

# GUTACHTEN

Über

geotechnische Untersuchungen

Neubau eines Geschäftsgebäudes

Neumarkt 1

46446 Emmerich

PROJEKT

68354-2012-6

31. Januar 2013



**Projekt:** 68354-2012-6  
BV: Geschäftsgebäude  
Neumarkt 1  
46446 Emmerich

**Auftraggeber / Bauherr:** Dipl.-Ing. Josef Schoofs  
Immobilien GmbH  
Egmontstraße 2b  
47623 Kevelaer

**Auftragnehmer:** TERRA Umwelt Consulting GmbH  
Gell'sche Straße 45  
41472 Neuss

**Projektleitung:** Dipl.-Geol. Gerd Schmitz  
**Projektbearbeitung:** Dipl.-Geol. Andreas Fröhlich

**Exemplare :** 3 Stück

Dieses Gutachten umfasst 21 Seiten, 4 Tabellen und 5 Anlagen.

Neuss, 31. Januar 2013



## INHALTSVERZEICHNIS

<b>I. ALLGEMEINE PROJEKTÜBERSICHT .....</b>	<b>5</b>
1. Veranlassung .....	5
2. Erhaltene Unterlagen / Angaben zum Bauwerk .....	5
3. Ehemalige Nutzung des Grundstücks .....	6
<b>II. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE .....</b>	<b>7</b>
1. Geologischer Überblick .....	7
2. Erbohrte Schichtenfolge .....	7
3. Angetroffene Grundwasserverhältnisse .....	10
<b>III. BAUGRUNDBEURTEILUNG .....</b>	<b>11</b>
1. Bodenklassen / Bodengruppen .....	11
2. Bodenmechanische Kennwerte .....	11
<b>IV. BAUAUSFÜHRUNG .....</b>	<b>13</b>
1. Gründung .....	13
2. Befestigung der Verkehrsflächen .....	15
3. Baugrubensicherung .....	16
4. Trockenhaltung des Bauwerks .....	17
5. Versickerung von Niederschlagswasser .....	17
6. Hinweise für das Bauen in Erdbebengebieten .....	17
7. Ergänzende erdbautechnische Hinweise .....	18
8. Altlastensituation .....	19
 <b>VERZEICHNIS DER TABELLEN UND ANLAGEN</b>	
<b>Tabelle 1:</b> Nivellement der Sondieransatzpunkte .....	8
<b>Tabelle 2:</b> Bodenklassen / Bodengruppen .....	11
<b>Tabelle 3:</b> Bodenkennwerte in Anlehnung an DIN 1055 und Erfahrungswerte .....	13
<b>Tabelle 4:</b> Analysenergebnisse .....	20
<b>Anlage 1:</b> Lageplan mit Untersuchungsstellen	
<b>Anlage 2:</b> Profilschnitt A – A´	



**Anlage 3:** Bohrprofile/Schichtenverzeichnisse/Rammdiagramme

**Anlage 4:** Analysenberichte

**Anlage 5:** Protokoll Versickerung



## I. ALLGEMEINE PROJEKTÜBERSICHT

### 1. Veranlassung

Die Dipl.-Ing. J. Schoofs Immobilien GmbH plant, auf dem im Lageplan (Anlage 1) dargestellten Gelände am Neumarkt 1 in Emmerich den Neubau eines Geschäftsgebäudes mit Unterkellerung (Tiefgarage).

Der Neubau soll auf dem Neumarkt in Emmerich errichtet werden. Östlich des neuen Gebäudes sind Verkehrsflächen (Zufahrten, Parkplätze) vorgesehen.

Basierend auf dem Angebot vom 05.12.2012 wurde die TERRA Umwelt Consulting GmbH (TERRA) von der Fa. Schoofs beauftragt, die Baugrundverhältnisse, den Grundwasserstand sowie die Altlastensituation zu untersuchen. In diesem Gutachten werden die Ergebnisse der Untersuchungen beschrieben.

Im Bereich des geplanten Neubaus steht zur Zeit noch das Gebäude des ehem. Kaufcenters Emmerich mit Teilunterkellerung. Diese Altbebauung muss vor Beginn der Neubauarbeiten abgerissen werden.

Für den Abbruch des Bestandsgebäudes wird ein eigenes Abbruch- und Entsorgungskonzept erstellt.

### 2. Erhaltene Unterlagen / Angaben zum Bauwerk

Das Baugrundstück liegt im Stadtzentrum von Emmerich (Neumarkt) auf einer Höhe von ca. 16,5-16,9 m NN, ca. 180 m vom Rhein entfernt.

Die TERRA erhielt von der Fa. Schoofs für die Untersuchung folgende Unterlagen:

- Grundrisspläne (Keller-, Erd- und Obergeschosse) der geplanten Neubebauung im Maßstab 1 : 500,
- Grundrisspläne der einzelnen Geschosse (Keller, Erdgeschoss, 1.-3. Obergeschoss) der vorhandenen Bebauung im Maßstab 1 : 100,
- amtlicher Lageplan des Grundstücks im Maßstab 1 : 250,
- Auskunft aus dem Altlastenkataster des Kreises Kleve vom 06.12.2012,
- verschiedene Fotos vom Bestandsgebäude und dem Grundstück.



Nach den Planunterlagen sowie nach ergänzenden mündlichen Angaben soll das geplante Geschäftsgebäude vollständig unterkellert mit Erd- und 1. Obergeschoss erstellt werden. Die max. Längen und Breiten betragen ca. 97,80 m und ca. 71 m. Die Fußbodenhöhe (EFH) des Erdgeschosses soll nach mündlichen Angaben der Fa. Schoofs wie beim Bestandsgebäude (Kaufcenter) bei 16,80 m NN liegen.

Der vorhandene Bestandsbau ist vor Beginn der Neubauarbeiten abzureißen.

### **3. Ehemalige Nutzung**

Im Bereich des geplanten Neubaus besteht z. Z. das Gebäude des ehemaligen Kaufcenters Emmerich (Supermarkt, Kino, Fitnesscenter, Arzt- und Massagepraxis) auf dem Neumarkt. Die Umgebung des Gebäudes ist mit Verbundpflaster (Verkehrsflächen, Parkplätzen) befestigt. Die Verkehrsflächen sind teilweise durch Beete, die mit Bäumen und Sträuchern bepflanzt sind, unterteilt.

Am Rand des Neumarktes bestehen weitere Geschäfts- und Wohnhäuser.

Im Norden grenzt der Neumarkt direkt an den neuen Steinweg.

Das Grundstück ist nicht im Altlastenkataster des Kreises Kleve verzeichnet.

Vor Errichtung des Kaufcenters wurde vermutlich eine Altbebauung abgerissen.



## II. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

### 1. Geologischer Überblick

Das Untersuchungsgelände befindet sich im nordwestlichen Niederrheinischen Tiefland. Laut Geologischer Karte, Blatt C 4302 Bocholt, stehen im näheren Untersuchungsgebiet zunächst 1-2 m mächtige Flugsanden an, die von ca. 2 bis 3 m mächtigen Hochflutsedimenten ( $\pm$  bindige Sande, Lehme) unterlagert werden. Im Liegenden folgen die Sande und Kiese der Niederterrasse des Rheins.

Das Grundwasser wird in den Sanden und Kiesen der Terrasse geführt.

Da das Grundstück nur ca. 180 m vom Rhein entfernt ist, wird das Grundwasser im Bereich des Grundstücks durch die jahreszeitlich bedingten Flusswasserschwankungen beeinflusst.

Das Landesamt für Natur, Umwelt- und Verbraucherschutz NRW (LANUV) gibt für das Baugrundstücks einen amtlich, bekannten höchsten Grundwasserstand von ca. 15,50 m NN an.

Dies entspricht, in Abhängigkeit von der aktuellen Geländehöhe ( $\pm$  16,5-16,9 m NN), einem Flurabstand von  $\pm$  1,0-1,4 m.

Das Untersuchungsgebiet liegt nach fernmündlicher Auskunft der Stadt Emmerich außerhalb ausgewiesener Wasserschutzgebiete.

### 2. Erbohrte Schichtenfolge

Die Bohrarbeiten wurden am 11. und 14.12.2012 durchgeführt.

Insgesamt wurden zur Erkundung der Schichtenfolge, des Grundwassers und der Altlastensituation an den im Lageplan (Anlage 1) eingetragenen Stellen mit einem Motorhammer 6 Rammkernsondierungen (RKS 1-6 /  $\varnothing$  50 bzw. 40 mm) nach DIN EN ISO 22475-1 bis max. 7 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Die Aufnahme der Schichten erfolgte am gewonnenen Bohrkern unter Beachtung organoleptischer Auffälligkeiten.

Die Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile nach DIN 4023 sind als Anlage 3 beigefügt.

Die Sondieransatzpunkte wurden auf die Höhen von 4 Kanaldeckeln auf dem Grundstück eingemessen. Die Höhen der Kanaldeckel und der



Sondieransatzpunkte sind in Tabelle 1 aufgeführt. Die Höhen sind vom Planer zu prüfen.

Untersuchungspunkte	Höhe (m NN)
Kanaldeckel 1	16,71
Kanaldeckel 2	16,62
Kanaldeckel 3	16,68
Kanaldeckel 4	16,74
RKS 1	16,80
RKS 2 / DPH 2	16,70
RKS 3	16,73
RKS 4	16,90
RKS 5	16,85
RKS 6 / DPH 6	16,72

**Tabelle. 1:** Nivellement der Sondieransatzpunkte.

Im Bereich der Bohrstellen RKS 2 und 6 wurde die Lagerungsdichte jeweils durch eine schwere Rammsondierung (DPH 2 und 6 nach DIN EN ISO 22476: Fallgewicht 50 kg, Fallhöhe 50 cm, Spitzenquerschnitt 15 cm<sup>2</sup>) überprüft. Die Rammdiagramme sind zusammen mit den Bohrprofilen und dem Profilschnitt in Anlage 2 dargestellt.

Während der Geländearbeiten wurden im Bereich des geplanten Gebäudes unter einer Oberflächenbefestigung aus Verbundpflaster oder Beton bzw. unter Mutterboden folgende Schichteinheiten erbohrt:

Auffüllungen / umgelagerte natürliche Böden bis max. ca. 4 m Tiefe

- **Gesteinsansprache:** Sand, Schluff, örtlich Kies in verschiedener Zusammensetzung und mit unterschiedlichen Beimengungen an Bauschutt und örtlich Schlacke oder keinen mineralischen Fremdbeimengungen (umgelagerte, natürliche Böden).
- **Farbe:** braun, grau.
- **bis Meter unter Gelände (min./max.):** 2,3 / 4,0 m.
- **Mächtigkeit:** 2,2 / 3,85 m.
- **Lagerungsdichte/Konsistenz:** locker bis dicht, bei hohem bindigem Anteil örtlich ggf. weich bis steif.
- **Baugrundeigenschaften:** nur bedingt geeignet.

Das Baugrundstück liegt in der Innenstadt von Emmerich. Aus diesem Grund können hier noch größere Fundamentreste oder Mauerwerk, bzw. Kriegsschutt in den Auffüllungen vorhanden sein. Bedingt durch den



geringen Sondendurchmesser können größere Bestandteile im Boden bei den Bohrarbeiten nicht festgestellt werden.

Bei RKS 5 war ab 3,1 m Tiefe kein weiterer Bohrfortschritt in den Auffüllungen zu erreichen. Ggf. wurden hier ehem. Bauwerksreste erbohrt.

Flugsande bis max. ca. 3,1 m Tiefe

nur bei RKS 2,

- **Gesteinsansprache:** Fein- bis Mittelsand
- **Farbe:** braun.
- **bis Meter unter Gelände (min./max.):** 3,1 m.
- **Mächtigkeit:** 0,8 m.
- **Lagerungsdichte/Konsistenz:** locker bis mitteldicht.
- **Baugrundeigenschaften:** ab mitteldichter Lagerung geeignet.

Hochflutlehm bis ca. 4,1 m Tiefe

Nur bei RKS 2 und 6.

- **Gesteinsansprache:** Schluff, feinsandig.
- **Farbe:** braun.
- **bis Meter unter Gelände (min./max.):** 4,1 m.
- **Mächtigkeit:** 1,0 / 1,5 m.
- **Lagerungsdichte/Konsistenz:** weich bis steif.
- **Baugrundeigenschaften:** erst ab mindestens steifer Konsistenz eingeschränkt geeignet.

Sand und Kies Sohle bis ca. 7 m Tiefe nicht erbohrt

- **Gesteinsansprache:** Sand und Kies.
- **Farbe:** braun.
- **bis Meter unter Gelände (min./max.):** nicht quantifizierbar.
- **Mächtigkeit:** nicht quantifizierbar.
- **Lagerungsdichte/Konsistenz:** mitteldicht bis dicht.
- **Baugrundeigenschaften:** gut bis sehr gut geeignet.

Bis auf die beschriebenen Fremd Beimengungen (Bauschutt, örtlich Schlacke) in den Auffüllungen ergaben sich keine Hinweise auf Bodenverunreinigungen.



### 3. Angetroffene Grundwasserverhältnisse

Das Grundwasser wurde während der Geländearbeiten im Dezember 2012 bis 7 m Tiefe (ca. 9,7 m NN) nicht erbohrt.

Da das Grundstück nur ca. 180 m vom Rhein entfernt ist, wird das Grundwasser im Bereich des Grundstücks durch die jahreszeitlich bedingten Flusswasserschwankungen beeinflusst.

Das Landesamt für Natur, Umwelt- und Verbraucherschutz NRW (LANUV) gibt für das Baugrundstück einen amtlich bekannten höchsten Grundwasserstand von ca. 15,50 m NN an.

Dies entspricht, in Abhängigkeit von der aktuellen Geländehöhe ( $\pm 16,5$ - $16,9$  m NN), einem Flurabstand von  $\pm 1,0$ - $1,4$  m.



**III. BAUGRUNDBEURTEILUNG**

**1. Boden- und Felssklassen / Bodengruppen**

Basierend auf den in den Bohrungen sichtbaren Verhältnissen ergibt sich für die Ausschreibung der notwendigen Erdarbeiten die nachfolgende Einstufung nach DIN 18.300 bzw. 18.196.

Bodenart (Beschreibung siehe oben)	Bodenklasse DIN 18.300	Bodengruppe DIN 18.196
Auffüllungen / umgelagerter Boden	3, örtlich 4	SW, SE, GW, SU*, GU örtlich UM, UL
Flugsand	3	SE
Schluff, feinsandig (Hochflutlehm)	4, bei Wasserzutritt Tendenz zu 2	UM, UL, SU, SU*
Sand und Kiese (Terrasse)	3	SW, SE, GW, GE

**Tabelle 2:** Bodenklassen / Bodengruppen.

**2. Bodenmechanische Kennwerte**

Für erdstatische Berechnungen können die bodenmechanischen Kennwerte wie folgt angenommen werden:

Bodenart	Zustandsform Lagerungsdichte	Wichte erdfeucht $\gamma_k$ [kN/m³]	Wichte unter Auftrieb $\gamma'_k$ [kN/m³]	Reibungs- winkel $\phi_k$ [Grad °]	Kohäsion $c'$ [kN/m²]	Steifeziffer $E_s$ [MN/m²]
Auffüllungen, umgelagerte Böden, körnig, örtlich ggf. bindig	locker bis dicht	18-20	10-12	30-35	0-2	10-150
	weich	19	10	25	2-5	3-5
	steif	18-20	10	27,5	5-8	8-12
Flugsand	locker bis mitteldicht	18-20	10	30-32,5	0	20-50
Hochflutlehm	weich	19	10	25	2-5	3-5
	steif	19-20	10	27,5	5-10	8-10



Bodenart	Zustandsform Lagerungsdichte	Wichte erdfeucht $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wichte unter Auftrieb $\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Reibungs- winkel $\varphi_k$ [Grad °]	Kohäsion $C'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifeziffer $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Sand und Kies	mitteldicht bis dicht	18-20	10	32,5-37,5	0	60-150

**Tabelle 3:** Bodenkennwerte in Anlehnung an DIN 1055 und Erfahrungswerte.



## IV. BAUAUSFÜHRUNG

### 1. Gründung

Im Bereich des geplanten Neubaus ist z. Z. noch das Bestandsgebäude des ehem. Kaufcenters vorhanden. Es muss vor Beginn der Neubauarbeiten abgerissen werden.

Die Gruben der ehemaligen Altkeller sind zu verfüllen.

Das neue Gebäude soll vollständig unterkellert werden. Die Fußbodenhöhe (EFH) des Erdgeschosses wird mit 16,80 m NN angegeben.

Über Gründungsart und -tiefe sowie die abzutragenden Bauwerkslasten des Neubaus liegen uns keine genauen Informationen vor.

Nachfolgend werden nur erste allgemeine Hinweise für eine Bauausführung dargestellt, die nach Vorlage konkreter Planungen und Statikerdaten von uns bei Bedarf ergänzt werden. Eine abschließende Stellungnahme behalten wir uns daher vor.

Im Bereich des geplanten Gebäudes wurden unterhalb der Oberflächenbefestigung zunächst verschiedene Auffüllungen und umgelagerte Böden bis max. 4 m Tiefe erbohrt. Dort, wo die Auffüllungen geringmächtiger sind, stehen Flugsande und Hochflutlehme an. Im Liegenden der beschriebenen Böden / Auffüllungen folgen die Sande und Kiese der Terrasse. Das Grundwasser wurde bis 7 m Tiefe nicht erbohrt.

Aufgrund der Nähe zum Rhein kann das Grundwasser aber bis ca. 15,50 m NN ansteigen (ca. 1-1,4 m Flurabstand).

Ausgehend von einer geplanten EFH des Neubaus von 16,80 m NN haben wir im Folgenden eine Gründungssohle des Kellers 3 m darunter, bei 13,80 m NN, angenommen.

Der Keller des Neubaus liegt damit unterhalb des höchsten Grundwasserstandes (ca. 15,50 m NN) im Grundwasserschwankungsbereich.

Aus diesem Grund muss das Gebäude bis zur Höhe des Bemessungswasserstandes (HGW: 15,50 m NN + 0,5 m = 16 m NN) gegen drückendes Wasser ausgelegt werden. Der Keller ist entsprechend z. B. als „Weisse Wanne“ mit Stahlbetonplatte herzustellen. Darüber hinaus ist das Gebäude in allen Bauphasen und danach gegen Auftrieb zu sichern.



Im Gründungsbereich stehen verschiedene Auffüllungen, Lehme und örtlich Flugsande mit unterschiedlicher Tragkraft an. Zudem können dort Gruben von tiefer liegenden Altkellern vorhanden sein.

Sofern die aufgefüllten Böden Fundament- und Mauerreste (Kriegsschutt) enthalten, ist eine ausreichende Nachverdichtung nicht möglich. Sie müssen dann im Gründungsbereich vollständig entfernt werden. Im Bereich von Lehmen ist der Untergrund ebenfalls mindestens 0,2 m stark zu entfernen und durch kapillARBrechendes Material zu ersetzen.

Nach Entfernung der genannten Böden und zur Verfüllung tiefer liegender ehem. Altkeller ist die Grubensohle entsprechend mit Polstermaterial aufzufüllen. Danach kann sie einheitlich auf Gründungsniveau terrassiert und sorgfältig lagenweise verdichtet bzw. nachverdichtet werden.

Sämtliche Bodenpolster sind aus gemischtkörnigen, kapillARBrechenden und frostsicheren Böden (z. B. Bergkies) herzustellen und lagenweise auf 100 % Proctor zu verdichten.

Für eine flächige Gründung über eine ca. 0,3-0,4 m starken Stahlbetonplatte, auf den nachverdichteten Böden und Polstern und einer durchschnittlichen Bodenpressung von ca. 40-50 kN/m<sup>2</sup>, kann das Bettungsmodul  $k_s$  mit ca. 15-20 MN/m<sup>3</sup> angenommen werden.

Während der Geländearbeiten wurde das Grundwasser bis 7 m Tiefe (ca. 9,7 m NN) nicht angetroffen. Wegen der Nähe zum Rhein sind aber Wasserstände bis 15,50 m NN möglich.

Die Kellerwände und die Bodenplatte liegen in Abhängigkeit vom Wasserstand im Grundwasser. Für die Wahl der Expositionsklasse des Betons ist die Grundwasserbeschaffenheit gemäß DIN 4030 (betonaggressive Wässer) zu erkunden.

In Abhängigkeit vom Grundwasserstand während der Baumaßnahme sind daher ggf. Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig. Grundsätzlich empfiehlt es sich, die Baumaßnahme bei meist niedrigen Wasserständen zwischen Mai und Oktober durchzuführen, um ggf. notwendige Wasserhaltungsmaßnahmen möglichst gering zu halten.

Dort, wo kein Platz für die vorgeschriebene Grubenböschung vorhanden ist und / oder die Baugruben unterhalb des Grundwasserspiegels reichen, müssen die Gruben verbaut werden (z. B. Spundwände).



Für die Verbauarbeiten ist zu beachten, dass in den Auffüllungen größere Bestandteile wie Mauer- und Fundamentreste von ehemaligen Bauwerken vorhanden sein können (Rammhindernisse).

RC-Material kann nach den LAGA-Richtlinien nur oberhalb des höchsten Grundwasserstandes eingebaut werden. Für die Auffüllung und Stabilisierung der Grubensohle unterhalb des höchsten Grundwasserstandes ist daher natürliches Erdreich zu verwenden.

Sämtliche vorgenannten Angaben sind vom Statiker auf die Bauwerksverträglichkeit zu prüfen.

Die nachfolgenden Angaben haben allgemeinen Charakter und dienen zur Vervollständigung des Gutachtens sofern entsprechende Fragestellungen auftauchen.

## **2. Befestigung von Verkehrsflächen**

Nach Angaben der Fa. Schoofs sollen die Verkehrsflächen gemäß Bauklasse 4, RStO errichtet werden.

Die vorhandene Oberflächenversiegelung / Bestandsbebauung muss im Bereich der Verkehrsflächen rückgebaut werden. Die dabei entstehenden Baugruben (ehem. Altkeller etc.) müssen mit gemischtkörnigem, gut verdichtbarem Material (z. B. Bergkies) aufgefüllt und lagenweise auf 100 % Proctor verdichtet werden.

Die unter der Oberflächenversiegelung anstehenden, meist  $\pm$  bindigen Auffüllungen und umgelagerten Böden sind als frostempfindlich bis sehr frostempfindlich einzustufen (Frostempfindlichkeitsklasse F2 bis F3 nach ZTVE-StB 09). Für den frostsicheren Oberbau gemäß Bauklasse 4 ist daher eine Mindestaufbaustärke von 0,6 m vorzusehen.

Nach Entfernen der Oberflächenversiegelung sind die Auffüllungen sorgfältig nachzverdichten. Anschließend kann der Bodenaufbau gem. Bauklasse hergestellt werden.

Das auf der Oberkante des Planums geforderte  $E_{v2}$  von 45 MN/m<sup>2</sup> ist im Bereich weicher, stark bindiger Auffüllungen ggf. örtlich nicht zu erreichen. Dort muss die Mächtigkeit der Frostschutzschichten ggf. um ca. 0,2 m erhöht werden.



Nach Bauklasse 4 kann der Boden wie folgt aufgebaut werden:

Verbundpflaster	0,08 m
Bettung	0,03 m
Kiestragschicht	0,30 m
Frostschuttschicht/Tragschicht	0,20 m
zusätzliches Bodenpolster (abhängig vom $E_{v2}$ -Wert des Planums)	ca. 0,2 m

Die auf den Tragschichten vorgegebenen  $E_{v2}$  -Werte sind der RStO zu entnehmen.

Für die Verstärkung der Frostschuttschicht und auch als Tragschichtmaterial kann ggf. gebrochenes RC-Material aus der Altbebauung verwendet werden. Die Eignung des gebrochenen RC-Materials ist nachzuweisen. Außerdem ist für den Einbau eine wasserrechtliche Genehmigung notwendig.

### 3. Baugrubensicherung, Arbeiten an bestehenden Fundamenten

Dort, wo nach Feststellung des Planers unter Einhaltung der erforderlichen Schutzstreifen und Arbeitsraumbreiten Platz für eine geböschte Baugrube zur Verfügung steht, kann in den Auffüllungen, den weichen Lehmen sowie den Sanden und Kiesen unter 45° geböscht werden.

Unterhalb des Grundwasserspiegels können keine Böschungswinkel angegeben werden.

Dort, wo kein Platz für die angegebene Grubenböschung vorhanden ist und / oder die Baugruben unterhalb des Grundwasserspiegels reichen, müssen sie verbaut werden (z. B. Spundwände).

Für notwendige Verbauarbeiten ist zu beachten, dass das Grundstück in der Innenstadt von Emmerich liegt. Damit kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Baubereich Bestandteile der ehem. Bebauung (Mauer- und Fundamentreste) im Boden vorhanden sein können. Auch in der unterlagernden Terrasse können örtlich ggf. größere Gesteinsbestandteile vorhanden sein. Danach können z. B. für Spundwände ggf. Rammhindernisse im Boden vorliegen. Im Hinblick auf die Grundwassersituation ist der Verbau ggf. wasserdicht herzustellen.

Am Südwestrand reicht der Neubau sehr nah (ca. 0,4-0,5 m) an ein Bestandsgebäude. Über Gründungsart und -tiefe der Bestandsbebauung



liegen uns keine Informationen vor. Vor Beginn der Neubauarbeiten sind frühzeitig die genauen Gründungsniveaus benachbarter Fundamente etc. zu erkunden, da ihre Kenntnis eine wesentliche Rolle für die Planung der Gründung in diesem Bereich sowie die Gebäude- und Baugrubensicherung spielt.

Ggf. sind Sicherungsmaßnahmen und eine Beweissicherung für das Bestandsgebäude durchzuführen.

Bei allen Gründungs- und Aushubarbeiten sind die Anweisungen der DIN 4123 (Gebäudesicherung) streng zu beachten. Darüber hinaus sind die DIN 4124 (Baugruben) und die Unfallverhütungsvorschriften maßgeblich.

#### **4. Trockenhaltung des Bauwerks**

Das geplante Bauwerk reicht bis ins Grundwasser. Es muss daher bis zum Bemessungswasserstand gegen drückendes Wasser hergestellt werden (DIN 18195 / WU-Richtlinie).

Für die Verfüllung des Arbeitsraums gelten die Vorgaben der DIN 4095.

Darüber hinaus muss das Bauwerk in allen Phasen der Errichtung und danach gegen Auftrieb gesichert werden.

In Abhängigkeit vom Wasserstand ist während der Bauzeit ggf. eine Wasserhaltung notwendig. Dafür ist eine wasserrechtliche Erlaubnis einzuholen.

#### **5. Versickerung von Niederschlagswasser**

Eine Versickerungsmöglichkeit wurde im Bereich der RKS 4, in den dort ab ca. 4 m Tiefe anstehenden Sanden und Kiesen überprüft.

Um die Durchlässigkeit der Sande zu bestimmen, erfolgte ca. 1 bis 2 m neben der Bohrstelle RKS 4 ein Auffüllversuch (open-end-tests) nach USBR EARTH MANUAL (1963) in einer Tiefe von ca. 4,2 m. Hierzu wurde bis in den zu überprüfenden Bodenhorizont eine Rammkernsondierung ( $\emptyset$  außen 50 mm) abgeteuft und anschließend mit einem an der Sohle offenen Rohr ( $\emptyset$  innen 40 mm) ausgebaut. Zur Vermeidung von Aufwirbelungen wurde in die untersten 0,1 m des Rohres Feinkies eingebracht.



Anschließend erfolgte das Auffüllen des Rohres mit Wasser und die Ermittlung der Sickerate bis zum Erreichen eines relativen Beharrungszustandes.

Das Protokoll des Versickerungsversuches ist in Anlage 5 beigelegt. Die Auswertung des Versuches erfolgte nach der Formel

$$k_f = \frac{Q}{5,5 \cdot r \cdot h} \frac{[m]}{[s]}$$

Es ergibt sich ein  $k_f$ -Wert von ca.  $6,3 \times 10^{-5}$ . Basierend auf dem ATV-Merkblatt 138 ist für die Versickerung von Niederschlagswasser ein  $k_f$ -Wert  $> 5 \times 10^{-6}$  notwendig. Die ermittelten Werte zeigen für die anstehenden Sande und Kiese eine ausreichende Durchlässigkeit an, so dass eine Versickerung gemäß ATV durchführbar ist.

Auch der gemäß ATV vorgeschriebene Sicherheitsabstand von 1 m zwischen Sohle der Versickerungsanlage und dem höchsten Grundwasserstand knapp eingehalten werden (Flurabstand bei RKS 4 ca. 1,4 m).

Da die Versickerung weder in den Auffüllungen noch in den teilweise unterlagernden Lehmen zulässig / möglich ist, muss zum hydraulischen Anschluss an die Sande und Kiese ein entsprechender Bodenaustausch erfolgen.

## 6. Hinweise für das Bauen in Erdbebengebieten

Das Untersuchungsgelände liegt nach DIN 4149 (Ausgabe 2005) außerhalb von Erdbebenzonen.

## 7. Ergänzende erdbautechnische Hinweise

Bei den erbohrten, stark bindigen Auffüllungen und Lehmen handelt es sich um feinkörnige und daher wasser- und störungsempfindliche Böden (Frostempfindlichkeitsklasse F 3 nach ZTVE-StB 09).

Die Konsistenz dieser feinkörnigen Böden kann sich beim Zutritt von Wasser und Feuchtigkeit sehr schnell ändern (Aufweichen). Im Rahmen der Erdarbeiten sollte daher der Zutritt von Niederschlagswasser möglichst gering gehalten werden.

Gründungsflächen, welche den bindigen Untergrund (Lehm, bindige Auffüllungen) erreichen, sollten möglichst umgehend nach dem Freilegen durch Einbringen des Fundamentbetons oder der Sauberkeits-



schicht vor Aufweichung geschützt werden. Sollte dies bereits eingetreten sein, so ist die aufgeweichte Schicht vor Fortführung der Arbeiten ggf. von Hand abzuschälen. Das Befahren bindiger Gründungsflächen mit schweren Fahrzeugen und Geräten oder deren Rüttelverdichtung sind schädlich.

Bei Verdichtungsarbeiten ist daher ein Verdichtungsgerät einzusetzen, dessen Tiefenwirkung nach Herstellerangaben die Schüttstärke der zu verdichtenden Lage nicht überschreitet. Beim Aushub ist ein Baggerlöffel ohne Zähne einzusetzen, welcher einen präzisen Aushub gestattet und das Durchpflügen der Gründungsflächen vermeidet.

## 8. Altlastensituation

Auf dem beschriebenen Gelände in Emmerich sollen ein neues vollständig unterkellertes Geschäftsgebäude mit den dazugehörigen Verkehrsflächen errichtet werden.

Das Gelände ist nicht im Altlastenkataster des Kreises eingetragen.

Die von uns durchgeführten Bodenuntersuchungen ergaben unter der Oberflächenversiegelung anthropogene Auffüllungen, die aus Sand, teilweise Kies und Schluff mit unterschiedlichen Beimengungen an Bauschutt und örtlich Schlacke bestehen (Fremdstoffanteil > 10 %). Diese Auffüllungen wurden bis max. 4 m Tiefe erbohrt. Unterhalb der Auffüllungen stehen teilweise Flugsande und Lehmböden an, die von Sanden und Kiesen der Terrasse unterlagert werden.

Bis auf die beschriebenen Fremdbeimengungen in den Auffüllungen haben wir während der Bohrarbeiten keine Hinweise auf Bodenverunreinigungen festgestellt.

Für die Auffüllungen mit Fremdstoffanteil erfolgte im Hinblick auf eine abfallrechtliche Bewertung eine chemische Untersuchung gemäß LAGA Bauschutt.

Die natürlichen umgelagerten und die natürlich sedimentierten Böden wurden nicht untersucht. In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Untersuchungen dargestellt.



Parameter	Einheit	Zuordnungswerte für Recyclingbaustoffe/nicht aufbereiteten Bauschutt				
		Auffüllungen mit Fremdbelastungen MP1	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Arsen	mg/kg	4,9	20			
Blei		140	100			
Cadmium		n. n.	0,6			
Chrom		150	50			
Kupfer		24	40			
Nickel		12	40			
Quecksilber		0,29	0,3			
Zink		88	120			
KW		77	100	300	500	1000
ΣPAKEPA		17,53	1	5(20)	15(50)	75(100)
EOX	n.n.	1	3	5	10	
ΣPCB	n.n.	0,02	0,1	0,5	1	
pH-Wert	%	11,4	7,0-12,5			
Elektr. Leitf.	µS/cm	795	500	1.500	2.500	3.000
Chlorid	g/kg	16,1	10	20	40	150
Sulfat		4	50	150	300	600
Phenolind.	g/t	n.n.	< 10	10	50	100
Arsen		n.n.	10	10	40	50
Blei		n.n.	20	40	100	100
Cadmium		n.n.	2	2	5	5
Chrom		n.n.	15	30	75	100
Kupfer		31	50	50	150	200
Nickel		n.n.	40	50	100	100
Quecksilber		n.n.	0,2	0,2	1	2
Zink		34	100	100	300	400

MP 1: 2/1+2/2+2/3+3/1+3/2+3/3+4/1+4/2+4/3+5/1+5/3+6/2

n. n. = nicht nachweisbar; KW = Mineralölkohlenwasserstoffe; EOX = Extrahierbare Organische Halogenverbindungen; PCB = Polychlorierte Biphenyle; PAK = Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe

**Tabelle 4:** Analysenergebnisse der Auffüllungen mit einem Fremdstoffanteil > 10 %, LAGA Bauschutt, MP1: 2/1+2/2+2/3+3/1+3/2+3/3+4/1+4/2+4/3+5/1+5/3+6/2.

Die angetroffenen Auffüllungen mit Fremdstoffanteil werden im Rahmen der Baumaßnahme teilweise als Aushub anfallen.

Aufgrund des Fremdstoffanteils > 10 % sind sie gemäß LAGA Bauschutt zu bewerten.

Nach dieser ersten orientierenden Analyse sind diese Auffüllungen aufgrund eines PAK-Gehaltes von 17,53 mg/kg als LAGA Bauschutt Z2 - Böden einzustufen und entsprechend zu entsorgen.

Für eine mögliche Entsorgung des Aushubs der Auffüllungen sollte dieser unter dem Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen) eingestuft und die Analysenergebnisse dieses Gutachtens beigelegt werden.



Die natürlichen, umgelagerten sowie die natürlich anstehenden Böden sind vorbehaltlich einer chemischen Analyse als LAGA Z0 Böden einzustufen.

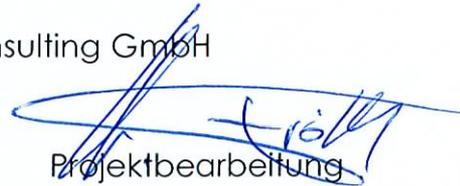
Sofern während der Erdarbeiten bisher unbekannte Verunreinigungen vorgefunden werden, ist der Gutachter zu verständigen.

Aus gutachterlicher Sicht bestehen keine Bedenken gegen die geplante gewerbliche Nutzung des Grundstücks.

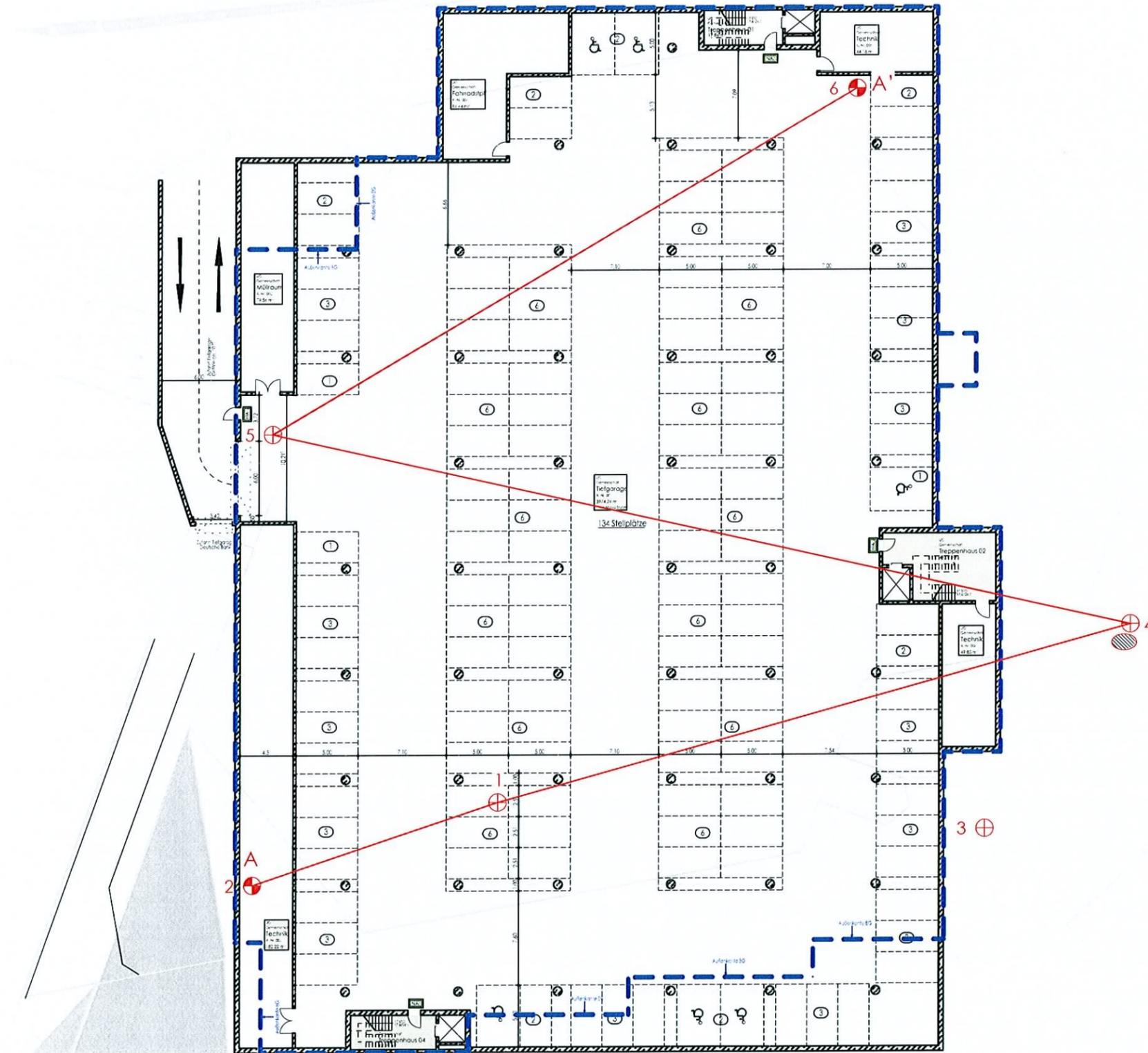
**TERRA** Umwelt Consulting GmbH

  
Geschäftsleitung

i.A.

  
Projektbearbeitung





### LEGENDE

- 1 ⊕ Rammkernsondierungs- und Rammsondierungspunkt
- 1 ⊕ Rammkernsondierungspunkt
- A — A' Profilschnitt
- ⊗ Versickerungsversuch

Originalblattgröße 420 mm x 297 mm



**TERRA**

Umwelt Consulting GmbH

Gell'sche Str. 45 41472 Neuss  
Tel.: 02131/7408-0 Fax: 7408-20



Projekt: 68354-2012-6  
Schoofs Emmerich  
Neumarkt 1 / Neuer Steinweg 31  
46446 Emmerich

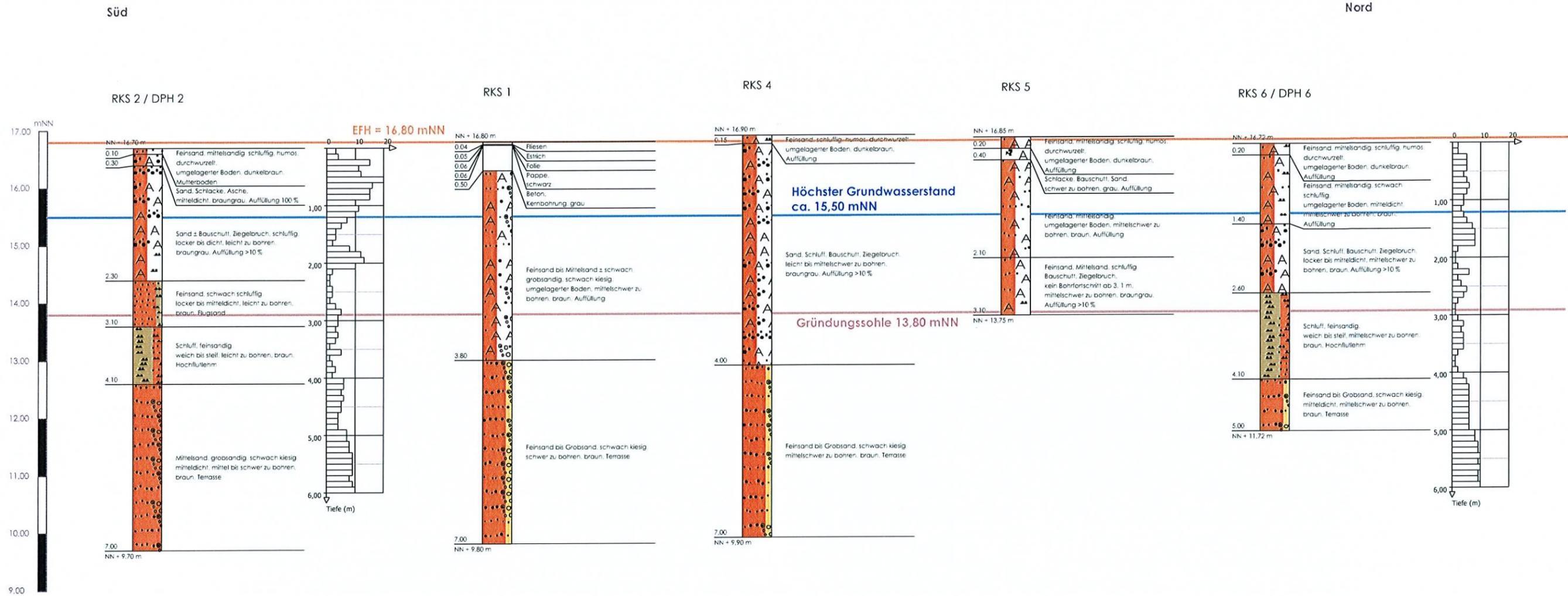
Titel: **Lageplan mit Untersuchungsstellen**

Zeichner: M. Sc. C. Engeland      Bearbeiter: Dipl.-Geol. A. Fröhlich

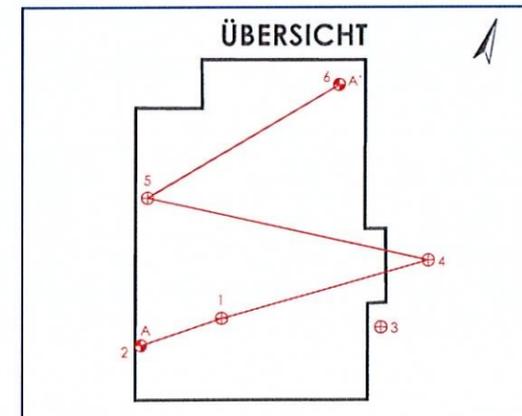
Maßstab: 1:400      Datum: 24.01.2013      **ANLAGE: 1**



# PROFILSCHNITT A - A'



Originalblattgröße 594 mm x 420 mm



<b>TERRA</b> Umwelt Consulting GmbH Gell'sche Str. 45 41472 Neuss Tel.: 02131/7408-0 Fax: 7408-20		
Projekt: 68354-2012-6 Schoofs Emmerich Neumarkt 1 / Neuer Steinweg 31 46446 Emmerich		
Titel: <b>Profilschnitt A - A'</b>		
Zeichner: M. Sc. C. Engeland	Bearbeiter: Dipl.-Geol. A. Fröhlich	
Maßstab: Höhe: 1:50	Datum: 29.01.2013	<b>ANLAGE: 2</b>





**TERRA**  
Umwelt Consulting  
Gell'sche Straße 45  
41472 Neuss

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

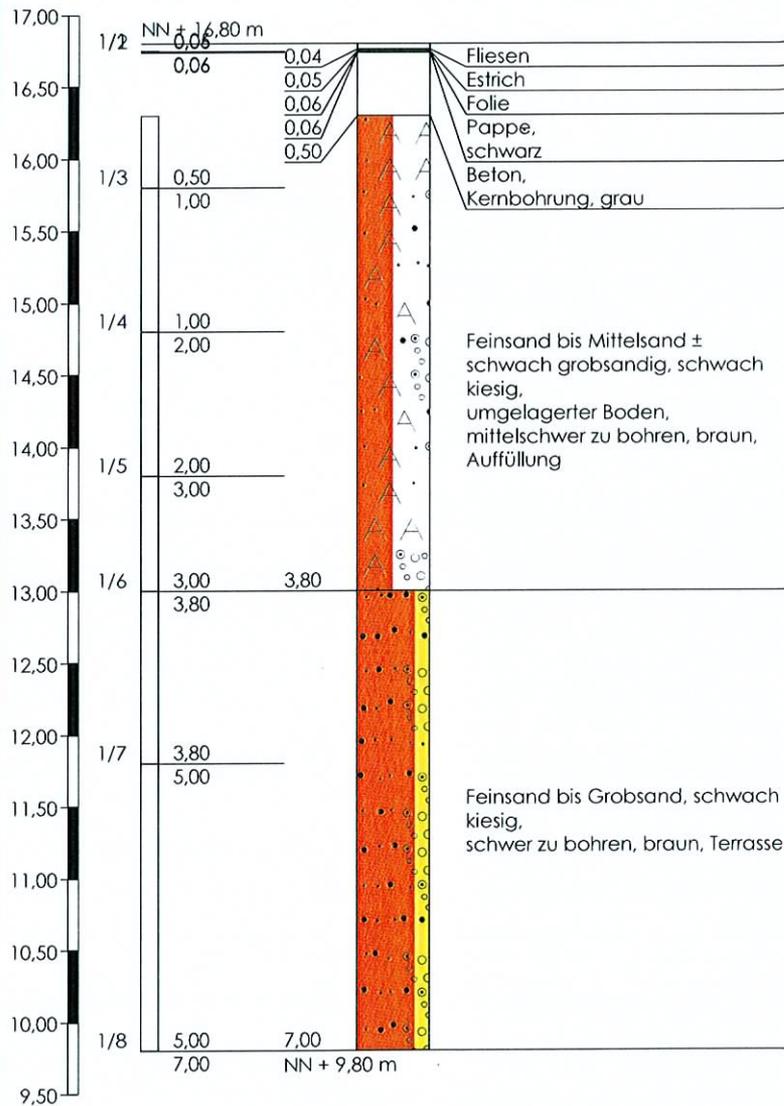
Projekt: Schoofs Emmerich

Auftraggeber: Schoofs

Bearb.: Fröhlich

Datum: 11.12.2012

### RKS 1



Höhenmaßstab 1:50

		<b>Schichtenverzeichnis</b>			Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Bericht:		
					Az.: 68354-2012-6		
Bauvorhaben: Schoofs Emmerich							
Bohrung Nr RKS 1 /Blatt 1					Datum: 11.12.2012		
1	2			3	4	5	6
Bis ..... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,04	a) Fliesen						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
0,05	a) Estrich						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
0,06	a) Folie				C	1/1	0,06
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
0,06	a) Pappe				C	1/2	0,06
	b)						
	c)	d)	e) schwarz				
	f)	g)	h)	i)			
0,50	a) Beton						
	b) Kernbohrung						
	c)	d)	e) grau				
	f)	g)	h)	i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

<b>Schichtenverzeichnis</b>		Anlage
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben		Bericht:
		Az.: 68354-2012-6

Bauvorhaben: Schoofs Emmerich

Bohrung Nr RKS 1 /Blatt 2	Datum: 11.12.2012
---------------------------	----------------------

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt			
3,80	a) Feinsand bis Mittelsand ± schwach grobsandig, schwach kiesig				C	1/3	1,00
	b) umgelagerter Boden				C	1/4	2,00
	c) d) mittelschwer zu bohren e) braun			erdfeucht, kein Geruch	C	1/5	3,00
	f) Auffüllung g) h) i)				C	1/6	3,80
7,00	a) Feinsand bis Grobsand, schwach kiesig				C	1/7	5,00
	b)				C	1/8	7,00
	c) d) schwer zu bohren e) braun			erdfeucht, kein Geruch			
	f) Terrasse g) h) i)						
	a)						
	b)						
	c) d) e)						
	f) g) h) i)						
	a)						
	b)						
	c) d) e)						
	f) g) h) i)						

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



**TERRA**  
Umwelt Consulting  
Gell'sche Straße 45  
41472 Neuss

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

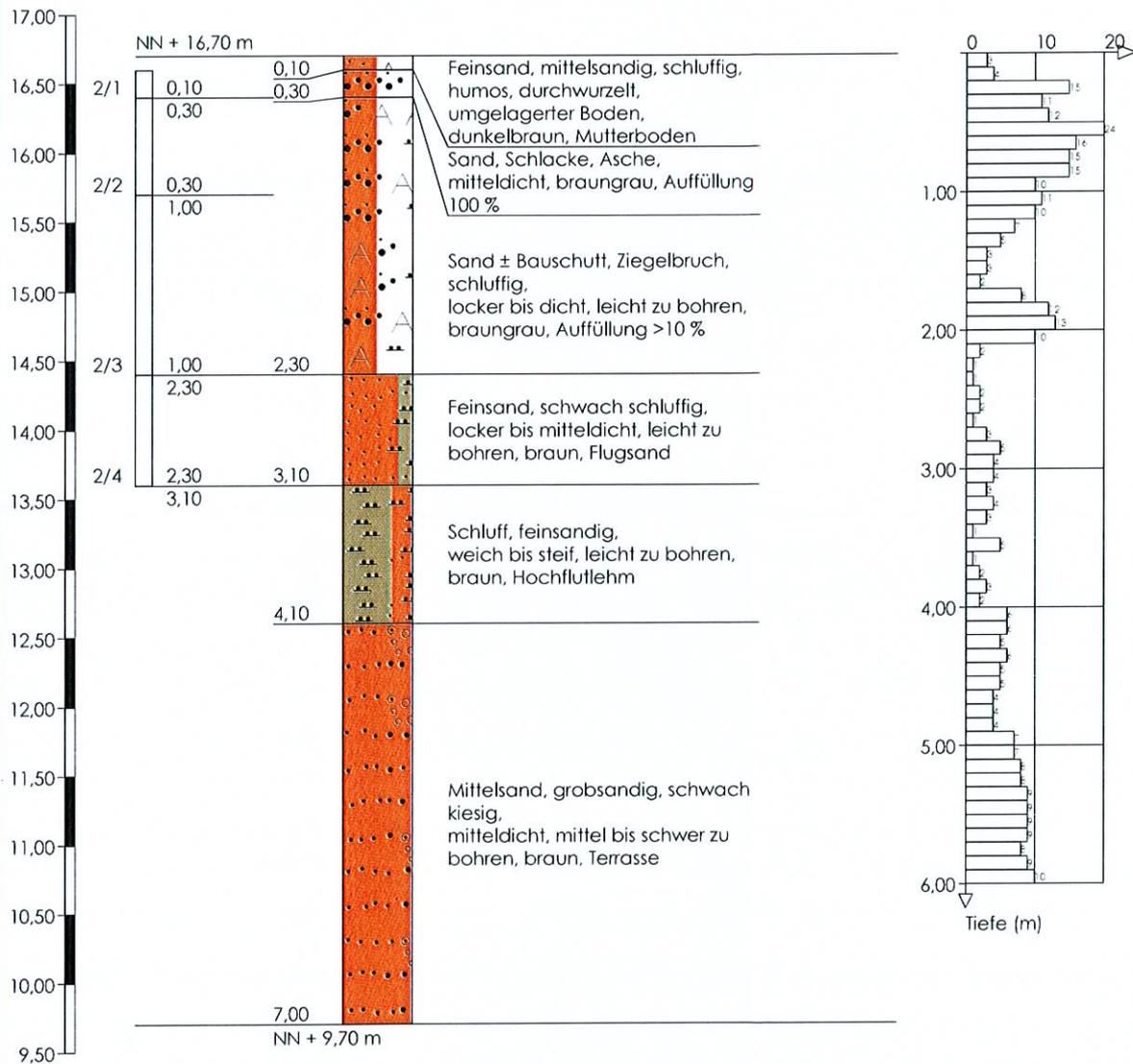
Projekt: Schoofs Emmerich

Auftraggeber: Schoofs

Bearb.: Fröhlich

Datum: 11.12.2012

### RKS 2 / DPH 2



Höhenmaßstab 1:50

		<b>Schichtenverzeichnis</b>			Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben			Bericht:		
					Az.: 68354-2012-6		
Bauvorhaben: Schoofs Emmerich							
Bohrung Nr RKS 2 / DPH 2 / Blatt 1					Datum: 11.12.2012		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,10	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig, humos, durchwurzelt			erdfeucht, kein Geruch			
	b) umgelagerter Boden						
	c)	d)	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h)		i)		
0,30	a) Sand, Schlacke, Asche			erdfeucht, kein Geruch	C	2/1	0,30
	b)						
	c) mitteldicht	d)	e) braungrau				
	f) Auffüllung 100 %	g)	h)		i)		
2,30	a) Sand ± Bauschutt, Ziegelbruch, schluffig			erdfeucht, kein Geruch	C	2/2	1,00
	b)				C	2/3	2,30
	c) locker bis dicht	d) leicht zu bohren	e) braungrau				
	f) Auffüllung > 10 %	g)	h)		i)		
3,10	a) Feinsand, schwach schluffig			erdfeucht, kein Geruch	C	2/4	3,10
	b)						
	c) locker bis mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f) Flugsand	g)	h)		i)		
4,10	a) Schluff, feinsandig			erdfeucht, kein Geruch			
	b)						
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f) Hochfultlehm	g)	h)		i)		

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h2>Schichtenverzeichnis</h2> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage Bericht: Az.: 68354-2012-6
--	---	---

Bauvorhaben: Schoofs Emmerich

Bohrung Nr RKS 2 / DPH 2 / Blatt 2	Datum: 11.12.2012
------------------------------------	----------------------

1	2			3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk-gehalt			
7,00	a) Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig			erdfeucht, kein Geruch			
	b)						
	c) mitteldicht	d) mittel bis schwer zu bohren	e) braun				
	f) Terrasse	g)	h)		i)		
	a)						
	b)						
	c)			e)			
	f)			g)	h)	i)	
	a)						
	b)						
	c)			d)	e)		
	f)			g)	h)	i)	
	a)						
	b)						
	c)			d)	e)		
	f)			g)	h)	i)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



**TERRA**  
Umwelt Consulting  
Gell'sche Straße 45  
41472 Neuss

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

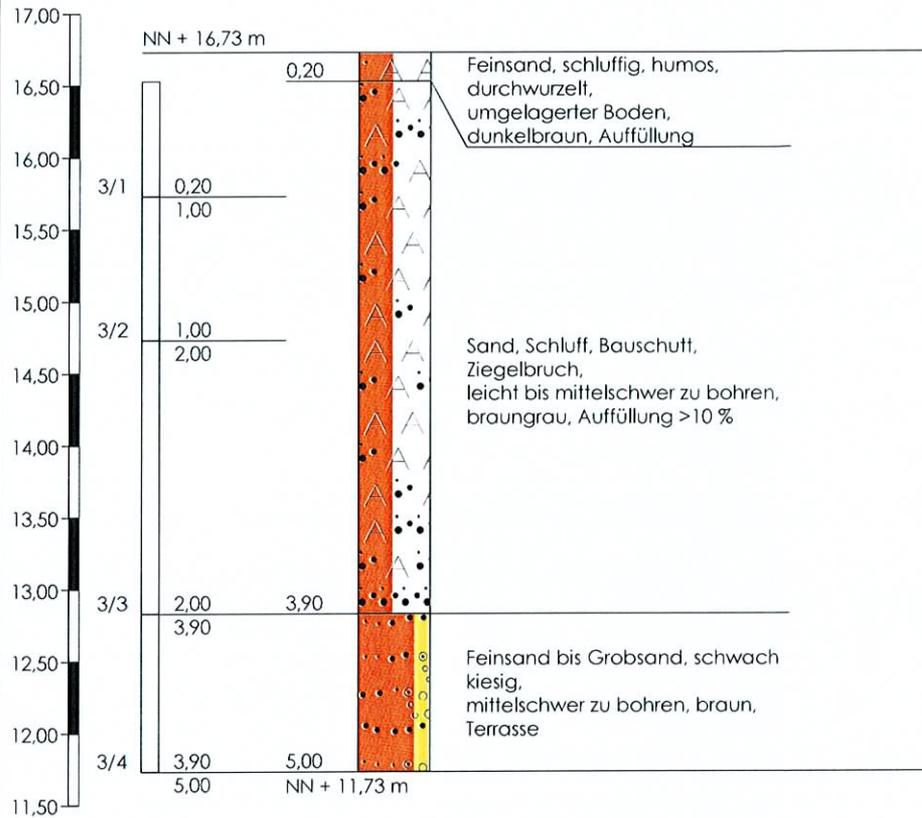
Projekt: Schoofs Emmerich

Auftraggeber: Schoofs

Bearb.: Fröhlich

Datum: 11.12.2012

### RKS 3



Höhenmaßstab 1:50

		<b>Schichtenverzeichnis</b>			Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Bericht:		
					Az.: 68354-2012-6		
Bauvorhaben: Schoofs Emmerich							
Bohrung Nr RKS 3 /Blatt 1					Datum: 11.12.2012		
1	2			3	4	5	6
Bis ..... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,20	a) Feinsand, schluffig, humos, durchwurzelt						
	b) umgelagerter Boden			erdfeucht, kein Geruch			
	c)	d)	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g)	h)	i)			
3,90	a) Sand, Schluff, Bauschutt, Ziegelbruch				C	3/1	1,00
	b)			erdfeucht, kein Geruch	C	3/2	2,00
	c)	d) leicht bis mittelschwer zu	e) braungrau		C	3/3	3,90
	f) Auffüllung >10 %	g)	h)	i)			
5,00	a) Feinsand bis Grobsand, schwach kiesig				C	3/4	5,00
	b)			erdfeucht, kein Geruch			
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) braun				
	f) Terrasse	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



**TERRA**  
Umwelt Consulting  
Gell'sche Straße 45  
41472 Neuss

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

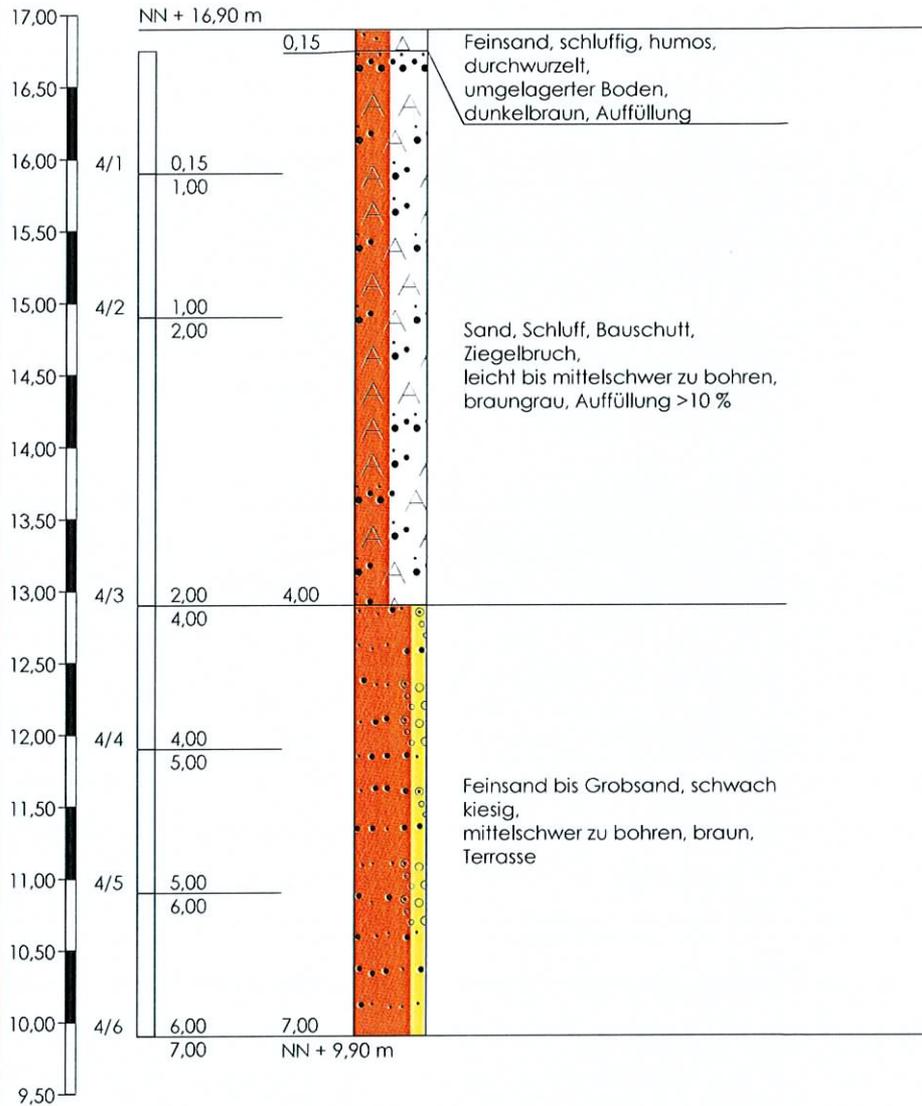
Projekt: Schoofs Emmerich

Auftraggeber: Schoofs

Bearb.: Fröhlich

Datum: 11.12.2012

### RKS 4



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage		
					Bericht:		
					Az.: 68354-2012-6		
Bauvorhaben: Schoofs Emmerich							
Bohrung Nr RKS 4 /Blatt 1					Datum: 11.12.2012		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,15	a) Feinsand, schluffig, humos, durchwurzelt			erdfeucht, kein Geruch			
	b) umgelagerter Boden						
		d)	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g)	h)		i)		
4,00	a) Sand, Schluff, Bauschutt, Ziegelbruch			erdfeucht, kein Geruch	C	4/1	1,00
	b)				C	4/2	2,00
		d) leicht bis mittelschwer zu	e) braungrau		C	4/3	4,00
	f) Auffüllung > 10 %	g)	h)		i)		
7,00	a) Feinsand bis Grobsand, schwach kiesig			erdfeucht, kein Geruch	C	4/4	5,00
	b)				C	4/5	6,00
		d) mittelschwer zu bohren	e) braun		C	4/6	7,00
	f) Terrasse	g)	h)		i)		
	a)						
	b)						
		d)	e)				
	f)	g)	h)		i)		
	a)						
	b)						
		d)	e)				
	f)	g)	h)		i)		

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



**TERRA**  
Umwelt Consulting  
Gell'sche Straße 45  
41472 Neuss

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

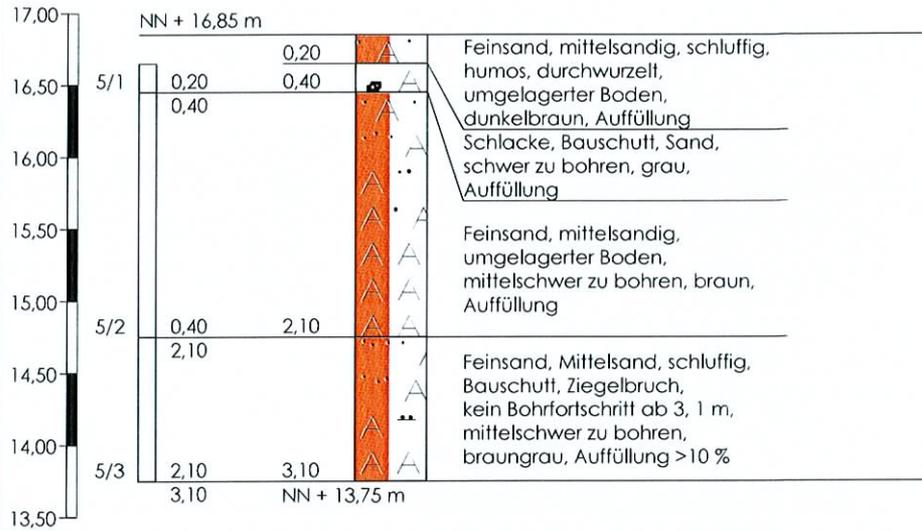
Projekt: Schoofs Emmerich

Auftraggeber: Schoofs

Bearb.: Fröhlich

Datum: 11.12.2012

### RKS 5



Höhenmaßstab 1:50

		<b>Schichtenverzeichnis</b>			Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Bericht:		
					Az.: 68354-2012-6		
Bauvorhaben: Schoofs Emmerich							
Bohrung Nr RKS 5 /Blatt 1					Datum: 11.12.2012		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,20	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig, humos, durchwurzelt						
	b) umgelagerter Boden			erdfeucht, kein Geruch			
	c)	d)	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g)	h)	i)			
0,40	a) Schlacke, Bauschutt, Sand				C	5/1	0,40
	b)			erdfeucht, kein Geruch			
	c)	d) schwer zu bohren	e) grau				
	f) Auffüllung	g)	h)	i)			
2,10	a) Feinsand, mittelsandig				C	5/2	2,10
	b) umgelagerter Boden			erdfeucht, kein Geruch			
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h)	i)			
3,10	a) Feinsand, Mittelsand, schluffig, Bauschutt, Ziegelbruch				C	5/3	3,10
	b) kein Bohrfortschritt ab 3,1 m			erdfeucht, kein Geruch			
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) braungrau				
	f) Auffüllung >10%	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



**TERRA**  
Umwelt Consulting  
Gell'sche Straße 45  
41472 Neuss

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

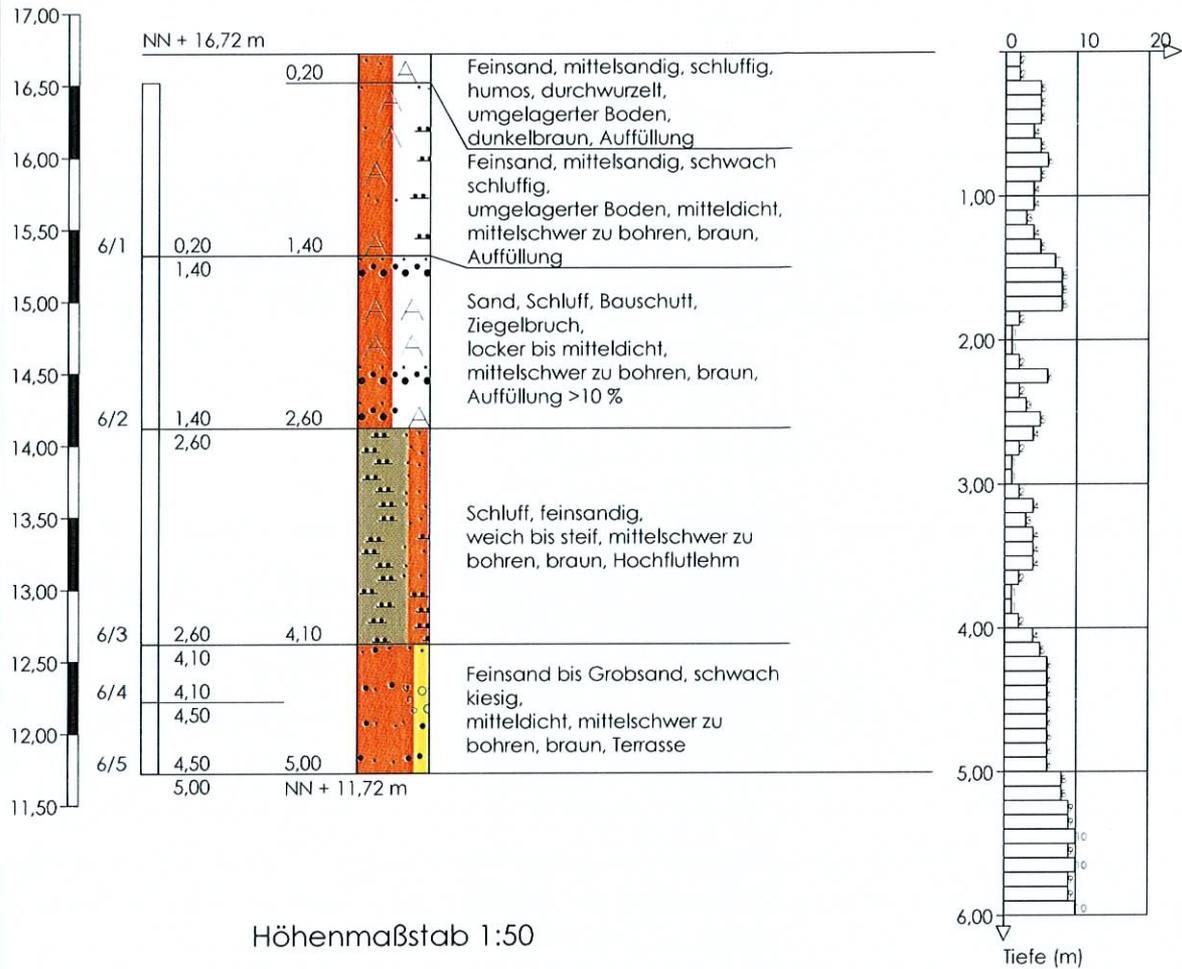
Projekt: Schoofs Emmerich

Auftraggeber: Schoofs

Bearb.: Fröhlich

Datum: 11.12.2012

### RKS 6 / DPH 6



		<b>Schichtenverzeichnis</b>			Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Bericht:		
					Az.: 68354-2012-6		
Bauvorhaben: Schoofs Emmerich							
Bohrung Nr RKS 6 / DPH 6 / Blatt 1					Datum: 11.12.2012		
1	2			3	4	5	6
Bis ..... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,20	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig, humos, durchwurzelt			erdfeucht, kein Geruch			
	b) umgelagerter Boden						
	c)	d)	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g)	h) i)				
1,40	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig			erdfeucht, kein Geruch	C	6/1	1,40
	b) umgelagerter Boden						
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h) i)				
2,60	a) Sand, Schluff, Bauschutt, Ziegelbruch			erdfeucht, kein Geruch	C	6/2	2,60
	b)						
	c) locker bis mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun				
	f) Auffüllung >10 %	g)	h) i)				
4,10	a) Schluff, feinsandig			erdfeucht, kein Geruch	C	6/3	4,10
	b)						
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun				
	f) Hochtullehm	g)	h) i)				
5,00	a) Feinsand bis Grobsand, schwach kiesig			erdfeucht, kein Geruch	C C	6/4 6/5	4,50 5,00
	b)						
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun				
	f) Terrasse	g)	h) i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



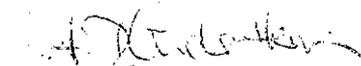
**Probe-Nr.:** 12-50035-002  
**Prüfgegenstand:** Feststoff  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** TERRA Umwelt Consulting GmbH, Gell'Sche Str. 45, 41472 Neuss / 50709  
**Projektbezeichnung:** Emmerich, Neumarkt 1  
**Probeneingang am / durch:** 17.12.2012 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 18.12.2012 - 27.12.2012

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit		
MP 2/1+2/2+2/3+3/1+3/2+3/3+4/1+4/2+4/3+5/1+5/3+6/2 12-50035-002				
<b>Analyse der Originalprobe</b>				
Trockenrückstand 105°C	%	88,8	0,1	DIN EN 12880 (S2a),L
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>				
Arsen	mg/kg	4,9	1	DIN EN ISO 11885,L
Blei	mg/kg	140	1	DIN EN ISO 11885,L
Cadmium	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 11885,L
Chrom gesamt	mg/kg	150	1	DIN EN ISO 11885,L
Kupfer	mg/kg	24	1	DIN EN ISO 11885,L
Nickel	mg/kg	12	1	DIN EN ISO 11885,L
Quecksilber	mg/kg	0,29	0,1	DIN EN 1483,L
Zink	mg/kg	88	1	DIN EN ISO 11885,L
EOX	mg/kg	< 1	1	DIN 38414 S17,L
KW-Index, mobil	mg/kg	77	50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	77	50	LAGA KW04;L
KW-Typ	keine Zuordnung			LAGA KW04;L
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg	0,08	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,5	0,5	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg	0,30	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoren	mg/kg	0,40	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg	3,2	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Anthracen	mg/kg	0,50	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Fluoranthen	mg/kg	3,2	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Pyren	mg/kg	2,4	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg	1,5	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Chrysen	mg/kg	1,6	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	1,3	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	0,50	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg	1,1	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	0,70	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	0,70	0,05	LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg	17,53		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg	3,20		LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr Einheit	MP 2/1+2/2+2/3+3/1+3/2+3 /3+4/1+4/2+4/3+5/1+5/3+6/2 12-50035-002	Bestimmungsgrenze	Methode
<b>PCB</b>				
PCB-028	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382.L
PCB-052	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382.L
PCB-101	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382.L
PCB-138	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382.L
PCB-153	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382.L
PCB-180	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382.L
Summe best. PCB-6	mg/kg	0,000		DIN ISO 10382.L
<b>Analyse vom Eluat</b>				
pH-Wert		11,4	1	DIN 38404 C5.L
Temperatur (pH-Wert)	°C	19		DIN 38404 C4.L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	795		DIN EN 27888.L
Chlorid	mg/l	16,1	1	DIN EN ISO 10304-1.L
Sulfat	mg/l	4,0	1	DIN EN ISO 10304-1.L
Arsen	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885.L
Blei	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885.L
Cadmium	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 11885.L
Chrom gesamt	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885.L
Kupfer	µg/l	31	10	DIN EN ISO 11885.L
Nickel	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885.L
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN 1483.L
Zink	µg/l	34	10	DIN EN ISO 11885.L
Phenol-Index	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 14402.L
<b>Hinweise zur Probenvorbereitung</b>				
Säureaufschluß		+		DIN EN 13346 (S7a).L
Elution nach DEV S4		+		DIN 38414-4 (S4).L

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar \* = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA = Unterauftragvergabe + = durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen

Köln, den 27.12.2012



Lbm.-Chem. Rita Fuchs-Heinen (Kundenbetreuer)





TERRA Umwelt Consulting GmbH | Gell'sche Str. 45 | 41472 Neuss

Dipl.-Ing. Josef Schoofs  
Immobilien GmbH  
**Frau Dipl.-Ing. Waßmann**  
Egmontstraße 2b

Es schreibt Ihnen:  
Dipl.-Geol. Gerd Schmitz ☎ 02131/7408-13  
email: gerd.schmitz@terra-umwelt.de

47623 Kevelaer

Neuss, 18. April 2016

**BV Emmerich, Neumarkt / Versickerung**

Sehr geehrte Frau Waßmann,

eine Versickerung von Niederschlagswasser auf dem o. g. Grundstück wird nicht möglich sein, da 1. ein zu hoher Grundwasserspiegel vorliegt und 2. eine Versickerung nur unter Gebäuden erfolgen könnte, weil auf dem Grundstück außerhalb der Gebäudeflächen kein ausreichender Platz zur Verfügung steht.

Eine Versickerung unterhalb des Gebäudes ist aber geotechnisch nicht zulässig.

Zudem ist zu erwarten, dass Sie keine Befreiung vom Anschluss- und Benutzungszwang erhalten, da das alte Gebäude auch an die Kanalisation angeschlossen war.

Dementsprechend ist u. E. nur eine Einleitung in die Kanalisation möglich.

Für evtl. Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen  
TERRA Umwelt Consulting GmbH

Gerd Schmitz

