewachsene Schluffe an. Die RKS 12 ist dann in der vorgegebenen Teufe von max. 5 m innerhalb dieser Partien abgebrochen worden. Bei der RKS 8 wurden in einer Tiefe von 3,9 m unter GOK Kalksteinstücke angetroffen, die zerbohrt gewonnen worden sind. Die Sondierung musste aufgrund zu hoher Festigkeiten abgebrochen werden.

Bei der MR 8 sind oberflächennah zunächst Schlagzahlen bis $N_{10} \sim 20$ festgestellt worden. In den darunter liegenden Auffüllungen gehen die Werte auf eine Größenordnung von $N_{10} \sim 5$ bis 10 zurück. Im Bereich der gewachsenen Schluffe steigen die Schlagzahlen wieder auf ~ 15 an. In einer Tiefe von 3,9 m tritt dann ein sprunghafter Anstieg der Festigkeiten ein, so dass die Sondierung bei Werten $N_{10} > 100$ aufgrund zu hoher Eindringwiderstände abgebrochen werden musste.

Bei der MR 12 liegen die gemessenen Schlagzahlen in den Auffüllungen bei N_{10} ~5 bis 10 (Bereich der Schluffe) sowie $N_{10} > 20$ (Bereich Gemenge Felsschutt und Schlacke). Im Bereich der gewachsenen Schluffe wurden verbreitet Werte in einer Größenordnung von N_{10} ~20 gemessen.

Die RKS 1 und RKS 11 sind im nordöstlichen Bereich der Untersuchungsfläche ausgeführt worden. An beiden Sondierstellen steht unter einer dünnen Oberbodenschicht ein Gemenge aus Schlacke, Asche, Bauschutt und Kalksteinstücken, vereinzelt mit Glaswolle (nur RKS 1), bis 2,0 m bzw. 1,8 m unter GOK an. Darunter folgen gewachsene Schluffe. Bereits ab einer Tiefe von 2,1 m bzw. 2,3 m unter Ansatzpunkt wurden verlehnte Kalksteinstücke erbohrt. Die Sondierungen mussten dann aufgrund zu hoher Eindringwiderstände in einer Teufe von 2,2 m bzw. 2,4 m unter Ansatzpunkt abgebrochen werden.

Bei der MR 1 liegen die Schlagzahlen im Bereich der Auffüllungen bei N_{10} ~5 bis 10. In einem Tiefenbereich von 2 m tritt ein sprunghafter Anstieg der Eindringwiderstände ein, so dass die Sondierung mit Werten $N_{10} > 100$ nicht weiter vertieft werden konnte.

Schnitte G-G und H-H (Anlage 2.4 und 2.5)

Die Sondierungen 18 bis 22 sind nachlaufend in einer weiteren Untersuchungsphase ausgeführt worden, um den Beginn des festen bis harten Gebirgshorizontes abzugrenzen. Dieser ist mit Ausnahme der Sondierung 20 in einem Tiefenbereich zwischen 0,9 m (Punkt 19) und 3,4 m (Punkt 22) ermittelt worden. Dort mussten die Rammsondierungen jeweils bei Werten $N_{10} > 100$ aufgrund zu hoher Eindringwiderstände abgebrochen werden. Die Sondierung 20 dagegen ist in einer Tiefe von 6 m unter Gelände im gewachsenen Schluff sowie Schlagzahlen von N_{10} ~5 vorzeitig abgebrochen worden.

Bei der Durchführung der Sondierungen im Juni und Juli 2020 sowie September 2021 wurden keine Hinweise auf eine Wasserführung festgestellt. Auch örtliche Vernässungszonen sind nicht angetroffen worden.

Nähere Einzelheiten zu den Sondierergebnissen können den Auftragungen in den Anlagen 2.1 bis 2.5 entnommen werden.

4 *VERSICKERUNGSVERSUCHE*

4.1 *Ergebnisse der Versickerungsversuche*

Die aus den Versickerungsversuchen ermittelten Sickerraten sind neben den Schichtprofilen (RKS 11, RKS 12 in der Anlage 2.3, RKS 14 in der Anlage 2.2) dargestellt. Für die anstehenden gewachsenen Schluffe sind Werte von $7,5 \times 10^{-7}$ m/s (RKS 12) und $2,3 \times 10^{-6}$ m/s (RKS 14) abgeleitet worden. Bei zwei weiteren Versuchen an den Untersuchungsstellen 11 und 12 hat sich in der gewählten Versuchszeit von 1800 Sekunden keine messbare Sickerrate ergeben, so dass diese Schluffpartien dort nahezu undurchlässig sind. Für den Bereich des aufgeschlossenen stückigen Kalksteins wurden Sickerraten von $5,3 \times 10^{-6}$ m/s (RKS 11) und $1,1 \times 10^{-5}$ m/s (RKS 14) rückgerechnet.

4.2 *Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten*

Nach dem Merkblatt A138 der ATV/DVWK wird für Versickerungseinrichtungen von einem k-Wert von $\geq 1 \times 10^{-6}$ m/s ausgegangen. Dies wird nach den durchgeführten Untersuchungen im Schluff dreimal nicht bzw. nur einmal mit geringem Sicherheitsabstand gegeben sein. Damit sind Versickerungsanlagen innerhalb der Schluffe unseres Erachtens nicht möglich.

An den Punkten 11 und 14 dagegen liegen im Bereich des Kalksteins etwas günstigere Verhältnisse vor, nachgewiesen allerdings auch erst in Tiefen ab 2,3 m (RKS 11) bzw. 1,5 m (RKS 10) unter Gelände. Insgesamt wird bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen empfohlen, auf die Ausführung von Versickerungsanlagen zu verzichten und die anfallenden Niederschlagswässer einer ordnungsgemäßen Vorflut zuzuleiten.

5 CHEMISCHE ANALYSEN

5.1 Asphaltprobe

Die entnommene Asphaltprobe ist mit einem Schnelltest (Spraytest) untersucht worden. Wie aus dem Standardformular der Anlage 3 hervorgeht, ergibt sich ein negativer Befund, so dass von einem bitumenstämmigen Bindemittel auszugehen und keine weitere Analytik mehr veranlasst worden ist.

5.2 Einbauklassen nach LAGA, Deponieklassen

Von den aufgeschlossenen Auffüllungen sowie den gewachsenen Böden sind insgesamt sechs Mischproben gebildet worden. Die erfassten Einzelproben sind in dem nachfolgenden Mischplan zusammengestellt.

Tabelle 1: Mischplan

MP 1	Auffüllungen (Tennenbelag)		
	RKS 2	0,00 - 0,05 m	P1
	RKS 3	0,00 - 0,05 m	P1
	RKS 4	0,00 - 0,05 m	P1
	RKS 5	0,00 - 0,05 m	P1
	RKS 6	0,00 - 0,05 m	P1
	RKS 7	0,00 - 0,05 m	P1

MP 2	Auffüllungen (Gemenge Bau-, Felsschutt Schlacke, Asche)		
	RKS 1	0,10 m - 2,00 m	P2+P3
	RKS 2	0,05 m - 0,90 m	P2
	RKS 10	0,10 m - 2,20 m	P2+P3
	RKS 11	0,10 m - 1,80 m	P2+P3
	RKS 12	1,70 m - 2,10 m	P4

MP 3	Auffüllungen (Kst-Schotter)		
	RKS 3	0,05 m - 0,65 m	P2
	RKS 4	0,05 m - 0,40 m	P2
	RKS 5	0,05 m - 0,70 m	P2
	RKS 6	0,05 m - 0,55 m	P2
	RKS 7	0,05 m - 0,50 m	P2
	RKS 8	0,00 m - 0,30 m	P1
	RKS 9	0,15 m - 2,10 m	P2+P3
RKS 17	0,06 m - 0,50 m	P2	

MP 4	Auffüllungen (Schluffe, Kalkstein)		
	RKS 5	0,70 m - 1,00 m	P3
	RKS 6	0,55 m - 1,15 m	P3
	RKS 8	0,30 m - 2,70 m	P2-P4
	RKS 12	0,35 m - 1,70 m	P2+P3
RKS 17	0,50 m - 1,05 m	P3	

Fortsetzung Tabelle 1: Mischplan

MP 5	Gewachsener Schluff		
	RKS 1	2,00 m - 2,10 m	P4
	RKS 5	1,00 m - 2,35 m	P4+P5
	RKS 6	1,15 m - 1,80 m	P4
	RKS 7	0,50 m - 0,90 m	P3
	RKS 8	2,70 m - 3,85 m	P5
	RKS 9	2,10 m - 2,40 m	P4
	RKS 10	2,20 m - 2,75 m	P4
	RKS 11	1,80 m - 2,30 m	P4
	RKS 12	2,10 m - 3,50 m	P5+P6
	RKS 14	0,20 m - 1,45 m	P2+P3
	RKS 17	1,05 m - 2,70 m	P4-P6

MP 6	Gewachsener Kalkstein		
	RKS 1	2,10 m - 2,15 m	P5
	RKS 2	0,90 m - 1,10 m	P3
	RKS 3	0,65 m - 0,85 m	P3
	RKS 4	0,40 m - 0,55 m	P3
	RKS 5	2,35 m - 2,40 m	P6
	RKS 6	1,80 m - 2,30 m	P5
	RKS 7	0,90 m - 1,20 m	P4
	RKS 8	3,85 m - 3,90 m	P6
	RKS 11	2,30 m - 2,40 m	P5
	RKS 14	1,45 m - 1,50 m	P4
	RKS 15	0,30 m - 0,80 m	P2
	RKS 16	0,15 m - 0,65 m	P2

Für die Mischproben wurde eine Untersuchung gemäß der Parameterlisten der LAGA Richtlinie Nr. 20, Stand 2003 und 2004, vorgegeben. Ergänzend sind für die Mischproben MP 2 bis MP 5 noch die Parameter der Deponieverordnung (DepV) veranlasst worden. Da die TOC-Werte der MP 2 und MP 3 erhöht waren, wurde zusätzlich noch der Brennwert und die Gasbildungsrate GB₂₁ bestimmt, um die Sonderregelungen der DepV in Anspruch nehmen zu können.

Die Analysedaten und Untersuchungsmethoden gehen aus den Anlagen 5.1 bis 6 hervor. Die Probenahmeprotokolle und das Probenbegleitprotokoll sind in den An-

lagen 4.1 bis 4.5 beigefügt. Nach den Ergebnissen ergeben sich folgende Einbau- und Deponieklassen:

Tabelle 2: Einbauklassen nach LAGA, Deponieklassen nach DepV

Probe	Einbauklasse		Deponieklasse	
	LAGA 2003 Boden	RCL-Material		LAGA 2004 Boden
MP 1	Z 1.1	Z 1.1	Z 0 Lehm/Schluff	-
MP 2	> Z 2	Z 2	Z 2	DK I ²⁾
MP 3	Z 2 (Z 1.2) ¹⁾	Z 1.2	Z 2	DK 0
MP 4	Z 1.2	Z 1.2	Z 2	DK I ³⁾
MP 5	Z 1.2	-	Z 2	DK 0
MP 6	Z 0	-	Z 0 Lehm/Schluff	-

¹⁾ Einstufung ohne Berücksichtigung des pH-Messwertes

²⁾ Aufgrund der Materialzusammensetzung, ansonsten DK 0

³⁾ Der Fluorid-Gehalt im Eluat entspricht dem Zuordnungswert der DK 0

Nach der LAGA Definition für Boden dürfen nur maximal 10 % Fremdbeimengungen enthalten sein. Dies wird im vorliegenden Fall zumindest für die Materialien der Mischproben MP 1 und MP 2 nicht erfüllt, so dass generell die Materialzusammensetzung entsprechend zu berücksichtigen ist.

Die Materialien der MP 2 und MP 3 (Proben mit erhöhtem TOC-Gehalt) können nur mit Zustimmung der zuständigen Behörde auf eine Deponie der Klasse DK I bzw. DK 0 verbracht werden. Dies muss z.B. in der Ausschreibung explizit erwähnt werden.

5.3 Parameter Quecksilber im Feststoff bei der Mischprobe MP 5

In der Mischprobe MP 5 sind die gewachsenen Schluffe von insgesamt 11 Sondierpunkten zusammengefasst. Bei der LAGA-Analytik wurde ein Quecksilber-Gehalt von 1,8 mg/kg im Feststoff ermittelt. Diese Größenordnung erscheint für

gewachsene Schluffe zunächst ungewöhnlich, so dass die verwendeten Proben jeder RKS zusätzlich nochmals separat auf den Parameter Quecksilber im Feststoff untersucht worden sind. Damit sollte überprüft werden, ob ggf. punktuell höhere Belastungen vorliegen. Die Ergebnisse sind in den Analgen 7.1 bis 7.3 zusammengestellt.

Wie die Ergebnisse zeigen, sind diffus verteilt Quecksilber-Gehalte zwischen 0,6 mg/kg und 5,9 mg/kg im Feststoff ermittelt worden. Der Mittelwert errechnet sich zu 2,2 mg/kg im Feststoff und liegt damit in etwa in der Größenordnung der LAGA-Analytik. Wie im Zuge der gemeinsamen Besprechung erörtert, sind die Befunde wahrscheinlich auf eine geogene Hintergrundbelastung zurückzuführen und hängen mit der Problematik des Massenkalks zusammen.

6 SCHLUSSBEMERKUNG

Wie bereits beschrieben, muss im Massenkalk mit einer sehr unregelmäßigen Oberfläche sowie Karsteinflüssen gerechnet werden. Nach den Untersuchungsergebnissen beginnt der feste bis harte Felshorizont in unterschiedlichen Tiefen, zum Teil auch schon nahezu ab Oberkante Gelände. Bei der Herstellung von z.B. Baugruben muss dort mit einem sehr hohen Löseaufwand gerechnet werden. Weiterhin können Maßnahmen zum Ausgleich von unterschiedlichen Tragfähigkeiten (Kombination Auflagerung Fels und Schluff) erforderlich werden. Aufgrund der Karsteinflüsse ist es auch möglich, dass zusätzliche bzw. besondere Maßnahmen (z.B. Betonplomben, Einsatz von Geotextilien, Geogittern etc.) notwendig sind.

Zum Teil ist der Felshorizont mit den vorgegebenen Sondierteufen auch gar nicht erreicht worden und beginnt erst in größeren Tiefen. Im Bereich der Schluffe müssten dort z.B. ein Bodenaustausch zur Erhöhung der Tragfähigkeit (z.B. bei der Auflagerung von Kanälen) eingeplant werden. Einzelheiten dazu sind im Zuge der weiteren Planung noch festzulegen.

Für die Beurteilung der Wiederverwertbarkeit bzw. Deponierung anfallender Aus-hubmaterialien sind chemische Untersuchungen durchgeführt worden. Die dabei festgestellten Verwertungsklassen sind im Hinblick auf eine Verwertung / Deponie-rung zu berücksichtigen.

Es ist darauf hinzuweisen, dass speziell die feinkörnigen Böden (Schluffe) für eine bautechnische Wiederverwertung nicht bzw. nur bedingt geeignet sind, da sie sehr wasser- und bewegungsempfindlich sind. Zur Stabilisierung können zusätzliche Maßnahmen (z.B. Kalkzugabe) notwendig sein. Dies muss auch im Hinblick auf die generelle Baudurchführung noch näher betrachtet werden.

Halbach + Lange Ingenieurbüro

Sachbearbeiter



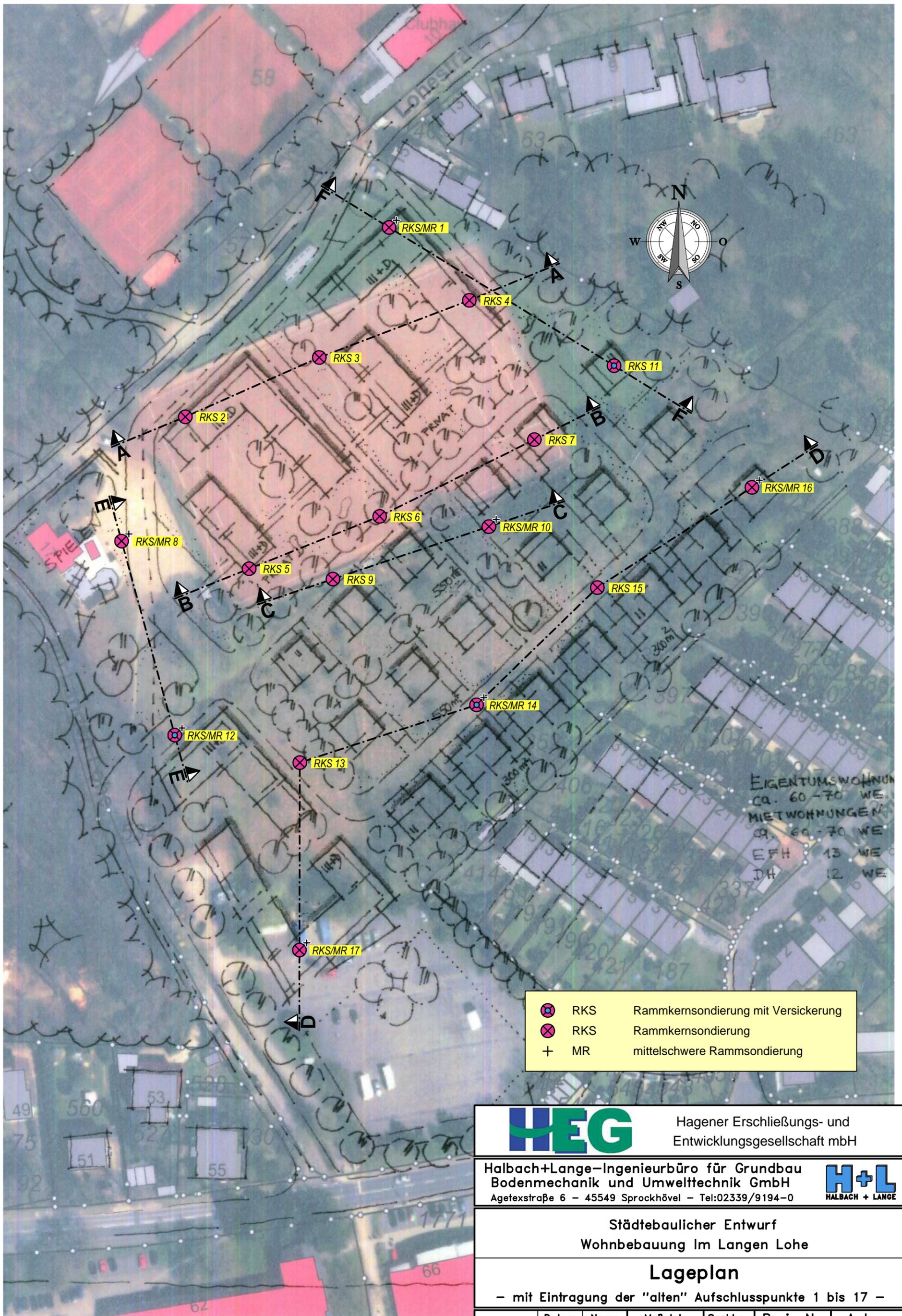
(Halbach)



(Haupt)

Anlagen

Verteiler: HEG Hagener Erschließungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH,
1 x digital (pdf)
Stadt Hagen, Fachbereich Stadtentwicklung, -planung und
Bauordnung, 1 x digital (pdf)
Stadt Hagen, Umweltamt, 1 x digital (pdf)



- RKS Rammkernsondierung mit Versickerung
- RKS Rammkernsondierung
- MR mittelschwere Rammsondierung

HEG Hagener Erschließungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH

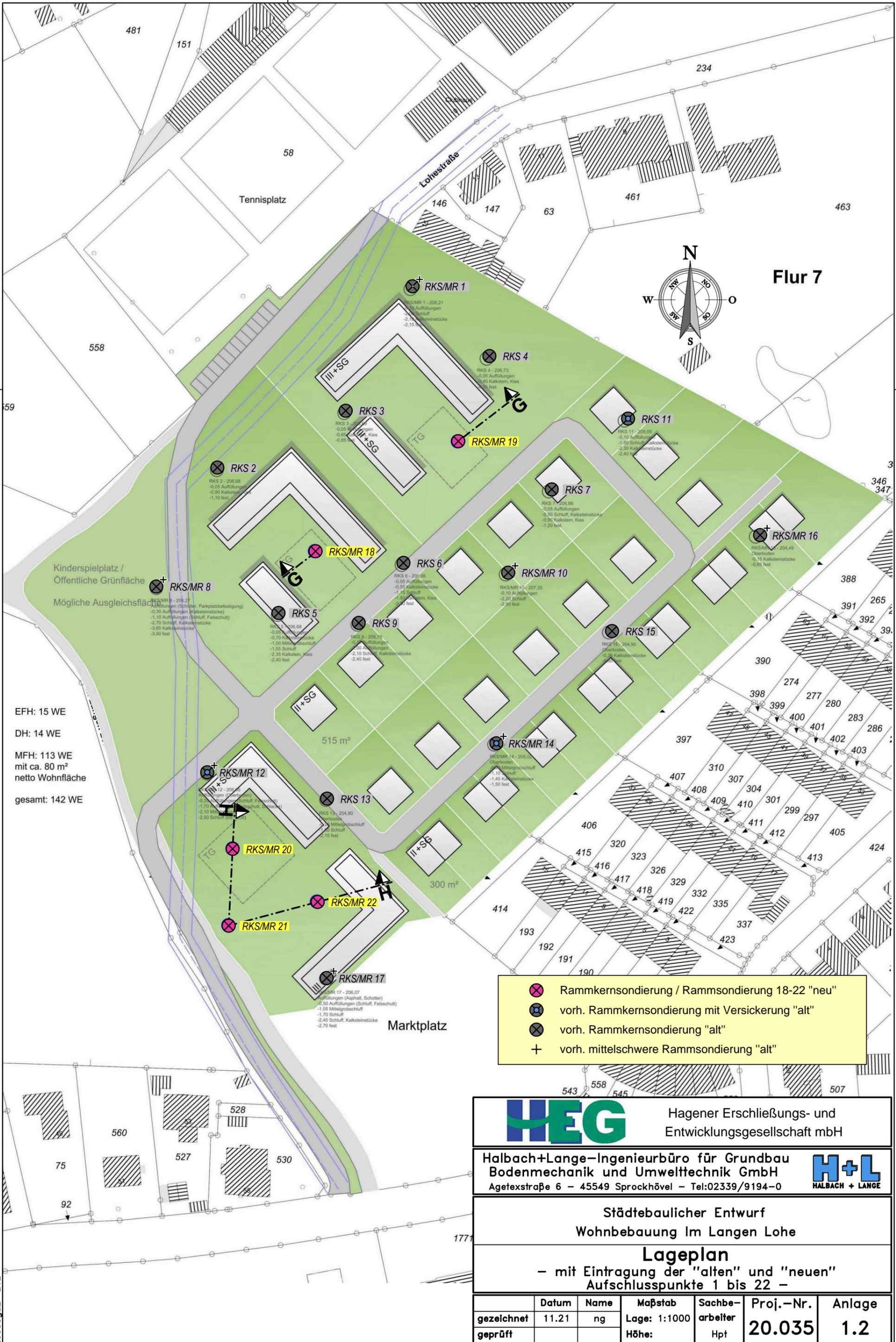
Halbach+Lange-Ingenieurbüro für Grundbau Bodenmechanik und Umwelttechnik GmbH
 Agetexstraße 6 - 45549 Sprockhövel - Tel:02339/9194-0



Städtebaulicher Entwurf
 Wohnbebauung Im Langen Lohe

Lageplan
 - mit Eintragung der "alten" Aufschlusspunkte 1 bis 17 -

	Datum	Name	Maßstab	Sachbe- arbeiter	Proj.-Nr.	Anlage
gezeichnet	11.21	ng	Lage: 1:1000	Hpt	20.035	1.1
geprüft			Höhe:			



EFH: 15 WE
 DH: 14 WE
 MFH: 113 WE
 mit ca. 80 m²
 netto Wohnfläche
 gesamt: 142 WE

- ⊗ Rammkernsondierung / Rammsondierung 18-22 "neu"
- ⊗ vorh. Rammkernsondierung mit Versickerung "alt"
- ⊗ vorh. Rammkernsondierung "alt"
- +

Hagener Erschließungs- und
Entwicklungsgesellschaft mbH

Halbach+Lange-Ingenieurbüro für Grundbau
Bodenmechanik und Umwelttechnik GmbH
Agetexstraße 6 – 45549 Sprockhövel – Tel:02339/9194-0

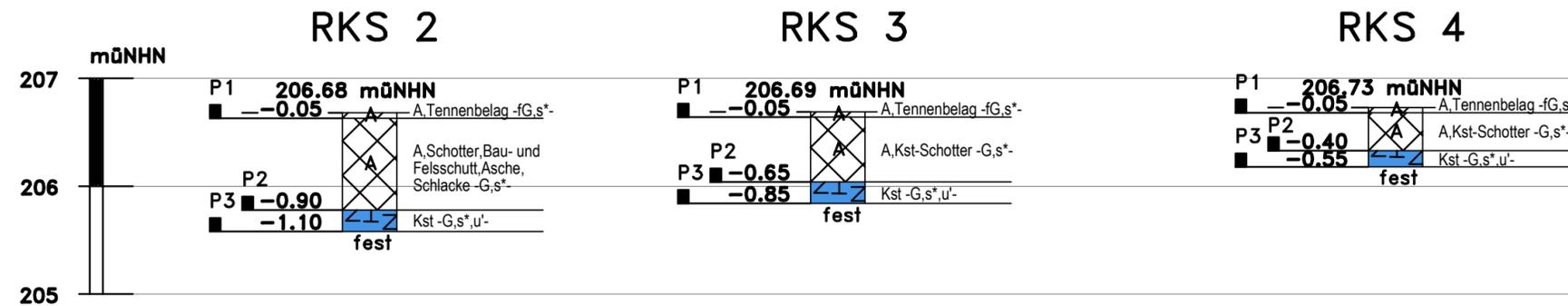
Städtebaulicher Entwurf
Wohnbebauung Im Langen Lohe

Lageplan
 – mit Eintragung der "alten" und "neuen"
 Aufschlusspunkte 1 bis 22 –

	Datum	Name	Maßstab	Sachbe- arbeiter	Proj.-Nr.	Anlage
gezeichnet	11.21	ng	Lage: 1:1000	Hpt	20.035	1.2
geprüft			Höhe:			

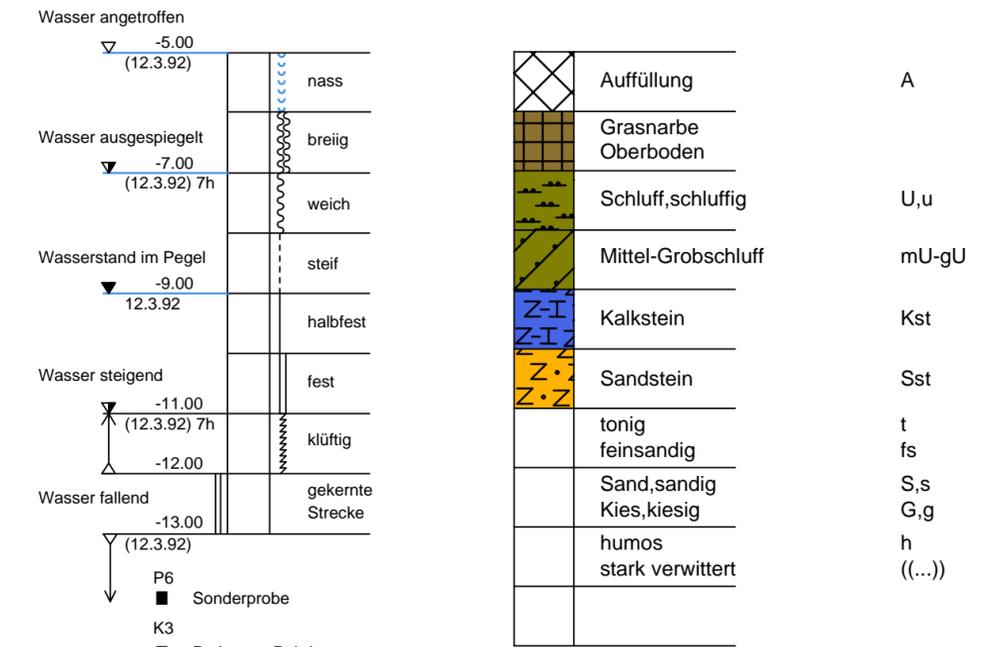
20035gu2 *z12

Schnitt A – A

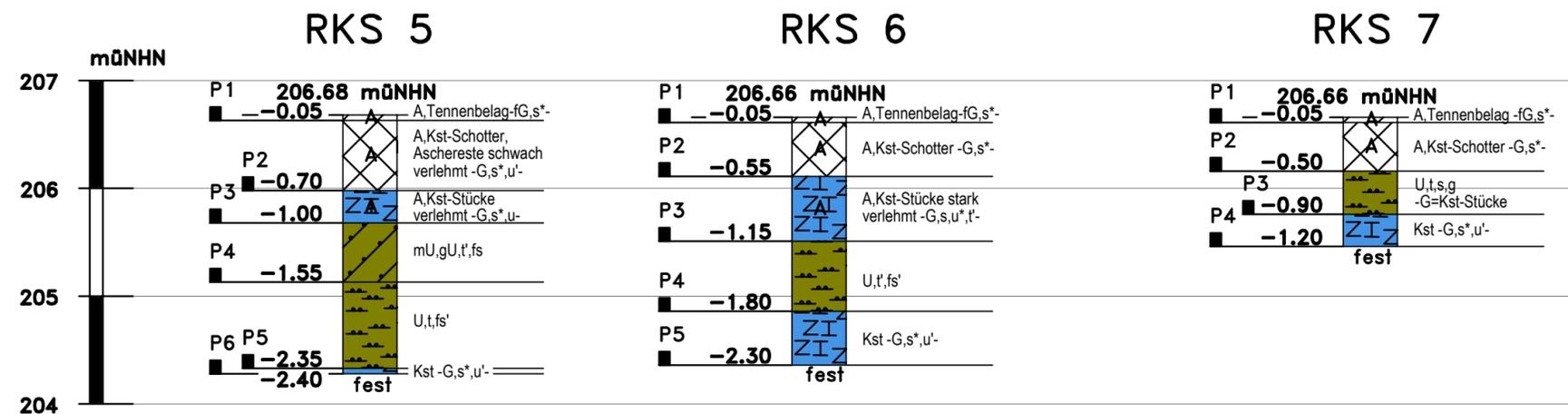


Zeichenerklärung

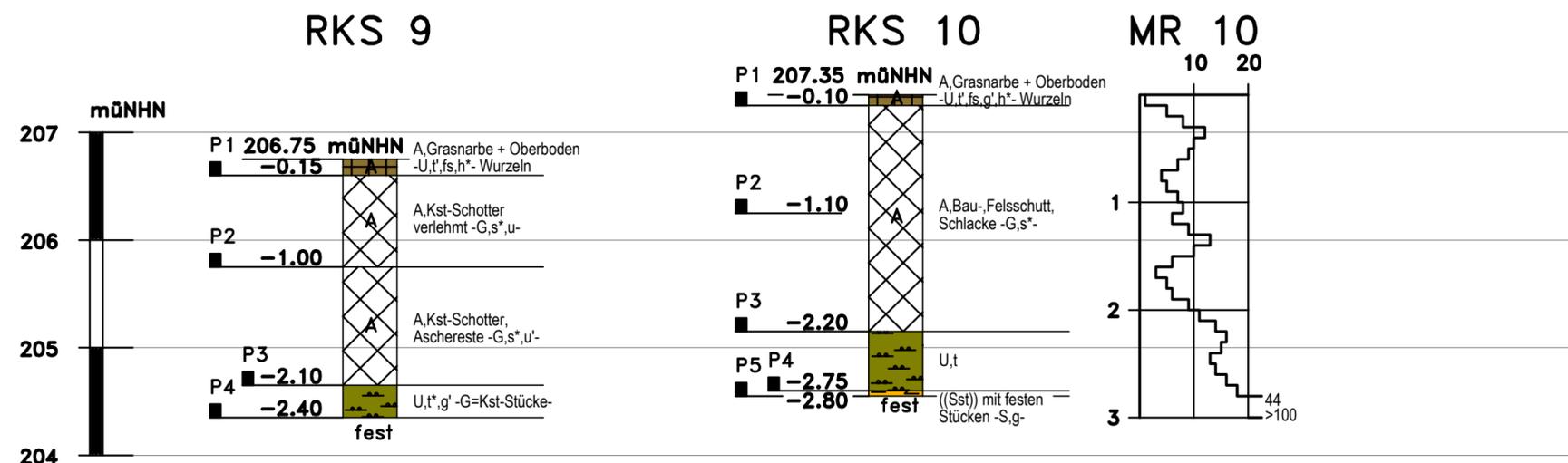
nach DIN 4023



Schnitt B – B



Schnitt C – C



Rammsondierung nach DIN 4094

Bezeichnung	Bezeichnung nach DIN	Spitzenquerschnitt (cm ²)	Masse Rammbar (kg)
LR	DPL	10	10
MR	DPM	10	30
SR	DPH	15	50

n₁₀ = Schlagzahl je 10cm Eindringtiefe



HEG Hager Erschließungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH

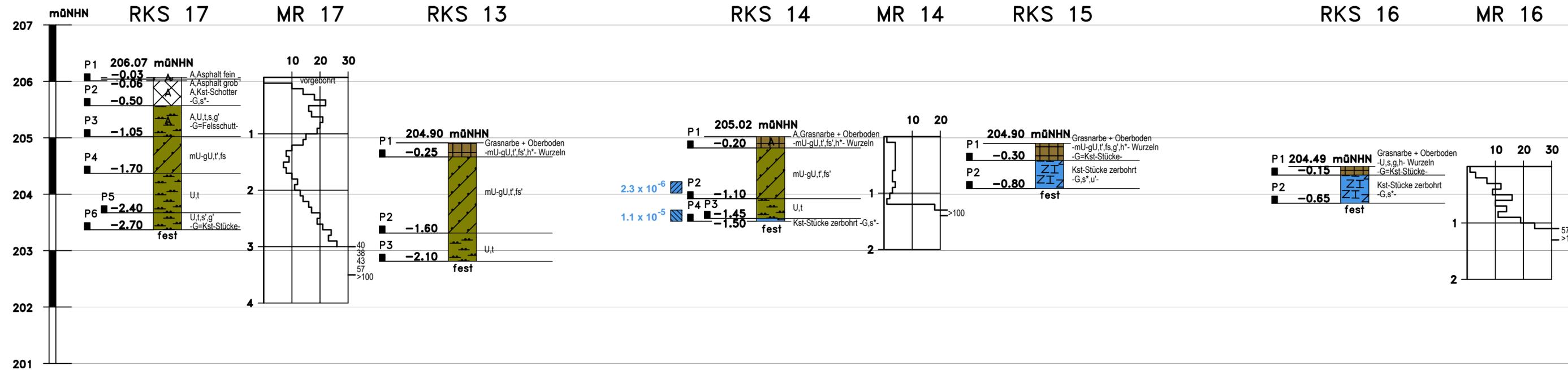
Halbach+Lange-Ingenieurbüro für Grundbau Bodenmechanik und Umwelttechnik GmbH
 Agetexstraße 6 – 45549 Sprockhövel – Tel:02339/9194-0

Städtebaulicher Entwurf
 Wohnbebauung Im Langen Lohe

Schnitt A–A, B–B und C–C

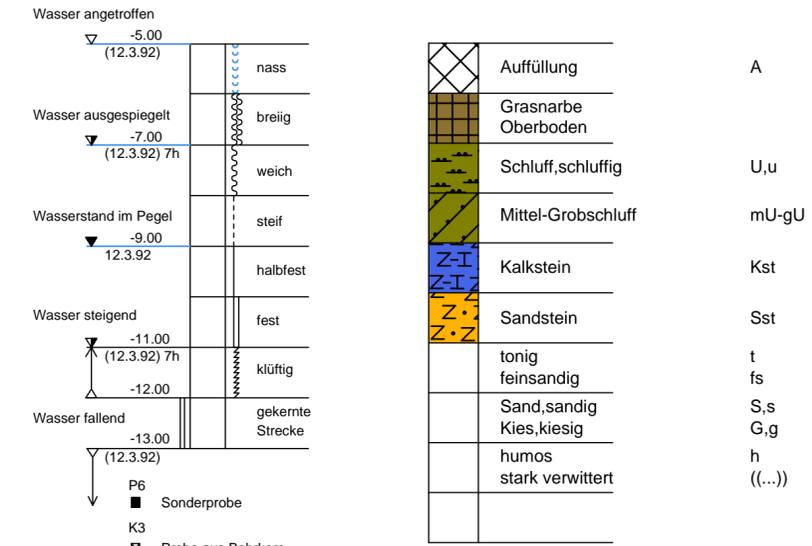
gezeichnet	Datum	Name	Maßstab	Sachbearbeiter	Proj.-Nr.	Anlage
geprüft	07.20	ng	Lage: 1:500 Höhe: 1:50	Hpt	20.035	2.1

Schnitt D – D



Zeichenerklärung

nach DIN 4023



(*) stark (') schwach

Rammsondierung nach DIN 4094

Bezeichnung nach DIN	Bezeichnung nach DIN	Spitzenquerschnitt (cm ²)	Masse (kg)	Rambbar (kg)
LR	DPL	10	10	10
MR	DPM	10	30	30
SR	DPH	15	50	50

n_{10} = Schlagzahl je 10cm Eindringtiefe



Hager Erschließungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH

Halbach+Lange-Ingenieurbüro für Grundbau
Bodenmechanik und Umwelttechnik GmbH
Agetexstraße 6 – 45549 Sprockhövel – Tel:02339/9194-0

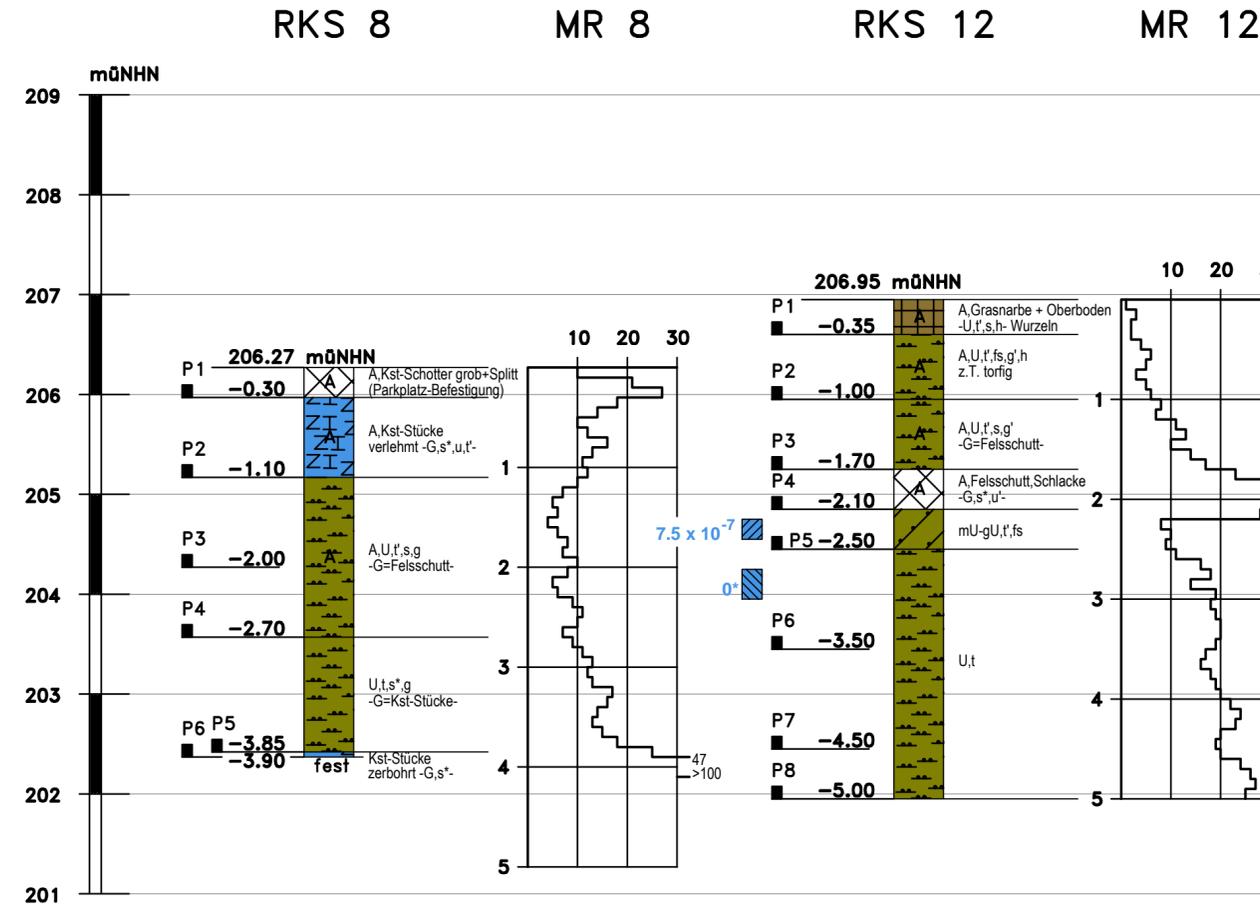


Städtebaulicher Entwurf
Wohnbebauung Im Langen Lohe

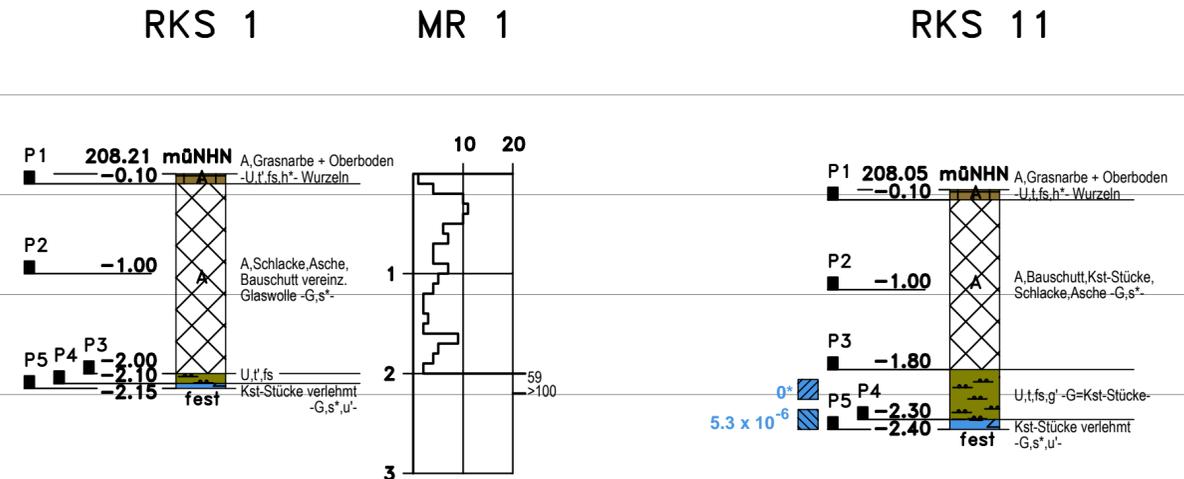
Schnitt D – D

	Datum	Name	Maßstab	Sachbe- arbeiter	Proj.-Nr.	Anlage
gezeichnet	07.20	ng	Lage: 1:500	Hpt	20.035	2.2
geprüft			Höhe: 1:50			

Schnitt E – E



Schnitt F – F



Sickerrate [m/s]

..... Versuch im Sondierloch

* keine meßbare Sickerrate in der gewählten Versuchszeit von 1800 sek.

Zeichenerklärung

nach DIN 4023

Wasser angetroffen -5.00 (12.3.92)	nass		Auffüllung	A
Wasser ausgespiegelt -7.00 (12.3.92) 7h	breiig		Grasnarbe Oberboden	
Wasserstand im Pegel -9.00 12.3.92	weich		Schluff, schluffig	U,u
Wasser steigend -11.00 (12.3.92) 7h	steif		Mittel-Grobschluff	mU-gU
Wasser fallend -12.00 (12.3.92)	halbfest		Kalkstein	Kst
	fest		Sandstein	Sst
	klüftig		tonig feinsandig	t fs
	gekernte Strecke		Sand, sandig Kies, kiesig	S,s G,g
			humos stark verwittert	h (...)

(*) stark (') schwach

Rammsondierung nach DIN 4094

Bezeichnung nach DIN	Bezeichnung	Spitzenquerschnitt (cm ²)	Masse (kg)	Rambbar
LR	DPL	10	10	
MR	DPM	10	30	
SR	DPH	15	50	

n₁₀ = Schlagzahl je 10cm Eindringtiefe

HEG Hagener Erschließungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH

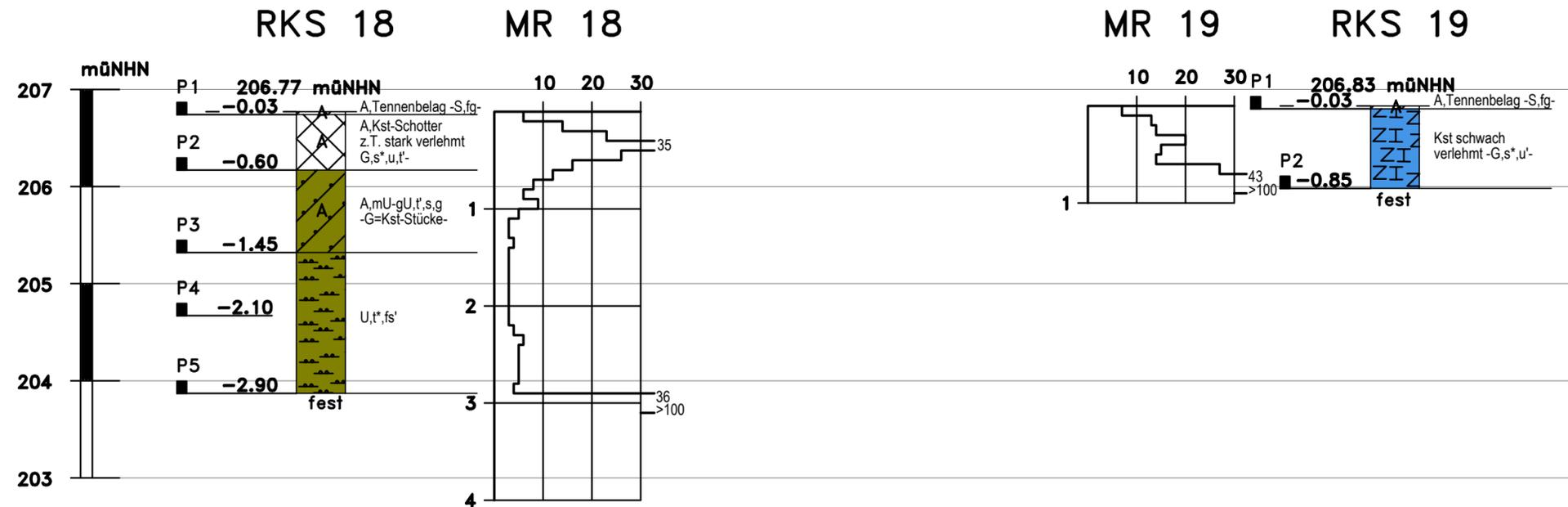
Halbach+Lange - Ingenieurbüro für Grundbau
Bodenmechanik und Umwelttechnik GmbH
Agetexstraße 6 - 45549 Sprockhövel - Tel: 02339/9194-0

Städtebaulicher Entwurf
Wohnbebauung Im Langen Lohe

Schnitt E-E und F-F

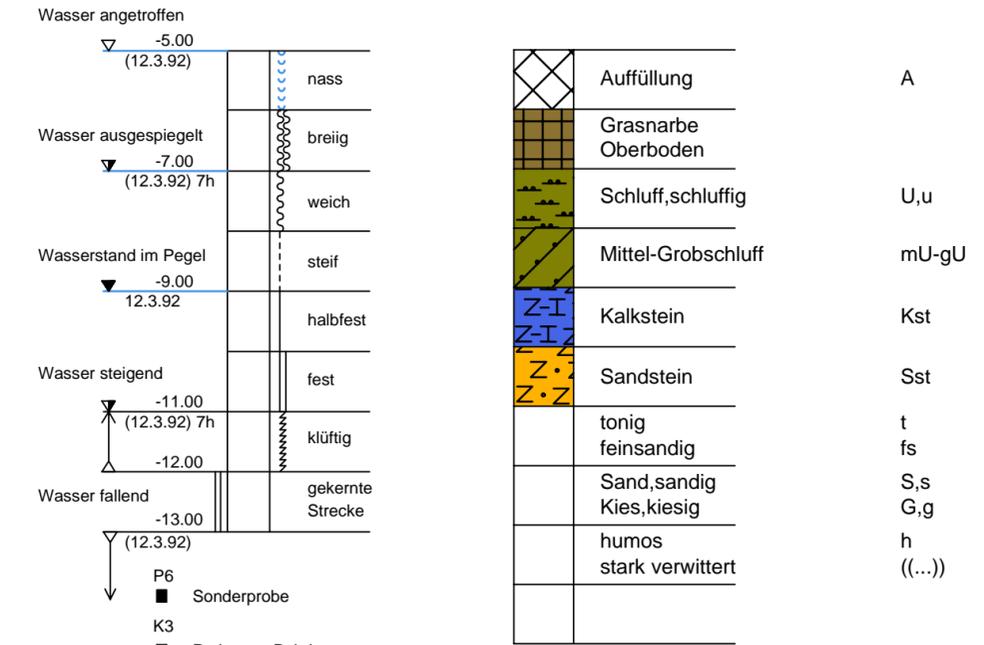
	Datum	Name	Maßstab	Sachbearbeiter	Proj.-Nr.	Anlage
gezeichnet	07.20	ng	Lage: 1:500 Höhe: 1:50	Hpt	20.035	2.3
geprüft						

Schnitt G - G



Zeichenerklärung

nach DIN 4023



Rammsondierung nach DIN 4094

Bezeichnung nach DIN	Bezeichnung nach DIN	Spitzenquerschnitt (cm ²)	Masse Rammbar (kg)
LR	DPL	10	10
MR	DPM	10	30
SR	DPH	15	50

n₁₀ = Schlagzahl je 10cm Eindringtiefe



Hager Erschließungs- und
Entwicklungsgesellschaft mbH

Halbach+Lange-Ingenieurbüro für Grundbau
Bodenmechanik und Umwelttechnik GmbH
Agetexstraße 6 - 45549 Sprockhövel - Tel:02339/9194-0



Städtebaulicher Entwurf
Wohnbebauung Im Langen Lohe

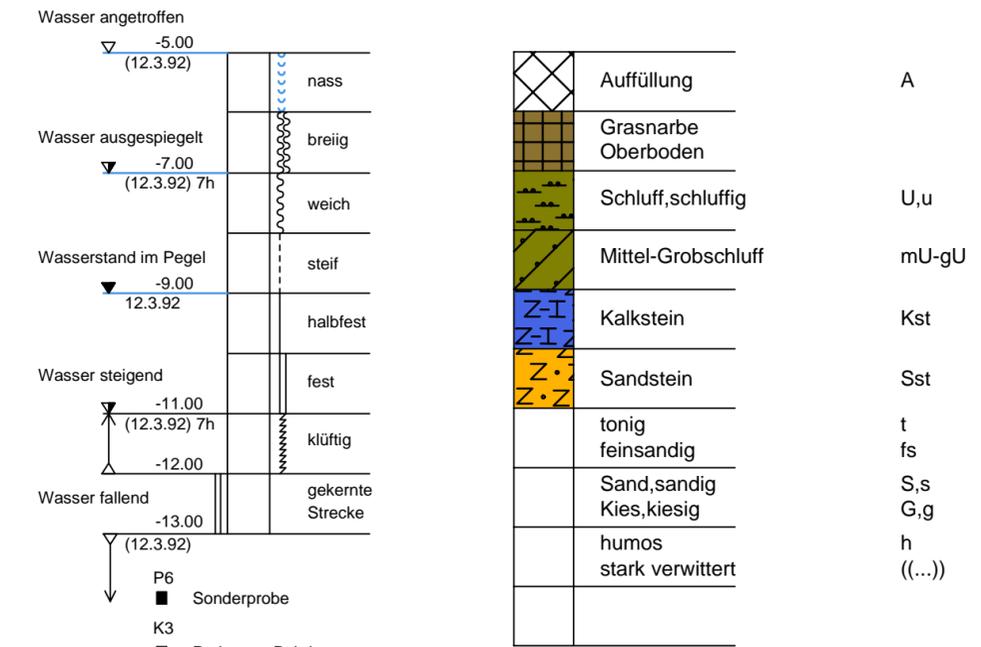
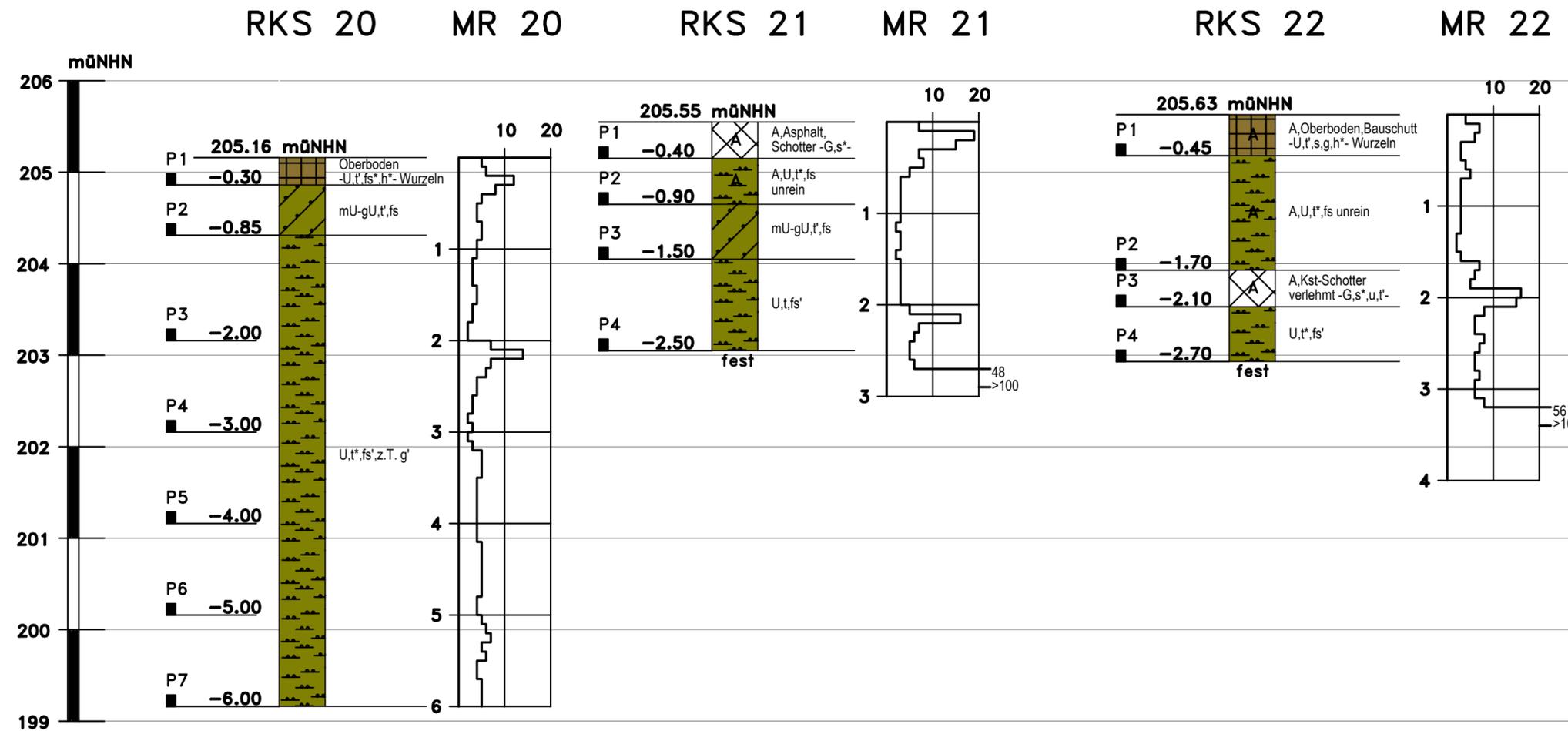
Schnitt G - G

	Datum	Name	Maßstab	Sachbe- arbeiter	Proj.-Nr.	Anlage
gezeichnet	11.21	ng	Lage: 1:250	Hpt	20.035	2.4
geprüft			Höhe: 1:50			

Zeichenerklärung

nach DIN 4023

Schnitt H - H



Rammsondierung nach DIN 4094

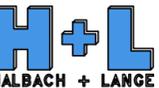
Bezeichnung nach DIN	Bezeichnung	Spitzenquerschnitt (cm ²)	Masse (kg)	Rambbär
LR	DPL	10	10	
MR	DPM	10	30	
SR	DPH	15	50	

n₁₀ = Schlagzahl je 10cm Eindringtiefe



Hagener Erschließungs- und
Entwicklungsgesellschaft mbH

Halbach+Lange-Ingenieurbüro für Grundbau
Bodenmechanik und Umwelttechnik GmbH
Agetexstraße 6 - 45549 Sprockhövel - Tel:02339/9194-0



Städtebaulicher Entwurf
Wohnbebauung Im Langen Lohe

Schnitt H - H

	Datum	Name	Maßstab	Sachbe- arbeiter	Proj.-Nr.	Anlage
gezeichnet	11.21	ng	Lage: 1:250	Hpt	20.035	2.5
geprüft			Höhe: 1:50			

Baumaßnahme: Wohnbebauung Im Langen Lohe

Anlage 3

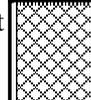
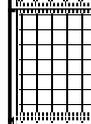
Bohrung Nr. **RKS 17**

Auswertung, Bohrkern/Bodenprofil

Lage:

s.Plan

- Es wurde mittels Spray-Test kein Teer festgestellt
- Es wurde Teer festgestellt, in einer Schichtdicke von ca. cm; Lage lt. nebenstehendem Bodenprofil

	Asphalt fein	3 cm	negativ
	Asphalt grob	3 cm	negativ
	Kst-Schotter	>6 cm	
		... cm	

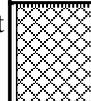
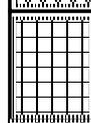
Anmerkungen:

Bohrung Nr.

Auswertung, Bohrkern/Bodenprofil

Lage:

- Es wurde mittels Spray-Test kein Teer festgestellt
- Es wurde Teer festgestellt, in einer Schichtdicke von ca. cm; Lage lt. nebenstehendem Bodenprofil

	Asphalt fein	... cm	
	Asphalt grob	... cm	
	Kst-Schotter	... cm	
		... cm	

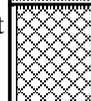
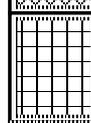
Anmerkungen:

Bohrung Nr.

Auswertung, Bohrkern/Bodenprofil

Lage:

- Es wurde mittels Spray-Test kein Teer festgestellt
- Es wurde Teer festgestellt, in einer Schichtdicke von ca. cm; Lage lt. nebenstehendem Bodenprofil

	Asphalt fein	... cm	
	Asphalt grob	... cm	
	Kst-Schotter	... cm	
		... cm	

Anmerkungen:

Projekt Nr.: 20.035

Probenahme



Datum: 22.06. bis 01.07.2020

Anlage: 4.1

Auftraggeber: HEG Hagener Erschließungs- und Entwicklungsgesellschaft

Lab./Sa.: Oes./Hpt.

Bauvorhaben/Ort: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

bauausführende Firma: ./.

Probe-Nr.: MP 2

Bodenart: Auffüllungen (Gemenge Bau-, Felsschutt, Schlacke, Asche)

Herkunft/Erzeuger des Materials: Bodenproben aus

Beimengungen: ./.

Sondierungen (s. Mischplan / Baugrundschnitt)

Farbe/Geruch: Dunkelbraun, schwarz, grau / ./.

Datum der Anlieferung: 10.07.2020

Lage: s. Lageplan

Höhe: ./.

zu beprobende Gesamtmenge: ./.

Art der Entnahmestelle: Rammkernsondierung

Einzelprobe (einmalige Entnahme aus Massengut)

Menge: _____ kg

Sammelprobe (Zusammenfassung von Einzelproben)

Anzahl der Einzelproben: 8

Menge der Einzelproben: ~ 0,5 kg

Durchschnittsprobe (Sammelprobe durch Entnahme nach Plan)

Anzahl der Einzelproben: _____ Menge der Einzelproben: _____ kg

Teilprobe (Probe durch Teilung aus Einzel- bzw. Sammelproben gewonnen)

Anzahl der Einzel-/Sammelproben: _____ Gesamtmenge vor der Teilung: _____ kg

Doppelprobe Probenmenge: _____ kg

Glasbehälter

Kunststofftüte

Eimer

Teilnehmer:

./.
Auftraggeber

./.
ausführende Firma

Aaupt
.....
Probernehmer

Bemerkungen:

Projekt Nr.: 20.035

Probenahme



Datum: 22.06. bis 01.07.2020

Anlage: 4.2

Auftraggeber: HEG Hagener Erschließungs- und Entwicklungsgesellschaft

Lab./Sa.: Oes./Hpt.

Bauvorhaben/Ort: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

bauausführende Firma: ./.

Probe-Nr.: MP 3

Bodenart: Auffüllungen (Kst-Schotter)

Herkunft/Erzeuger des Materials: Bodenproben aus

Beimengungen: ./.

Sondierungen (s. Mischplan / Baugrundschnitt)

Farbe/Geruch: Graubraun, schwarz / ./.

Datum der Anlieferung: 10.07.2020

Witterung: trocken

Lage: s. Lageplan

Höhe: ./.

zu beprobende Gesamtmenge: ./.

Art der Entnahmestelle: Rammkernsondierung

Einzelprobe (einmalige Entnahme aus Massengut)

Menge: _____ kg

Sammelprobe (Zusammenfassung von Einzelproben)

Anzahl der Einzelproben: 9

Menge der Einzelproben: ~ 0,5 kg

Durchschnittsprobe (Sammelprobe durch Entnahme nach Plan)

Anzahl der Einzelproben: _____ Menge der Einzelproben: _____ kg

Teilprobe (Probe durch Teilung aus Einzel- bzw. Sammelproben gewonnen)

Anzahl der Einzel-/Sammelproben: _____ Gesamtmenge vor der Teilung: _____ kg

Doppelprobe Probenmenge: _____ kg

Glasbehälter

Kunststofftüte

Eimer

Teilnehmer:

./.
Auftraggeber

./.
ausführende Firma

Aaupt
.....
Probernehmer

Bemerkungen:

Projekt Nr.: 20.035

Probenahme



Datum: 22.06. bis 01.07.2020

Anlage: 4.3

Auftraggeber: HEG Hagener Erschließungs- und Entwicklungsgesellschaft

Lab./Sa.: Oes./Hpt.

Bauvorhaben/Ort: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

bauausführende Firma: ./.

Probe-Nr.: MP 4

Bodenart: Auffüllungen (Schluffe, Kalkstein)

Herkunft/Erzeuger des Materials: Bodenproben aus

Beimengungen: ./.

Sondierungen (s. Mischplan / Baugrundschnitt)

Farbe/Geruch: Dunkelbraun, grau / ./.

Datum der Anlieferung: 10.07.2020

Witterung: trocken

Lage: s. Lageplan

Höhe: ./.

zu beprobende Gesamtmenge: ./.

Art der Entnahmestelle: Rammkernsondierung

Einzelprobe (einmalige Entnahme aus Massengut)

Menge: _____ kg

Sammelprobe (Zusammenfassung von Einzelproben)

Anzahl der Einzelproben: 8

Menge der Einzelproben: ~ 0,5 kg

Durchschnittsprobe (Sammelprobe durch Entnahme nach Plan)

Anzahl der Einzelproben: _____ Menge der Einzelproben: _____ kg

Teilprobe (Probe durch Teilung aus Einzel- bzw. Sammelproben gewonnen)

Anzahl der Einzel-/Sammelproben: _____ Gesamtmenge vor der Teilung: _____ kg

Doppelprobe Probenmenge: _____ kg

Glasbehälter

Kunststofftüte

Eimer

Teilnehmer:

./.
Auftraggeber

./.
ausführende Firma

Aaupt
.....
Probernehmer

Bemerkungen:

Projekt Nr.: 20.035

Probenahme



Datum: 22.06. bis 01.07.2020

Anlage: 4.4

Auftraggeber: HEG Hagener Erschließungs- und Entwicklungsgesellschaft

Lab./Sa.: Oes./Hpt.

Bauvorhaben/Ort: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

bauausführende Firma: ./.

Probe-Nr.: MP 5

Bodenart: Auffüllungen (Tennenbelag)

Herkunft/Erzeuger des Materials: Bodenproben aus

Beimengungen: ./.

Sondierungen (s. Mischplan / Baugrundschnitt)

Farbe/Geruch: Dunkelbraun, braun / ./.

Datum der Anlieferung: 10.07.2020

Witterung: trocken

Lage: s. Lageplan

Höhe: ./.

zu beprobende Gesamtmenge: ./.

Art der Entnahmestelle: Rammkernsondierung

Einzelprobe (einmalige Entnahme aus Massengut)

Menge: _____ kg

Sammelprobe (Zusammenfassung von Einzelproben)

Anzahl der Einzelproben: 16

Menge der Einzelproben: ~ 0,5 kg

Durchschnittsprobe (Sammelprobe durch Entnahme nach Plan)

Anzahl der Einzelproben: _____ Menge der Einzelproben: _____ kg

Teilprobe (Probe durch Teilung aus Einzel- bzw. Sammelproben gewonnen)

Anzahl der Einzel-/Sammelproben: _____ Gesamtmenge vor der Teilung: _____ kg

Doppelprobe Probenmenge: _____ kg

Glasbehälter

Kunststofftüte

Eimer

Teilnehmer:

./.
Auftraggeber

./.
ausführende Firma

Aaupt
.....
Probernehmer

Bemerkungen:

Dok.: FB 4.4-Aw Pbp Rev.: 0.0 gültig ab: 24.02.15	Formblatt zum QMS	Hygiene-Institut des Ruhrgebiets <small>Institut für Umwelthygiene und Toxikologie</small> 
	Probenbegleitprotokoll (Probenaufbereitung)	

Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach & Lange, Agetexstraße 6,
45549 Sprockhövel

Probeneingang: 10.07.2020

Probenehmer: Auftraggeber

Proben: MP 2, MP 3, MP 4 und MP 5

Probenanzahl: 40 Gläser

Probenmenge je Behälter: 500 - 700 g

maximale Korngröße: < 40 mm

Probenbearbeitung: (Start: 10.07.2020 Ende: 17.07.2020)

(Start: 17.07.2020 Ende: 24.07.2020)

Vorgabe: Auftraggeber

Sortierung: keine

Homogenisierung: Mischbrett, vollständige Probenmenge

Verwendete Probenmenge: Teilmenge

Aufbereitung: (Start: 10.07.2020 Ende: 15.07.2020)

Org. Parameter: parameterspezifisch an den Laborarbeitsplätzen

Geplanter

Fertigstellungstermin der 24.07.2020

Analytik:

Bearbeiter: Herr Gassenhuber

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2003)

Tabelle II.1.2-2

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6,
 45549 Sprockhövel

Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

Probeneingang: 10.07.2020

Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020

Parameter	Probe		588	Zuordnungswert			
			A2020-18185	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
			MP 1				
Feststoffanalyse							
Wassergehalt	W _W	%	7,9	-	-	-	-
Trockenrückstand	W _T	%	92,1	-	-	-	-
pH-Wert			7,3	5,5 - 8 (-)*	5,5 - 8 (-)*	5 - 9 (-)*	-
Kupfer	Cu	mg/kg m _T	34	40	100	200	600
Zink	Zn	mg/kg m _T	59	120	300	500	1500
Nickel	Ni	mg/kg m _T	39	40	100	200	600
Chrom	Cr	mg/kg m _T	29	50	100	200	600
Cadmium	Cd	mg/kg m _T	<0,20	0,6	1	3	10
Quecksilber	Hg	mg/kg m _T	0,015	0,3	1	3	10
Blei	Pb	mg/kg m _T	16	100	200	300	1000
Arsen	As	mg/kg m _T	5,1	20	30	50	150
Thallium	Tl	mg/kg m _T	<0,10	0,5	1	3	10
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/kg	<0,50	1	10	30	100
Σ Polycyclen (US-EPA)**	PAK	mg/kg m _T	2,22	1	5 (20)*	15 (50)*	20/75*(100)*
davon: Benzo(a)pyren		mg/kg m _T	0,13	-	< 0,5	< 1,0	-
davon: Naphthalin		mg/kg m _T	0,01	-	< 0,5	< 1,0	-
Kohlenwasserstoffe		mg/kg	<80	100	300	500	1000
Benzol		mg/kg	<0,05				
Toluol		mg/kg	<0,05				
Ethylbenzol		mg/kg	<0,05				
m + p - Xylol		mg/kg	<0,05				
o - Xylol		mg/kg	<0,05				
Σ BTEX		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5
Dichlormethan		mg/kg	<0,050				
trans-1,2-Dichlorethen		mg/kg	<0,050				
1,1-Dichlorethen		mg/kg	<0,050				
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg	<0,050				
Trichlormethan		mg/kg	<0,050				
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg	<0,050				
1,2-Dichlorethan		mg/kg	<0,050				
Tetrachlormethan		mg/kg	<0,050				
Trichlorethen		mg/kg	<0,050				
1,1,2-Trichlorethan		mg/kg	<0,050				
1,3-Dichlorpropan		mg/kg	<0,050				
Tetrachlorethen		mg/kg	<0,050				
Σ LHKW		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5
Extrah. Org. Halogenverbindungen	EOX	mg/kg m _T	<1,0	1	3	10 / 5*	15 / 10*
Σ Polychlorierte Biphenyle***	PCB	mg/kg m _T	0,004	0,02	0,1	0,5	1

Soweit nicht anders bezeichnet, beziehen sich die Analysenbefunde auf die Probe im original Zustand

*abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt; im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden

**Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg m_T

***Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180; Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: < 0,001 mg/kg m_T

n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2003)

Tabelle II.1.2-3

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6,
 45549 Sprockhövel

Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

Probeneingang: 10.07.2020

Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020

Parameter	Probe		588	Zuordnungswert			
	A2020-18191		MP 1	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Eluatanalyse							
Farbe			farblos				
Geruch			ohne				
pH-Wert			7,6	6,5 - 9 7,0 - 12,5*	6,5 - 9 7,0 - 12,5*	6 - 12 7,0 - 12,5*	5,5 - 12 7,0 - 12,5*
Elektr. Leitfähigkeit		µScm ⁻¹	36	500	500/1500*	1000/2500*	1500/3000*
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	<5,0	10	10 / 20*	20 / 40*	30 / 150*
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	<5,0	50	50 / 150*	100 / 300*	150 / 600*
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	<0,005	< 0,01	0,01	0,05	0,10**
Cyanid, l.fr.	CN ⁻	mg/l	<0,01	-	-	-	< 0,05**
Kupfer	Cu	mg/l	<0,001	0,05	0,05	0,15	0,30/0,200*
Zink	Zn	mg/l	0,014	0,10	0,10	0,30	0,60 / 0,40*
Nickel	Ni	mg/l	<0,001	0,04	0,05	0,15 / 0,10*	0,20 / 0,10*
Chrom	Cr	mg/l	<0,001	0,015	0,03	0,075	0,15 / 0,10*
Cadmium	Cd	mg/l	<0,0001	0,002	0,002	0,005	0,010/0,005*
Quecksilber	Hg	µg/l	<0,01	0,2	0,2	1,0	2,0
Blei	Pb	mg/l	<0,001	0,02	0,04	0,10	0,20 / 0,10*
Arsen	As	mg/l	0,002	0,010	0,010	0,040	0,060/0,050*
Thallium	Tl	mg/l	<0,001	< 0,001	0,001	0,003	0,005
Phenolindex		mg/l	<0,010	< 0,010	0,010	0,050	0,100

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe/ nichtaufbereiteten Bauschutt

** Verwertung gemäß Z 2 zulässig, wenn bei CN- ges. > 0,10 mg/l die Konzentration an CN- l.fr. < 0,05 mg/l beträgt

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2004)

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6, 45549 Sprockhövel

Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

Probeneingang: 10.07.2020

Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020

Parameter	Probe		588 A2020-18185 MP 1	Zuordnungswert					
				Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0 *	Z 1	Z 2
Feststoffanalyse									
Wassergehalt	W _W	%	7,9	-	-	-	-	-	-
Trockenrückstand	W _T	%	92,1	-	-	-	-	-	-
TOC		% m _T	0,3	0,5 (1,0) ¹	0,5 (1,0) ¹	0,5 (1,0) ¹	0,5 (1,0) ¹	1,5	5,0
Stickstoff	N _{ges.}	% m _T	-	-	-	-	-	-	-
Kupfer	Cu	mg/kg m _T	34	20	40	60	80	120	400
Zink	Zn	mg/kg m _T	59	60	150	200	300	450	1500
Nickel	Ni	mg/kg m _T	39	15	50	70	100	150	500
Chrom	Cr	mg/kg m _T	29	30	60	100	120	180	600
Cadmium	Cd	mg/kg m _T	<0,20	0,4	1	1,5	1	3	10
Quecksilber	Hg	mg/kg m _T	0,015	0,1	0,5	1	1,0	1,5	5
Blei	Pb	mg/kg m _T	16	40	70	100	140	210	700
Arsen	As	mg/kg m _T	5,1	10	15	20	15	45	150
Thallium	Tl	mg/kg m _T	<0,10	0,4	0,7	1	0,7	2,1	7
Cyanid, ges.	CN-	mg/kg m _T	<0,50	-	-	-	-	3	10
Σ Polycyclen (US-EPA) ²	PAK	mg/kg m _T	2,22	3	3	3	3	3(9) ³	30
davon: Benzo(a)pyren		mg/kg m _T	0,13	0,3	0,3	0,3	0,6	1	3
davon: Naphthalin		mg/kg m _T	0,01	-	-	-	-	-	-
Kohlenwasserstoffe		mg/kg m _T	<80	100	100	100	200 (400) ⁴	300(600) ⁴	1000(2000) ⁴
Benzol		mg/kg m _T	<0,05						
Toluol		mg/kg m _T	<0,05						
Ethylbenzol		mg/kg m _T	<0,05						
m + p - Xylol		mg/kg m _T	<0,05						
o - Xylol		mg/kg m _T	<0,05						
Σ BTEX		mg/kg m _T	n.n.	1	1	1	1	1	1
Dichlormethan		mg/kg m _T	<0,050						
trans-1,2-Dichlorethen		mg/kg m _T	<0,050						
1,1-Dichlorethan		mg/kg m _T	<0,050						
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg m _T	<0,050						
Trichlormethan		mg/kg m _T	<0,050						
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg m _T	<0,050						
1,2-Dichlorethan		mg/kg m _T	<0,050						
Tetrachlormethan		mg/kg m _T	<0,050						
Trichlorethen		mg/kg m _T	<0,050						
1,1,2-Trichlorethan		mg/kg m _T	<0,050						
1,3-Dichlorpropan		mg/kg m _T	<0,050						
Tetrachlorethen		mg/kg m _T	<0,050						
Σ LHKW		mg/kg m _T	n.n.	1	1	1	1	1	1
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX	mg/kg m _T	<1,0	1	1	1	1	3	10
Σ Polychlorierte Biphenyle ⁵	PCB	mg/kg m _T	0,004	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5

¹ bei einem C.N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

² Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: < 0,01 mg/kg m_T

³ () gilt nur für Gebiete mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten

⁴ C₁₀ bis C₂₂ (C₁₀ bis C₄₀)

⁵ Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180, Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: < 0,001 mg/kg m_T
 n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2004)

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6, 45549 Sprockhövel
Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen
Probeneingang: 10.07.2020
Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020

Parameter	Probe		588	Zuordnungswert			
	A2020-18191		MP 1	Z 0 / Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
<i>Eluatanalyse</i>							
Farbe			farblos				
Geruch			ohne				
pH-Wert			7,6	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6-12	5,5 - 12
Elektr. Leitfähigkeit		μScm^{-1}	36	250	250	1500	2000
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	<5,0	30	30	50	100
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	<5,0	20	20	50	200
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,010	0,020
Kupfer	Cu	mg/l	<0,001	0,020	0,020	0,060	0,100
Zink	Zn	mg/l	0,014	0,150	0,150	0,200	0,600
Nickel	Ni	mg/l	<0,001	0,015	0,015	0,020	0,070
Chrom	Cr	mg/l	<0,001	0,013	0,013	0,025	0,060
Cadmium	Cd	mg/l	<0,0001	0,0015	0,0015	0,0030	0,0060
Quecksilber	Hg	$\mu\text{g/l}$	<0,01	0,5	0,5	1,0	2,0
Blei	Pb	mg/l	<0,001	0,040	0,040	0,080	0,200
Arsen	As	mg/l	0,002	0,014	0,014	0,020	0,060
Phenolindex		mg/l	<0,010	0,020	0,020	0,040	0,100

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2003)

Tabelle II.1.2-2

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6,
45549 Sprockhövel

Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

Probeneingang: 10.07.2020

Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020

Parameter	Probe		588	Zuordnungswert			
			A2020-18186	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
			MP 2				
Feststoffanalyse							
Wassergehalt	W _W	%	12,5	-	-	-	-
Trockenrückstand	W _T	%	87,5	-	-	-	-
pH-Wert			8,1	5,5 - 8 (-)*	5,5 - 8 (-)*	5 - 9 (-)*	-
Kupfer	Cu	mg/kg m _T	61	40	100	200	600
Zink	Zn	mg/kg m _T	223	120	300	500	1500
Nickel	Ni	mg/kg m _T	35	40	100	200	600
Chrom	Cr	mg/kg m _T	89	50	100	200	600
Cadmium	Cd	mg/kg m _T	0,45	0,6	1	3	10
Quecksilber	Hg	mg/kg m _T	0,27	0,3	1	3	10
Blei	Pb	mg/kg m _T	169	100	200	300	1000
Arsen	As	mg/kg m _T	13	20	30	50	150
Thallium	Tl	mg/kg m _T	0,16	0,5	1	3	10
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/kg	<0,50	1	10	30	100
Σ Polycyclen (US-EPA)**	PAK	mg/kg m _T	25,4	1	5 (20)*	15 (50)*	20/75*(100)*
davon: Benzo(a)pyren		mg/kg m _T	1,00	-	< 0,5	< 1,0	-
davon: Naphthalin		mg/kg m _T	0,27	-	< 0,5	< 1,0	-
Kohlenwasserstoffe		mg/kg	250	100	300	500	1000
Benzol		mg/kg	<0,05				
Toluol		mg/kg	<0,05				
Ethylbenzol		mg/kg	<0,05				
m + p - Xylol		mg/kg	<0,05				
o - Xylol		mg/kg	<0,05				
Σ BTEX		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5
Dichlormethan		mg/kg	<0,050				
trans-1,2-Dichlorethen		mg/kg	<0,050				
1,1-Dichlorethen		mg/kg	<0,050				
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg	<0,050				
Trichlormethan		mg/kg	<0,050				
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg	<0,050				
1,2-Dichlorethan		mg/kg	<0,050				
Tetrachlormethan		mg/kg	<0,050				
Trichlorethen		mg/kg	<0,050				
1,1,2-Trichlorethan		mg/kg	<0,050				
1,3-Dichlorpropan		mg/kg	<0,050				
Tetrachlorethen		mg/kg	<0,050				
Σ LHKW		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5
Extrah. Org. Halogenverbindungen	EOX	mg/kg m _T	<1,0	1	3	10 / 5*	15 / 10*
Σ Polychlorierte Biphenyle***	PCB	mg/kg m _T	0,004	0,02	0,1	0,5	1

Soweit nicht anders bezeichnet, beziehen sich die Analysenbefunde auf die Probe im original Zustand

*abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt; im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden

**Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg m_T

***Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180; Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: < 0,001 mg/kg m_T

n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2003)

Tabelle II.1.2-3

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6,
 45549 Sprockhövel

Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

Probeneingang: 10.07.2020

Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020

Parameter	Probe		588	Zuordnungswert			
			A2020-18192	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
		MP 2					
Eluatanalyse							
Farbe			farblos				
Geruch			ohne				
pH-Wert			9,4	6,5 - 9 7,0 - 12,5*	6,5 - 9 7,0 - 12,5*	6 - 12 7,0 - 12,5*	5,5 - 12 7,0 - 12,5*
Elektr. Leitfähigkeit		µScm ⁻¹	99	500	500/1500*	1000/2500*	1500/3000*
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	<5,0	10	10 / 20*	20 / 40*	30 / 150*
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	7,2	50	50 / 150*	100 / 300*	150 / 600*
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	<0,005	< 0,01	0,01	0,05	0,10**
Cyanid, l.fr.	CN ⁻	mg/l	<0,01	-	-	-	< 0,05**
Kupfer	Cu	mg/l	0,002	0,05	0,05	0,15	0,30/0,200*
Zink	Zn	mg/l	<0,005	0,10	0,10	0,30	0,60 / 0,40*
Nickel	Ni	mg/l	<0,001	0,04	0,05	0,15 / 0,10*	0,20 / 0,10*
Chrom	Cr	mg/l	0,001	0,015	0,03	0,075	0,15 / 0,10*
Cadmium	Cd	mg/l	<0,0001	0,002	0,002	0,005	0,010/0,005*
Quecksilber	Hg	µg/l	<0,01	0,2	0,2	1,0	2,0
Blei	Pb	mg/l	0,002	0,02	0,04	0,10	0,20 / 0,10*
Arsen	As	mg/l	0,007	0,010	0,010	0,040	0,060/0,050*
Thallium	Tl	mg/l	<0,001	< 0,001	0,001	0,003	0,005
Phenolindex		mg/l	<0,010	< 0,010	0,010	0,050	0,100

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe/ nichtaufbereiteten Bauschutt

** Verwertung gemäß Z 2 zulässig, wenn bei CN- ges. > 0,10 mg/l die Konzentration an CN- l.fr. < 0,05 mg/l beträgt

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2004)

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6, 45549 Sprockhövel

Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

Probeneingang: 10.07.2020

Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020

Parameter	Probe		588 A2020-18186 MP 2	Zuordnungswert					
				Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0 *	Z 1	Z 2
Feststoffanalyse									
Wassergehalt	W _W	%	12,5	-	-	-	-	-	-
Trockenrückstand	W _T	%	87,5	-	-	-	-	-	-
TOC		% m _T	4,2	0,5 (1,0) ¹	0,5 (1,0) ¹	0,5 (1,0) ¹	0,5 (1,0) ¹	1,5	5,0
Stickstoff	N _{ges.}	% m _T	-	-	-	-	-	-	-
Kupfer	Cu	mg/kg m _T	61	20	40	60	80	120	400
Zink	Zn	mg/kg m _T	223	60	150	200	300	450	1500
Nickel	Ni	mg/kg m _T	35	15	50	70	100	150	500
Chrom	Cr	mg/kg m _T	89	30	60	100	120	180	600
Cadmium	Cd	mg/kg m _T	0,45	0,4	1	1,5	1	3	10
Quecksilber	Hg	mg/kg m _T	0,27	0,1	0,5	1	1,0	1,5	5
Blei	Pb	mg/kg m _T	169	40	70	100	140	210	700
Arsen	As	mg/kg m _T	13	10	15	20	15	45	150
Thallium	Tl	mg/kg m _T	0,16	0,4	0,7	1	0,7	2,1	7
Cyanid, ges.	CN-	mg/kg m _T	<0,50	-	-	-	-	3	10
Σ Polycyclen (US-EPA) ²	PAK	mg/kg m _T	25,4	3	3	3	3	3(9) ³	30
davon: Benzo(a)pyren		mg/kg m _T	1,00	0,3	0,3	0,3	0,6	1	3
davon: Naphthalin		mg/kg m _T	0,27	-	-	-	-	-	-
Kohlenwasserstoffe		mg/kg m _T	80 (286) ⁴	100	100	100	200 (400) ⁴	300(600) ⁴	1000(2000) ⁴
Benzol		mg/kg m _T	<0,05						
Toluol		mg/kg m _T	<0,05						
Ethylbenzol		mg/kg m _T	<0,05						
m + p - Xylol		mg/kg m _T	<0,05						
o - Xylol		mg/kg m _T	<0,05						
Σ BTEX		mg/kg m _T	n.n.	1	1	1	1	1	1
Dichlormethan		mg/kg m _T	<0,050						
trans-1,2-Dichlorethen		mg/kg m _T	<0,050						
1,1-Dichlorethen		mg/kg m _T	<0,050						
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg m _T	<0,050						
Trichlormethan		mg/kg m _T	<0,050						
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg m _T	<0,050						
1,2-Dichlorethan		mg/kg m _T	<0,050						
Tetrachlormethan		mg/kg m _T	<0,050						
Trichlorethen		mg/kg m _T	<0,050						
1,1,2-Trichlorethan		mg/kg m _T	<0,050						
1,3-Dichlorpropan		mg/kg m _T	<0,050						
Tetrachlorethen		mg/kg m _T	<0,050						
Σ LHKW		mg/kg m _T	n.n.	1	1	1	1	1	1
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX	mg/kg m _T	<1,0	1	1	1	1	3	10
Σ Polychlorierte Biphenyle ⁵	PCB	mg/kg m _T	0,004	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5

¹ bei einem C.N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

² Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: < 0,01 mg/kg m_T

³ () gilt nur für Gebiete mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten

⁴ C₁₀ bis C₂₂ (C₁₀ bis C₄₀)

⁵ Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180, Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: < 0,001 mg/kg m_T

n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2004)

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6, 45549 Sprockhövel
Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen
Probeneingang: 10.07.2020
Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020

Parameter	Probe		588	Zuordnungswert			
	A2020-18192		MP 2	Z 0 / Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
<i>Eluatanalyse</i>							
Farbe			farblos				
Geruch			ohne				
pH-Wert			9,4	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6-12	5,5 - 12
Elektr. Leitfähigkeit		μScm^{-1}	99	250	250	1500	2000
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	<5,0	30	30	50	100
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	7,2	20	20	50	200
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,010	0,020
Kupfer	Cu	mg/l	0,002	0,020	0,020	0,060	0,100
Zink	Zn	mg/l	<0,005	0,150	0,150	0,200	0,600
Nickel	Ni	mg/l	<0,001	0,015	0,015	0,020	0,070
Chrom	Cr	mg/l	0,001	0,013	0,013	0,025	0,060
Cadmium	Cd	mg/l	<0,0001	0,0015	0,0015	0,0030	0,0060
Quecksilber	Hg	$\mu\text{g/l}$	<0,01	0,5	0,5	1,0	2,0
Blei	Pb	mg/l	0,002	0,040	0,040	0,080	0,200
Arsen	As	mg/l	0,007	0,014	0,014	0,020	0,060
Phenolindex		mg/l	<0,010	0,020	0,020	0,040	0,100

Untersuchung von Boden- bzw. RCL-Materialproben gemäß der Deponieverordnung (Stand: 27.9.2017)

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6, 45549 Sprockhövel

Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

Probeneingang: 10.07.2020

Bearbeitungszeitraum: 17.07.2020 - 24.07.2020

Parameter	Probe		Zuordnungswerte				
	616 A2020-18940 A2020-18944 MP 2		DK 0	DK I	DK II	DK III	
Feststoffanalyse							
Glühverlust ^{*1}	W _V	%m _T	7,4	3	3	5	10
Org. geb. Kohlenstoff ^{*1}	TOC	%m _T	4,2	1	1	3	6
Extrahierb. lipophile Stoffe ^{*1}		%	0,019	0,1	0,4	0,8	4
Σ BTEX-Aromate ^{*2}		mg/kg m _T	n.n.	6	-	-	-
Σ PCB ^{*3}		mg/kg m _T	0,004	1	-	-	-
Kohlenwasserstoffe		mg/kg m _T	286	500	-	-	-
Σ PAK (US-EPA) ^{*4}		mg/kg m _T	25,4	30	-	-	-
Säureneutralisierungskapazität		mmol/kg m _T	n.b.	-	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss ermittelt werden
Eluatanalyse							
pH-Wert ^{*1}			9,4	5,5 - 13	5,5 - 13,0	5,5 - 13,0	4-13
Org. geb. Kohlenstoff ^{*1}	DOC	mg/l	1,9	50	50	80	100
Gesamtphenol		mg/l	<0,010	0,10	0,2	50	100
Arsen	As	mg/l	0,007	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei	Pb	mg/l	0,002	0,05	0,2	1	5
Cadmium	Cd	mg/l	<0,0001	0,004	0,05	0,10	0,5
Kupfer	Cu	mg/l	0,002	0,20	1	5	10
Nickel	Ni	mg/l	<0,001	0,04	0,2	1	4
Quecksilber	Hg	mg/l	<0,00010	0,001	0,005	0,02	0,2
Zink	Zn	mg/l	<0,005	0,4	2	5	20
Fluorid	F ⁻	mg/l	0,85	1,0	5	15	50
Cyanid, leicht freisetzbar	CN ⁻	mg/l	<0,01	0,01	0,1	0,5	1
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen ^{*1}		mg/l	91	400	3000	6000	10000
Barium ^{*1}	Ba	mg/l	0,014	2	5	10	30
Chrom, gesamt	Cr ges.	mg/l	0,001	0,05	0,3	1	7
Molybdän ^{*1}	Mo	mg/l	0,007	0,05	0,3	1	3
Antimon ^{*1}	Sb	mg/l	<0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen ^{*1}	Se	mg/l	<0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Chlorid ^{*1}	Cl ⁻	mg/l	<5,0	80	1500	1500	2500
Sulfat ^{*1}	SO ₄ ²⁻	mg/l	7,2	100	2000	2000	5000
Trockenrückstand d. Originalprobe		%	87,5				

*1 Bezüglich der Sonder-/Ausnahmeregelungen siehe die entsprechenden Fußnoten in der Verordnung

*2 Σ aus Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol, Cumol und Styrol Bestimmungsgrenze je Verbindung: 0,05 mg/kg m_T

*3 Σ aus PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 und 180; Bestimmungsgrenze je Kongener: 0,001 mg/kg m_T

*4 Σ Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: 0,01 mg/kg m_T

n.b. = nicht bestimmt

n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2003)

Tabelle II.1.2-2

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6,
 45549 Sprockhövel

Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

Probeneingang: 10.07.2020

Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020

Parameter	Probe		588	Zuordnungswert			
			A2020-18187	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
			MP 3				
Feststoffanalyse							
Wassergehalt	W _W	%	5,00	-	-	-	-
Trockenrückstand	W _T	%	95,0	-	-	-	-
pH-Wert			9,7	5,5 - 8 (-)*	5,5 - 8 (-)*	5 - 9 (-)*	-
Kupfer	Cu	mg/kg m _T	25	40	100	200	600
Zink	Zn	mg/kg m _T	115	120	300	500	1500
Nickel	Ni	mg/kg m _T	32	40	100	200	600
Chrom	Cr	mg/kg m _T	24	50	100	200	600
Cadmium	Cd	mg/kg m _T	0,39	0,6	1	3	10
Quecksilber	Hg	mg/kg m _T	0,15	0,3	1	3	10
Blei	Pb	mg/kg m _T	39	100	200	300	1000
Arsen	As	mg/kg m _T	6,6	20	30	50	150
Thallium	Tl	mg/kg m _T	0,13	0,5	1	3	10
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/kg	<0,50	1	10	30	100
Σ Polycyclen (US-EPA)**	PAK	mg/kg m _T	6,99	1	5 (20)*	15 (50)*	20/75*(100)*
davon: Benzo(a)pyren		mg/kg m _T	0,53	-	< 0,5	< 1,0	-
davon: Naphthalin		mg/kg m _T	0,04	-	< 0,5	< 1,0	-
Kohlenwasserstoffe		mg/kg	103	100	300	500	1000
Benzol		mg/kg	<0,05				
Toluol		mg/kg	<0,05				
Ethylbenzol		mg/kg	<0,05				
m + p - Xylol		mg/kg	<0,05				
o - Xylol		mg/kg	<0,05				
Σ BTEX		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5
Dichlormethan		mg/kg	<0,050				
trans-1,2-Dichlorethen		mg/kg	<0,050				
1,1-Dichlorethen		mg/kg	<0,050				
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg	<0,050				
Trichlormethan		mg/kg	<0,050				
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg	<0,050				
1,2-Dichlorethan		mg/kg	<0,050				
Tetrachlormethan		mg/kg	<0,050				
Trichlorethen		mg/kg	<0,050				
1,1,2-Trichlorethan		mg/kg	<0,050				
1,3-Dichlorpropan		mg/kg	<0,050				
Tetrachlorethen		mg/kg	<0,050				
Σ LHKW		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX	mg/kg m _T	<1,0	1	3	10 / 5*	15 / 10*
Σ Polychlorierte Biphenyle***	PCB	mg/kg m _T	0,003	0,02	0,1	0,5	1

Soweit nicht anders bezeichnet, beziehen sich die Analysenbefunde auf die Probe im original Zustand

*abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt; im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden

**Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg m_T

***Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180; Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: < 0,001 mg/kg m_T

n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2003)

Tabelle II.1.2-3

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6,
45549 Sprockhövel

Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

Probeneingang: 10.07.2020

Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020

Parameter	Probe		588	Zuordnungswert			
	A2020-18193		MP 3	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Eluatanalyse							
Farbe			farblos				
Geruch			ohne				
pH-Wert			10,7	6,5 - 9 7,0 - 12,5*	6,5 - 9 7,0 - 12,5*	6 - 12 7,0 - 12,5*	5,5 - 12 7,0 - 12,5*
Elektr. Leitfähigkeit		µScm ⁻¹	193	500	500/1500*	1000/2500*	1500/3000*
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	<5,0	10	10 / 20*	20 / 40*	30 / 150*
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	5,9	50	50 / 150*	100 / 300*	150 / 600*
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	<0,005	< 0,01	0,01	0,05	0,10**
Cyanid, l.fr.	CN ⁻	mg/l	<0,01	-	-	-	< 0,05**
Kupfer	Cu	mg/l	0,004	0,05	0,05	0,15	0,30/0,200*
Zink	Zn	mg/l	<0,005	0,10	0,10	0,30	0,60 / 0,40*
Nickel	Ni	mg/l	<0,001	0,04	0,05	0,15 / 0,10*	0,20 / 0,10*
Chrom	Cr	mg/l	0,005	0,015	0,03	0,075	0,15 / 0,10*
Cadmium	Cd	mg/l	<0,0001	0,002	0,002	0,005	0,010/0,005*
Quecksilber	Hg	µg/l	<0,01	0,2	0,2	1,0	2,0
Blei	Pb	mg/l	<0,001	0,02	0,04	0,10	0,20 / 0,10*
Arsen	As	mg/l	0,005	0,010	0,010	0,040	0,060/0,050*
Thallium	Tl	mg/l	<0,001	< 0,001	0,001	0,003	0,005
Phenolindex		mg/l	<0,010	< 0,010	0,010	0,050	0,100

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe/ nichtaufbereiteten Bauschutt

** Verwertung gemäß Z 2 zulässig, wenn bei CN- ges. > 0,10 mg/l die Konzentration an CN- l.fr. < 0,05 mg/l beträgt

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2004)

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6, 45549 Sprockhövel

Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

Probeneingang: 10.07.2020

Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020

Parameter	Probe		588 A2020-18187 MP 3	Zuordnungswert					
				Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0 *	Z 1	Z 2
Feststoffanalyse									
Wassergehalt	W _W	%	5,0	-	-	-	-	-	-
Trockenrückstand	W _T	%	95,0	-	-	-	-	-	-
TOC		% m _T	1,6	0,5 (1,0) ¹	0,5 (1,0) ¹	0,5 (1,0) ¹	0,5 (1,0) ¹	1,5	5,0
Stickstoff	N _{ges.}	% m _T	-	-	-	-	-	-	-
Kupfer	Cu	mg/kg m _T	25	20	40	60	80	120	400
Zink	Zn	mg/kg m _T	115	60	150	200	300	450	1500
Nickel	Ni	mg/kg m _T	32	15	50	70	100	150	500
Chrom	Cr	mg/kg m _T	24	30	60	100	120	180	600
Cadmium	Cd	mg/kg m _T	0,39	0,4	1	1,5	1	3	10
Quecksilber	Hg	mg/kg m _T	0,15	0,1	0,5	1	1,0	1,5	5
Blei	Pb	mg/kg m _T	39	40	70	100	140	210	700
Arsen	As	mg/kg m _T	6,6	10	15	20	15	45	150
Thallium	Tl	mg/kg m _T	0,13	0,4	0,7	1	0,7	2,1	7
Cyanid, ges.	CN-	mg/kg m _T	<0,50	-	-	-	-	3	10
Σ Polycyclen (US-EPA) ²	PAK	mg/kg m _T	6,99	3	3	3	3	3(9) ³	30
davon: Benzo(a)pyren		mg/kg m _T	0,53	0,3	0,3	0,3	0,6	1	3
davon: Naphthalin		mg/kg m _T	0,04	-	-	-	-	-	-
Kohlenwasserstoffe		mg/kg m _T	<80 (108) ⁴	100	100	100	200 (400) ⁴	300(600) ⁴	1000(2000) ⁴
Benzol		mg/kg m _T	<0,05						
Toluol		mg/kg m _T	<0,05						
Ethylbenzol		mg/kg m _T	<0,05						
m + p - Xylol		mg/kg m _T	<0,05						
o - Xylol		mg/kg m _T	<0,05						
Σ BTEX		mg/kg m _T	n.n.	1	1	1	1	1	1
Dichlormethan		mg/kg m _T	<0,050						
trans-1,2-Dichlorethen		mg/kg m _T	<0,050						
1,1-Dichlorethen		mg/kg m _T	<0,050						
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg m _T	<0,050						
Trichlormethan		mg/kg m _T	<0,050						
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg m _T	<0,050						
1,2-Dichlorethan		mg/kg m _T	<0,050						
Tetrachlormethan		mg/kg m _T	<0,050						
Trichlorethen		mg/kg m _T	<0,050						
1,1,2-Trichlorethan		mg/kg m _T	<0,050						
1,3-Dichlorpropan		mg/kg m _T	<0,050						
Tetrachlorethen		mg/kg m _T	<0,050						
Σ LHKW		mg/kg m _T	n.n.	1	1	1	1	1	1
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX	mg/kg m _T	<1,0	1	1	1	1	3	10
Σ Polychlorierte Biphenyle ⁵	PCB	mg/kg m _T	0,003	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5

¹ bei einem C.N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

² Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: < 0,01 mg/kg m_T

³ () gilt nur für Gebiete mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten

⁴ C₁₀ bis C₂₂ (C₁₀ bis C₄₀)

⁵ Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180, Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: < 0,001 mg/kg m_T
 n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2004)

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6, 45549 Sprockhövel
Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen
Probeneingang: 10.07.2020
Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020

Parameter	Probe		588	Zuordnungswert			
	A2020-18193		MP 3	Z 0 / Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
<i>Eluatanalyse</i>							
Farbe			farblos				
Geruch			ohne				
pH-Wert			10,7	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6-12	5,5 - 12
Elektr. Leitfähigkeit		μScm^{-1}	193	250	250	1500	2000
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	<5,0	30	30	50	100
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	5,9	20	20	50	200
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,010	0,020
Kupfer	Cu	mg/l	0,004	0,020	0,020	0,060	0,100
Zink	Zn	mg/l	<0,005	0,150	0,150	0,200	0,600
Nickel	Ni	mg/l	<0,001	0,015	0,015	0,020	0,070
Chrom	Cr	mg/l	0,005	0,013	0,013	0,025	0,060
Cadmium	Cd	mg/l	<0,0001	0,0015	0,0015	0,0030	0,0060
Quecksilber	Hg	$\mu\text{g/l}$	<0,01	0,5	0,5	1,0	2,0
Blei	Pb	mg/l	<0,001	0,040	0,040	0,080	0,200
Arsen	As	mg/l	0,005	0,014	0,014	0,020	0,060
Phenolindex		mg/l	<0,010	0,020	0,020	0,040	0,100

Untersuchung von Boden- bzw. RCL-Materialproben gemäß der Deponieverordnung (Stand: 27.9.2017)

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6, 45549 Sprockhövel

Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

Probeneingang: 10.07.2020

Bearbeitungszeitraum: 17.07.2020 - 24.07.2020

Parameter	Probe	616 A2020-18941 A2020-18945 MP 3	Zuordnungswerte				
			DK 0	DK I	DK II	DK III	
Feststoffanalyse							
Glühverlust ^{*1}	W _V	%m _T	3,6	3	3	5	10
Org. geb. Kohlenstoff ^{*1}	TOC	%m _T	1,6	1	1	3	6
Extrahierb. lipophile Stoffe ^{*1}		%	<0,010	0,1	0,4	0,8	4
Σ BTEX-Aromate ^{*2}		mg/kg m _T	n.n.	6	-	-	-
Σ PCB ^{*3}		mg/kg m _T	0,003	1	-	-	-
Kohlenwasserstoffe		mg/kg m _T	108	500	-	-	-
Σ PAK (US-EPA) ^{*4}		mg/kg m _T	6,99	30	-	-	-
Säureneutralisierungskapazität		mmol/kg m _T	n.b.	-	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss ermittelt werden
Eluatanalyse							
pH-Wert ^{*1}			10,7	5,5 - 13	5,5 - 13,0	5,5 - 13,0	4-13
Org. geb. Kohlenstoff ^{*1}	DOC	mg/l	2,4	50	50	80	100
Gesamtphenol		mg/l	<0,010	0,10	0,2	50	100
Arsen	As	mg/l	0,005	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei	Pb	mg/l	<0,001	0,05	0,2	1	5
Cadmium	Cd	mg/l	<0,0001	0,004	0,05	0,10	0,5
Kupfer	Cu	mg/l	0,004	0,20	1	5	10
Nickel	Ni	mg/l	<0,001	0,04	0,2	1	4
Quecksilber	Hg	mg/l	<0,00010	0,001	0,005	0,02	0,2
Zink	Zn	mg/l	<0,005	0,4	2	5	20
Fluorid	F ⁻	mg/l	0,48	1,0	5	15	50
Cyanid, leicht freisetzbar	CN ⁻	mg/l	<0,01	0,01	0,1	0,5	1
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen ^{*1}		mg/l	104	400	3000	6000	10000
Barium ^{*1}	Ba	mg/l	0,008	2	5	10	30
Chrom, gesamt	Cr ges.	mg/l	0,005	0,05	0,3	1	7
Molybdän ^{*1}	Mo	mg/l	0,004	0,05	0,3	1	3
Antimon ^{*1}	Sb	mg/l	<0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen ^{*1}	Se	mg/l	<0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Chlorid ^{*1}	Cl ⁻	mg/l	<5,0	80	1500	1500	2500
Sulfat ^{*1}	SO ₄ ²⁻	mg/l	5,9	100	2000	2000	5000
Trockenrückstand d. Originalprobe		%	95,0				

*1 Bezüglich der Sonder-/Ausnahmeregelungen siehe die entsprechenden Fußnoten in der Verordnung

*2 Σ aus Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol, Cumol und Styrol Bestimmungsgrenze je Verbindung: 0,05 mg/kg m_T

*3 Σ aus PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 und 180; Bestimmungsgrenze je Kongener: 0,001 mg/kg m_T

*4 Σ Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: 0,01 mg/kg m_T

n.b. = nicht bestimmt

n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2003)

Tabelle II.1.2-2

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6,
 45549 Sprockhövel

Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

Probeneingang: 10.07.2020

Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020 bzw. 21.07.2020 - 24.07.2020

Probe			588 A2020-18188 A2020-19073 MP 4	Zuordnungswert			
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Feststoffanalyse							
Wassergehalt	W _W	%	15,4	-	-	-	-
Trockenrückstand	W _T	%	84,6	-	-	-	-
pH-Wert			7,7	5,5 - 8 (-)*	5,5 - 8 (-)*	5 - 9 (-)*	-
Kupfer	Cu	mg/kg m _T	69	40	100	200	600
Zink	Zn	mg/kg m _T	165	120	300	500	1500
Nickel	Ni	mg/kg m _T	24	40	100	200	600
Chrom	Cr	mg/kg m _T	27	50	100	200	600
Cadmium	Cd	mg/kg m _T	0,91	0,6	1	3	10
Quecksilber	Hg	mg/kg m _T	0,27	0,3	1	3	10
Blei	Pb	mg/kg m _T	61	100	200	300	1000
Arsen	As	mg/kg m _T	7,6	20	30	50	150
Thallium	Tl	mg/kg m _T	0,15	0,5	1	3	10
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/kg	<0,50	1	10	30	100
Σ Polycyclen (US-EPA)**	PAK	mg/kg m _T	6,76	1	5 (20)*	15 (50)*	20/75*(100)*
davon: Benzo(a)pyren		mg/kg m _T	0,91	-	< 0,5	< 1,0	-
davon: Naphthalin		mg/kg m _T	0,01	-	< 0,5	< 1,0	-
Kohlenwasserstoffe		mg/kg	93	100	300	500	1000
Benzol		mg/kg	<0,05				
Toluol		mg/kg	<0,05				
Ethylbenzol		mg/kg	<0,05				
m + p - Xylol		mg/kg	<0,05				
o - Xylol		mg/kg	<0,05				
Σ BTEX		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5
Dichlormethan		mg/kg	<0,050				
trans-1,2-Dichlorethen		mg/kg	<0,050				
1,1-Dichlorethen		mg/kg	<0,050				
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg	<0,050				
Trichlormethan		mg/kg	<0,050				
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg	<0,050				
1,2-Dichlorethan		mg/kg	<0,050				
Tetrachlormethan		mg/kg	<0,050				
Trichlorethen		mg/kg	<0,050				
1,1,2-Trichlorethan		mg/kg	<0,050				
1,3-Dichlorpropan		mg/kg	<0,050				
Tetrachlorethen		mg/kg	<0,050				
Σ LHKW		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX	mg/kg m _T	<1,0	1	3	10 / 5*	15 / 10*
Σ Polychlorierte Biphenyle***	PCB	mg/kg m _T	0,005	0,02	0,1	0,5	1

Soweit nicht anders bezeichnet, beziehen sich die Analysenergebnisse auf die Probe im original Zustand

*abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt; im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden

**Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg m_T

***Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180; Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: < 0,001 mg/kg m_T

n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2003)

Tabelle II.1.2-3

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6,
 45549 Sprockhövel

Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

Probeneingang: 10.07.2020

Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020

Parameter	Probe		588	Zuordnungswert			
	A2020-18194		MP 4	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Eluatanalyse							
Farbe			farblos				
Geruch			ohne				
pH-Wert			8,3	6,5 - 9 7,0 - 12,5*	6,5 - 9 7,0 - 12,5*	6 - 12 7,0 - 12,5*	5,5 - 12 7,0 - 12,5*
Elektr. Leitfähigkeit		µScm ⁻¹	138	500	500/1500*	1000/2500*	1500/3000*
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	<5,0	10	10 / 20*	20 / 40*	30 / 150*
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	<5,0	50	50 / 150*	100 / 300*	150 / 600*
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	<0,005	< 0,01	0,01	0,05	0,10**
Cyanid, l.fr.	CN ⁻	mg/l	<0,01	-	-	-	< 0,05**
Kupfer	Cu	mg/l	0,004	0,05	0,05	0,15	0,30/0,200*
Zink	Zn	mg/l	<0,005	0,10	0,10	0,30	0,60 / 0,40*
Nickel	Ni	mg/l	<0,001	0,04	0,05	0,15 / 0,10*	0,20 / 0,10*
Chrom	Cr	mg/l	0,001	0,015	0,03	0,075	0,15 / 0,10*
Cadmium	Cd	mg/l	<0,0001	0,002	0,002	0,005	0,010/0,005*
Quecksilber	Hg	µg/l	<0,01	0,2	0,2	1,0	2,0
Blei	Pb	mg/l	<0,001	0,02	0,04	0,10	0,20 / 0,10*
Arsen	As	mg/l	0,002	0,010	0,010	0,040	0,060/0,050*
Thallium	Tl	mg/l	<0,001	< 0,001	0,001	0,003	0,005
Phenolindex		mg/l	<0,010	< 0,010	0,010	0,050	0,100

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe/ nichtaufbereiteten Bauschutt

** Verwertung gemäß Z 2 zulässig, wenn bei CN- ges. > 0,10 mg/l die Konzentration an CN- l.fr. < 0,05 mg/l beträgt

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2004)

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6, 45549 Sprockhövel

Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

Probeneingang: 10.07.2020

Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020 bzw. 21.07.2020 - 24.07.2020

Parameter	Probe	588 A2020-18188 A2020-19073 MP 4	Zuordnungswert					
			Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0 *	Z 1	Z 2
Feststoffanalyse								
Wassergehalt	W _W %	15,4	-	-	-	-	-	-
Trockenrückstand	W _T %	84,6	-	-	-	-	-	-
TOC	% m _T	1,0	0,5 (1,0) ¹	0,5 (1,0) ¹	0,5 (1,0) ¹	0,5 (1,0) ¹	1,5	5,0
Stickstoff	N _{ges.} % m _T	-	-	-	-	-	-	-
Kupfer	Cu mg/kg m _T	69	20	40	60	80	120	400
Zink	Zn mg/kg m _T	165	60	150	200	300	450	1500
Nickel	Ni mg/kg m _T	24	15	50	70	100	150	500
Chrom	Cr mg/kg m _T	27	30	60	100	120	180	600
Cadmium	Cd mg/kg m _T	0,91	0,4	1	1,5	1	3	10
Quecksilber	Hg mg/kg m _T	0,27	0,1	0,5	1	1,0	1,5	5
Blei	Pb mg/kg m _T	61	40	70	100	140	210	700
Arsen	As mg/kg m _T	7,6	10	15	20	15	45	150
Thallium	Tl mg/kg m _T	0,15	0,4	0,7	1	0,7	2,1	7
Cyanid, ges.	CN- mg/kg m _T	<0,50	-	-	-	-	3	10
Σ Polycyclen (US-EPA) ²	PAK mg/kg m _T	6,76	3	3	3	3	3(9) ³	30
davon: Benzo(a)pyren	mg/kg m _T	0,91	0,3	0,3	0,3	0,6	1	3
davon: Naphthalin	mg/kg m _T	0,01	-	-	-	-	-	-
Kohlenwasserstoffe	mg/kg m _T	<80 (110) ⁴	100	100	100	200 (400) ⁴	300(600) ⁴	1000(2000) ⁴
Benzol	mg/kg m _T	<0,05						
Toluol	mg/kg m _T	<0,05						
Ethylbenzol	mg/kg m _T	<0,05						
m + p - Xylol	mg/kg m _T	<0,05						
o - Xylol	mg/kg m _T	<0,05						
Σ BTEX	mg/kg m _T	n.n.	1	1	1	1	1	1
Dichlormethan	mg/kg m _T	<0,050						
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg m _T	<0,050						
1,1-Dichlorethen	mg/kg m _T	<0,050						
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg m _T	<0,050						
Trichlormethan	mg/kg m _T	<0,050						
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg m _T	<0,050						
1,2-Dichlorethan	mg/kg m _T	<0,050						
Tetrachlormethan	mg/kg m _T	<0,050						
Trichlorethen	mg/kg m _T	<0,050						
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg m _T	<0,050						
1,3-Dichlorpropan	mg/kg m _T	<0,050						
Tetrachlorethen	mg/kg m _T	<0,050						
Σ LHKW	mg/kg m _T	n.n.	1	1	1	1	1	1
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX mg/kg m _T	<1,0	1	1	1	1	3	10
Σ Polychlorierte Biphenyle ⁵	PCB mg/kg m _T	0,005	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5

¹ bei einem C.N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

² Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: < 0,01 mg/kg m_T

³ () gilt nur für Gebiete mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten

⁴ C₁₀ bis C₂₂ (C₁₀ bis C₄₀)

⁵ Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180, Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: < 0,001 mg/kg m_T
 n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2004)

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6, 45549 Sprockhövel
Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen
Probeneingang: 10.07.2020
Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020

Parameter	Probe		588	Zuordnungswert			
	A2020-18194		MP 4	Z 0 / Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
<i>Eluatanalyse</i>							
Farbe			farblos				
Geruch			ohne				
pH-Wert			8,3	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6-12	5,5 - 12
Elektr. Leitfähigkeit		μScm^{-1}	138	250	250	1500	2000
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	<5,0	30	30	50	100
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	<5,0	20	20	50	200
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,010	0,020
Kupfer	Cu	mg/l	0,004	0,020	0,020	0,060	0,100
Zink	Zn	mg/l	<0,005	0,150	0,150	0,200	0,600
Nickel	Ni	mg/l	<0,001	0,015	0,015	0,020	0,070
Chrom	Cr	mg/l	0,001	0,013	0,013	0,025	0,060
Cadmium	Cd	mg/l	<0,0001	0,0015	0,0015	0,0030	0,0060
Quecksilber	Hg	$\mu\text{g/l}$	<0,01	0,5	0,5	1,0	2,0
Blei	Pb	mg/l	<0,001	0,040	0,040	0,080	0,200
Arsen	As	mg/l	0,002	0,014	0,014	0,020	0,060
Phenolindex		mg/l	<0,010	0,020	0,020	0,040	0,100

Untersuchung von Boden- bzw. RCL-Materialproben gemäß der Deponieverordnung (Stand: 27.9.2017)

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6, 45549 Sprockhövel

Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

Probeneingang: 10.07.2020

Bearbeitungszeitraum: 17.07.2020 - 24.07.2020

Parameter	Probe	616 A2020-18942 A2020-18946 MP 4	Zuordnungswerte				
			DK 0	DK I	DK II	DK III	
Feststoffanalyse							
Glühverlust ^{*1}	W _V	%m _T	4,6	3	3	5	10
Org. geb. Kohlenstoff ^{*1}	TOC	%m _T	1,0	1	1	3	6
Extrahierb. lipophile Stoffe ^{*1}		%	0,012	0,1	0,4	0,8	4
Σ BTEX-Aromate ^{*2}		mg/kg m _T	n.n.	6	-	-	-
Σ PCB ^{*3}		mg/kg m _T	0,005	1	-	-	-
Kohlenwasserstoffe		mg/kg m _T	110	500	-	-	-
Σ PAK (US-EPA) ^{*4}		mg/kg m _T	6,76	30	-	-	-
Säureneutralisierungskapazität		mmol/kg m _T	n.b.	-	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss ermittelt werden
Eluatanalyse							
pH-Wert ^{*1}			8,3	5,5 - 13	5,5 - 13,0	5,5 - 13,0	4-13
Org. geb. Kohlenstoff ^{*1}	DOC	mg/l	3,4	50	50	80	100
Gesamtphenol		mg/l	<0,010	0,10	0,2	50	100
Arsen	As	mg/l	0,002	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei	Pb	mg/l	<0,001	0,05	0,2	1	5
Cadmium	Cd	mg/l	<0,0001	0,004	0,05	0,10	0,5
Kupfer	Cu	mg/l	0,004	0,20	1	5	10
Nickel	Ni	mg/l	<0,001	0,04	0,2	1	4
Quecksilber	Hg	mg/l	<0,00010	0,001	0,005	0,02	0,2
Zink	Zn	mg/l	<0,005	0,4	2	5	20
Fluorid	F ⁻	mg/l	1,0	1,0	5	15	50
Cyanid, leicht freisetzbar	CN ⁻	mg/l	<0,01	0,01	0,1	0,5	1
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen ^{*1}		mg/l	110	400	3000	6000	10000
Barium ^{*1}	Ba	mg/l	0,012	2	5	10	30
Chrom, gesamt	Cr ges.	mg/l	0,001	0,05	0,3	1	7
Molybdän ^{*1}	Mo	mg/l	0,004	0,05	0,3	1	3
Antimon ^{*1}	Sb	mg/l	0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen ^{*1}	Se	mg/l	<0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Chlorid ^{*1}	Cl ⁻	mg/l	<5,0	80	1500	1500	2500
Sulfat ^{*1}	SO ₄ ²⁻	mg/l	<5,0	100	2000	2000	5000
Trockenrückstand d. Originalprobe		%	84,6				

*1 Bezüglich der Sonder-/Ausnahmeregelungen siehe die entsprechenden Fußnoten in der Verordnung

*2 Σ aus Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol, Cumol und Styrol Bestimmungsgrenze je Verbindung: 0,05 mg/kg m_T

*3 Σ aus PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 und 180; Bestimmungsgrenze je Kongener: 0,001 mg/kg m_T

*4 Σ Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: 0,01 mg/kg m_T

n.b. = nicht bestimmt

n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2003)

Tabelle II.1.2-2

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6,
 45549 Sprockhövel

Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

Probeneingang: 10.07.2020

Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020 bzw. 21.07.2020 - 24.07.2020 bzw.
 11.08.2020 - 17.08.2020

Parameter	Probe		588 A2020-20399 A2020-19074 MP 5	Zuordnungswert			
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Feststoffanalyse							
Wassergehalt	W _w	%	15,4	-	-	-	-
Trockenrückstand	W _T	%	84,6	-	-	-	-
pH-Wert			7,6	5,5 - 8 (-)*	5,5 - 8 (-)*	5 - 9 (-)*	-
Kupfer	Cu	mg/kg m _T	28	40	100	200	600
Zink	Zn	mg/kg m _T	172	120	300	500	1500
Nickel	Ni	mg/kg m _T	48	40	100	200	600
Chrom	Cr	mg/kg m _T	36	50	100	200	600
Cadmium	Cd	mg/kg m _T	0,49	0,6	1	3	10
Quecksilber	Hg	mg/kg m _T	1,8	0,3	1	3	10
Blei	Pb	mg/kg m _T	31	100	200	300	1000
Arsen	As	mg/kg m _T	10	20	30	50	150
Thallium	Tl	mg/kg m _T	0,31	0,5	1	3	10
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/kg	<0,50	1	10	30	100
Σ Polycyclen (US-EPA)**	PAK	mg/kg m _T	0,88	1	5 (20)*	15 (50)*	20/75*(100)*
davon: Benzo(a)pyren		mg/kg m _T	0,10	-	< 0,5	< 1,0	-
davon: Naphthalin		mg/kg m _T	<0,01	-	< 0,5	< 1,0	-
Kohlenwasserstoffe		mg/kg	<80	100	300	500	1000
Benzol		mg/kg	<0,05				
Toluol		mg/kg	<0,05				
Ethylbenzol		mg/kg	<0,05				
m + p - Xylol		mg/kg	<0,05				
o - Xylol		mg/kg	<0,05				
Σ BTEX		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5
Dichlormethan		mg/kg	<0,050				
trans-1,2-Dichlorethen		mg/kg	<0,050				
1,1-Dichlorethan		mg/kg	<0,050				
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg	<0,050				
Trichlormethan		mg/kg	<0,050				
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg	<0,050				
1,2-Dichlorethan		mg/kg	<0,050				
Tetrachlormethan		mg/kg	<0,050				
Trichlorethen		mg/kg	<0,050				
1,1,2-Trichlorethan		mg/kg	<0,050				
1,3-Dichlorpropan		mg/kg	<0,050				
Tetrachlorethen		mg/kg	<0,050				
Σ LHKW		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX	mg/kg m _T	<1,0	1	3	10 / 5*	15 / 10*
Σ Polychlorierte Biphenyle***	PCB	mg/kg m _T	n.n.	0,02	0,1	0,5	1

Soweit nicht anders bezeichnet, beziehen sich die Analysenbefunde auf die Probe im original Zustand

*abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt; im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden

**Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg m_T

***Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180; Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: < 0,001 mg/kg m_T

n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2003)

Tabelle II.1.2-3

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6,
 45549 Sprockhövel

Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

Probeneingang: 10.07.2020

Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020

Parameter	Probe		588	Zuordnungswert			
			A2020-18195	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
		MP 5					
Eluatanalyse							
Farbe			farblos				
Geruch			ohne				
pH-Wert			8,3	6,5 - 9 7,0 - 12,5*	6,5 - 9 7,0 - 12,5*	6 - 12 7,0 - 12,5*	5,5 - 12 7,0 - 12,5*
Elektr. Leitfähigkeit		µScm ⁻¹	115	500	500/1500*	1000/2500*	1500/3000*
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	<5,0	10	10 / 20*	20 / 40*	30 / 150*
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	<5,0	50	50 / 150*	100 / 300*	150 / 600*
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	<0,005	< 0,01	0,01	0,05	0,10**
Cyanid, l.fr.	CN ⁻	mg/l	<0,01	-	-	-	< 0,05**
Kupfer	Cu	mg/l	<0,001	0,05	0,05	0,15	0,30/0,200*
Zink	Zn	mg/l	<0,005	0,10	0,10	0,30	0,60 / 0,40*
Nickel	Ni	mg/l	<0,001	0,04	0,05	0,15 / 0,10*	0,20 / 0,10*
Chrom	Cr	mg/l	<0,001	0,015	0,03	0,075	0,15 / 0,10*
Cadmium	Cd	mg/l	<0,0001	0,002	0,002	0,005	0,010/0,005*
Quecksilber	Hg	µg/l	<0,01	0,2	0,2	1,0	2,0
Blei	Pb	mg/l	<0,001	0,02	0,04	0,10	0,20 / 0,10*
Arsen	As	mg/l	<0,001	0,010	0,010	0,040	0,060/0,050*
Thallium	Tl	mg/l	<0,001	< 0,001	0,001	0,003	0,005
Phenolindex		mg/l	<0,010	< 0,010	0,010	0,050	0,100

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe/ nichtaufbereiteten Bauschutt

** Verwertung gemäß Z 2 zulässig, wenn bei CN- ges. > 0,10 mg/l die Konzentration an CN- l.fr. < 0,05 mg/l beträgt

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2004)

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6, 45549 Sprockhövel
Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen
Probeneingang: 10.07.2020
Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020 bzw. 21.07.2020 - 24.07.2020 bzw. 11.08.2020 - 17.08.2020

Parameter	Probe		588 A2020-20399 A2020-19074 MP 5	Zuordnungswert					
				Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0 *	Z 1	Z 2
Feststoffanalyse									
Wassergehalt	W _w	%	15,4	-	-	-	-	-	-
Trockenrückstand	W _T	%	84,6	-	-	-	-	-	-
TOC		% m _T	0,3	0,5 (1,0) ¹	0,5 (1,0) ¹	0,5 (1,0) ¹	0,5 (1,0) ¹	1,5	5,0
Stickstoff	N _{ges.}	% m _T	-	-	-	-	-	-	-
Kupfer	Cu	mg/kg m _T	28	20	40	60	80	120	400
Zink	Zn	mg/kg m _T	172	60	150	200	300	450	1500
Nickel	Ni	mg/kg m _T	48	15	50	70	100	150	500
Chrom	Cr	mg/kg m _T	36	30	60	100	120	180	600
Cadmium	Cd	mg/kg m _T	0,49	0,4	1	1,5	1	3	10
Quecksilber	Hg	mg/kg m _T	1,8	0,1	0,5	1	1,0	1,5	5
Blei	Pb	mg/kg m _T	31	40	70	100	140	210	700
Arsen	As	mg/kg m _T	10	10	15	20	15	45	150
Thallium	Tl	mg/kg m _T	0,31	0,4	0,7	1	0,7	2,1	7
Cyanid, ges.	CN-	mg/kg m _T	<0,50	-	-	-	-	3	10
Σ Polycyclen (US-EPA) ²	PAK	mg/kg m _T	0,88	3	3	3	3	3(9) ³	30
davon: Benzo(a)pyren		mg/kg m _T	0,10	0,3	0,3	0,3	0,6	1	3
davon: Naphthalin		mg/kg m _T	<0,01	-	-	-	-	-	-
Kohlenwasserstoffe		mg/kg m _T	<80	100	100	100	200 (400) ⁴	300(600) ⁴	1000(2000) ⁴
Benzol		mg/kg m _T	<0,05						
Toluol		mg/kg m _T	<0,05						
Ethylbenzol		mg/kg m _T	<0,05						
m + p - Xylol		mg/kg m _T	<0,05						
o - Xylol		mg/kg m _T	<0,05						
Σ BTEX		mg/kg m _T	n.n.	1	1	1	1	1	1
Dichlormethan		mg/kg m _T	<0,050						
trans-1,2-Dichlorethen		mg/kg m _T	<0,050						
1,1-Dichlorethan		mg/kg m _T	<0,050						
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg m _T	<0,050						
Trichlormethan		mg/kg m _T	<0,050						
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg m _T	<0,050						
1,2-Dichlorethan		mg/kg m _T	<0,050						
Tetrachlormethan		mg/kg m _T	<0,050						
Trichlorethen		mg/kg m _T	<0,050						
1,1,2-Trichlorethan		mg/kg m _T	<0,050						
1,3-Dichlorpropan		mg/kg m _T	<0,050						
Tetrachlorethen		mg/kg m _T	<0,050						
Σ LHKW		mg/kg m _T	n.n.	1	1	1	1	1	1
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX	mg/kg m _T	<1,0	1	1	1	1	3	10
Σ Polychlorierte Biphenyle ⁵	PCB	mg/kg m _T	n.n.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5

¹ bei einem C.N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

² Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: < 0,01 mg/kg m_T

³ () gilt nur für Gebiete mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten

⁴ C₁₀ bis C₂₂ (C₁₀ bis C₄₀)

⁵ Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180, Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: < 0,001 mg/kg m_T
 n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2004)

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6, 45549 Sprockhövel
Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen
Probeneingang: 10.07.2020
Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020

Parameter	Probe		588	Zuordnungswert			
			A2020-18195	Z 0 / Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
			MP 5				
Eluatanalyse							
Farbe			farblos				
Geruch			ohne				
pH-Wert			8,3	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6-12	5,5 - 12
Elektr. Leitfähigkeit		μScm^{-1}	115	250	250	1500	2000
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	<5,0	30	30	50	100
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	<5,0	20	20	50	200
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,010	0,020
Kupfer	Cu	mg/l	<0,001	0,020	0,020	0,060	0,100
Zink	Zn	mg/l	<0,005	0,150	0,150	0,200	0,600
Nickel	Ni	mg/l	<0,001	0,015	0,015	0,020	0,070
Chrom	Cr	mg/l	<0,001	0,013	0,013	0,025	0,060
Cadmium	Cd	mg/l	<0,0001	0,0015	0,0015	0,0030	0,0060
Quecksilber	Hg	$\mu\text{g/l}$	<0,01	0,5	0,5	1,0	2,0
Blei	Pb	mg/l	<0,001	0,040	0,040	0,080	0,200
Arsen	As	mg/l	<0,001	0,014	0,014	0,020	0,060
Phenolindex		mg/l	<0,010	0,020	0,020	0,040	0,100

Untersuchung von Boden- bzw. RCL-Materialproben gemäß der Deponieverordnung (Stand: 27.9.2017)

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6, 45549 Sprockhövel

Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

Probeneingang: 10.07.2020

Bearbeitungszeitraum: 17.07.2020 - 24.07.2020

Parameter	Probe	616 A2020-18943 A2020-18947 MP 5	Zuordnungswerte				
			DK 0	DK I	DK II	DK III	
Feststoffanalyse							
Glühverlust ^{*1}	W _V	%m _T	4,4	3	3	5	10
Org. geb. Kohlenstoff ^{*1}	TOC	%m _T	0,3	1	1	3	6
Extrahierb. lipophile Stoffe ^{*1}		%	<0,010	0,1	0,4	0,8	4
Σ BTEX-Aromate ^{*2}		mg/kg m _T	n.n.	6	-	-	-
Σ PCB ^{*3}		mg/kg m _T	n.n.	1	-	-	-
Kohlenwasserstoffe		mg/kg m _T	<80	500	-	-	-
Σ PAK (US-EPA) ^{*4}		mg/kg m _T	0,88	30	-	-	-
Säureneutralisierungskapazität		mmol/kg m _T	n.b.	-	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden	muss ermittelt werden
Eluatanalyse							
pH-Wert ^{*1}			8,3	5,5 - 13	5,5 - 13,0	5,5 - 13,0	4-13
Org. geb. Kohlenstoff ^{*1}	DOC	mg/l	1,8	50	50	80	100
Gesamtphenol		mg/l	<0,010	0,10	0,2	50	100
Arsen	As	mg/l	<0,001	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei	Pb	mg/l	<0,001	0,05	0,2	1	5
Cadmium	Cd	mg/l	<0,0001	0,004	0,05	0,10	0,5
Kupfer	Cu	mg/l	<0,001	0,20	1	5	10
Nickel	Ni	mg/l	<0,001	0,04	0,2	1	4
Quecksilber	Hg	mg/l	<0,00010	0,001	0,005	0,02	0,2
Zink	Zn	mg/l	<0,005	0,4	2	5	20
Fluorid	F ⁻	mg/l	0,4	1,0	5	15	50
Cyanid, leicht freisetzbar	CN ⁻	mg/l	<0,01	0,01	0,1	0,5	1
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen ^{*1}		mg/l	83	400	3000	6000	10000
Barium ^{*1}	Ba	mg/l	<0,005	2	5	10	30
Chrom, gesamt	Cr ges.	mg/l	<0,001	0,05	0,3	1	7
Molybdän ^{*1}	Mo	mg/l	<0,001	0,05	0,3	1	3
Antimon ^{*1}	Sb	mg/l	<0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen ^{*1}	Se	mg/l	<0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Chlorid ^{*1}	Cl ⁻	mg/l	<5,0	80	1500	1500	2500
Sulfat ^{*1}	SO ₄ ²⁻	mg/l	<5,0	100	2000	2000	5000
Trockenrückstand d. Originalprobe		%	84,6				

*1 Bezüglich der Sonder-/Ausnahmeregelungen siehe die entsprechenden Fußnoten in der Verordnung

*2 Σ aus Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol, Cumol und Styrol Bestimmungsgrenze je Verbindung: 0,05 mg/kg m_T

*3 Σ aus PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 und 180; Bestimmungsgrenze je Kongener: 0,001 mg/kg m_T

*4 Σ Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: 0,01 mg/kg m_T

n.b. = nicht bestimmt

n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2003)

Tabelle II.1.2-2

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6,
 45549 Sprockhövel

Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

Probeneingang: 10.07.2020

Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020

Parameter	Probe		588	Zuordnungswert			
			A2020-18190	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
			MP 6				
Feststoffanalyse							
Wassergehalt	W _W	%	4,3	-	-	-	-
Trockenrückstand	W _T	%	95,7	-	-	-	-
pH-Wert			7,7	5,5 - 8 (-)*	5,5 - 8 (-)*	5 - 9 (-)*	-
Kupfer	Cu	mg/kg m _T	6,0	40	100	200	600
Zink	Zn	mg/kg m _T	21	120	300	500	1500
Nickel	Ni	mg/kg m _T	8,1	40	100	200	600
Chrom	Cr	mg/kg m _T	7,5	50	100	200	600
Cadmium	Cd	mg/kg m _T	<0,20	0,6	1	3	10
Quecksilber	Hg	mg/kg m _T	0,22	0,3	1	3	10
Blei	Pb	mg/kg m _T	5,6	100	200	300	1000
Arsen	As	mg/kg m _T	2,1	20	30	50	150
Thallium	Tl	mg/kg m _T	<0,10	0,5	1	3	10
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/kg	<0,50	1	10	30	100
Σ Polycyclen (US-EPA)**	PAK	mg/kg m _T	0,10	1	5 (20)*	15 (50)*	20/75*(100)*
davon: Benzo(a)pyren		mg/kg m _T	<0,01	-	< 0,5	< 1,0	-
davon: Naphthalin		mg/kg m _T	<0,01	-	< 0,5	< 1,0	-
Kohlenwasserstoffe		mg/kg	<80	100	300	500	1000
Benzol		mg/kg	<0,05				
Toluol		mg/kg	<0,05				
Ethylbenzol		mg/kg	<0,05				
m + p - Xylol		mg/kg	<0,05				
o - Xylol		mg/kg	<0,05				
Σ BTEX		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5
Dichlormethan		mg/kg	<0,050				
trans-1,2-Dichlorethen		mg/kg	<0,050				
1,1-Dichlorethen		mg/kg	<0,050				
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg	<0,050				
Trichlormethan		mg/kg	<0,050				
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg	<0,050				
1,2-Dichlorethan		mg/kg	<0,050				
Tetrachlormethan		mg/kg	<0,050				
Trichlorethen		mg/kg	<0,050				
1,1,2-Trichlorethan		mg/kg	<0,050				
1,3-Dichlorpropan		mg/kg	<0,050				
Tetrachlorethen		mg/kg	<0,050				
Σ LHKW		mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5
Extrah. Org. Halogen- verbindungen	EOX	mg/kg m _T	<1,0	1	3	10 / 5*	15 / 10*
Σ Polychlorierte Biphenyle***	PCB	mg/kg m _T	n.n.	0,02	0,1	0,5	1

Soweit nicht anders bezeichnet, beziehen sich die Analysenbefunde auf die Probe im original Zustand

*abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe / nichtaufbereiteten Bauschutt; im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden

**Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: ≤ 0,01 mg/kg m_T

***Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180; Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: < 0,001 mg/kg m_T

n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2003)

Tabelle II.1.2-3

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6,
 45549 Sprockhövel

Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen

Probeneingang: 10.07.2020

Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020

Parameter	Probe		588	Zuordnungswert			
			A2020-18196	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
			MP 6				
Eluatanalyse							
Farbe			farblos				
Geruch			ohne				
pH-Wert			8,9	6,5 - 9 7,0 - 12,5*	6,5 - 9 7,0 - 12,5*	6 - 12 7,0 - 12,5*	5,5 - 12 7,0 - 12,5*
Elektr. Leitfähigkeit		µScm ⁻¹	64	500	500/1500*	1000/2500*	1500/3000*
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	<5,0	10	10 / 20*	20 / 40*	30 / 150*
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	<5,0	50	50 / 150*	100 / 300*	150 / 600*
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	<0,005	< 0,01	0,01	0,05	0,10**
Cyanid, l.fr.	CN ⁻	mg/l	<0,01	-	-	-	< 0,05**
Kupfer	Cu	mg/l	<0,001	0,05	0,05	0,15	0,30/0,200*
Zink	Zn	mg/l	<0,005	0,10	0,10	0,30	0,60 / 0,40*
Nickel	Ni	mg/l	<0,001	0,04	0,05	0,15 / 0,10*	0,20 / 0,10*
Chrom	Cr	mg/l	<0,001	0,015	0,03	0,075	0,15 / 0,10*
Cadmium	Cd	mg/l	<0,0001	0,002	0,002	0,005	0,010/0,005*
Quecksilber	Hg	µg/l	<0,01	0,2	0,2	1,0	2,0
Blei	Pb	mg/l	<0,001	0,02	0,04	0,10	0,20 / 0,10*
Arsen	As	mg/l	<0,001	0,010	0,010	0,040	0,060/0,050*
Thallium	Tl	mg/l	<0,001	< 0,001	0,001	0,003	0,005
Phenolindex		mg/l	<0,010	< 0,010	0,010	0,050	0,100

* abweichende Richtwerte für Recyclingbaustoffe/ nichtaufbereiteten Bauschutt

** Verwertung gemäß Z 2 zulässig, wenn bei CN- ges. > 0,10 mg/l die Konzentration an CN- l.fr. < 0,05 mg/l beträgt

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2004)

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6, 45549 Sprockhövel
Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen
Probeneingang: 10.07.2020
Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020

Parameter	Probe		Zuordnungswert						
	588		Z 0	Z 0	Z 0	Z 0 *	Z 1	Z 2	
	A2020-18190		(Sand)	(Lehm/Schluff)	(Ton)				
		MP 6							
Feststoffanalyse									
Wassergehalt	W _W	%	4,3	-	-	-	-	-	
Trockenrückstand	W _T	%	95,7	-	-	-	-	-	
TOC		% m _T	0,4	0,5 (1,0) ¹	0,5 (1,0) ¹	0,5 (1,0) ¹	0,5 (1,0) ¹	1,5	5,0
Stickstoff	N _{ges.}	% m _T	-	-	-	-	-	-	
Kupfer	Cu	mg/kg m _T	6,0	20	40	60	80	120	400
Zink	Zn	mg/kg m _T	21	60	150	200	300	450	1500
Nickel	Ni	mg/kg m _T	8,1	15	50	70	100	150	500
Chrom	Cr	mg/kg m _T	7,5	30	60	100	120	180	600
Cadmium	Cd	mg/kg m _T	<0,20	0,4	1	1,5	1	3	10
Quecksilber	Hg	mg/kg m _T	0,22	0,1	0,5	1	1,0	1,5	5
Blei	Pb	mg/kg m _T	5,6	40	70	100	140	210	700
Arsen	As	mg/kg m _T	2,1	10	15	20	15	45	150
Thallium	Tl	mg/kg m _T	<0,10	0,4	0,7	1	0,7	2,1	7
Cyanid, ges.	CN-	mg/kg m _T	<0,50	-	-	-	-	3	10
Σ Polycyclen (US-EPA) ²	PAK	mg/kg m _T	0,10	3	3	3	3	3(9) ³	30
davon: Benzo(a)pyren		mg/kg m _T	<0,01	0,3	0,3	0,3	0,6	1	3
davon: Naphthalin		mg/kg m _T	<0,01	-	-	-	-	-	-
Kohlenwasserstoffe		mg/kg m _T	<80	100	100	100	200 (400) ⁴	300(600) ⁴	1000(2000) ⁴
Benzol		mg/kg m _T	<0,05						
Toluol		mg/kg m _T	<0,05						
Ethylbenzol		mg/kg m _T	<0,05						
m + p - Xylol		mg/kg m _T	<0,05						
o - Xylol		mg/kg m _T	<0,05						
Σ BTEX		mg/kg m _T	n.n.	1	1	1	1	1	1
Dichlormethan		mg/kg m _T	<0,050						
trans-1,2-Dichlorethen		mg/kg m _T	<0,050						
1,1-Dichlorethan		mg/kg m _T	<0,050						
cis-1,2-Dichlorethen		mg/kg m _T	<0,050						
Trichlormethan		mg/kg m _T	<0,050						
1,1,1-Trichlorethan		mg/kg m _T	<0,050						
1,2-Dichlorethan		mg/kg m _T	<0,050						
Tetrachlormethan		mg/kg m _T	<0,050						
Trichlorethen		mg/kg m _T	<0,050						
1,1,2-Trichlorethan		mg/kg m _T	<0,050						
1,3-Dichlorpropan		mg/kg m _T	<0,050						
Tetrachlorethen		mg/kg m _T	<0,050						
Σ LHKW		mg/kg m _T	n.n.	1	1	1	1	1	1
Extrah. Org. Halogenverbindungen	EOX	mg/kg m _T	<1,0	1	1	1	1	3	10
Σ Polychlorierte Biphenyle ⁵	PCB	mg/kg m _T	n.n.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5

¹ bei einem C.N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

² Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: < 0,01 mg/kg m_T

³ () gilt nur für Gebiete mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten

⁴ C₁₀ bis C₂₂ (C₁₀ bis C₄₀)

⁵ Summe aus PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180, Bestimmungsgrenze je Einzelsubstanz: < 0,001 mg/kg m_T

n.n. = nicht nachweisbar

Untersuchung von Bodenproben gemäß den techn. Regeln der LAGA (2004)

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach + Lange GmbH, Agetexstr. 6, 45549 Sprockhövel
Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen
Probeneingang: 10.07.2020
Bearbeitungszeitraum: 10.07.2020 - 17.07.2020

Parameter	Probe		588	Zuordnungswert			
	A2020-18196		MP 6	Z 0 / Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
<i>Eluatanalyse</i>							
Farbe			farblos				
Geruch			ohne				
pH-Wert			8,9	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6-12	5,5 - 12
Elektr. Leitfähigkeit		µScm ⁻¹	64	250	250	1500	2000
Chlorid	Cl ⁻	mg/l	<5,0	30	30	50	100
Sulfat	SO ₄ ²⁻	mg/l	<5,0	20	20	50	200
Cyanid, ges.	CN ⁻	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,010	0,020
Kupfer	Cu	mg/l	<0,001	0,020	0,020	0,060	0,100
Zink	Zn	mg/l	<0,005	0,150	0,150	0,200	0,600
Nickel	Ni	mg/l	<0,001	0,015	0,015	0,020	0,070
Chrom	Cr	mg/l	<0,001	0,013	0,013	0,025	0,060
Cadmium	Cd	mg/l	<0,0001	0,0015	0,0015	0,0030	0,0060
Quecksilber	Hg	µg/l	<0,01	0,5	0,5	1,0	2,0
Blei	Pb	mg/l	<0,001	0,040	0,040	0,080	0,200
Arsen	As	mg/l	<0,001	0,014	0,014	0,020	0,060
Phenolindex		mg/l	<0,010	0,020	0,020	0,040	0,100

Untersuchungsmethoden LAGA 2003

Parameter	Methode
Wassergehalt	DIN ISO 11465 (12-1996) (zurückgezogen)/ DIN EN 14346 (03-2007)
Trockenrückstand	DIN ISO 11465 (12-1996) (zurückgezogen)/ DIN EN 14346 (03-2007)
pH-Wert (Feststoff)	DIN ISO 10390 (12-2005) (zurückgezogen)
Königswasseraufschluss	DIN EN 13657 (01/2003)
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E 12) (08-2012)
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Cyanid, ges.	DIN ISO 11262 (04-2012)/ DIN EN ISO 14403-2 (D3) (07-2002)
Σ Polycyclen (US-EPA)	DIN ISO 18287 (05-2006)/ LUA NRW MB 1 (1994)
Kohlenwasserstoffe	DIN EN 14039 (01-2005) i.V. mit LAGA – Richtlinie KW/04 (12-2009)
Σ BTEX	Handbuch d. Altlasten HLUK 7, Teil 4 (08-2000) ¹⁾
Σ LHKW	Handbuch d. Altlasten HLUK 7, Teil 4 (08-2000) ¹⁾
Extrah. Org. Halogenverbindungen	DIN 38414-S 17 (01-2017)
Σ Polychlorierte Biphenyle	DIN 38414 - S 20 (01-1996) / DIN EN 15308 (12-2016)
Eluatansatz	DIN EN 12457-4 (01-2003)
Farbe	organoleptisch
Geruch	organoleptisch
pH-Wert (Eluat)	DIN EN ISO 10523 (C5) (04-2012)
Elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (11-1993)
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) (07-2009)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) (07-2009)
Cyanid, ges.	DIN EN ISO 14403-2 (D3) (07-2002)
Cyanid, l.fr.	DIN EN ISO 14403-2 (D3) (07-2002)
Phenolindex	DIN EN ISO 14402 (H37) (12-1999)

¹⁾ Methanolzugabe im Labor

Untersuchungsmethoden LAGA 2004

Parameter	Methode
Wassergehalt	DIN ISO 11465 (12-1996) (zurückgezogen)/ DIN EN 14346 (03-2007)
Trockenrückstand	DIN ISO 11465 (12-1996) (zurückgezogen)/ DIN EN 14346 (03-2007)
TOC	DIN EN 13137 (12-2001) (zurückgezogen)
Stickstoff	DIN ISO 11261 (05-1997) (zurückgezogen)
Königswasseraufschluss	DIN EN 13657 (01/2003)
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E 12) (08-2012)
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Cyanid, ges.	DIN ISO 11262 (04-2012)/ DIN EN ISO 14403-2 (D3) (07-2002)
Σ Polycyclen (US-EPA)	DIN ISO 18287 (05-2006)/ LUA NRW MB 1 (1994)
Kohlenwasserstoffe	DIN EN 14039 (01-2005) i.V. mit LAGA – Richtlinie KW/04 (12-2009)
Σ BTEX	Handbuch d. Altlasten HLUG 7, Teil 4 (08-2000) ¹⁾
Σ LHKW	Handbuch d. Altlasten HLUG 7, Teil 4 (08-2000) ¹⁾
Extrah. Org. Halogenverbindungen	DIN 38414-S 17 (01-2017)
Σ Polychlorierte Biphenyle	DIN 38414 - S 20 (01-1996) / DIN EN 15308 (12-2016)
Eluatansatz	DIN EN 12457-4 (01-2003)
Farbe	organoleptisch
Geruch	organoleptisch
pH-Wert (Eluat)	DIN EN ISO 10523 (C5) (04-2012)
Elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (11-1993)
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) (07-2009)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) (07-2009)
Cyanid, ges.	DIN EN ISO 14403-2 (D3) (07-2002)
Phenolindex	DIN EN ISO 14402 (H37) (12-1999)

¹⁾ Methanolzugabe im Labor

Untersuchungsmethoden DepV

Parameter	Methode
Probenvorbereitung	DIN 19747 (07-2009)
Trockenrückstand	DIN EN 14346 (03-2007)
Glühverlust	DIN EN 15169 (05-2007)
TOC (Feststoff)	DIN EN 13137 (12-2001) (zurückgezogen)
Extrah. Lipophile Stoffe	LAGA KW/04 (12-2009) u. DIN 38409 H 56 (06-2009) (zurückgezogen)/ DIN ISO 11349 (H56) (12-2015)
∑ BTEX	Handbuch d. Altlasten HLUG 7, Teil 4 (08-2000) ¹⁾
∑ PCB	DIN EN 15308 (12-2016)
Kohlenwasserstoffe	DIN EN 14039 (01-2005) i.V. mit LAGA – Richtlinie KW/04 (12-2009)
∑ PAK (US-EPA)	DIN ISO 18287 (05-2006)
Eluatansatz	DIN EN 12457-4 (01-2003)
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (C5) (04-2012)
DOC	DIN EN 1484 H 3 (08-1997)
Gesamtphenol	DIN EN ISO 14402 (H37) (12-1999)
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E 12) (08-2012)
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Fluorid	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) (07-2009)
Cyanid, leicht freisetzbar	DIN EN ISO 14403 (D3) (07-2002)
Wasserlösl. Anteil (Abdampfrückstand)	DIN 38409 H 1 (01-1987)
Barium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Chrom, ges.	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Molybdän	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Antimon	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Selen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) (01-2017)
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) (07-2009)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) (07-2009)

¹⁾ Methanolzugabe im Labor

Untersuchung von Bodenproben

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach & Lange, Agetexstraße 6, 45549 Sprockhövel
Projekt: Wohnbebauung im Langen Lohe, Hagen
Probeneingang: 10.07.2020
Bearbeitungszeitraum: 07.08.2020 - 08.09.2020

Probe		MP 2	MP 3	Untersuchungsmethode
Parameter	BuchCode	A2020-20251	A2020-20253	
Brennwert	Ho	kJ/kg m _T	< 1000	DIN EN 15170 (05-2009)
Gasbildungsrate	GB ₂₁	NL/kg m _T	< 10	DIN 38414-S8 (06-1985)

NL = Normliter

Untersuchung von Bodenproben

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach & Lange, Agetexstraße 6, 45549 Sprockhövel
Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen
Probeneingang: 10.07.2020
Bearbeitungszeitraum: 30.11.2020 - 07.12.2020

Parameter	Probe	RKS 1 2,00 m - 2,10 m A2020-31615	RKS 5 1,00 m - 2,35 m A2020-31616	RKS 6 1,15 m - 1,80 m A2020-31617	RKS 7 0,50 m - 0,90 m A2020-31618	Untersuchungsmethode
Feststoffanalyse Quecksilber Hg mg/kg m _T		0,75	2,42	0,80	1,09	DIN EN 13657 (01-2003) DIN EN ISO 12846 (E 12) (08-2012)

Untersuchung von Bodenproben

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach & Lange, Agetexstraße 6, 45549 Sprockhövel
Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen
Probeneingang: 10.07.2020
Bearbeitungszeitraum: 30.11.2020 - 07.12.2020

Probe		RKS 8	RKS 9	RKS 10	RKS 11	Untersuchungsmethode
BuchCode		2,70 m - 3,85 m A2020-31619	2,10 m - 2,40 m A2020-31620	2,20 m - 2,75 m A2020-31621	1,80 m - 2,30 m A2020-31622	
Parameter						
<i>Feststoffanalyse</i>						DIN EN 13657 (01-2003)
Quecksilber	Hg	1,47	5,86	1,53	0,63	DIN EN ISO 12846 (E 12) (08-2012)
	mg/kg m _T					

Untersuchung von Bodenproben

Auftraggeber: Ingenieurbüro Halbach & Lange, Agetexstraße 6, 45549 Sprockhövel
Projekt: Wohnbebauung Im Langen Lohe, Hagen
Probeneingang: 10.07.2020
Bearbeitungszeitraum: 30.11.2020 - 07.12.2020

Parameter	Probe	RKS 12 2,10 m - 3,50 m A2020-31623	RKS 14 0,20 m - 1,45 m A2020-31624	RKS 17 1,05 m - 2,70 m A2020-31625	Untersuchungsmethode
	BuchCode				
Feststoffanalyse					DIN EN 13657 (01-2003)
Quecksilber Hg	mg/kg m _T	2,05	4,77	2,46	DIN EN ISO 12846 (E 12) (08-2012)