
GRÜNING CONSULTING GMBH

Höhenstraße 23-25
40227 Düsseldorf
Telefon: 0211 – 550279 - 0
Telefax: 0211 – 550279 - 10
info@gruening-consulting.com

Geotechnisches Gutachten

Projekt:

Abriss und Neubau eines ALDI-Marktes
Landstraße 1
42781 Haan

Auftraggeber:

BGB-Grundstücksgesellschaft Herten
Hohewardstr. 345-349
45699 Herten

vertreten durch:

ALDI Immobilienverwaltungs GmbH & Co.KG
Hohewardstr. 345-349
45699 Herten

Auftrag 1 1900 13

12.09.2013

Inhalt

1	Vorgang	3
2	Unterlagen	3
3	Felduntersuchungen	4
4	Untersuchungsergebnisse	5
4.1	Lage und Morphologie	5
4.2	Schichtenfolge	5
4.3	Grundwasser	6
4.4	Bodenklassifizierung nach DIN 18 300 und DIN 18 196	7
4.5	Bodenmechanische Kennwerte	8
5	Bautechnische Beurteilung	9
5.1	Allgemeines	9
5.2	Gründungsempfehlungen	9
5.3	Tiefgründung über Pfähle	10
5.3.1	Art und Länge	10
5.3.2	Zulässige Belastung der Bohrpfähle	10
5.4	Gründung auf Pfeilern	11
5.4.1	Art und Einbautiefen	11
5.4.2	Zulässige Bodenpressung	11
5.5	Wasserhaltung	11
5.6	Baugruben	12
5.7	Erdbautechnische Empfehlungen	13
5.8	Bauwerksabdichtung	13
5.9	Expositionsklassen	14
5.10	Erdbebensicherung	14
6	Gasdränage	15
6.1	Allgemeines	15
6.2	Flächendränage	15
6.3	Arbeitsräume	16
6.4	Gasdurchlässe (Leerrohre)	17
6.5	Zusatzmaßnahmen	17
6.6	Teilabnahmen / Dokumentation	18
7	Aufbau der Verkehrsflächen	19
7.1	Herstellung und Tragfähigkeit des Planums	19
7.2	Frostschutz	19
7.3	Ver- und Entsorgungsleitungen	20
7.4	Wasserhaltung	20
7.5	Erdbautechnische Empfehlungen	20
8	Empfehlungen	21

Anlagen

1. Lageplan (1)
2. Bohrprofile (11)
3. Rammdiagramme (4)

1 Vorgang

Auf dem Grundstück Landstraße 1 in 42781 Haan soll ein bestehender Lebensmittelmarkt mit den zugehörigen Pkw-Parkplätzen zurückgebaut und durch einen Neubau ersetzt werden. Der nichtunterkellerte Neubau ist auf einer Grundfläche von etwa 26,7 · 62,4 m geplant. Zusätzlich werden 96 neue Stellplätze errichtet.

Die Grüning Consulting GmbH wurde mit der Erkundung der Baugrundverhältnisse im Grundstücksbereich und einem geotechnischen Gutachten beauftragt. Eine umwelttechnische Beurteilung der Böden ist nicht Gegenstand dieses Gutachtens.

2 Unterlagen

- [1] Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen, Maßstab 1 : 25.000, Blatt 4708 Wuppertal-Elberfeld. Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld 1979.
- [2] Neubau eines Aldi-Marktes - Landstrasse 1 – 42781 Haan, Grundriss, Lageplan – Vorabzug, M 1 : 500. Dipl.-Ing. Daniela Adam-Gisselbach, Wuppertal, Juni 2103.
- [3] Fachgutachterliche Abschlussdokumentation der Errichtung eines Verbrauchermarktes im Bereich der Altablagerung an der Landstraße in Haan. Institut Fresenius GmbH, Dortmund vom 15.10.2001.
- [4] Abriss und Neubau eines ALDI-Marktes, Landstraße 1 in 42781 Haan. Umwelttechnische Ersterkundung. Grüning Consulting GmbH, Düsseldorf, September 2013.

Planunterlage [2] per Email übermittelt im Format pdf, [3] per Post im Original.

3 Felduntersuchungen

Zur Erkundung der örtlichen Untergrundverhältnisse wurden 11 Kleinrammbohrungen (\varnothing 60/50 mm, BS 1 bis BS 11) sowie 4 schwere Rammsondierungen (DPH 1 bis DPH 4) niedergebracht.

Die Bohrungen wurden bis zum Ende des Bohrfortschritts in Tiefen zwischen 1,4 m und 6,5 m unter jeweiliger Geländeoberkante (GOK) geführt. Die Bohrungen BS 3, BS 5 und BS 8 erreichten dabei jeweils verwittertes Festgestein. Die zur Ermittlung von Lagerungsdichten bzw. Konsistenzen der Böden abgeteuften Rammsondierungen wurden bis zum Ende des Rammfortschritts in Tiefen von 2,2 bis 6,6 m unter jeweiliger Geländeoberkante (GOK) geführt.

Die entnommenen Bodenproben wurden gemäß DIN 18 196 beurteilt, die Ergebnisse der Bohrungen in Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022 festgehalten.

Das Einmaß der Untersuchungspunkte erfolgte nach Lage in Bezug auf die Grundstücksgrenzen.

Die Lage der Ansatzstellen ist in Anlage 1 dargestellt. Die Bohrprofile sind als Einzeldarstellungen in Anlage 2, die Rammdiagramme in Anlage 3 aufgetragen. Die Ergebnisse der Analytik der Bodenluftproben können dem Prüfbericht in Anlage 4 entnommen werden.

Die entnommenen Bodenproben werden für einen Zeitraum von 3 Monaten nach Abgabe des Gutachtens eingelagert und anschließend entsorgt.

4 Untersuchungsergebnisse

4.1 Lage und Morphologie

Das Grundstück liegt im zentralen Stadtgebiet von Haan in Höhenlagen zwischen ca. 180,61 m und 186,75 m NN. Es wird nach Süden durch die Landstraße, nach Westen durch einen entlang der Elberfelder Straße verlaufenden Grünstreifen und nach Norden und Osten durch weitere z.T. bebaute Grundstücke begrenzt.

Der Großteil des Grundstücks ist nahezu eben ausgebildet. Im Nordosten und –westen sind Dämme aufgeschüttet, die das angrenzende Gelände um bis zu 6 m überragen.

4.2 Schichtenfolge

Nach Angabe der geologischen Karte [1] stehen im Grundstücksbereich in südöstliche Richtung einfallende graue Schiefer und plattige Grauwacken der devonischen Brandenburg-Schichten an, die bei ungestörten Bodenverhältnissen von Lößlehm überdeckt werden.

Aus [3] geht hervor, dass sich das untersuchte Gelände im Südostteil einer ehemaligen Hausmüll- und Bauschuttdeponie befindet.

Bei den Bodenaufschlüssen wurde folgender Bodenaufbau angetroffen (vgl. Anlage 2):

Tabelle 4.2-1: Übersicht :

Bodenart	Schichtunterkante [m unter GOK]	Lagerungsdichte bzw. Konsistenz	Anmerkung
Auffüllung (Pflaster)	0,1	---	nicht in BS 3 bis 6
Auffüllung (Sand, Schluff und Kies, Bauschutt und Hausmüll)	1,6 – 6,5	locker bis mitteldicht	teilweise nicht erbohrt
Sandstein verwittert, schluffig	nicht erbohrt	halbfest - fest	nur in BS 3 und BS 8 angetroffen
Tonstein verwittert, schwach sandig, schwach schluffig	nicht erbohrt	halbfest - fest	nur in BS 5 angetroffen

Bei den Angaben zu den Tiefenlagen der Schichtgrenzen handelt es sich um in den Bodenaufschlüssen ermittelte Werte (s. Anlage 2). Es kann erfahrungsgemäß nicht ausgeschlossen werden, dass außerhalb der Untersuchungspunkte abweichende Tiefenlagen und Materialzusammensetzungen der Böden auftreten. Dies gilt insbesondere für die Deponieablagerungen. Aufgrund von Bohrhindernissen innerhalb des aufgefüllten Materials

wurde die Basis der Auffüllung bzw. die Oberkante des verwitterten Festgesteins nicht in allen Bohrungen erreicht.

4.3 Grundwasser

Im Rahmen der Baugrunderkundung wurde in den Bohrlöchern kein Wasserzufluss beobachtet. Die entnommenen Bodenproben wurden überwiegend als erdfeucht angesprochen. Die angetroffenen schluffigen Auffüllungen wurden in Folge von Stauwasser als feucht bis nass angesprochen (s. Anlage 2).

Mit einem zusammenhängenden Grundwasser ist erst in größerer Tiefe zu rechnen, wobei es sich um einen Kluftgrundwasserkörper innerhalb des anstehenden Festgesteins handelt. Dieser Grundwasserkörper ist für den ohne Untergeschoss geplanten Neubau nicht relevant.

Darüber hinaus ist Innerhalb und an der Basis der das Festgestein überlagernden Auffüllungen in Folge von Niederschlägen mit dem vermehrten Auftreten temporärer Schicht- und Stauwasserhorizonte zu rechnen).

4.4 Bodenklassifizierung nach DIN 18 300 und DIN 18 196

Die angetroffenen Bodenarten sind im ungestörten Zustand gemäß DIN 18 196 bzw. 18 300 folgenden Bodengruppen und -klassen zuzuordnen:

Tabelle 4.4-1: Bodenklassifizierung

Bodenart	Bezeichnung nach DIN 4022/4023	Bodengruppe nach DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300	Bezeichnung nach DIN 18 300
Auffüllung (Sand, Schluff und Kies mit großen Mengen an Bauschutt und Hausmüll)	A	A	3/4 ¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾	leicht bis mittelschwer lösbare Bodenarten
Sandstein verwittert, schluffig	Sst, u	---	6 ⁴⁾	leicht lösbarer Fels
Tonstein verwittert, schwach sandig, schwach schluffig	Tst, s', u'	---	5-6 ⁴⁾⁵⁾	schwer lösbare Bodenarten bis leicht lösbarer Fels

- 1) Bei größerem Steingehalt (mehr als 30 Gew.-% über 63 mm Korngröße): Bodenklasse 5.
- 2) Bei größerem Steingehalt (mehr als 30 Gew.-% über 0,01 bis 0,1 m³ Rauminhalt): Bodenklasse 6.
- 3) Größere Mauerwerks- und Betonblöcke sind getrennt abzurechnen.
- 4) Bei Anschnitt unter Wasser fließfähig.
- 5) Eine Wassersättigung (Grundwasser, Staunässe, Oberflächenwasser) kann bei gleichzeitiger Störung (Ausschachtung, Befahren und Begehen) zu einer Konsistenzverschlechterung führen: Umwandlung in breiige bis flüssige Konsistenz (Bodenklasse 2).

4.5 Bodenmechanische Kennwerte

Für die angetroffenen Hauptbodenarten in der vorhandenen (ungestörten) Lagerung lassen sich folgende mittlere bodenmechanische Kennwerte (Rechenwerte) angeben:

Tabelle 4.5-1: Bodenmechanische Kennwerte

Bodenart	Raumgewicht cal. γ/γ' [kN/m ³]	Steifezahl cal. E_s [MN/m ²]	Reibungswinkel cal. φ' [°]	Kohäsion cal. c' [kN/m ²]
Auffüllung - Mittelwerte (Sand, Schluff und Kies mit großen Mengen an Bauschutt und Hausmüll)	17,5 / 9,0	2 - 10	8 – 30 ¹⁾	-
Sandstein verwittert, schluffig	20,0 / 11,5	≥70	30	0 – 3 ²⁾
Tonstein verwittert, schwach sandig, schwach schluffig	22,0 / 13,0	≥50	25	0 - 10 ²⁾

1) Ersatzreibungswinkel (einschließlich Kohäsion)

2) unter Stauwassereinfluss: cal. $c' = 0$ kN/m²

5 Bautechnische Beurteilung

5.1 Allgemeines

Nach den zur Verfügung stehenden Planunterlagen ist auf dem Grundstück an der Landstraße 1 die Errichtung eines eingeschossigen, nicht unterkellerten Lebensmittelmarktes mit 96 Stellplätzen vorgesehen.

5.2 Gründungsempfehlungen

Die im Rahmen der Baugrunderkundung angetroffenen aufgefüllten Böden sind aufgrund ihrer inhomogenen Zusammensetzung und überwiegend geringen Lagerungsdichte nicht für eine Gebäudegründung geeignet.

Es muss daher eine Tiefgründung des geplanten Bauwerks vorgesehen werden, bei der die auftretenden Lasten in die die aufgefüllten Böden unterlagernden, oberflächennah verwitterten Festgesteine abgetragen werden. Grundsätzlich ist hierfür eine Gründung über Pfähle oder Pfeiler möglich. Bei einer Pfeilergründung werden die Fundamentlasten über Betonpfeiler bis auf die Oberfläche des verwitterten Festgesteins herabgeführt. Pfähle stehen auf der Oberfläche des Festgesteins (Ramppfähle) oder binden zur Abtragung der Lasten in die tragfähigen Schichten ein (Bohrpfähle).

Der wesentliche Vorteil einer Pfahlgründung ist hier, dass bei dieser Gründungsart die geringste Menge an Aushub zu entsorgen ist. Eine Pfahlgründung wird daher empfohlen. Es können gerammte Verdrängungspfähle oder Bohrpfähle zum Einsatz kommen.

Für eine wirtschaftliche Optimierung des Bauvorhabens werden im Folgenden sowohl eine Pfahlgründung als auch eine Pfeilergründung beschrieben.

5.3 Tiefgründung über Pfähle

5.3.1 Art und Länge

Bohrpfähle tragen die Lasten über Spitzendruck und Mantelreibung ab. Die dazu notwendige Einbindelänge in den tragfähigen Untergrund beträgt mindestens 2,50 m, bei anstehendem Festgestein mit ausreichender einaxialer Festigkeit ($q_{u,k} \geq 5 \text{ MN/m}^2$) 0,5 m. Weiterhin müssen die Pfähle mindestens 5,00 m lang sein.

Bei Rammpfählen werden die aufgebrachten Lasten hauptsächlich über Spitzendruck in den Untergrund abgeleitet. Nach der Art der Herstellung werden Fertigpfähle und Ortbetonpfähle (z.B. Franki-Pfähle) unterschieden.

Ausreichend tragfähiger Untergrund (angewittertes Festgestein) ist nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung und [3] unterhalb einer Höhenlage von ca. 173 m NN bis 176 m NN zu erwarten. Die endgültige Länge der Pfähle ergibt sich aus der jeweiligen Belastung des Einzelpfahls und evtl. zu berücksichtigenden Erkenntnissen während der Herstellung.

5.3.2 Zulässige Belastung der Bohrpfähle

Nach DIN 4020 bzw. DIN 1054 muss unterhalb der Pfahlsohlen ausreichend tragfähiger Boden in einer mindestens dem dreifachen Durchmesser der Pfähle entsprechenden und mindestens 1,5 m betragenden Mächtigkeit nachgewiesen sein. Das anstehende Festgestein konnte jedoch mit dem wie beauftragt eingesetzten Kleinbohrgerät nicht aufgeschlossen werden. Die Angaben zur charakteristischen Pfahlbelastung gelten daher vorbehaltlich dieses Nachweises, der ggf. ergänzende Aufschlussbohrungen erfordert.

Für die Vorbemessung einer Gründung über wie o.b. in das Festgestein einbindende Bohrpfähle können folgende charakteristischen Werte für Spitzendruck $q_{b,k}$ und Mantelreibung $q_{s,k}$ angesetzt werden:

Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$:	1,5 MN/m ²
Mantelreibung $q_{s,k}$:	0,08 MN/m ²

Da die zur Aktivierung der Mantelreibung erforderlichen Setzungen wahrscheinlich nicht auftreten werden, sollte auf den Ansatz der nur im Bereich des Festgesteins geltenden Mantelreibung verzichtet werden. Die Bohrpfähle sind mit Verrohrung herzustellen. Es sind

die Auflagen der DIN 4014 zu beachten. So ist z.B. unter dem Grundwasserspiegel mit ausreichender Wasserauflast in der Verrohrung zu bohren.

Für auf der Oberfläche des Festgesteins aufgesetzte gerammte Fertigteilpfähle kann für die Vorbemessung von einem charakteristischen Spitzendruck von 2 MN/m^2 ausgegangen werden.

Die Dimensionierung der Pfähle erfolgt jeweils durch den Hersteller. Je nach dem Ergebnis der Erkundung des Festgesteins können sich ggf. höhere bzw. abweichende zulässige Pfahllasten ergeben.

5.4 Gründung auf Pfeilern

5.4.1 Art und Einbautiefen

Bei Pfeilergründungen werden die Fundamentlasten durch Pfeiler aus Beton in den tragfähigen Boden abgetragen. Dabei muss eine Einbindetiefe von mindestens 0,50 m in die tragfähige Bodenschicht gewährleistet sein. Die endgültigen Absetztiefen der Pfeiler ergeben sich daher bei der Herstellung. Dieses Verfahren eignet sich für Böden, die erhöhte Bodenpressungen aufnehmen können und in nicht zu großer Tiefe unter GOK anstehen.

5.4.2 Zulässige Bodenpressung

Für die Vorbemessung von Gründungspfeilern, die auf dem unverwitterten Festgestein abgesetzt werden, kann gemäß DIN 1054 eine zulässige Sohlnormalspannung von $\sigma_0 = 750 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden.

Bei außermittiger Belastung ist nach Abschnitt 7.1.2 der DIN 4017, Blatt 2, zu verfahren. Bezüglich der Lage der Lastresultierenden sind die Richtlinien der DIN 1054 einzuhalten.

5.5 Wasserhaltung

Aufgrund der vereinzelt auftretenden Schlufflagen im Bereich der Baufläche muss je nach Witterung von einem temporären Zufluss von Schicht- Stau- und Oberflächenwasser in die Baugrube ausgegangen werden.

Eine offene Wasserhaltung ist daher vorzuhalten.

5.6 Baugruben

Bei Anlegen von Baugruben sind oberhalb des von Schicht- Stau- und Grundwasser beeinflussten Bereichs unverbaute Böschungen unter einem Winkel von max. 45° innerhalb der aufgefüllten Böden zulässig. Wenn aus konstruktiven oder Platzgründen verbaute Baugruben angelegt werden sollen, ist die Ausbildung des Verbaus nach statischen Erfordernissen festzulegen, wobei für die Bemessung die unter der Ziffer 4.5 angegebenen Bodenkennwerte angesetzt werden können.

Die Gruben für Pfeilerfundamente können unverbaut mit senkrechten Wänden hergestellt werden, wobei jedoch mit Nachfall aus den Baugrubenwänden zu rechnen ist. Selbstverständlich dürfen diese Gruben sowie ein ausreichender Sicherheitsbereich um die Gruben nicht betreten werden. Die Pfeilergruben sind sofort nach dem Aushub mit Beton zu verfüllen. Zur Beurteilung der Gründungssohlen auf Basis des Aushubs wird eine gutachterliche Begleitung dieser Arbeiten empfohlen.

Die Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ (EAB) sind zu beachten

5.7 Erdbautechnische Empfehlungen

Die Ausschachtungssohle unterhalb der Bodenplatte liegt teilweise in sandigen bzw. kiesigen, teilweise in schluffigen leicht plastischen Böden. Bei überwiegend feinsandiger und schluffiger Ausbildung können die Böden unter Wassereinfluss bewegungsempfindlich reagieren. Bei Wassersättigung und gleichzeitiger Lagerungsstörung (Ausschachtung, Befahren und Begehen) können dann tiefgründige Aufweichungen (bei erhöhten schluffigen Anteilen auch Übergang in Bodenklasse 2) auftreten.

Bei den Ausschachtungen sind daher folgende Maßnahmen zu berücksichtigen:

1. Das Befahren der Aushubsohle ist nicht zulässig. Das Aushubplanum ist rückschreitend und abschnittsweise im Andeckverfahren herzustellen.
2. Die Erdarbeiten sind mit einem Bagger, dessen Baggerlöffel mit einer glatten Schneide versehen ist, auszuführen.
3. Das Erdplanum unterhalb der Bodenplatte ist zum Schutz vor Auflockerungen sofort nach Freilegung mit einer mindestens 0,3 m dicken Lage aus gebrochenem Natursteinschotter der Körnung 0/45 mm oder vergleichbarem Material abzudecken und zu verdichten. Für die ersatzweise Verwendung von RCL-Material ist im Vorfeld eine wasserrechtliche Erlaubnis bei der zuständigen unteren Wasserbehörde der Kreisverwaltung zu beantragen.

5.8 Bauwerksabdichtung

Der wie o.b. unter der Bodenplatte sowie zur Verfüllung der Arbeitsräume einzubauende Schotter ist so zu wählen, dass er die Anforderungen an eine kapillARBrechende Schicht erfüllt (ohne Feinkornanteil). Für das nicht in den Boden einbindende Bauwerk ist dann unter Berücksichtigung dieser Schottertragschicht eine Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nicht aufstauendes Sickerwasser nach DIN 18195-4 ausreichend.

Aufgrund der überwiegend geringen Durchlässigkeit der im Umfeld des geplanten Bauwerks vorhandenen Böden ist eine Abdichtung von in den Boden einbindenden Bauwerksteilen gegen aufstauendes Sickerwasser nach DIN 18195-6, Abschnitt 7.2.2 bzw. 9, erforderlich.

5.9 Expositionsklassen

Für Gründungsbauteile ist aufgrund zeitweise auftretender Staunässe die Expositionsklasse XC 2 bzw. XC 1 nach DIN 206 anzusetzen. Im Frosteinflussbereich gilt zusätzlich die Expositionsklasse XF 1.

Bei Wahl einer Gründung über in das Festgestein und damit ggf. in den Bereich des Kluftgrundwasserkörpers einbindende Bohrpfähle wird im Hinblick auf evtl. betonangreifende Eigenschaften des deponiebeeinflussten Grundwassers für den Beton der Pfähle zusätzlich der Ansatz der Expositionsklasse XA 1 empfohlen.

5.10 Erdbebensicherung

Bei der Anwendung der DIN 4149: 2005-04 „Bauen in deutschen Erdbebengebieten“ sind folgende geotechnische Parameter anzusetzen:

Erdbebenzone: 0

Untergrundklasse: R

Baugrundklasse: A

In der Erdbebenzone 0 werden Gebiete eingestuft, denen gemäß dem zugrunde gelegten Gefährdungsniveau ein Intensitätsintervall von $6,0 \leq I \leq 6,5$ zugeordnet ist. In der Baugrundklasse A liegen die dominierenden Scherwellengeschwindigkeiten bei mehr als 800 m/s.

6 Gasdränage

6.1 Allgemeines

Die Baufläche befindet sich im Randbereich einer ehemaligen Hausmülldeponie, aus dem Untergrund ausgasendes Methan wurde im Rahmen der Baugrunderkundung durch Messungen in den offenen Bohrlöchern nachgewiesen [4]. Für das aufsteigende Methan-Luft-Gemisch sind über eine unterhalb des Gebäudes einzubauende Flächendränage ausreichende Freiheitsgrade zu schaffen, damit es kontrolliert gefasst und in die umlaufenden Arbeitsräume abgeführt werden kann und dabei gleichzeitig eine Verdünnung erfährt.

Im Rahmen der Bauausführung sind dabei u.a. folgende Vorgaben zu beachten:

- Verlegung der Entwässerungsleitungen in KG-Rohr mit gasdichten Dichtungsmuffen.
- Abdichtung der Durchführungen aller Ver- und Entsorgungsleitungen durch die Bodenplatte dauerelastisch und gasdicht.
- Herstellung aller Entwässerungsleitungen mit Geruchsverschluß (z.B. bei Bodeneinläufen).
- Mögliche "Gasfallen" (z.B. durch Unterzüge umschlossener Bereich unter der Bodenplatte) sind auszuschließen.
- Verfüllung des Arbeitsraumes mit einer Filterschicht und Abdeckung im oberen Bereich mit einem umlaufenden Kiesstreifen zur Dauerbelüftung.

Das möglicherweise aufsteigende Gas ist im Bereich unterhalb der Bodenplatte über eine Flächendränage zu fassen, in den umlaufenden, mit gasdurchlässigem Material aufgefüllten, Arbeitsraum abzuleiten und kann dann z.B. in einem Kiesstreifen (Spritzschutz) entlang der betreffenden Abschnitte an der Geländeoberkante austreten.

6.2 Flächendränage

Unterhalb des Gebäudes ist eine durchgehende Dränageschicht aus HKS Schotter 5/45 mm oder vergleichbar, in einer Mächtigkeit von $\geq 0,2$ m vorzusehen. Diese Drainageschicht kann bei der Bemessung der Dicke der kapillarbrechenden Schottertragschicht (s. Abschnitt 5.7) einbezogen werden.

Wenn an die Verdichtungsfähigkeit des Flächendränagematerials geringere Anforderungen gestellt werden, können auch Kiesmischungen 8/16 bzw. 8/32 mm verwendet werden.

Für das zur Verwendung kommende Material der Gasflächendränage ist seitens des Lieferanten eine Sieblinie als Nachweis vorzulegen. Der Einbau des Materials ist u.a. anhand von Lieferscheinen zu belegen.

Um die Flächendränage unterhalb der Bodenplatte vor einfließendem Beton zu schützen, ist vor dem Betonieren der Ortbeton-Bodenplatte mindestens eine Sauberkeitsschicht aus Sand auszuführen. Wir empfehlen als Sauberkeitsschicht eine PE-Folie vorzusehen, die gleichzeitig als zusätzlich abdichtendes Element gegen aufsteigendes Gas wirksam wird.

Vor dem Einbau des Filtermaterials der Gasdränage ist in der Aushubsohle ein Geotextil (mind. GRK 3) zum Schutz vor einem Einwandern von Feinkorn aus dem im Untergrund anstehenden Boden zu verlegen.

6.3 Arbeitsräume

Für die Verfüllung der Arbeitsräume ist ein gasdurchlässiges Material gemäß Kapitel 6.2 zu verwenden. Da an die Verdichtungsfähigkeit des gasdurchlässigen Arbeitsraumes vermutlich geringere Anforderungen gestellt werden als dies für das Material der Flächendränage (Auflage für die Bodenplatte) der Fall ist, können Kiesmischungen 8/16 bzw. 8/32 mm verwendet werden. An den Kontaktbereichen der Arbeitsraumverfüllung mit dem anstehenden z.T. bindigen Böden bzw. Tragschichten mit Feinkornanteilen ist zum Schutz des Gasdränagenbaustoffs vor einem Zusetzen mit bindigen Bodenanteilen ein Geotextil einzulegen (mind. GRK 3).

An den freien Gebäudeseiten sind jeweils direkt am Bauwerk verlaufende Kiesstreifen vorzusehen. Hier wird die mind. 0,3 m breite Arbeitsraumverfüllung bis zur Geländeoberkante geführt und mit einem groben gewaschenen Zier- oder Edelkies, dessen Körnung / Mineralzusammensetzung nach ästhetischen Gesichtspunkten gewählt werden kann, abgedeckt.

Im Bereich von gepflasterten bzw. versiegelten Zugängen über den Arbeitsraum sind zur Verteilung möglicherweise aufsteigenden Methans horizontale Dränagerohre DN 100 zu verlegen, die rd. 1 m in die Bereiche des freien Arbeitsraumes reichen. Alternativ kann hier zur Entlüftung des betroffenen Arbeitsraumabschnittes auch perforiertes, gasdurchlässiges

Pflaster (Breite: $\geq 0,3$ m) verwendet werden. Die Arbeitsraumverfüllung wird hier vor Zutritt von Feinkorn mittels aufgelegtem Geotextil geschützt.

Je nach geplanter Ausbildung der Außenanlagen bzw. Freiflächen kann die Ausführung der Gasauslässe ggf. der Planung angepasst werden, hier wird bei Bedarf um Rücksprache gebeten.

6.4 Gasdurchlässe (Leerrohre)

Wird das Gebäude über Streifenfundamente bzw. einen den Gründungspfählen aufgelegten Rost gegründet oder soll es eine umlaufende Frostschräge erhalten, ist die Planung der Gasdrainage entsprechend anzupassen.

Um eine ausreichende Gaswegsamkeit nach außen zu schaffen, ist dann eine Installation von Gasdurchlässen (Einlegen von Leerrohren DN 100) durch die Streifenfundamente notwendig. Die Durchlässe sind durch Schutzgitter vor einem Zusetzen bzw. Einwandern von Flächendränmaterial zu schützen. Der Rohrscheitel der Gasdurchlässe muss auf dem Niveau UK Sauberkeitsschicht (OK Dränageschicht) liegen. Die Gasdurchlässe sind in einer Dimension von DN 100 auszuführen und entlang der Streifenfundamente in einem Abstand von rd. 2 m anzuordnen.

Für die Vorlage einer Detailplanung der Gasdurchlässe wird bei Bedarf um Rücksprache gebeten.

6.5 Zusatzmaßnahmen

Im Bereich von erdberührten Bauteilen sind folgende Zusatzmaßnahmen zur Gasabdichtung vorzusehen:

- Die Bodenplattendurchbrüche und Rohrdurchführungen sind gasdicht und dauerbeständig gegenüber Methan auszubilden.
- Die Grundleitungen sind gasdicht auszubilden.
- Zwischen nicht durchgehend gegossenen erdberührten Betonteilen (Platte / Fundament) sind abdichtende Fugenbänder einzubauen.
- Lichtschächte u.ä. Anbauten sind gasdicht an das Gebäude anzuschließen.

Bei den Qualitätsanforderungen der einzelnen Bauteile und Werkstoffe ist insbesondere die Methangaslangzeitbeständigkeit und Methangasdichtigkeit zu berücksichtigen, die Vorgaben des Herstellers zu Installation und erforderlichen Prüfungen einzelner Bauteile sind zu beachten. Die im Einzelnen notwendigen Nachweise der Bauteile und Materialien werden Teil der erforderlichen Abschlussdokumentation.

6.6 Teilabnahmen / Dokumentation

Für die Teilabnahme der einzelnen Elemente der zu installierenden Gasdränage sind dem Baufortschritt folgend Baustellenbegehungen erforderlich.

Die korrekte Ausführung der Gasdränage ist dann nach Fertigstellung in einem Abschlussbericht mit entsprechender Fotodokumentation sowie Produktnachweisen und Prüfungsbelegen zu dokumentieren.

7 Aufbau der Verkehrsflächen

Nach dem zur Verfügung stehenden Lageplan [2] ist westlich und südwestlich des Gebäudes die Anlage eines Parkplatzes mit 96 Stellplätzen vorgesehen. Die Zufahrten sind von der Landstraße geplant.

7.1 Herstellung und Tragfähigkeit des Planums

Im Rohplanum für die Verkehrsflächen ist nach Entfernen des Pflasterbelags inhomogen zusammengesetzter aufgefüllter Boden zu erwarten. Während in Bereichen mit sandig-kiesiger Ausbildung dieses Bodens durch eine Nachverdichtung eine für das Rohplanum ausreichende Festigkeit erreicht werden kann, weisen bindige Böden in ungestörtem Zustand nicht die nach ZTVE – StB zu fordernden Proctordichten auf. Erfahrungsgemäß werden die Böden durch Baubetrieb zusätzlich gestört und aufgelockert.

Es wird daher empfohlen, in der Aushubsohle angetroffenen schluffigen Boden in einer Schichtdicke von mindestens 0,2 m unter Rohplanum auszukoffern und durch verdichtungsfähigen, volumenstabilen und umweltunbedenklichen Fremdboden zu ersetzen. Neben Mineralgemisch 0/45 ist hierzu z.B. auch Felsbruch (0/200) geeignet. Die erste Lage des Austauschbodens darf, um ein Aufweichen des unterlagernden Schluffs durch dynamische Einwirkung zu vermeiden, jeweils nur statisch oder dynamisch mit leichtem Gerät verdichtet werden.

Alternativ zur vorgenannten Maßnahme könnte die geforderte Proctordichte in den Schluffbetonten Anteilen der Auffüllungen grundsätzlich auch durch eine Bodenverfestigung unter Zugabe von Feinkalk erreicht werden. Dieses Verfahren ist jedoch verstärkt witterungsabhängig und würde im Vorfeld Testfelder gemäß ZTVE – StB 09 erfordern. Aufgrund der nur bereichsweisen Erfordernis einer Bodenverfestigung ist diese Ausführungsvariante daher hier vermutlich nicht wirtschaftlich.

7.2 Frostschutz

Die o.b. bereichsweise in Höhe des Aushubplanums anstehenden bindigen Böden (Schluff) sind der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) zuzuordnen. Überwiegend aus Sand oder Kies bestehende Auffüllungen mit geringen können der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 zugeordnet werden.

7.3 Ver- und Entsorgungsleitungen

Bei der Herstellung von Leitungsgräben ist in der Aushubsohle bereichsweise mit schluffigen Böden zu rechnen. Die Gräben können mit Böschungsneigungen bis zu 45° hergestellt werden. Die Regelungen nach DIN 4124 bezüglich zulässiger Böschungshöhen und ggf. der Ausbildung lotrechter Grabenwände sind zu beachten.

Die Rohrgrabensohlen sind, insbesondere in Bereichen schluffiger Auffüllungen, zum Schutz vor Aufweichungen durch eine ca. 0,2 m dicke Schicht aus Natursteinschotter (0/45) oder vergleichbarem Material abzudecken.

7.4 Wasserhaltung

Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der oberflächennah anstehenden Böden im Bereich der Baufläche muss je nach Witterung von einem temporären Zufluss von Schicht- Stau- und Oberflächenwasser ausgegangen werden.

7.5 Erdbautechnische Empfehlungen

Die Ausschachtungssohlen liegen z.T. in bindigen Böden. Diese Böden können durch Wasserzutritt und gleichzeitige Lagerungsstörungen durch Ausschachtung, Befahren oder Begehen tiefgründig aufweichen (Übergang in Bodenklasse 2).

Bei den Ausschachtungen sind daher folgende Maßnahmen zu berücksichtigen:

- 1 Das Befahren von ungeschützten Aushubsohlen ist nicht zulässig. Wenn eine Befahrung erforderlich wird, ist der Einbau einer Schottertragschicht erforderlich, der rückschreitend und abschnittsweise erfolgen muss.
- 2 Die Erdarbeiten sind zur Vermeidung unnötiger Auflockerungen mit einem Bagger, dessen Baggerlöffel mit einer glatten Schneide versehen ist, auszuführen. Die freigelegte Aushubsohle ist zur Vermeidung von Aufweichungen **sofort** nach Freilegung im Andeckverfahren mit einer mindestens 0,3 m mächtigen Schicht aus Tragschichtmaterial abzudecken.
- 3 Aufgeweichter bindiger Boden ist aus der Baugrubensohle zu entfernen und zu ersetzen.

8 Empfehlungen

Bei den Tiefbauarbeiten und dem Einbau der Gasdränage ist aufgrund des möglichen Antreffens kontaminierter Böden und des möglichen Austritts von Methangas das berufsgenossenschaftliche Regelwerk BGR 128 „Arbeiten in kontaminierten Bereichen“ zu beachten.

Sollten Fragen auftreten, die über das vorliegende Gutachten hinaus gehen oder sollten sich Abweichungen bzw. Abänderungen in den Planungen bzw. Annahmen ergeben, die diesem Gutachten zugrunde gelegt wurden, so ist die Grüning Consulting GmbH vom Auftraggeber zu informieren und zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Düsseldorf, den 20.09.2013

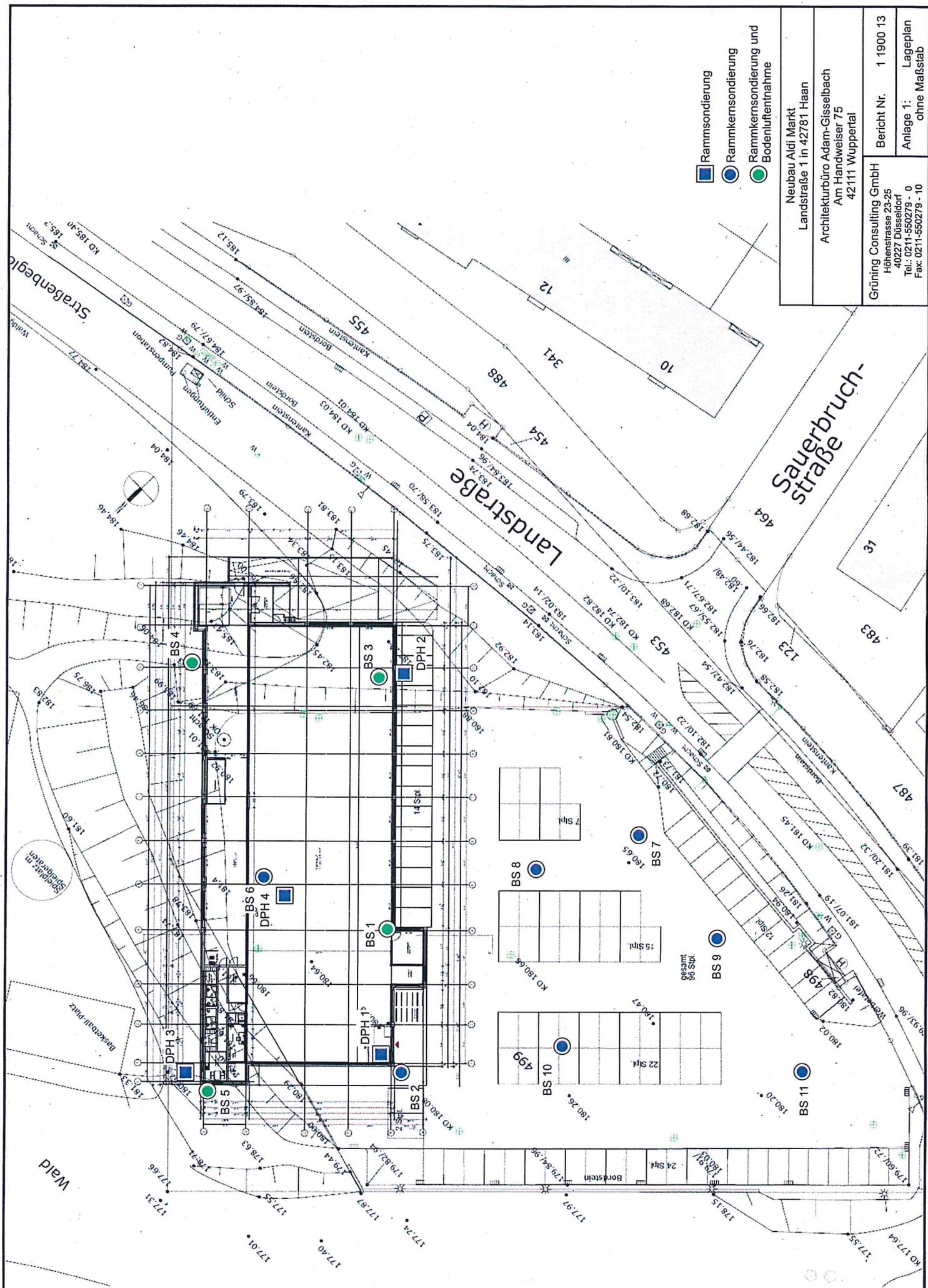
GRÜNING CONSULTING GMBH



Dipl.-Geol. Johannes Langenbach

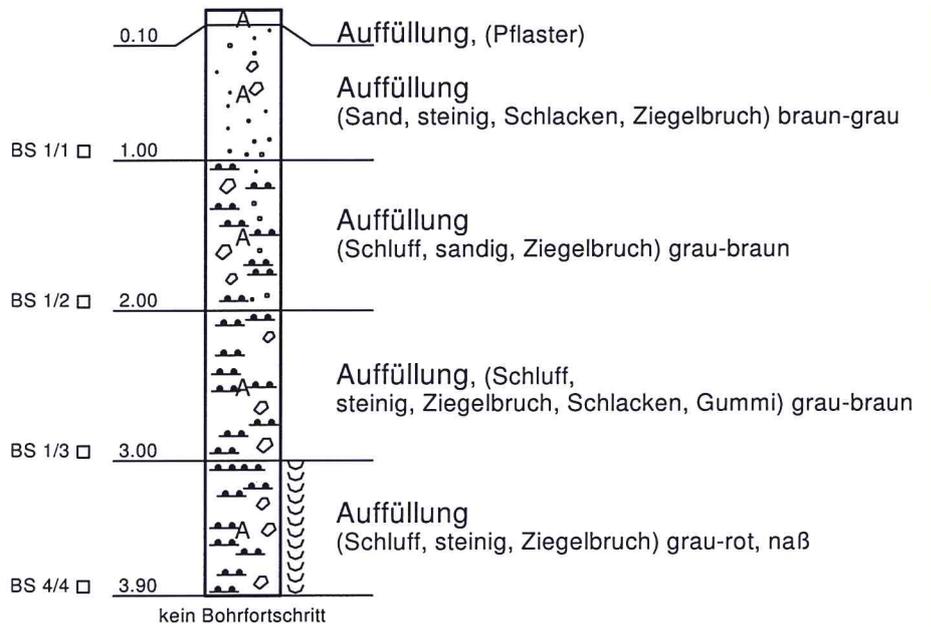
- Rammsondierung
- Rammkernsondierung
- Rammkernsondierung und Bodenluftentnahme

Neubau Aldi Markt
 Landstraße 1 in 42781 Haan
 Architekturbüro Adam-Gisselbach
 Am Handweiser 75
 42111 Wuppertal
 Grüning Consulting GmbH
 Höhenstrasse 25-25
 40227 Düsseldorf
 Tel.: 0211-550279 - 0
 Fax: 0211-550279 - 10
 Bericht Nr. 1 1900 13
 Anlage 1: Lageplan
 ohne Maßstab



BS 1

0,00 m



Höhenmaßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
 Höhenstraße 23 - 25
 40227 Düsseldorf
 Tel.: 0211-550279 - 0
 Fax: 0211-550279 - 10

Neubau Aldi Markt
 Landstraße 1 in 42781 Haan

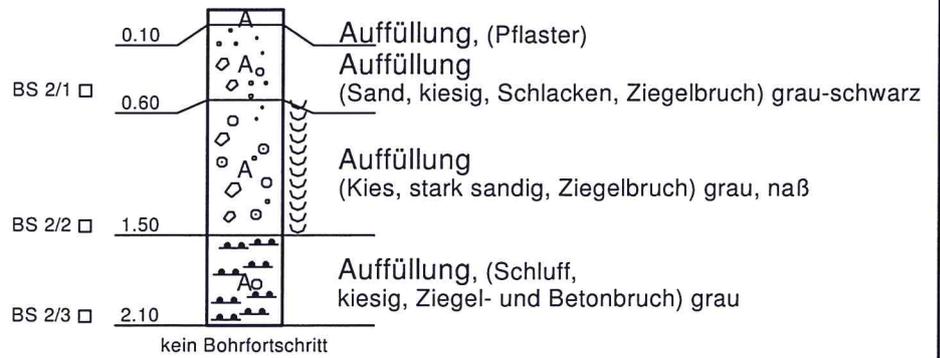
Architekturbüro Adam-Gisselbach
 Am Handweiser 75
 42111 Wuppertal

Bericht Nr. 1 1900 13

Anlage: 2.1

BS 2

0,00 m



Höhenmaßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
Höhenstraße 23 - 25
40227 Düsseldorf
Tel.: 0211-550279 - 0
Fax: 0211-550279 - 10

Neubau Aldi Markt
Landstraße 1 in 42781 Haan

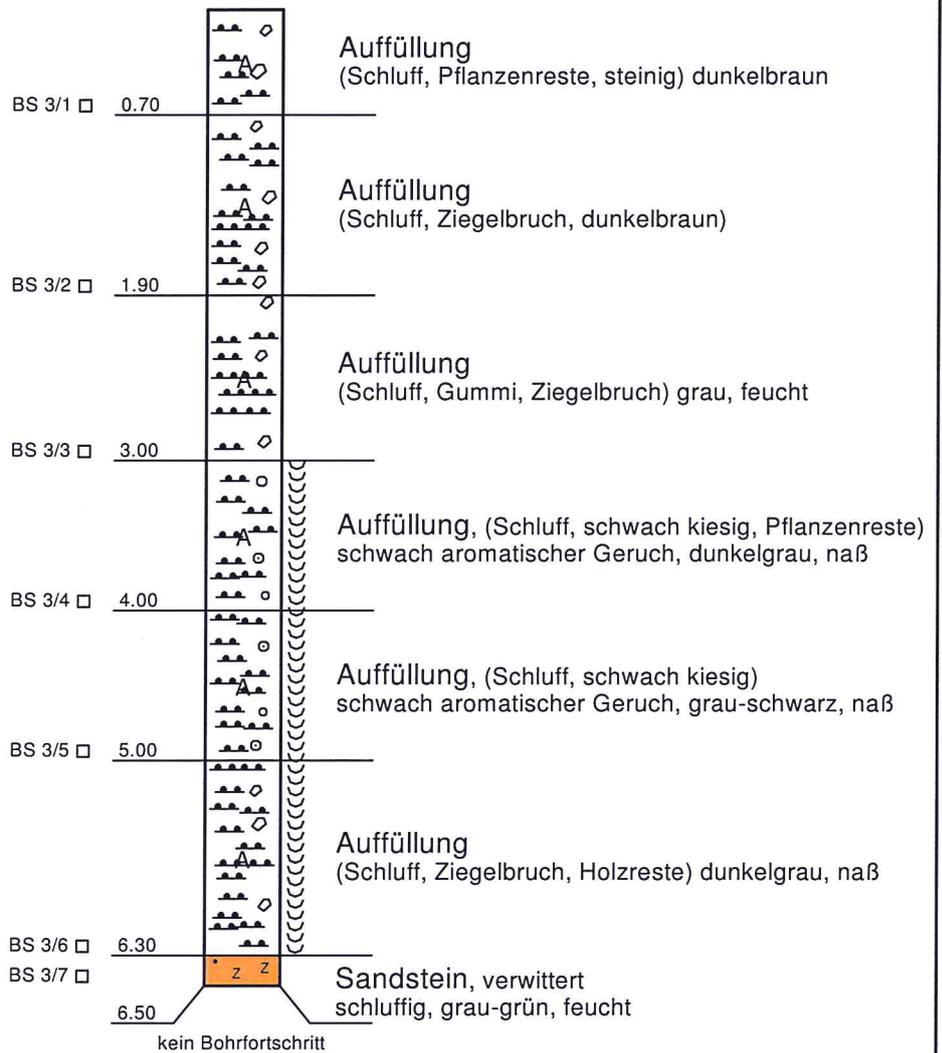
Architekturbüro Adam-Gisselbach
Am Handweiser 75
42111 Wuppertal

Bericht Nr. 1 1900 13

Anlage: 2.2

BS 3

0,00 m



Höhenmaßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
 Höhenstraße 23 - 25
 40227 Düsseldorf
 Tel.: 0211-550279 - 0
 Fax: 0211-550279 -10

Neubau Aldi Markt
 Landstraße 1 in 42781 Haan

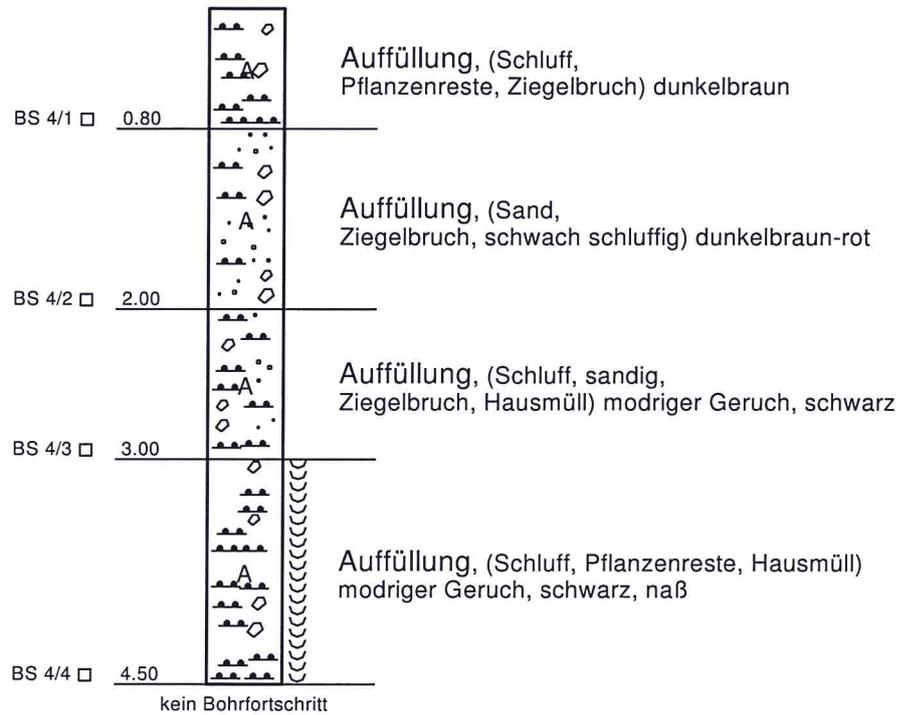
Architekturbüro Adam-Gisselbach
 Am Handweiser 75
 42111 Wuppertal

Bericht Nr. 1 1900 13

Anlage: 2.3

BS 4

0,00 m



Höhenmaßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
Höhenstraße 23 - 25
40227 Düsseldorf
Tel.: 0211-550279 - 0
Fax: 0211-550279 -10

Neubau Aldi Markt
Landstraße 1 in 42781 Haan

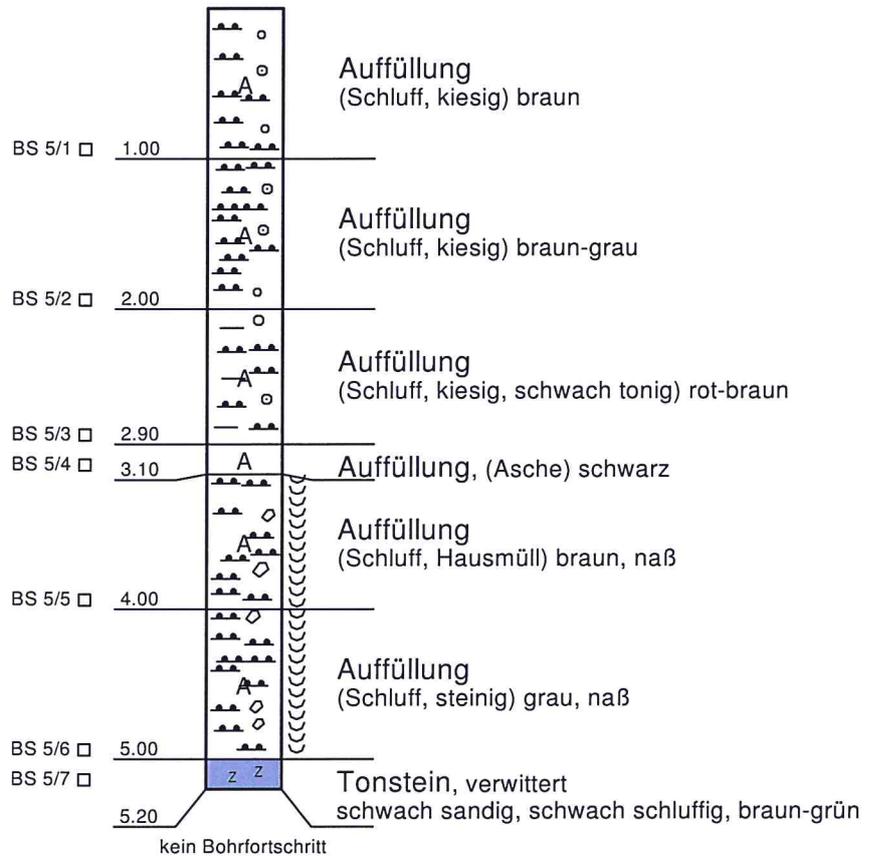
Architekturbüro Adam-Gisselbach
Am Handweiser 75
42111 Wuppertal

Bericht Nr. 1 1900 13

Anlage: 2.4

BS 5

0,00 m



Höhenmaßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
 Höhenstraße 23 - 25
 40227 Düsseldorf
 Tel.: 0211-550279 - 0
 Fax: 0211-550279 -10

Neubau Aldi Markt
 Landstraße 1 in 42781 Haan

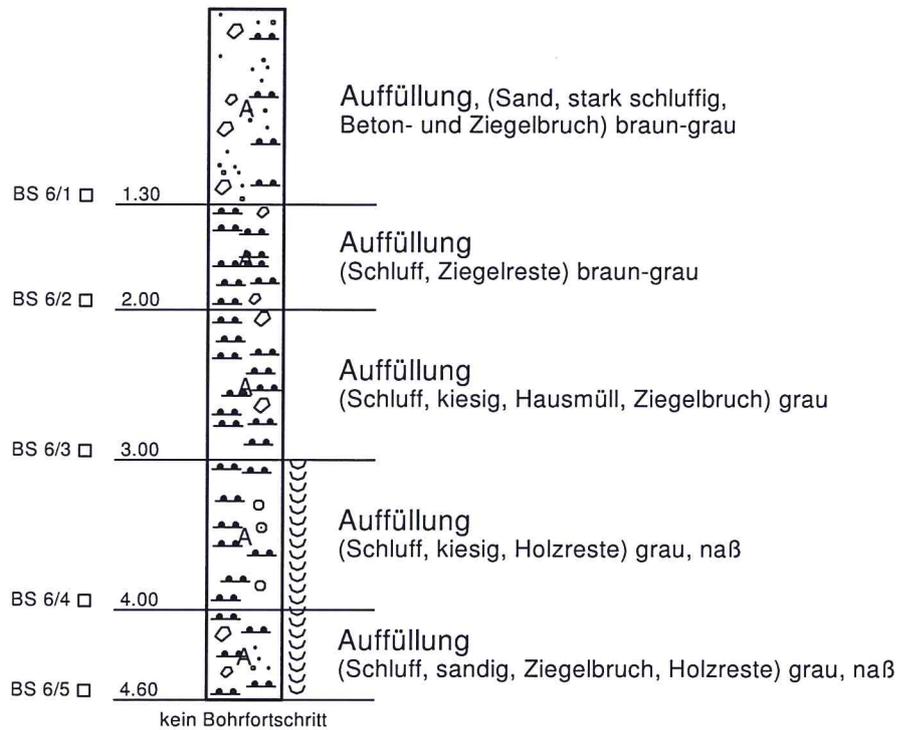
Architekturbüro Adam-Gisselbach
 Am Handweiser 75
 42111 Wuppertal

Bericht Nr. 1 1900 13

Anlage: 2.5

BS 6

0,00 m



Höhenmaßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
 Höhenstraße 23 - 25
 40227 Düsseldorf
 Tel.: 0211-550279 - 0
 Fax: 0211-550279 -10

Neubau Aldi Markt
 Landstraße 1 in 42781 Haan

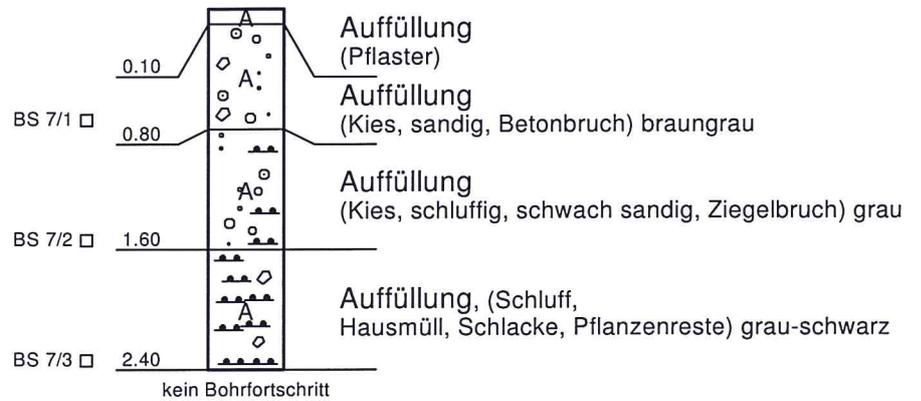
Architekturbüro Adam-Gisselbach
 Am Handweiser 75
 42111 Wuppertal

Bericht Nr. 1 1900 13

Anlage: 2.6

BS 7

0,00 m



Höhenmaßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
Höhenstraße 23 - 25
40227 Düsseldorf
Tel.: 0211-550279 - 0
Fax: 0211-550279 -10

Neubau Aldi Markt
Landstraße 1 in 42781 Haan

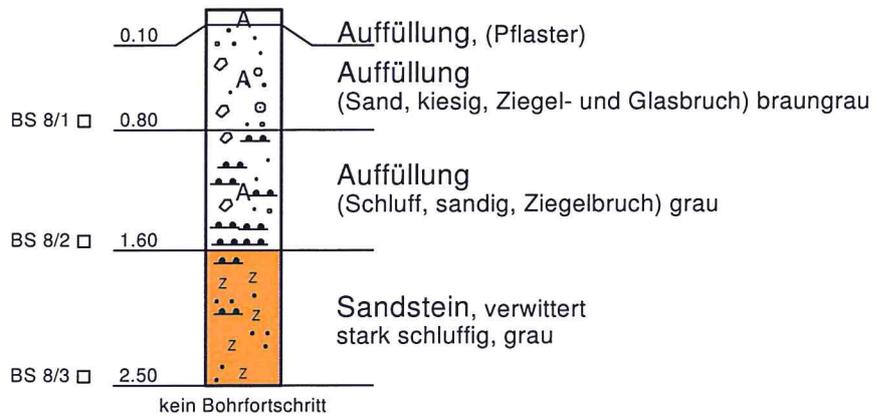
Architekturbüro Adam-Gisselbach
Am Handweiser 75
42111 Wuppertal

Bericht Nr. 1 1900 13

Anlage: 2.7

BS 8

0,00 m



Höhenmaßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
Höhenstraße 23 - 25
40227 Düsseldorf
Tel.: 0211-550279 - 0
Fax: 0211-550279 -10

Neubau Aldi Markt
Landstraße 1 in 42781 Haan

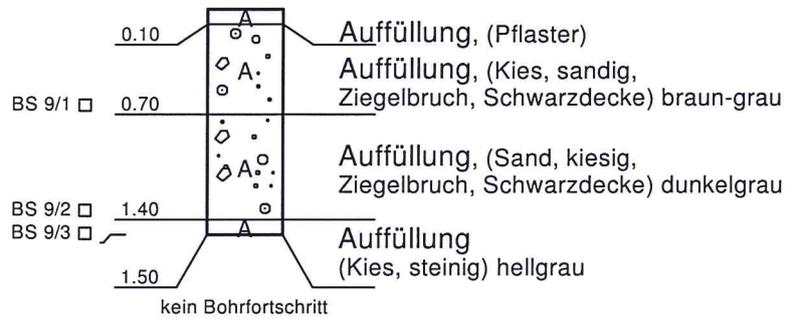
Architekturbüro Adam-Gisselbach
Am Handweiser 75
42111 Wuppertal

Bericht Nr. 1 1900 13

Anlage: 2.8

BS 9

0,00 m



Höhenmaßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
Höhenstraße 23 - 25
40227 Düsseldorf
Tel.: 0211-550279 - 0
Fax: 0211-550279 -10

Neubau Aldi Markt
Landstraße 1 in 42781 Haan

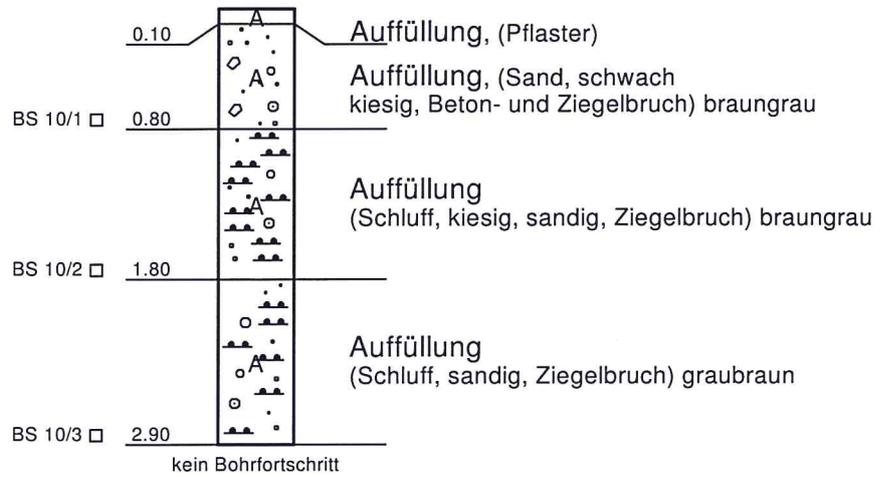
Architekturbüro Adam-Gisselbach
Am Handweiser 75
42111 Wuppertal

Bericht Nr. 1 1900 13

Anlage: 2.9

BS 10

0,00 m



Höhenmaßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
Höhenstraße 23 - 25
40227 Düsseldorf
Tel.: 0211-550279 - 0
Fax: 0211-550279 -10

Neubau Aldi Markt
Landstraße 1 in 42781 Haan

Architekturbüro Adam-Gisselbach
Am Handweiser 75
42111 Wuppertal

Bericht Nr. 1 1900 13

Anlage: 2.10

BS 11

0,00 m



Höhenmaßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
Höhenstraße 23 - 25
40227 Düsseldorf
Tel.: 0211-550279 - 0
Fax: 0211-550279 -10

Neubau Aldi Markt
Landstraße 1 in 42781 Haan

Architekturbüro Adam-Gisselbach
Am Handweiser 75
42111 Wuppertal

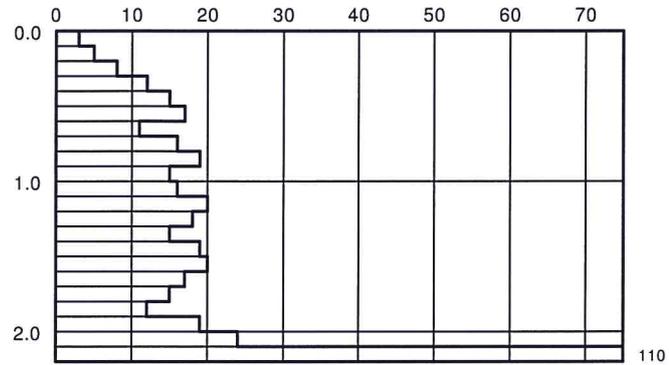
Bericht Nr. 1 1900 13

Anlage: 2.11

DPH 1

0,00 m

Schlagzahlen je 10 cm



Höhenmaßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
Höhenstraße 23 - 25
40227 Düsseldorf
Tel.: 0211-550279 - 0
Fax: 0211-550279 - 10

Neubau Aldi Markt
Landstraße 1 in 42781 Haan

Architekturbüro Adam-Gisselbach
Am Handweiser 75
42111 Wuppertal

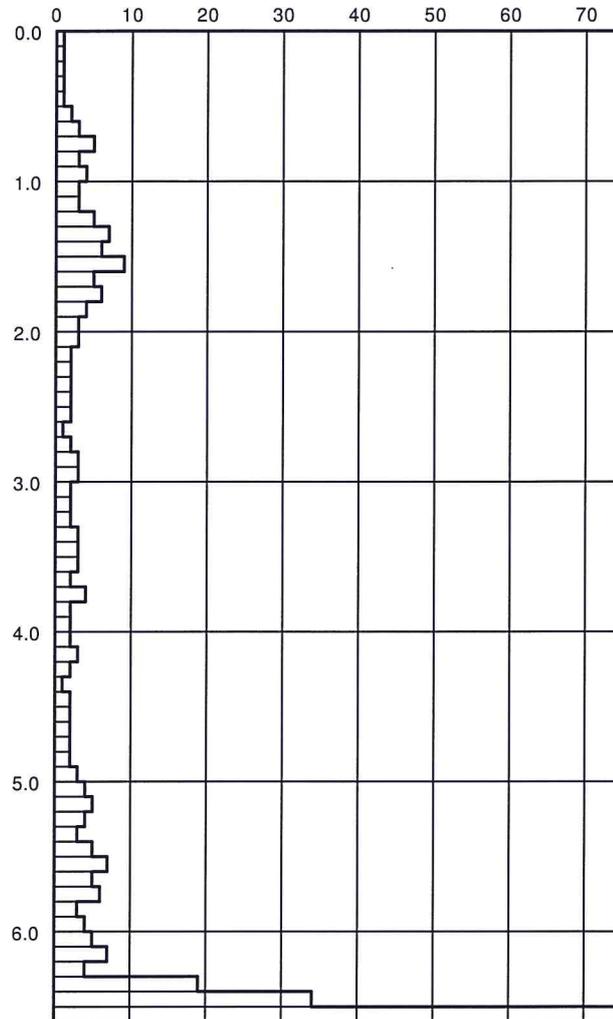
Bericht Nr. 1 1900 13

Anlage: 3.1

DPH 2

0,00 m

Schlagzahlen je 10 cm



Höhenmaßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
Höhenstraße 23 - 25
40227 Düsseldorf
Tel.: 0211-550279 - 0
Fax: 0211-550279 -10

Neubau Aldi Markt
Landstraße 1 in 42781 Haan

Architekturbüro Adam-Gisselbach
Am Handweiser 75
42111 Wuppertal

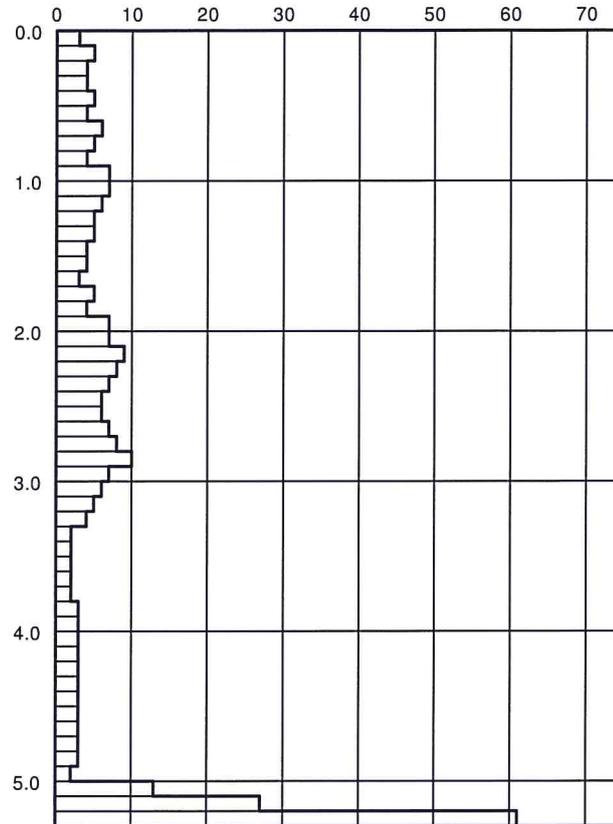
Bericht Nr. 1 1900 13

Anlage: 3.2

DPH 3

0,00 m

Schlagzahlen je 10 cm



Höhenmaßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
Höhenstraße 23 - 25
40227 Düsseldorf
Tel.: 0211-550279 - 0
Fax: 0211-550279 -10

Neubau Aldi Markt
Landstraße 1 in 42781 Haan

Architekturbüro Adam-Gisselbach
Am Handweiser 75
42111 Wuppertal

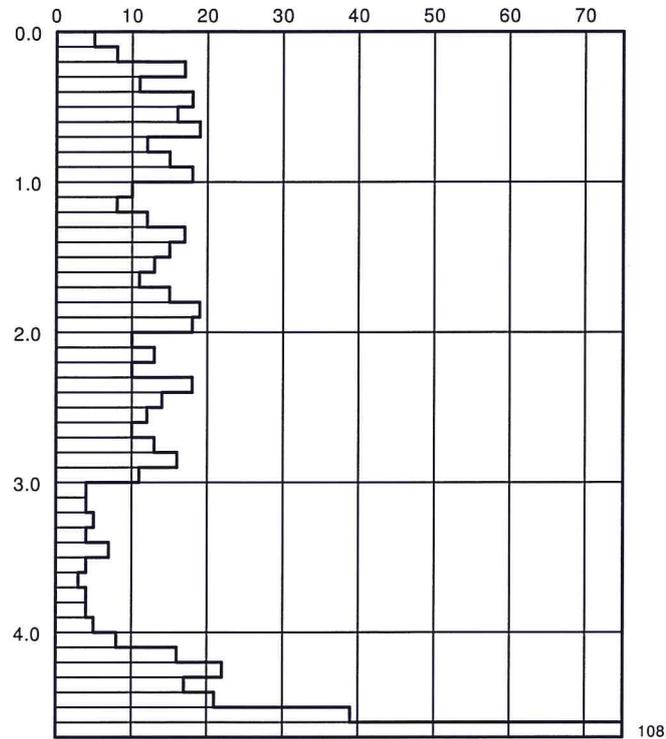
Bericht Nr. 1 1900 13

Anlage: 3.3

DPH 4

0,00 m

Schlagzahlen je 10 cm



Höhenmaßstab 1:50

Grüning Consulting GmbH
Höhenstraße 23 - 25
40227 Düsseldorf
Tel.: 0211-550279 - 0
Fax: 0211-550279 - 10

Neubau Aldi Markt
Landstraße 1 in 42781 Haan

Architekturbüro Adam-Gisselbach
Am Handweiser 75
42111 Wuppertal

Bericht Nr. 1 1900 13

Anlage: 3.4