

Hydrogeologisches Gutachten

zum Bebauungsplanentwurf Nr. 453 - Gewerbestraße -

1. Änderung, Variante II

42553 Velbert-Neviges,

(13 Seiten, 6 Tabellen, 4 Anlagen)

Auftraggeber:

Stadt Velbert
Der Bürgermeister
IV.1 - Umwelt und Stadtplanung -
Am Lindenkamp 31
42549 Velbert

Auftragnehmer:

SANTEC Fuchs
Sanierungstechnologie GmbH
Rondorfer Str. 32
50354 Hürth

Tel.: 02233 - 66404

Fax: 02233 - 685064

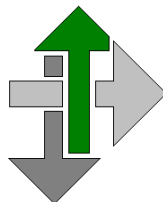
Projektnummer:

1300-09

Projektbearbeiter:

Dr. Bernd Censarek
(Diplom-Geologe)

Hürth, 26. Februar 2010





Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines und Veranlassung	4
2	Geographische, geologische und hydrogeologische Gegebenheiten	4
2.1	Geographische und topographische Verhältnisse	4
2.2	Geologische Verhältnisse	5
3	Versiegelte Flächen und anfallende Wassermengen	6
4	Versickerung.....	7
5	Möglichkeiten des Regenwassermanagements	8
5.1	Hardenberger Bach.....	10
5.2	Motschenbrucher Bach.....	10
5.3	MW-Kanäle	11
6	Zusammenfassung.....	11
7	Schlußbemerkung.....	12





Anlagen

1	Geländeprotokolle		
1.1	Sondierprofile		
1.2	Nivellement	- entfällt -	
1.3	Versickerungsprotokoll		
2	Ergebnisse der Laboranalysen	- entfällt -	
3	Photodokumentation	- entfällt -	
4	Lagepläne		
4.1	Übersichtsplan	1 :	25.000
4.2	Übersichtsplan	1 :	5.000
4.3	Lageplan	1 :	1.000





1 Allgemeines und Veranlassung

Im Bebauungsplanentwurf Nr. 453 - Gewerbestraße -, 1. Änderung, Variante II, ist vorgesehen, im Bereich der Gewerbestraße den Bestand an Wohnbebauung weiter zu entwickeln und die Einschränkung von Einzelhandelsnutzungen zu überprüfen. Auslöser hierzu ist der Einzelhandelsbestand an nicht integrierten Standorten sowie der Leerstand von Gewerbegebäuden.

Das Bebauungsplangebiet umfasst ein Dreieck, welches von der Siebeneicker Straße (Süden), der Teimbergstraße (Osten) und dem Bahndamm bzw. Hardenberger Bach (Norden) begrenzt wird.

Die SANTEC Fuchs GmbH wurde von der Stadt Velbert beauftragt, auf der Basis des Bebauungsplanentwurfs Möglichkeiten des Regenwassermanagements zu erarbeiten. Hierzu wurden neben Bodenuntersuchungen (s.u.) auch Versickerungsversuche als „open-end-test“ gemäß des USBR Earth Manual (U.S. Bureau of Reclamation) durchgeführt.

Die Bodenuntersuchungen sind detailliert im Gutachten "Gefährdungsabschätzung zum Bebauungsplanentwurf Nr. 453 - Gewerbestraße - 1. Änderung, Variante II, 42553, Velbert-Neviges" vom 26.2.2010 dargestellt. Die Ansatzpunkte der hierzu durchgeführten Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 20b sind im Lageplan in Anlage 4.3 dargestellt.

Im Folgenden werden auf Grundlage der Berechnungen der anfallenden Regenwassermengen, der durchgeführten Versickerungsversuche und der Bodenuntersuchungen die Möglichkeiten der Regenwasserentsorgung im Plangebiet dargestellt. Hierbei wird ausschließlich die geplante Bebauung berücksichtigt.

2 Geographische, geologische und hydrogeologische Gegebenheiten

2.1 Geographische und topographische Verhältnisse

Das Plangebiet weist eine Fläche von ca. 55.000 m² auf und umfasst ein Dreieck, welches von der Siebeneicker Straße, der Teimbergstraße und dem Bahndamm bzw. Hardenberger Bach begrenzt wird.

Die Mittelpunktswinkelkoordinaten des Plangebietes auf der Deutschen Grundkarte (1 : 5.000), Blatt Neviges-Ost (DGK 7686, vgl. Anlage 4.2), im Gauß-Krüger-System lauten:

R 2577000

H 5686600

Die durchschnittliche Geländehöhe im Plangebiet beträgt ca. 164 m ü. NN. Das Gelände fällt von der Siebeneicker Straße - auf Höhe der Einfahrt Gewerbestraße - ca. 10 m in nördliche Richtung zum Hardenberger Bach hin ab. Im westlichen Bereich des Plangebiets beträgt die Höhendifferenz von Süd nach Nord etwa 5 m.





2.2 Geologische Verhältnisse

Eine ausführliche regionalgeologische Darstellung der Gegebenheiten ist dem Gutachten „Gefährdungsabschätzung zum Bebauungsplanentwurf Nr. 453 - Gewerbestraße - 1. Änderung, Variante II, 42553 Velbert-Neviges“ der SANTEC Fuchs Sanierungstechnologie GmbH vom 26.2.2010 zu entnehmen. Im Folgenden wird der für die Versickerung von Regenwasser relevante Untergrunderbau im Plangebiet auf Grundlage der durchgeführten Rammkernsondierungen nochmals dargestellt:

Über devonischem Tonschiefer stehen quartäre Ablagerungen des Hardenberger Baches an. Diese finden sich in der Nähe des heutigen Bachbettes (RKS 16, RKS 17) als schwach sandiger Schluff, der im Liegenden in einen schluffig, sandigen Kies übergeht. In Größerer Bachentfernung (Siebeneicker Straße) bildet ein mindestens 3 m mächtiger Auelehm die jüngsten Ablagerungen (RKS 1, RKS 2, RKS 5, RKS 6, RKS 12, RKS 13).

Hierüber folgen anthropogene Anschüttungen in schwankenden Mächtigkeiten. Vermutlich aus der Zeit des Eisenbahnbaus stammt ein grober und meist homogener Gesteinsbruch, welcher lokal mit maximalen Mächtigkeiten um 3,0 m anzutreffen ist (z.B. RKS 16, RKS 17). Im Bereich südlich der Planstrasse wird dieser von einer max. 1,5 m mächtigen, inhomogenen Auffüllung aus Gesteinsbruch, Kohle, Ziegelbruch, Mörtel und Schlacken sowie stellenweise Glas in jeweils unterschiedlicher Zusammensetzung (RKS 8 - RKS 11, RKS 17) überdeckt.

Im südöstlichen Plangebiet befindet sich ein Schrebergartenareal in dem unter einer Mutterbodenauflage ein umgelagerter und durchwalgter Schluff mit Gesteinsbruch angetroffen wurde (RKS 14, RKS 15). Diese Anschüttung erhöht das Gelände gegenüber der Gewerbestraße und dem Nachbargrundstück (Gewerbestraße 14; Saalmann) um ca. 1,50 m.

Die (historische) Entwicklung des Plangebietes erfolgte nach einer Verlagerung des Bachbettes um mehrere Zehner-Meter in nördliche Richtung hin. Zwischen dem Ost-West verlaufenden Teil der Gewerbestraße und der Siebeneicker Straße – und vermutlich darüber hinaus auch in südliche Richtung – befindet sich unter einer Aufschüttung der ehemals flach geneigte Gleithang des Hardenberger Baches.

Die natürliche Oberflächenentwässerung im Bereich des Untersuchungsgebietes erfolgt durch den Hardenberger Bach, der in Wuppertal-Elberfeld (ca. 3,5 km südöstlich von Neviges) entspringt und bei Velbert-Langenberg (ca. 4 km nördlich von Neviges) in den Deilbach mündet. Dieser entwässert bei Essen-Kupferdreh in die Ruhr.

Die Grundwasserfließrichtung im Untersuchungsgebiet weist entsprechend der topographischen Verhältnisse nach Norden bzw. Nordwesten. Der mittlere Grundwasserflurabstand beträgt im Untersuchungsgebiet ca. 6 bis 7 m.

Laut Gewässerstationierungskarte Velbert (GSK 4608, LAWA, 1984) liegt das Untersuchungsgebiet nicht in einer Wasserschutzzone.





3 Versiegelte Flächen und anfallende Wassermengen

Die Gesamtfläche des Plangebietes umfasst ca. 55.000 m². Nach dem vorliegenden B-Planentwurf sind im Endausbau ca. 31.000 m² (56 %) der Fläche versiegelt.

Für die Ableitung von Niederschlagswässern von versiegelten Flächen gelten je nach Verschmutzungsgrad und Herkunft unterschiedliche gesetzliche Regelungen. Die Flächen im Plangebiet sind daher zur Wassermengenberechnung in Tabelle 1 nach Gewerbeflächen, Straßen- und Fußwegen sowie Wohnbebauung differenziert.

Der Regenwasserabfluss wurde gemäß DIN 1986-100 / DIN EN 12056 für Flächen nach folgender Gleichung ermittelt:

$$Q = R_{(d, t)} * C * A * 1 / 10.000$$

Dabei ist:

- C:** Abflussbeiwert (für wasserundurchlässige Flächen C = 1,0 (Dach, Beton, Flächen mit Fugen))
A: wirksame Niederschlagsfläche [m²]
Q: Regenwasserabfluss [l/s]
R: Berechnungsregenspende (d: Regendauer (Min), t: Jährlichkeit)

Für den Berechnungsregen sind gemäß der Unteren Wasserbehörde des Kreises Mettmann für den Bereich Velbert-Nevig folgende Werte anzusetzen:

$$R_{(15,1)} = 110 \text{ l/s} * \text{ha} \quad (\text{jährliches Ereignis})$$

$$R_{(15,5)} = 194 \text{ l/s} * \text{ha} \quad (\text{5-jähriges Ereignis})$$

bei einer angenommen Regendauer von 15 Minuten

Somit ergibt sich im Plangebiet ein Regenwasserabfluss pro m² für ein 5-jähriges Ereignis mit 15-minütiger Dauer von 0,02 l/s * m².

In die folgenden Berechnungen wurden nur die im Bebauungsplanentwurf geplanten Wohn-, Gewerbe- und Straßenbauten einbezogen, da die Bestandsbebauung über entsprechende Entwässerungswege verfügt.

Einheit	Neu versiegelte Flächen [m ²]	Wassermenge bei einem Berechnungsregen 5-jähriges Ereignis [m ³]	Regenwasserabfluss 5-jähriges Ereignis [l/s]
I. Westliches Plangebiet mit Mündung der Planstraße in die Siebeneicker Straße			
Wohnbebauung	870	15,2	16,8
Gewerbe	240	4,2	4,7
II. Bereich nördlich der Planstraße bis zum Hardenberger Bach			
Wohnbebauung	1.066	18,6	20,7
III. Bereich südlich der Planstraße bis zur Siebeneicker Straße			





Einheit	Neu versiegelte Flächen [m ²]	Wassermenge bei einem Berechnungsregen 5-jähriges Ereignis [m ³]	Regenwasserabfluss 5-jähriges Ereignis [l/s]
Wohnbebauung			
Planstraße	2.590	45,2	50,2
Siebeneicker Straße	406	7,1	7,9
IV. Nordöstliches Plangebiet zw. Gewerbestraße, Hardenberger Bach und Teimbergstraße			
Gewerbe	920	16,1	17,8
V. Südöstliches Plangebiet zwischen Gewerbestraße, Teimbergstraße, Siebeneicker Straße			
Wohnbebauung	2.500	43,6	48,5
Σ-Wohnbebauung	7.432	129,7	144,1
Σ-Gewerbe	1.160	20,3	22,5
Straßen, Fußwege	2.850	49,7	55,2
Gesamtsumme	11.442	199,7	221,8

Tab 1.: Übersicht der geplanten versiegelten Flächen, der anfallenden Wassermengen und des Regenwasserabflusses bei einem 5-jährigen Ereignis.

Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen möglichen Regenwasserableitungswege werden in Kapitel 5 für einzelne Grundstücksgruppen gesondert Abflussmengen berechnet.

4 Versickerung

Für die Beurteilung eines Bodens für die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser sind gem. ATV-DVWK Regelwerk, Blatt A 138, der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) und der Grundwasser-Flurabstand maßgeblich. Der Durchlässigkeitsbeiwert kann über Sickersversuche nach dem „open-end-test“ gemäß USBR (U.S. Bureau of Reclamation) Earth Manual bestimmt werden. Das ATV-DVWK Regelwerk gibt einen Bereich der Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f = 1 \times 10^{-3}$ m/s bis 1×10^{-6} m/s an, in dem der Boden als versickerungsfähig bezeichnet werden kann. Im RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft vom 18. Mai 1998 Abs. 11.2 zum §51a LWG wird eine Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f > 5 \times 10^{-6}$ m/s als Untergrenze für eine zu fordernde Versickerung gem. §51a LWG festgeschrieben. Bei geringeren Werten sind deutlich größer dimensionierte Versickerungsbauwerke erforderlich bzw. ist eine Regenwasserversickerung nicht sinnvoll.

Um Transporte von möglichen Schadstoffen aus dem Bereich der anthropogenen Auffüllung in den Untergrund und damit auch in das Grundwasser zu verhindern, sollte eine Versickerung ausschließlich im natürlich gewachsenen Boden erfolgen. Im gesamten Plangebiet wird der gewachsene Untergrund im Wesentlichen aus schluffigem Bodenmaterial aufgebaut. Schluffige Böden weisen im Mittel einen Durchlässigkeitsbeiwert $k_f < 1 \times 10^{-7}$ m/s auf. Gemäß DIN 18130 ist ein solcher Wert als schwach durchlässig zu bezeichnen und eine Versickerung nicht effektiv zu betreiben.

An den Bohrlöchern der Rammkernsondierungen RKS 12, RKS 16 und RKS 17 sollte jeweils ein „open-end tests“ zur Versickerung durchgeführt werden.

Aufgrund der ca. 3 m mächtigen anthropogenen Auffüllung in RKS 16 und RKS 17 konnten die Bohrlöcher jedoch nicht dergestalt ausgebaut werden, dass ein Abfluss des eingeleiteten Wassers





ausschließlich im gewachsenen Boden erfolgt. Die Versickerungsversuche konnten daher an diesen Punkten nicht zufrieden stellend durchgeführt werden.

Die Bohrung RKS 12 (Bohrtiefe 2,5 m u. GOK) wurde mit 1,0 m Schlitzrohr und 1,5 m Vollrohr ausgebaut. Der Untergrund besteht unterhalb einer 0,4 m mächtigen Auffüllung aus anstehendem Schluff/Auelehm.

Nach einer Vorsättigung von 8 l wurden 7 l über einen Zeitraum von 30 Minuten versickert.

Hieraus ergibt sich ein Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 2,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$. Das Versuchsprotokoll und die Auswertung finden sich in Anlage 1.3.

Der Messwert liegt im unteren Grenzbereich gemäß ATV-DVWK Regelwerk, Blatt A 138, wo eine Versickerung unter idealen Voraussetzungen gerade noch rechnerisch möglich wäre. Jedoch bedingt bereits eine geringfügige Erhöhung des Schluffanteils beispielsweise aufgrund von Bodeninhomogenitäten oder durch Verschlammungen und /oder Struktur- / Texturveränderungen eine Überdimensionierung der Versickerungsanlage.

Des Weiteren sei darauf hingewiesen, dass entsprechend der Vorgaben in dem o.g. RdErl. zum §51a LWG eine Versickerung nicht bzw. nur unter Errichtung überdimensionierter Versickerungsbauwerke zu fordern ist.

Eine Versickerung im unterlagernden (Bach)Kies um RKS 16 und RKS 17 (ca. 5,0 m u. GOK) ist aufgrund des zu geringen Grundwasserflurabstandes (hier 6 – 7 m) wie auch der Tiefenlage des Kieskörpers nicht möglich.

Eine Regenwasserversickerung kann daher im Planbereich nicht empfohlen werden.

5 Möglichkeiten des Regenwassermanagements

Rechtliche Grundlage für die Niederschlagswasserbeseitigung ist §51a des Landeswassergesetzes (LWG). Dementsprechend ist Niederschlagswasser vor Ort zu versickern, zu verrieseln oder ortsnah in ein Gewässer einzuleiten, sofern dies ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit möglich ist und der technische oder wirtschaftliche Aufwand hierzu gerechtfertigt ist.

Genaueres wird in den jeweiligen Satzungen der Gemeinden geregelt.

Das Niederschlagswasser von den Dach- und Hofflächen von Gewerbebetrieben wie auch das Niederschlagswasser von Straßen mit schwachem KFZ-Verkehr ist gemäß vorgenannten RdErl. zum §51a (LWG) als **schwach belastetes Niederschlagswasser** einzustufen und kann, sofern hydrogeologisch möglich, großflächig über eine belebte Bodenzone versickert werden (z.B. Flächenversickerung oder Versickerungsbecken mit 20 cm starker belebter Bodenzone).

Eine oberflächennahe Versickerung/Verrieselung ist im Bebauungsplangebiet aufgrund der anstehenden bindigen Böden nicht möglich. Das anfallende, als „schwach belastet“ einzustufende Niederschlagswasser aus den Bereichen Straße, Fußweg und Gewerbefläche kann somit nur der Kanalisation zugeleitet werden.





Wasser, das auf Dachflächen von Wohnbebauung und den Hauszufahrten anfällt, kann als **unbelastetes Niederschlagswasser** abgeleitet werden. Neben der Versickerung über eine Fläche ist bei unbelastetem Niederschlagswasser eine Einleitung in Gewässer aus rechtlicher Sicht möglich.

Für dieses Niederschlagswasser ist somit die Einleitung in den Hardenberger Bach oder den Motschenbrucher Bach, der über einen Kanal (DN 1000 B) in den Hardenberger Bach mündet, zu überprüfen.

Zur hydraulischen Entlastung der Gewässer bzw. um eine Vollfüllung des Kanalanschlusses zu verhindern ist für Flächen > 260 m² ein entsprechendes Rückhaltebauwerk vorzusehen. Das Rückhaltevolumen errechnet sich gemäß DIN 1986-100 nach:

$$V_{\text{Rück}} = (R_{d,30} * A / 10.000) - Q_{\text{voll}} * D * 60 / 1.000$$

Dabei ist:

R: Berechnungsregen (d: Minuten , 30 Jahre)

A: wirksame Niederschlagsfläche [m²]

Q_{voll}: Regenwasserabfluss [l/s]; hier wurde ein mittlerer Abflusswert von 3,5 l/s angesetzt.

D: Regendauer in Minuten

Das Rückhaltevolumen ist mit den Regendauern 5, 10, und 15 min. zu berechnen. Das größte berechnete Volumen ist dann maßgebend.

Für Velbert-Neviges gelten für ein 30-jähriges Ereignis hierbei folgende Berechnungsregenmen-

$$R_{(5,30)} = 467 \text{ l/sec} * \text{ha}$$

$$R_{(10,30)} = 357 \text{ l/sec} * \text{ha}$$

$$R_{(15,30)} = 298 \text{ l/sec} * \text{ha}$$

Da die Lasten der MW- und RW-Kanäle nicht bekannt sind, wird ein mittlerer Abflusswert von 3,5 l/s für den Abfluss aus den Rückhaltebauwerken angenommen.

In Tabelle 2 sind die jeweiligen Möglichkeiten der Niederschlagswasserbeseitigung für die im Bebauungsplanentwurf neu hinzukommenden versiegelten Flächen zusammengefasst.

Bereich	Regenwasserabfluss 5-jähriges Ereignis [l/s]	Möglichkeiten der Niederschlagswasserbeseitigung
I. Westliches Plangebiet mit Mündung der Planstraße in die Siebeneicker Straße		
Wohnbebauung	16,8	MW-Kanal Planstraße / Siebeneicker Straße
Gewerbe	4,7	MW-Kanal Planstraße / Siebeneicker Straße
II. Bereich nördlich der Planstraße bis zum Hardenberger Bach		
Wohnbebauung	20,7	MW-Kanal Planstraße / Einleitung in den Hardenberger Bach





III. Bereich südlich der Planstraße bis zur Siebeneicker Straße		
Wohnbebauung an der Planstraße	50,2	MW-Kanal Planstraße / Einleitung in den Hardenberger Bach
Siebeneicker Straße	7,9	MW-Kanal Siebeneicker Straße
IV. Nordöstliches Plangebiet zwischen Gewerbestraße, Hardenberger Bach und Teimbergstraße		
Gewerbe	17,8	MW-Kanal Gewerbestraße, MW-Kanal Teimbergstraße
V. Südöstliches Plangebiet zwischen Gewerbestraße, Teimbergstraße, Siebeneicker Straße		
Wohnbebauung	48,5	Einleitung in den Motschenbrucher Bach, MW-Kanal Gewerbestraße, MW-Kanal Teimbergstraße, MW-Kanal Siebeneicker Straße
Planstraße und Fußwege		
Straßen	55,2	MW-Kanal der Planstraße

Tab 2.: Möglichkeiten der Niederschlagswasserbeseitigung.

5.1 Hardenberger Bach

Für eine Einleitung von Niederschlagswassers in den Hardenberger Bach kommen primär die sechs freistehenden Einfamilienhäuser unmittelbar in Bachnähe sowie die fünf Reihenhaushausgruppen unmittelbar südlich der Planstraße in Betracht (s. Anlage 4.3). Tabelle 3 gibt die hierzu erforderlichen Rückhaltvolumina an.

Bereich	Geplante neu versiegelte Fläche [m ²]	Regenwasserabfluss 30 -jähriges Ereignis [l/s]	Erforderliches Rückhaltevolumen [m ³]
Ein-/Zweifamilienhäuser	1.066	49,8	12,8
Reihenhaushausgruppen südl. d. Planstraße	2.590	120,9	35,3
Summe	3.656	170,7	48,1

Tab 3.: Rückhaltevolumina bei Regenwasserableitung in den Hardenberger Bach; zugrunde gelegt wurde $R_{(5,30)} = 467 \text{ l/sec} \cdot \text{ha}$.

Weitere Bereiche lassen sich nicht sinnvoll in den Hardenberger Bach entwässern.

Ein offenes Rückhaltebecken mit einem Volumen von ca. 50 m³, bei Anschluß beider Bereiche, erscheint aufgrund der begrenzten Freiflächen nicht empfehlenswert. Alternative ist ein unterirdisch angelegtes Rückhaltebecken im Bereich der Kinderspielfläche am Hardenberger Bach möglich.

5.2 Motschenbrucher Bach

Für eine Einleitung in den Motschenbrucher Bach bietet sich das Niederschlagswassers von den Reihenhaushausgruppen an der Gewerbestraße (Flurstücke 265 und 221) an. Weiterhin kann die Reihenhaushausgruppe an der Siebeneickerstraße (Flurstück 262) ihr Niederschlagswasser in den Motschenbrucher Bach ableiten (s. Anlage 4.3).

Bereich	Geplante neu versiegelte Fläche [m ²]	Regenwasserabfluss 30 -jähriges Ereignis [l/s]	Erforderliches Rückhaltevolumen [m ³]
Reihenhaushausgruppen Gewerbestraße (Flurstücke 265, 221)	1.050	49,0	13,6
Reihenhaushausgruppe Siebeneicker Straße (Flurstück 262)	564	26,3	6,8





Summe	1.614	75,3	20,4
-------	-------	------	------

Tab 4.: Rückhaltevolumina bei Regenwasserableitung in den Motschenbrucher Bach; zugrunde gelegt wurde $R_{(5,30)} = 467 \text{ l/sec} \cdot \text{ha}$.

Ein entsprechendes unterirdisches Rückhaltebauwerk mit einem Volumen von ca. 20 m^3 wäre unterhalb des Parkplatzes am Motschenbrucher Bach möglich.

5.3 MW-Kanäle

Werden die Niederschlagswässer der Wohnbebauungen wie in 5.1 und 5.2 vorgeschlagen in den Hardenberger und Motschenbrucher Bach eingeleitet, reduziert sich die Last der MW-Kanäle entsprechend. Die verbleibenden Abflussmengen sind in den Tabelle 5 und 6 zusammengestellt. Die Berechnungsbasis bildet das 5-jähriges Ereignis mit einer Dauer von 15 Minuten ($R_{15,5}$).

Einheit	Regenwasserabfluss 5-jähriges Ereignis [l/s]	MW-Kanal
I. Westliches Plangebiet mit Mündung der Planstraße in die Siebeneicker Straße		
Wohnbebauung	16,8	MW-Kanal Siebeneicker Straße
Gewerbe	4,7	MW-Kanal Planstraße
III. Bereich südlich der Planstraße bis zur Siebeneicker Straße		
Wohnbebauung	7,9	MW-Kanal Siebeneicker Straße
IV. Nordöstliches Plangebiet zwischen Gewerbestraße, Hardenberger Bach und Teimbergstraße		
Gewerbe	17,8	MW-Kanal Gewerbestraße
V. Südöstliches Plangebiet zwischen Gewerbestraße, Teimbergstraße, Siebeneicker Straße		
Wohnbebauung	9,4	MW-Kanal Gewerbestraße
	7,8	MW-Kanal Siebeneicker Straße
Planstraße und Fußwege		
Straßen	55,2	MW-Kanal der Planstraße

Tab 5.: Lasten der MW-Kanäle bei einem 5-jähriges Ereignis.

MW-Kanal	Direkter zusätzlicher Zufluss bei $R_{(5,15)}$ [l/s]
MW-Gwerbestraße	27,2
MW-Planstraße	59,9
MW-Siebeneicker Straße	32,5

Tab 6.: Direkte zusätzliche Abflussmenge der MW-Kanäle.

6 Zusammenfassung

Der Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 453 - Gewerbestraße -, 1. Änderung, Variante II, sieht die Entwicklung von Wohnbebauung mit gleichzeitiger Überprüfung der Einschränkung von Einzelhandelsnutzungen vor. Hydrogeologische Untersuchungen sollten die Möglichkeiten zur Versickerung, Verrieselung oder Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers in den Hardenberger oder den Motschenbrucher Bach aufzeigen.

Die SANTEC Fuchs GmbH führte hierzu neben Bodenuntersuchungen, die im Gutachten „Gefährdungsabschätzung zum Bebauungsplanentwurf Nr. 453 - Gewerbestraße - 1. Änderung, Va-





riante II, 42553 Velbert-Neviges“ detailliert dokumentiert sind, drei Versickerungsversuche durch.

Von drei geplanten Versickerungsversuchen konnte nur der an Sondierung RKS 12 durchgeführt werden. Die bis zu 3 m mächtige anthropogene Auffüllung verhinderte an RKS 16 und RKS 17 den fachgerechte Ausbau der Bohrung.

Der an RKS 12 durchgeführte Versuch zeigte unter Berücksichtigung der Bodenuntersuchungen, dass eine oberflächennahe Versickerung/Verrieselung im anstehenden Auelehm **nicht möglich ist**.

Eine Versickerung/Verrieselung in den tieferen Untergrund ist aufgrund des stets einzuhaltenden Abstands von 1 m über dem höchsten Grundwasserstand nicht möglich.

Das als schwach belastet einzustufende Niederschlagswasser von Gewerbeflächen, Straßen und Fußwegen kann daher ausschließlich über die Mischwasser-Kanalisation abgeführt werden.

Unbelastetes Niederschlagswasser aus dem Bereich von Wohnbebauungen und deren Zufahrten könnte generell in den Hardenberger Bach oder den Motschenbrucher Bach abgeleitet werden.

Das Niederschlagswasser aus dem Bereich der fünf Reihenhaushausgruppen und der sechs Einfamilienhäuser an der Planstraße könnten in den Hardenberger Bach abgeleitet werden. Hierzu ist ein Rückhaltebauwerk mit einem Volumen von ca. 50 m³ erforderlich. Da der hierfür erforderliche Platz nur begrenzt vorhanden ist, könnte ein solches Bauwerk unterirdisch unter der Kinderspielfläche am Hardenberger Bach errichtet werden.

Die Reihenhaushausgruppen im Bereich der östlichen Gewerbestraße sowie die zugehörige Gruppe an der Siebeneickerstraße können das anfallende Niederschlagswasser in den Motschenbrucher Bach entwässern. Das hierzu erforderliche Rückhaltebauwerk von ca. 20 m³ könnte unterhalb des Parkplatzes am Motschenbrucher Bach platziert werden.

Die Ableitung von Niederschlagswasser in die Vorflut gilt vorbehaltlich der Zustimmung des Bergisch-Rheinischen Wasserverbandes (BRW), da über die aktuellen Belastungen der Bäche keine Informationen vorliegen.

7 Schlußbemerkung

Die hier durchgeführten Berechnungen beziehen sich nur auf die im Bebauungsplanentwurf neu zu errichtenden Wohn-, Gewerbe- und Straßenbauten, da die Bestandsbebauung im Bebauungsplanentwurf bereits über eine Regenwasserableitung verfügt.

Die in diesem Gutachten vorgestellten Möglichkeiten des Regenwassermanagements berücksichtigen **nicht** die aktuellen Lasten der MW-Kanäle, des Hardenberger und des Motschenbrucher Baches. Eine entsprechende Überprüfung der jeweiligen Aufnahmefähigkeit hat **vor** weiterführenden Planungen zu erfolgen.





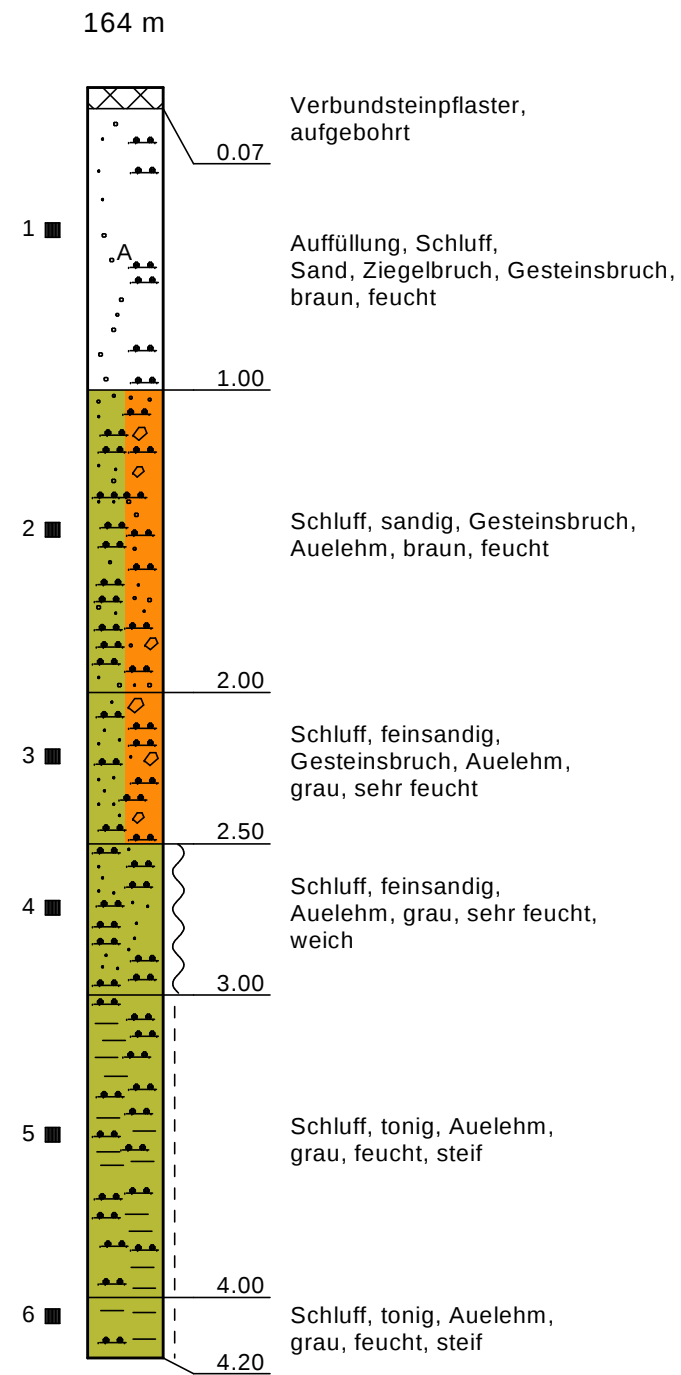
Die Berechnung der Niederschlagsabflussmengen und der Rückhaltevolumina stellen Abschätzungen dar, die im Rahmen von Detailplanungen überprüft und ggf. angepasst werden müssen.

Hürth, 26. Februar 2010

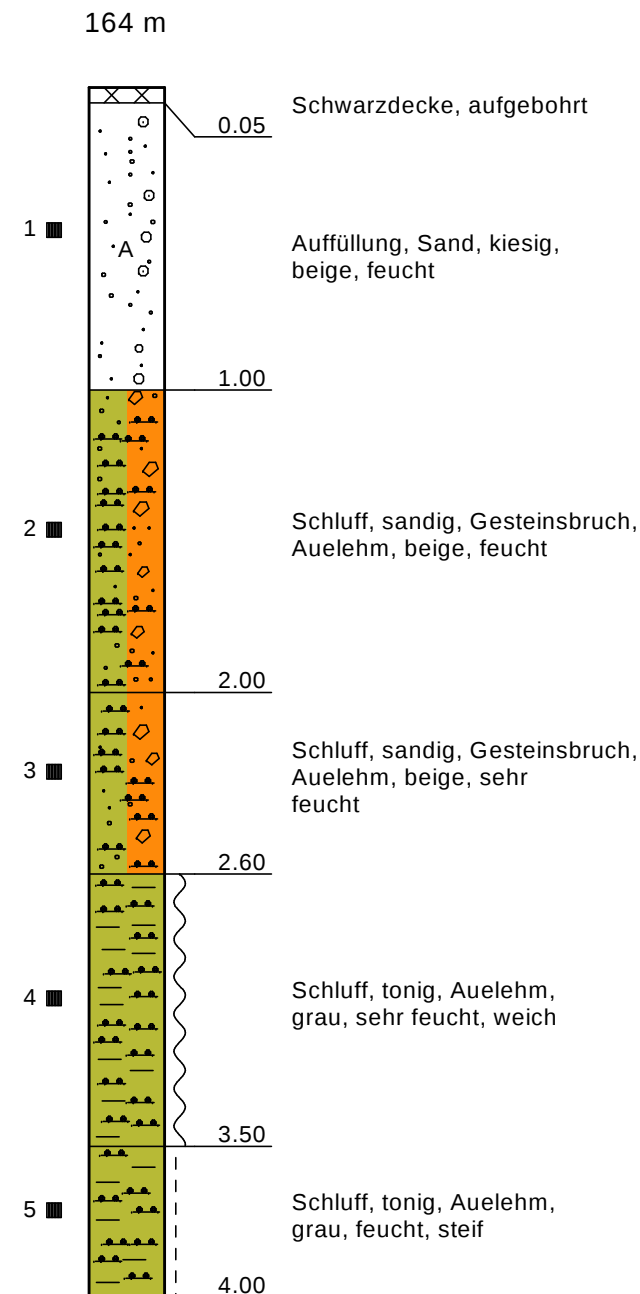
Im Auftrag
Dr. Bernd Censarek
(Diplom Geologe)



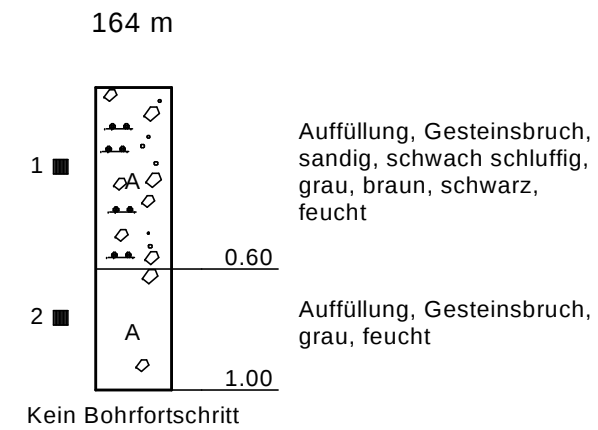
RKS 1



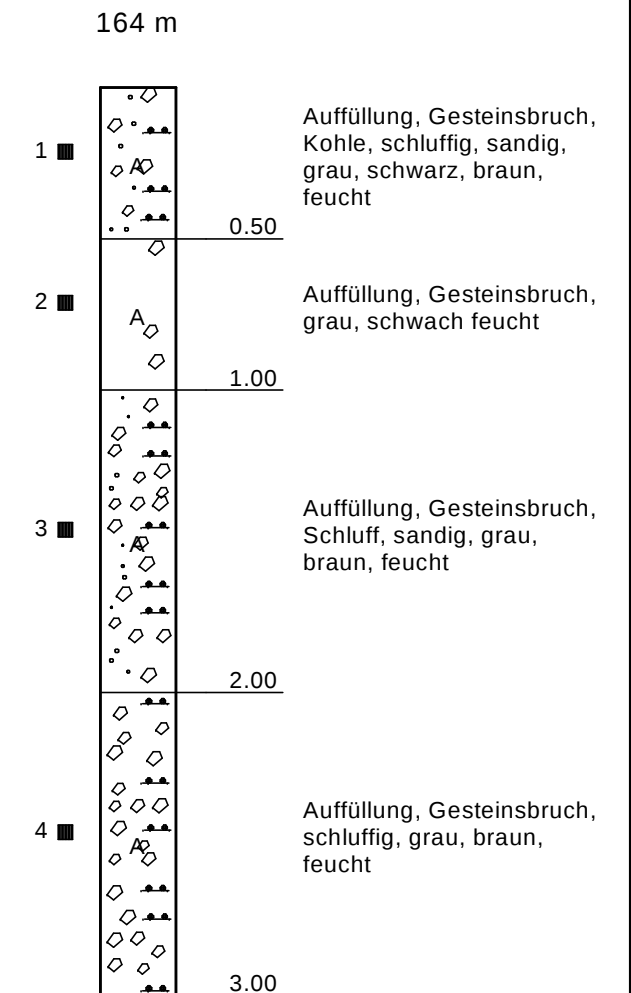
RKS 2



RKS 3a



RKS 3b



SANTEC Fuchs Sanierungstechnologie GmbH



Rondorfer Straße 32 Telefon 0 22 33 / 6 64 04
50354 Hürth Telefax 0 22 33 / 68 50 64

Maßstab : 1 : 25

Bearbeitet : Ce, 02/10

Gezeichnet : Schm, 02/10

Geprüft : Wgd, 02/10

Auftraggeber: Stadt Velbert, IV.1 - Umwelt und Stadtplanung -
Am Lindenkamp 31
42549 Velbert

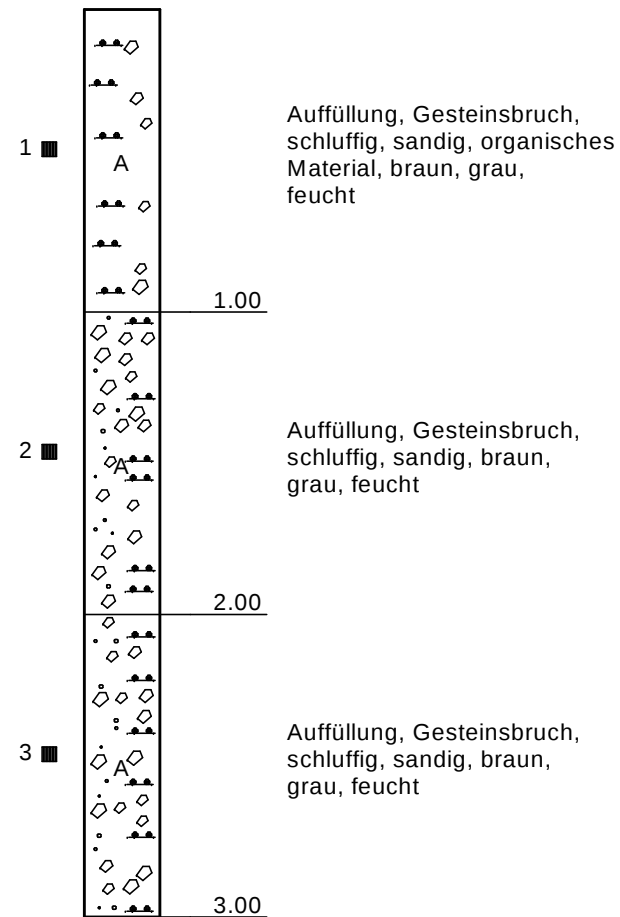
Projekt-Nr. :
1300-09

Projekt: Hydrogeologisches Gutachten zum
Bebauungsplanentwurf Nr. 453
Gewerbestraße, 42553 Velbert

Anlage-Nr. :
1.1

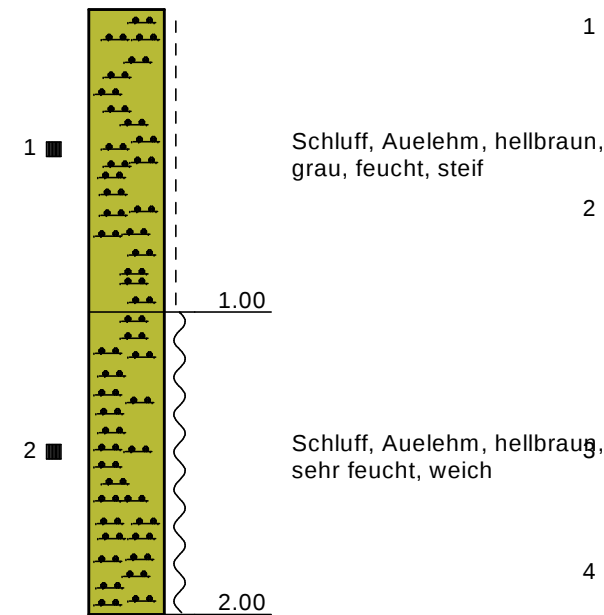
RKS 4

164 m



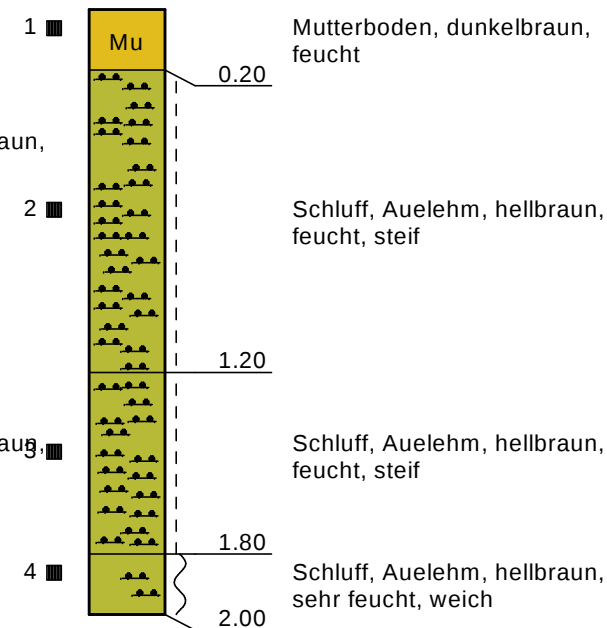
RKS 5

164 m



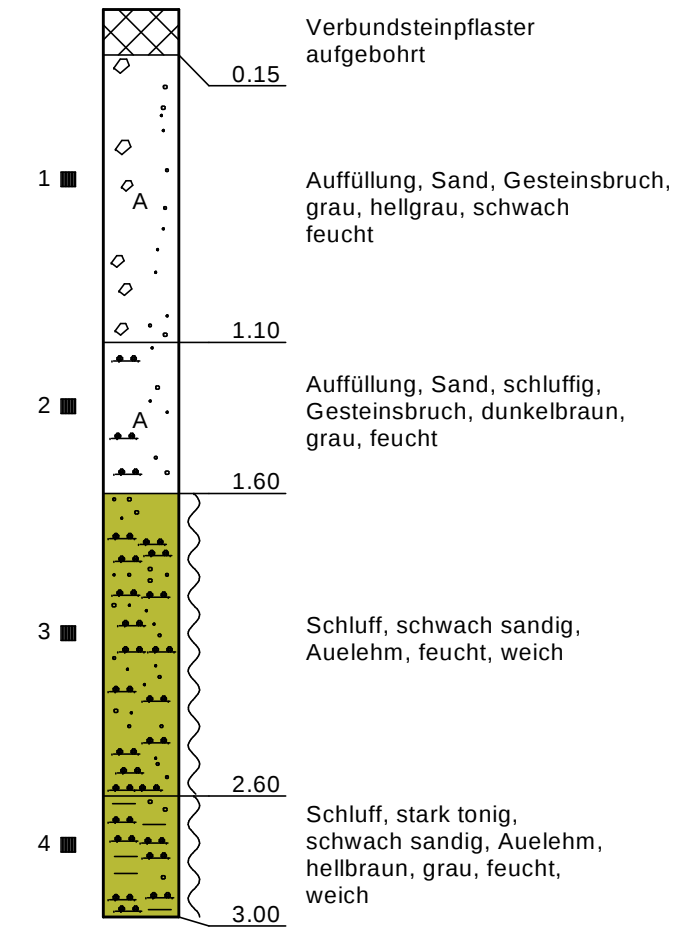
RKS 6

164 m



RKS 7

164 m



SANTEC Fuchs Sanierungstechnologie GmbH



Rondorfer Straße 32 Telefon 0 22 33 / 6 64 04
50354 Hürth Telefax 0 22 33 / 68 50 64

Maßstab : 1 : 25

Bearbeitet : Ce, 02/10

Gezeichnet : Schm, 02/10

Geprüft : Wgd, 02/10

Auftraggeber: Stadt Velbert, IV.1 - Umwelt und Stadtplanung -
Am Lindenkamp 31
42549 Velbert

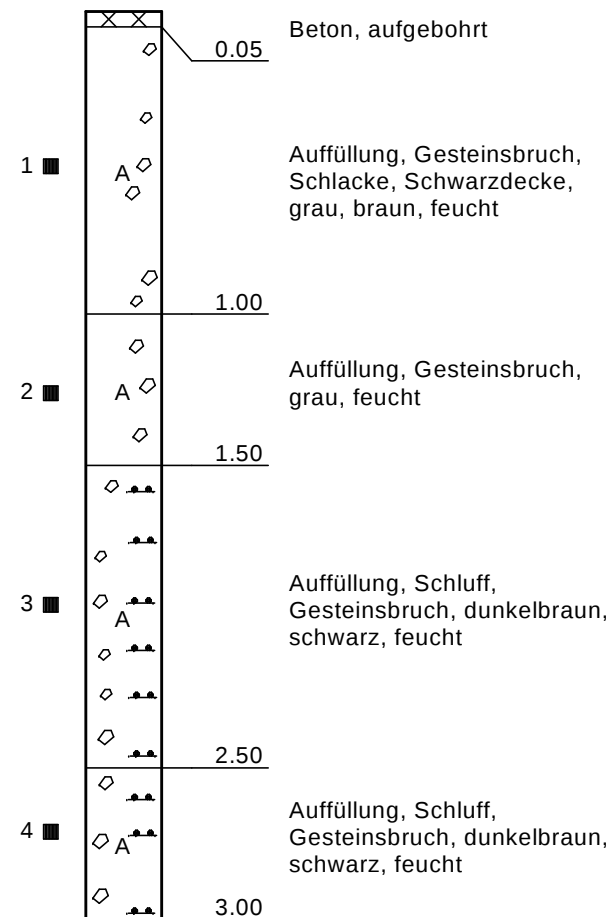
Projekt-Nr. :
1300-09

Projekt: Hydrogeologisches Gutachten zum
Bebauungsplanentwurf Nr. 453
Gewerbestraße, 42553 Velbert

Anlage-Nr. :
1.1

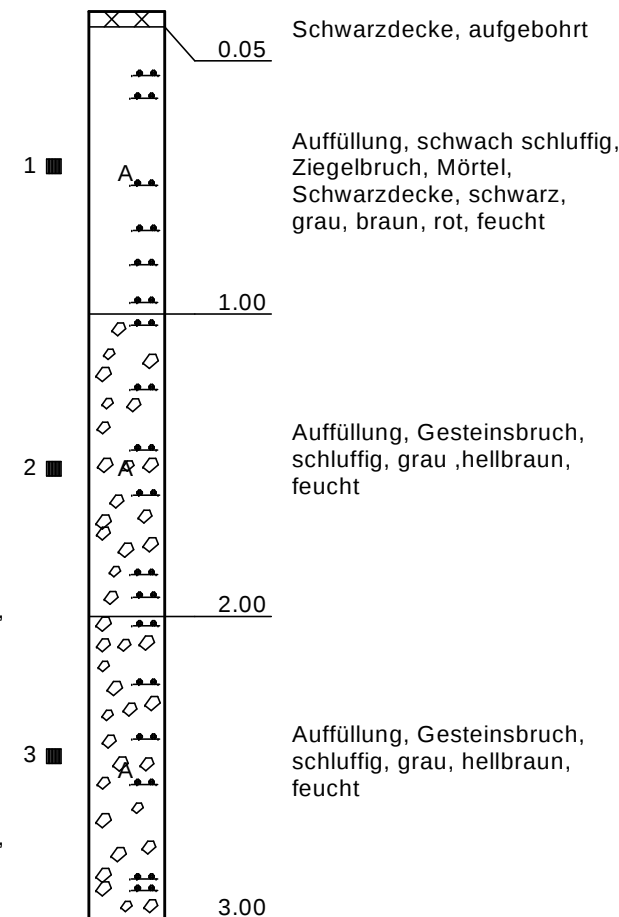
RKS 8

164 m



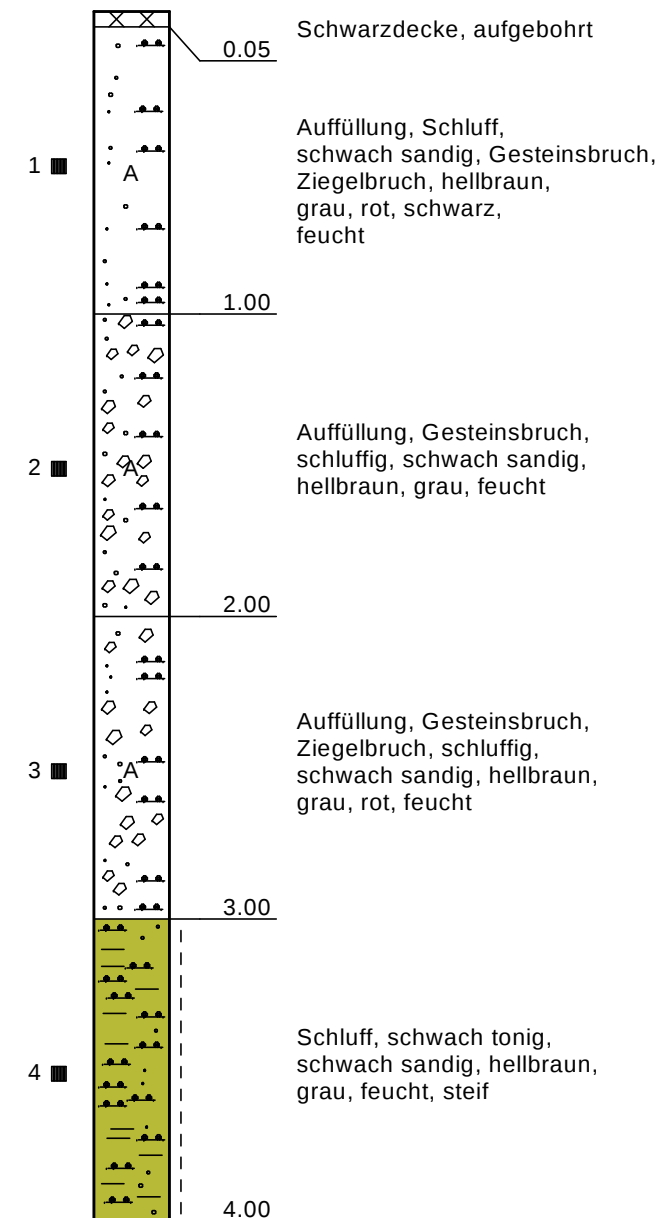
RKS 9

164 m



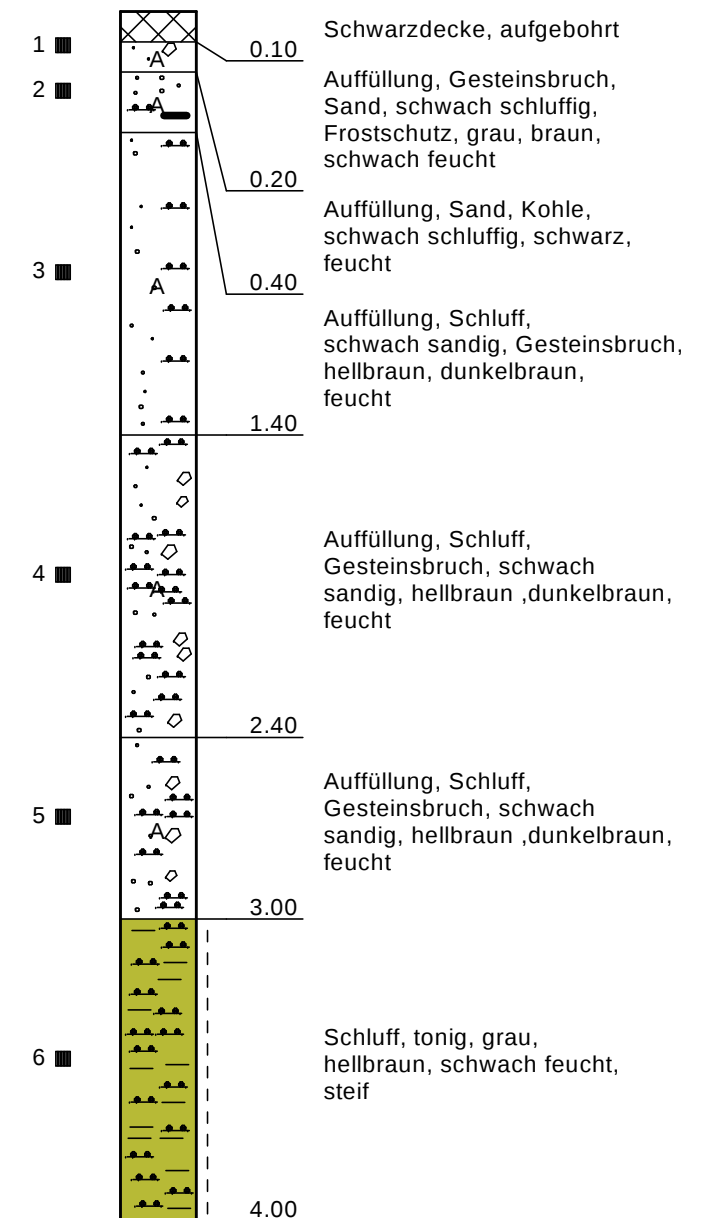
RKS 10

164 m



RKS 11

164 m



SANTEC Fuchs Sanierungstechnologie GmbH



Rondorfer Straße 32 Telefon 0 22 33 / 6 64 04
50354 Hürth Telefax 0 22 33 / 68 50 64

Maßstab : 1 : 25

Bearbeitet : Ce, 02/10

Gezeichnet : Schm, 02/10

Geprüft : Wgd, 02/10

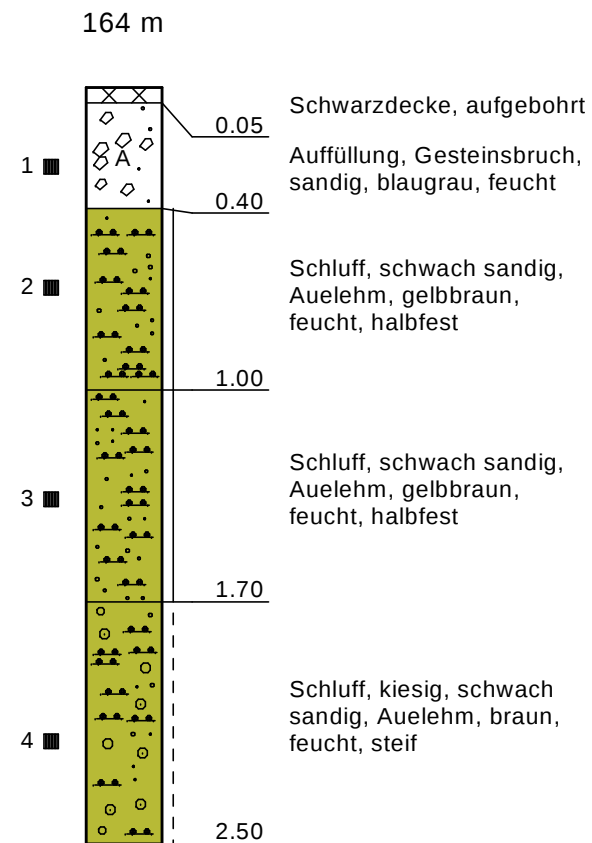
Auftraggeber: Stadt Velbert, IV.1 - Umwelt und Stadtplanung -
Am Lindenkamp 31
42549 Velbert

Projekt-Nr. :
1300-09

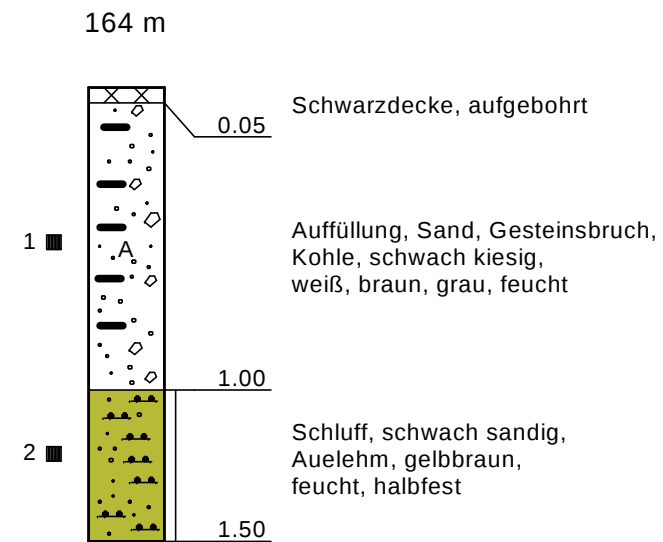
Projekt: Hydrogeologisches Gutachten zum
Bebauungsplanentwurf Nr. 453
Gewerbestraße, 42553 Velbert

Anlage-Nr. :
1.1

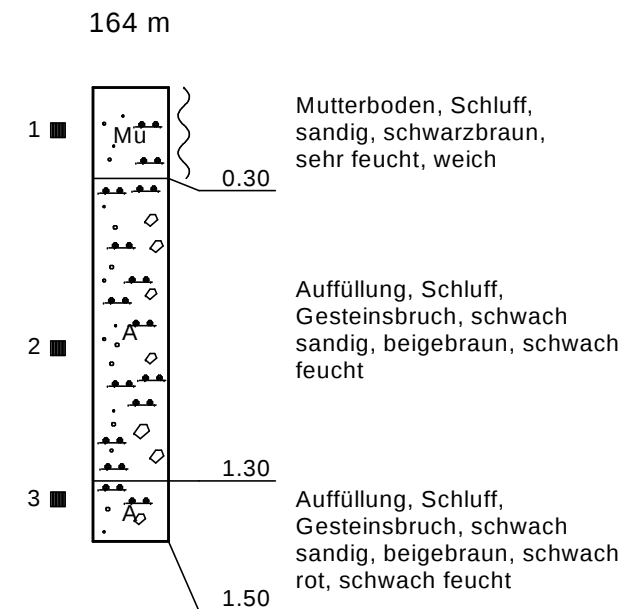
RKS 12



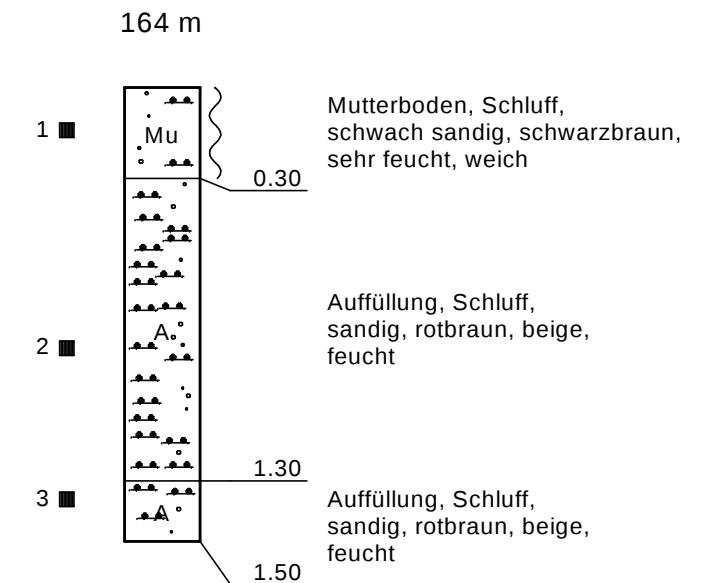
RKS 13



RKS 14



RKS 15



SANTEC Fuchs Sanierungstechnologie GmbH



Rondorfer Straße 32
50354 Hürth

Telefon 0 22 33 / 6 64 04
Telefax 0 22 33 / 68 50 64

Maßstab : 1 : 25

Bearbeitet : Ce, 02/10

Gezeichnet : Schm, 02/10

Geprüft : Wgd, 02/10

Auftraggeber: Stadt Velbert, IV.1 - Umwelt und Stadtplanung -
Am Lindenkamp 31
42549 Velbert

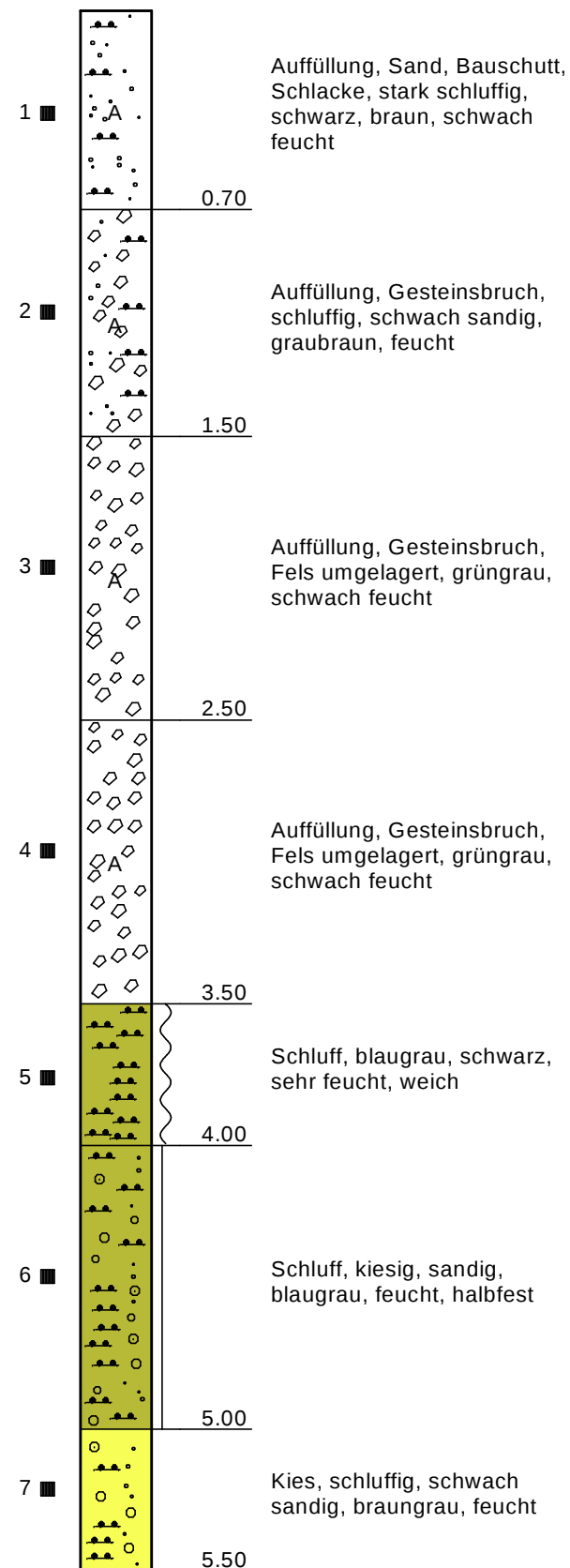
Projekt-Nr. :
1300-09

Projekt: Hydrogeologisches Gutachten zum
Bebauungsplanentwurf Nr. 453
Gewerbestraße, 42553 Velbert

Anlage-Nr. :
1.1

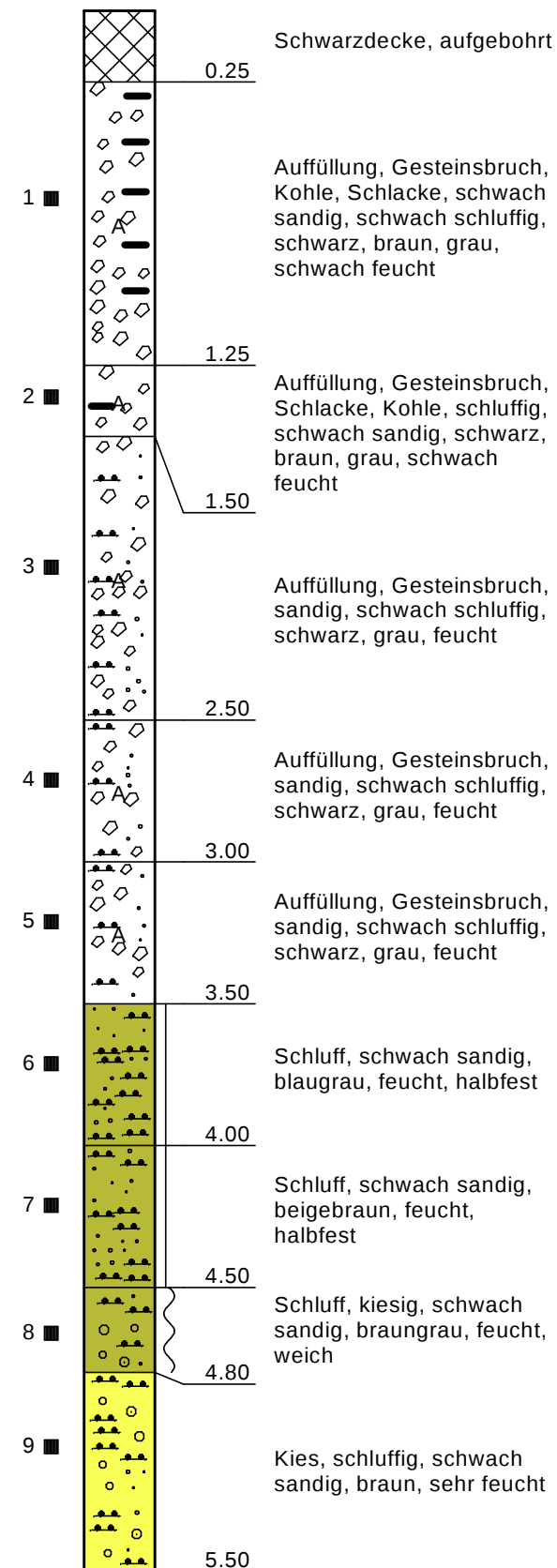
RKS 16

164 m



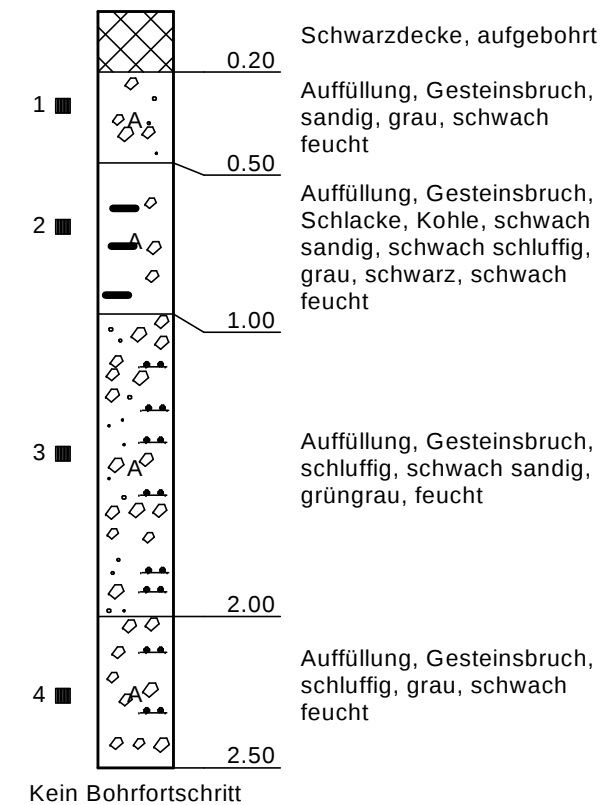
RKS 17

164 m



RKS 18

164 m



SANTEC Fuchs Sanierungstechnologie GmbH



Rondorfer Straße 32 Telefon 0 22 33 / 6 64 04
50354 Hürth Telefax 0 22 33 / 68 50 64

Auftraggeber: Stadt Velbert, IV.1 - Umwelt und Stadtplanung -
Am Lindenkamp 31
42549 Velbert

Projekt: Hydrogeologisches Gutachten zum
Bebauungsplanentwurf Nr. 453
Gewerbestraße, 42553 Velbert

Maßstab : 1 : 25

Bearbeitet : Ce, 02/10

Gezeichnet : Schm, 02/10

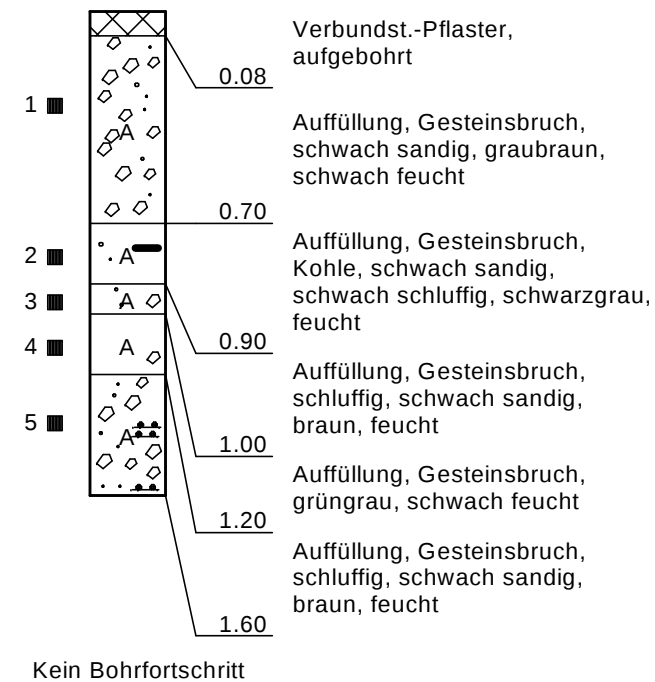
Geprüft : Wgd, 02/10

Projekt-Nr. :
1300-09

Anlage-Nr. :
1.1

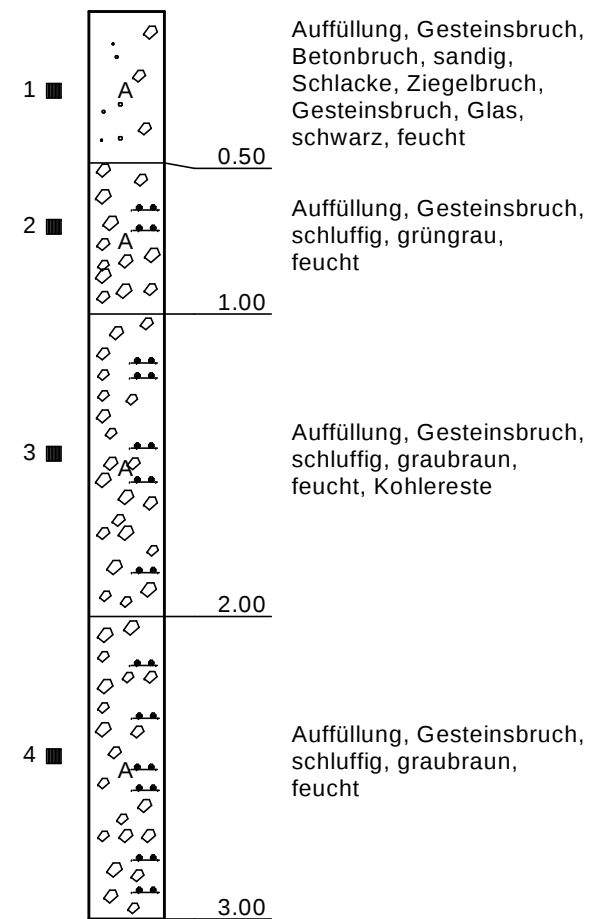
RKS 19

164 m



RKS 20b

164 m



RKS 20a:
Kein Bohrfortschritt bei 0,5 m u.GOK (Beton)

SANTEC Fuchs Sanierungstechnologie GmbH



Rondorfer Straße 32 Telefon 0 22 33 / 6 64 04
50354 Hürth Telefax 0 22 33 / 68 50 64

Maßstab : 1 : 25

Bearbeitet : Ce, 02/10

Gezeichnet : Schm, 02/10

Geprüft : Wgd, 02/10

Auftraggeber: Stadt Velbert, IV.1 - Umwelt und Stadtplanung -
Am Lindenkamp 31
42549 Velbert

Projekt-Nr. :
1300-09

Projekt: Hydrogeologisches Gutachten zum
Bebauungsplanentwurf Nr. 453
Gewerbestraße, 42553 Velbert

Anlage-Nr. :
1.1

Versickerungsversuch

Projekt : 1300-09, Gewerbestraße
Datum : 29.10.2009
Durchführung : Dr. B.-P. Lütte
Projektbearbeiter : Dr. B. Censarek

Pegelbezeichnung	RKS 12	
Datum	29.10.2009	
Ausbautiefe (DN 34)	2,5	
Oberflächengestaltung	Schwarzdecke	
Durchmesser Bohrloch	50 mm	
Bohrtiefe	2,5 m	
Vorsättigung	8 l / 45 min	
Versickerung	Versickerung [l]: 7 ltr.	Dauer: 30 min
Bemerkungen	-	

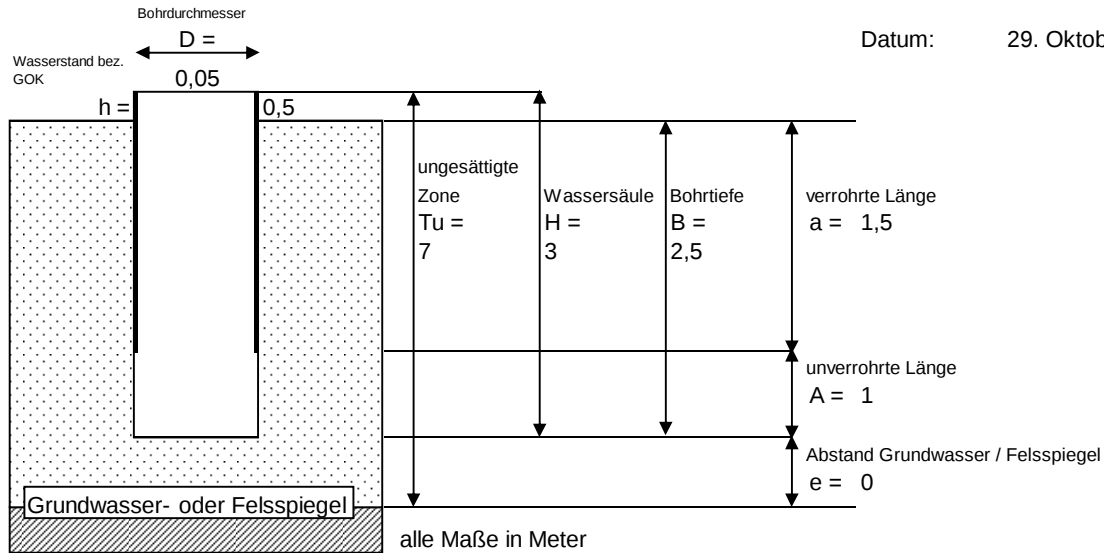


Versickerungsversuch nach USBR Earth Manual **Versuchsaufbau und Auswertung**

Projekt: 1300-09, Velbert
Neviges,
Gewerbestraße

Versuch Nr.: RKS 12

Datum: 29. Oktober 2009



Entscheidung welche Formel gilt, nach Nomogramm USBR

H/Tu 0,43
Tu/A 7,00

Es gilt Formel:

Formel 1

$$k = \frac{Q}{c_u \times r \times H}$$

Formel 2

$$k = \frac{2Q}{(c_s + 4) \times r \times (Tu + H - A)}$$

cu aus Nomogramm USBR

A/H = 0,333
H/r = 120,00
cu = 26

cs aus Nomogramm USBR

A/r =
cs =

Q = Versickerungsrate = Wassermenge / Zeit

Wassermenge = 7000 cm³
Zeit = 1800 sec
Q = 3,889 cm³/sec = 3,889E-06 m³/sec

k_f = 2,0E-06 m/s

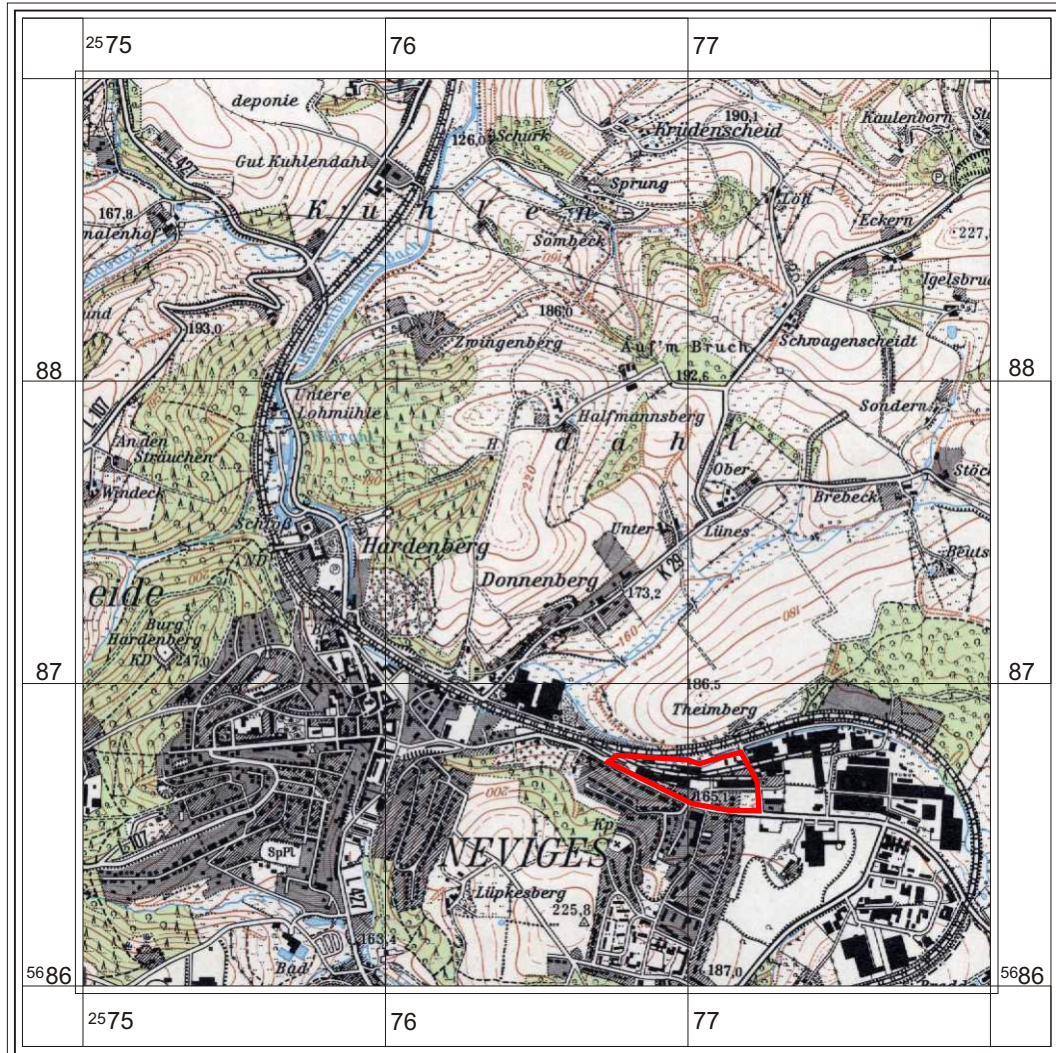
k_f = m/s

Versickerung nach ATV Arbeitsblatt A138 möglich:

ja

Übersichtsplan 1 : 25.000

(Ausschnitt TK 4608 Velbert)



Untersuchungsbereich

SANTEC Fuchs Sanierungstechnologie GmbH



Rondorfer Straße 32 Telefon 0 22 33 / 6 64 04
50354 Hürth Telefax 0 22 33 / 68 50 64

Maßstab : 1 : 25.000

Bearbeitet : Ce, 02/10

Gezeichnet : Ce, 02/10

Geprüft : Wgd, 02/10

Auftraggeber: Stadt Velbert, IV.1 - Umwelt und Stadtplanung -
Am Lindenkamp 31
42549 Velbert

Projekt-Nr. :
1300-09

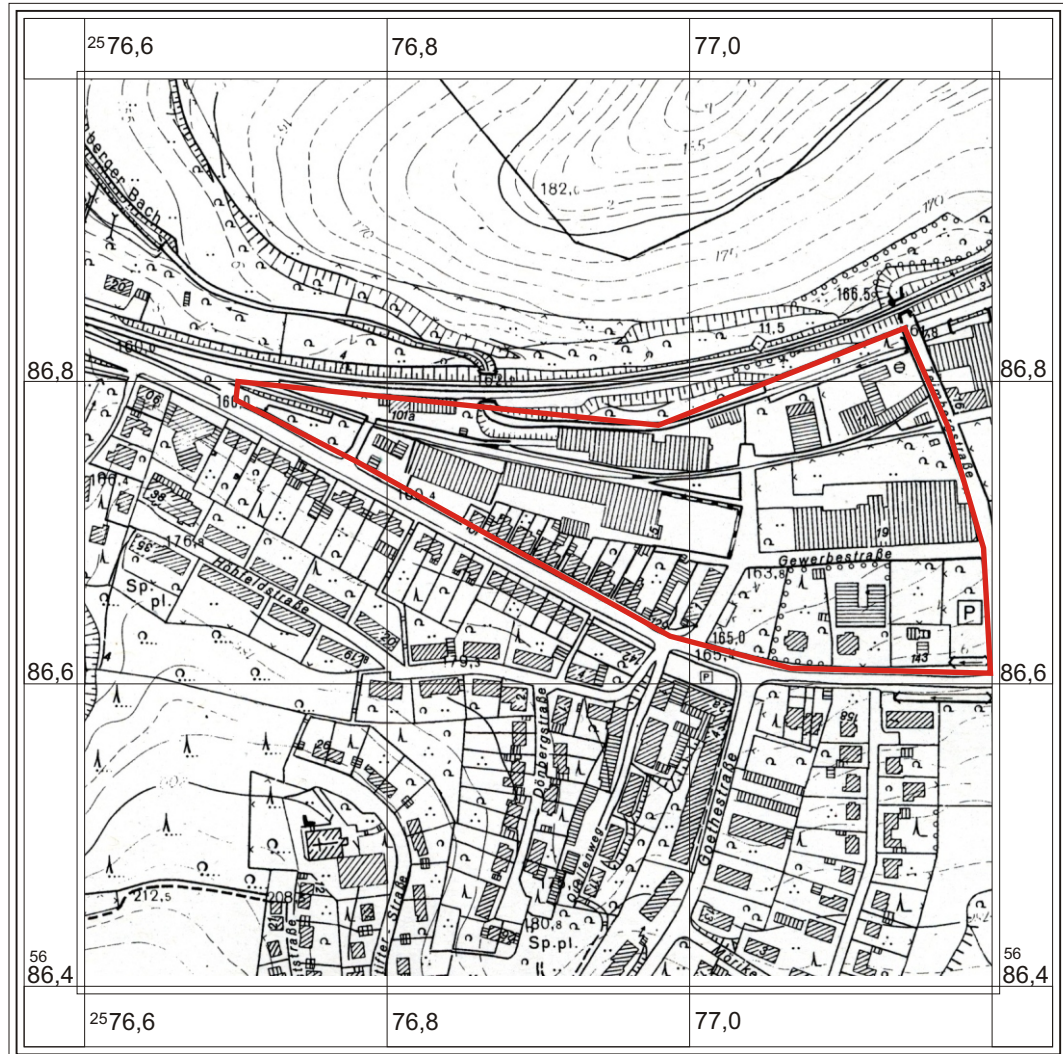
Projekt: Hydrogeologisches Gutachten zum
Bebauungsplanentwurf Nr. 453
Gewerbestrasse, 42553 Velbert

Anlage-Nr. :

4.1

Übersichtsplan 1 : 5.000

(Ausschnitt DGK 7686, Neviges Ost)



Untersuchungsbereich

SANTEC



Fuchs Sanierungstechnologie GmbH

Rondorfer Straße 32 Telefon 0 22 33 / 6 64 04
50354 Hürth Telefax 0 22 33 / 68 50 64

Maßstab : 1 : 5.000

Bearbeitet : Ce, 02/10

Gezeichnet : Ce, 02/10

Geprüft : Wgd, 02/10

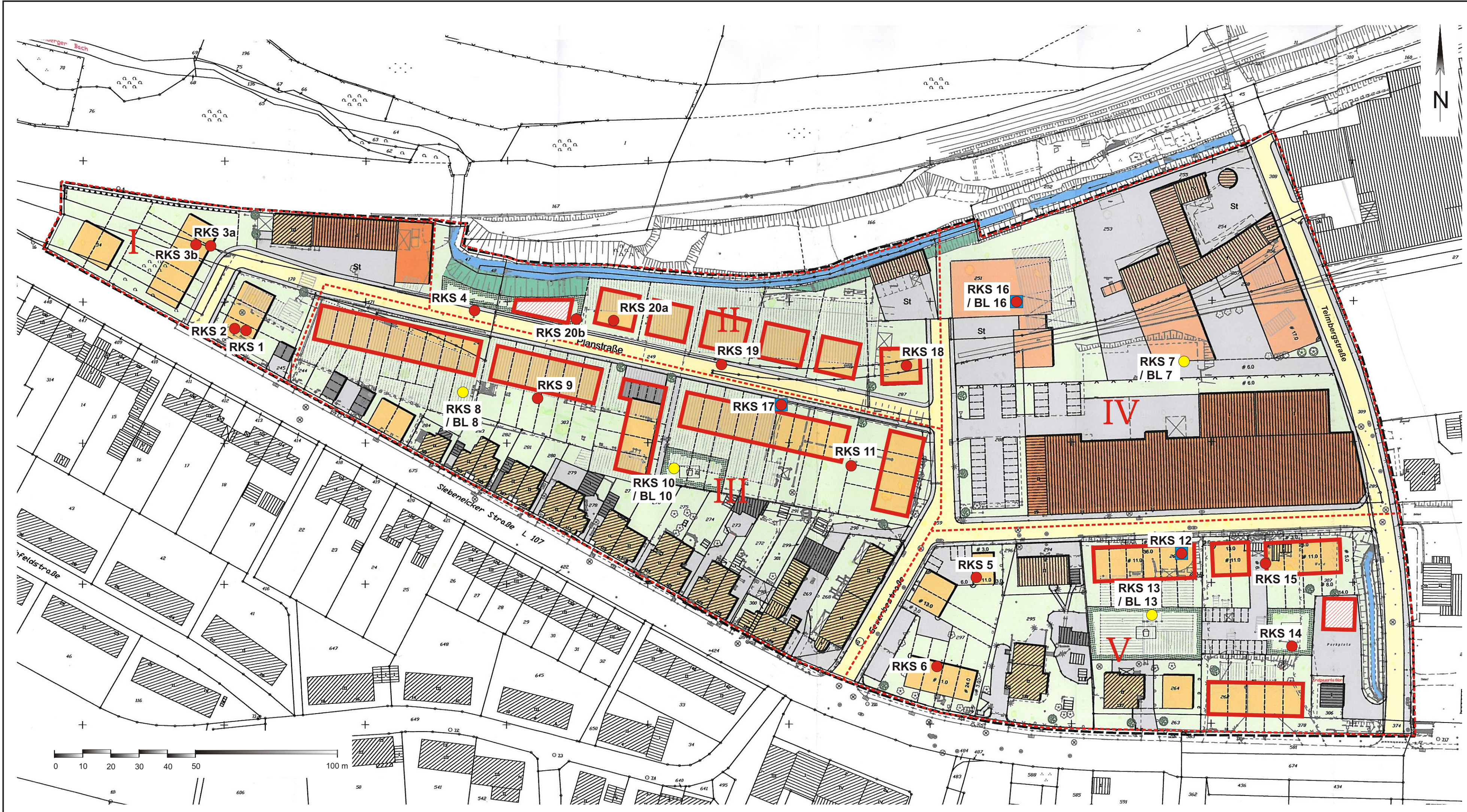
Auftraggeber: Stadt Velbert, IV.1 - Umwelt und Stadtplanung -
Am Lindenkamp 31
42549 Velbert

Projekt-Nr. :
1300-09

Projekt: Gefährdungsabschätzung zum
Bebauungsplanentwurf Nr. 453
Gewerbestrasse, 42553 Velbert

Anlage-Nr. :

4.2



Lageplan 1 : 1.000

Legende

- RKS 7 ● Ansatzpunkt der Rammkernsondierung
- RKS 13/ BL 13 ● Ansatzpunkt der Rammkernsondierung mit Bodenluftprobenahme
- RKS 12 ■ Versickerungsversuch im Bohrloch der Rammkernsondierung
- Ableitung des Niederschlagswassers in den Hardenberger oder Mutschenbrucher Bach möglich
- ▨ Bereiche für unterirdische Wasserrückhaltebauwerke
- ▨ Wohngebäude, bestand/geplant
- ▨ Geschäfts-, Bürogebäude, Handel, bestand/geplant
- ▨ Gewerbe, bestand/geplant
- ▨ Nebengebäude, bestand/geplant
- ▨ Stellplätze, Zufahrten
- ▨ Straße
- ▨ Gärten, Grünflächen
- ▨ Kinderspielflächen
- ▨ Wald
- ▨ Gewässer
- ▨ Bäume

SANTEC Fuchs Sanierungstechnologie GmbH		Maßstab : 1 : 1.000
Rondorfer Straße 32 Telefon 0 22 33 / 6 64 04 50354 Hürth Telefax 0 22 33 / 68 50 64		Bearbeitet : Ce, 02/10
Auftraggeber: Stadt Velbert, IV.1 - Umwelt und Stadtplanung - Am Lindenkamp 31 42549 Velbert		Gezeichnet : Ce, 02/10
Projekt: Hydrogeologisches Gutachten zum Bebauungsplanentwurf Nr. 453 Gewerbestraße, 42553 Velbert		Geprüft : Fu, 02/10
		Projekt-Nr. : 1300-09
		Anlage-Nr. : 4.3