

Hydrogeologisches Gutachten

zum Bebauungsplan Nr. 474

- Jahnsportplatz -

Velbert-Neviges

(10 Seiten, 3 Tabellen, 4 Anlagen)

Auftraggeber:

Stadt Velbert

Der Bürgermeister

II.1.2 - Umwelt und Stadtplanung -

Am Lindenkamp 31

42549 Velbert

Auftragnehmer:

SANTEC Fuchs

Sanierungstechnologie GmbH

Rondorfer Str. 32

50354 Hürth

Tel.: 02233 - 66404

Fax: 02233 - 685064

www.santec-fuchs.de

Projektnummer:

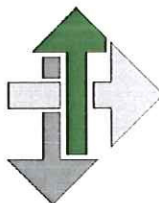
1300-09

Projektbearbeiter:

Lothar Weigand

(Diplom-Geologe)

Hürth, 6. Juni 2011





Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines und Veranlassung	4
2	Geographische, geologische und hydrogeologische Gegebenheiten	4
3	Versiegelte Flächen und anfallende Wassermengen	5
4	Versickerung.....	6
5	Möglichkeiten des Regenwassermanagements	7
5.1	MW-Kanal.....	9
6	Zusammenfassung.....	9
7	Schlussbemerkung.....	10





Anlagen

1	Geländeprotokolle		
1.1	Sondierprofile		
1.2	Versickerungsprotokoll		
2	Ergebnisse der Laboranalysen		- entfällt -
3	Fotodokumentation		- entfällt -
4	Lagepläne		
4.1	Übersichtsplan	1 :	25.000
4.2	Übersichtsplan	1 :	5.000
4.3	Lageplan	1 :	500





1 Allgemeines und Veranlassung

Der Umwelt- und Planungsausschuss der Stadt Velbert hat die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 474 - Jahnsportplatz - in Velbert-Neviges beschlossen (Gemarkung Neviges, Flur 10). Auslöser der Planung ist die Absicht, die vorhandene Sportanlage an diesem Standort aufzugeben und die städtebauliche Entwicklung von Wohnbebauung planungsrechtlich zu sichern.

Vor dem Hintergrund moderater Nachverdichtungsmöglichkeiten innerhalb eines bereits bebauten Gebietes sind die Bodenbelastungen und die Beseitigung des Niederschlagswassers zu prüfen.

Die Erschließung des Plangebietes erfolgt über die Verlängerung der Straße "Zum Jahnsportplatz" und eine ringförmige Erschließungsstraße. Geplant sind insgesamt 26 Wohneinheiten in Form von 6 Doppel- und 14 Einzelhäusern. Die östlich im Plangebiet liegende Bestandsbebauung wird durch eine Grünfläche von der Erschließungsstraße abgegrenzt.

Im Hinblick auf die im Bebauungsplan vorgesehene sensiblere Folgenutzung (Wohnen) soll anhand von orientierenden Bodenuntersuchungen geklärt werden, ob unter umweltrelevanten Gesichtspunkten eine Wohnbebauung auf dieser Fläche grundsätzlich möglich ist bzw. welche Maßnahmen unter umweltrelevanten Gesichtspunkten zu ergreifen sind, um eine solche Folgenutzung möglich zu machen.

Die Bodenuntersuchungen wurden detailliert im Gutachten der SANTEC Fuchs Sanierungstechnologie GmbH "Gefährdungsabschätzung zum Bebauungsplan Nr. 474 - Jahnsportplatz - Velbert-Neviges" vom 27.05.2011 dargestellt und beurteilt. Die Ansatzpunkte der hierzu durchgeführten Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 6 sind im Lageplan in Anlage 4.3 dargestellt.

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

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

Der Bebauungsplan 474 - Jahnsportplatz - umfasst ein Gebiet, dass im Norden durch die Gustavstraße, im Osten durch die Lukasstraße, im Süden durch den Wiesenweg und im Westen durch den Wiesenweg und die Straße "Am Holz" aufgespannt wird.

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



**R²⁵75642****H⁵⁶86414**

Der Sportplatz weist eine mittlere Höhe von 188,15 m auf.

Eine ausführliche Darstellung der regionalgeologischen Gegebenheiten ist dem Gutachten der SANTEC Fuchs Sanierungstechnologie GmbH "Gefährdungsabschätzung zum Bebauungsplan Nr. 474 - Jahnsportplatz-, Velbert-Neviges" zu entnehmen, auf das an dieser Stelle verwiesen wird.

Im Folgenden wird der für die Versickerung von Regenwasser relevante Untergundaufbau im Plangebiet auf Grundlage der durchgeführten Rammkernsondierungen nochmals dargestellt:

Über devonischem Tonschiefer (Fels, verwittert) folgt im Bereich der Sondierungen RKS 1 - 4 eine 0,4 m mächtige Auffüllung, die sich aus Gesteinsbruch in sandiger, schwach schluffiger Matrix zusammensetzt und einer bis zu 20 cm mächtigen Auflage aus roter Sportplatzasche zusammensetzt.

Die Oberflächenentwässerung im Bereich des Untersuchungsgebietes erfolgt über den südlich des Sportplatzes verlaufenden und nach Osten in den Lohbach entwässernden Wiesenbach. Der Lohbach mündet in den Hardenberger Bach, der den Bereich Neviges nach Norden in die Ruhr entwässert.

Detaillierte Angaben zum Grundwasserflurabstand liegen nicht vor. Die generelle Grundwasserfließrichtung dürfte, entsprechend der Morphologie, in südöstliche Richtung weisen.

Grund-, Schichtwasser oder Staunässe wurde im Rahmen der Geländearbeiten nicht erbohrt. Grundwasser ist als Kluftwasser erst im tieferen Untergrund zu erwarten. Allerdings muss in den bindigen Bereichen sowie auf der Oberkante des verwitterten Felses mit dem Auftreten von Schichtenwasser gerechnet werden. Hierbei können je nach Niederschlagsituation auch erhebliche Wassermengen anfallen.

Das Gelände liegt nicht in einer Wasserschutzzone.

3 Versiegelte Flächen und anfallende Wassermengen

Das Plangebiet ist hinsichtlich der Entwässerung an das vorhandene Entsorgungsnetz angeschlossen. Im Verhältnis zu den bereits bestehenden Entsorgungsflächen werden ca. 2.196 m² überbaute Grundstücksflächen, 3.616 m² Verkehrsflächen und 762 m² für die Gemeinschaftsgaragen als zusätzliche Flächen versiegelt. Hieraus ergibt sich als Grundlage für die folgenden Berechnungen eine Gesamtfläche von 6.574 m².

Für die Ableitung von Niederschlagswässern von versiegelten Flächen gelten, je nach Verschmutzungsgrad und Herkunft, unterschiedliche gesetzliche Regelungen. Die neuen Flächen im Plangebiet sind daher zur Wassermengenberechnung in Tabelle 1 nach öffentlichen Verkehrsflächen 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 folgende Werte anzusetzen:

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

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

bei einer angenommen Regendauer von 15 Minuten.

Somit ergibt sich im Plangebiet ein Regenwasserabfluss pro Quadratmeter für ein 5-jähriges Ereignis mit 15-minütiger Dauer von 0,0194 l/s * m².

In die folgenden Berechnungen wurden nur die im Bebauungsplan neu geplanten überbauten Grundstücksflächen, die Verkehrsflächen und die Fläche der Gemeinschaftsgaragen einbezogen, da die Bestandsbebauung über entsprechende Entwässerungswege verfügt. Die Dachfläche der abzubrechenden Umkleideräume wurde vernachlässigt.

Flächen	Größe [m ²]	Wassermenge bei einem Berechnungsregen 5-jähriges Ereignis [m ³ /15 min]	Regenwasserabfluss 5-jähriges Ereignis $R_{(15,5)}$ [l/s]
überbaute Grundstücksflächen	2.196	38,34	42,602
Verkehrsflächen	3.616	63,14	70,150
Gemeinschaftsgaragen	762	13,30	14,782
Summe	6.574	114,78	127,534

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

4 Versickerung

Zur 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 Sickerversuche 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

$$k_f = 1 \times 10^{-3} \text{ m/s bis } 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$$

an, in dem der Boden als versickerungsfähig bezeichnet werden kann.

Im RdErl. des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft NRW vom 18. Mai 1998 Abs. 11.2 zum § 51a LWG wird eine Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f > 5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ 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 Plangebiet wird der gewachsene Untergrund im Wesentlichen aus dem Verwitterungslehm des devonischen Festgesteins aufgebaut. Schluffige Böden weisen im Mittel einen Durchlässigkeitsbeiwert $k_f < 1 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ auf. Gemäß DIN 18130 ist ein solcher Wert als schwach durchlässig zu bezeichnen und eine Versickerung nicht effektiv zu betreiben.

An den Bohrungen RKS 2 und RKS 6 wurde jeweils ein "open-end-test" zur Versickerung durchgeführt. Beide Bohrungen erreichten eine Endteufe von 1,0 m u. GOK. Unter einer 0,4 m mächtigen anthropogenen Auffüllung aus Gesteinsbruch in schluffig sandiger Matrix bzw. Mutterboden wurde, wie auch im übrigen Untersuchungsgebiet, der anstehende verwitterte Fels mit nach unten hin zunehmendem Festgesteinsanteil erbohrt.

Die Bohrungen ($\varnothing 50 \text{ mm}$) wurden mit 1,5 m Vollrohr zu temporären Versickerungspegeln ausgebaut. Nach einer Vorsättigungszeit von jeweils 20 Minuten wurde die Versickerung über den Zeitraum von 20 (RKS 1) bzw. 30 Minuten (RKS 2) gemessen (vgl. Protokolle der Versickerungsversuche in Anlage 1.3).

Für den Untergrund in 1,0 m Tiefe ergab sich ein Durchlässigkeitsbeiwert von

$$\text{RKS 2 } k_f = 5,34512 \times 10^{-8} \text{ m/s und RKS 6 } k_f = 6,08866 \times 10^{-8} \text{ m/s}$$

Weder im Bereich von RKS 2, noch im Bereich von RKS 6 ist eine Versickerung möglich.

Eine grundstücksbezogene Versickerung der Niederschläge kann daher aus fachgutachterlicher Sicht 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 ortsnahe in ein Gewässer einzuleiten, sofern dies ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit möglich und der technische oder wirtschaftliche Aufwand hierzu gerechtfertigt ist.





Genauerer wird in den jeweiligen Satzungen der Gemeinden geregelt.

Das Niederschlagswasser von Straßen mit schwachem Kfz-Verkehr ist gemäß vorgenanntem RdErl. zum § 51a (LWG) als **schwach belastetes Niederschlagswasser** einzustufen und kann, sofern hydrogeologisch möglich, großflächig über eine belebte Bodenzone versickert werde (z. B. Flächenversickerung oder Versickerungsbecken mit 20 cm starker belebter Bodenzone).

Eine oberflächennahe Versickerung/Verrieselung ist im Bebauungsplangebiet aufgrund der anstehenden bindigen Böden bzw. des schlecht durchlässigen Festgesteins nicht möglich. Das anfallende als "schwach belastet" einzustufende Niederschlagswasser aus den Verkehrsflächen 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 über den Wiesenbach und den Lohbach in den Hardenberger Bach zu überprüfen.

Zur hydraulischen Entlastung der Gewässer 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 Minuten zu berechnen. Das größte berechnete Volumen ist dann maßgebend.

Für Velbert gelten für ein 30-jähriges Ereignis hierbei folgende Berechnungsregenmengen:

$$\begin{aligned} R_{(5,30)} &= 467 \text{ l/sec} * \text{ha} \\ R_{(10,30)} &= 357 \text{ l/sec} * \text{ha} \\ R_{(15,30)} &= 298 \text{ l/sec} * \text{ha} \end{aligned}$$

Für eine Einleitung des Niederschlagswassers in den Hardenberger Bach (über Wiesenbach und Lohbach) kommt das Dachwasser der geplanten Neubebauung in Betracht (s. Anlage 4.3). Tabelle 3 gibt die hierzu erforderlichen Rückhaltvolumina an.





Bereich	Geplante überbaute Grundstücksfläche [m ²]	Regenwasserabfluss 30-jähriges Ereignis [l/s]	erforderliches Rückhaltevolumen [m ³]
Fläche EH	1.224	57,16	16,10
Fläche DH	972	45,40	12,57
Gemeinschaftsgaragen	762	35,59	9,63
Summe	2.196	102,56	38,30

Tab. 2: Rückhaltevolumina bei Regenwasserableitung in den Wiesenbach; zugrunde gelegt wurde $R_{(5,30)} = 467 \text{ l/sec} \cdot \text{ha}$

Ein offenes Rückhaltebecken mit einem Volumen von ca. 40 m^3 erscheint aufgrund der begrenzten Freiflächen nicht empfehlenswert. Alternativ wäre ein unterirdisch angelegtes Rückhaltebecken im Bereich der Verkehrsflächen möglich.

5.1 MW-Kanal

Werden die Niederschlagswässer der Wohnbebauungen, wie in Kapitel 5 vorgeschlagen, in den Wiesenbach eingeleitet, reduziert sich die Last des MW-Kanals entsprechend. Die verbleibenden Abflussmengen sind in Tabelle 3 zusammengestellt. Die Berechnungsbasis bildet das 5-jährige Ereignis mit einer Dauer von 15 Minuten ($R_{(5,15)}$).

Einheit	Regenwasserabfluss 5-jähriges Ereignis [l/s]	direkter zusätzlicher Zufluss bei $R_{(5,15)}$ [m ³ /15 min]
Verkehrsflächen	168,87	151,98

Tab. 3: Zusätzliche Lasten des MW-Kanals bei einem 5-jährigen Ereignis

Bei einer Entwässerung der Verkehrsflächen über den Mischwasserkanal beträgt die zusätzliche Last unter Zugrundelegung eines fünfjährigen Ereignisses von 15 Minuten Dauer ca. $151,98 \text{ m}^3$.

6 Zusammenfassung

Der Bebauungsplan Nr. 474 - Jahnsportplatz -, sieht eine Verdichtung der Wohnbebauung mit gleichzeitiger Erweiterung der Verkehrsflächen vor. Hydrogeologische Untersuchungen sollten als Alternative zur Einleitung der zusätzlich anfallenden Niederschlagswässer in die Kanalisation die Möglichkeiten zur Versickerung, Verrieselung oder der Ableitung in den Wiesenbach (Lohbach, Hardenberger Bach) aufzeigen.

Die SANTEC Fuchs Sanierungstechnologie GmbH führte hierzu neben Bodenuntersuchungen, die im Gutachten "Gefährdungsabschätzung zum Bebauungsplan Nr. 474 - Jahnsportplatz - Velbert-Neviges" detailliert dokumentiert sind, zwei Versickerungsversuche durch.

Die an RKS 2 und RKS 6 durchgeführten Sickerversuche zeigen mit einem mittleren k_F -Wert von ca. 6×10^{-8} , unter Berücksichtigung der durchgeführten Bodenuntersuchungen, dass eine oberflächennahe Versickerung im anstehenden Verwitterungslehm nicht möglich ist.

Das als "schwach belastet" einzustufende Niederschlagswasser von den Verkehrsflächen kann daher ausschließlich über die Mischwasser-Kanalisation abgeführt werden.





Unbelastetes Niederschlagswasser aus dem Bereich der neu geplanten Wohnbebauung könnte generell über den Wiesenbach und den Lohbach in den Hardenberger Bach eingeleitet werden. Hierzu ist ein Rückhaltebauwerk mit einem Volumen von ca. 40 m³ erforderlich. Da der hierfür erforderliche Platz nur begrenzt vorhanden ist, könnte ein solches Bauwerk unterirdisch unter der Verkehrsfläche errichtet 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 Bebauungsplan neu zu errichtende Wohnbebauung und die geplante Erweiterung der Verkehrsflächen, da die Bestandsbebauung im Bebauungsplan bereits über ein entsprechendes Entsorgungsnetz verfügt.

Die in diesem Gutachten vorgestellten Möglichkeiten des Regenwassermanagements berücksichtigen nicht die aktuellen Lasten des Entsorgungsnetzes und des Wiesenbaches (Lohbach, Hardenberger Bach). 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, 06. Juni 2011

Lothar Weigand
(Diplom - Geologe)





Anlagen

1	Geländeprotokolle		
1.1	Sondierprofile		
1.2	Versickerungsprotokoll		
2	Ergebnisse der Laboranalysen		<i>entfällt</i>
3	Fotodokumentation		<i>entfällt</i>
4	Lagepläne		
4.1	Übersichtsplan	1 :	25.000
4.2	Übersichtsplan	1 :	5.000
4.3	Lageplan	1 :	500



1 Geländeprotokolle

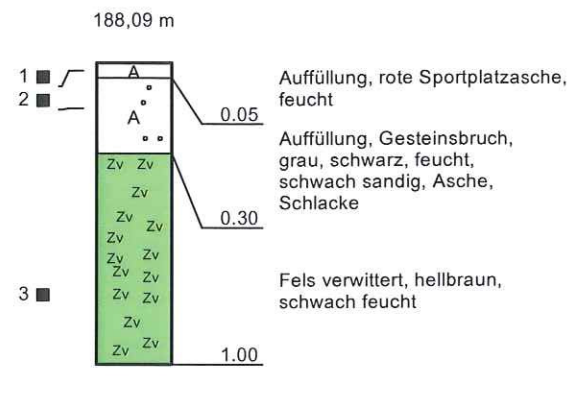
- 1.1 Sondierprofile
- 1.2 Versickerungsprotokoll



1.1 Sondierprofile

m ü. NN
189

RKS 1

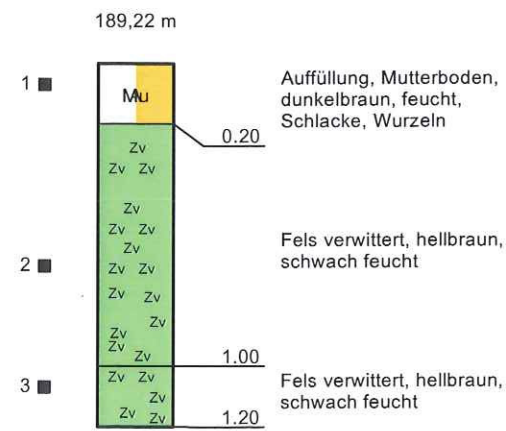


188

187

m ü. NN
190

RKS 5

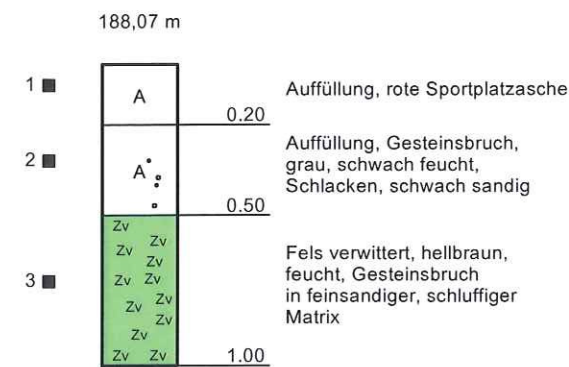


189

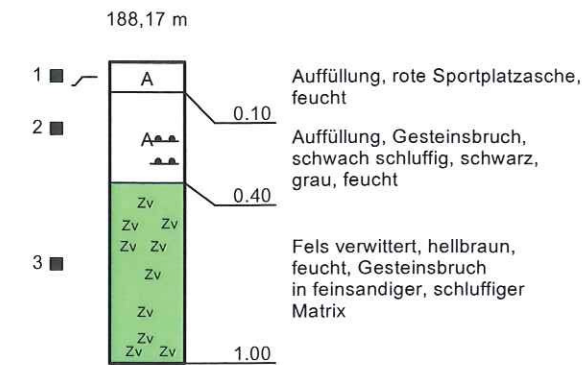
188

187

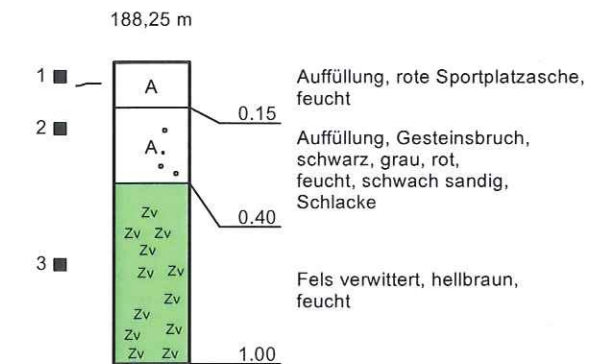
RKS 2



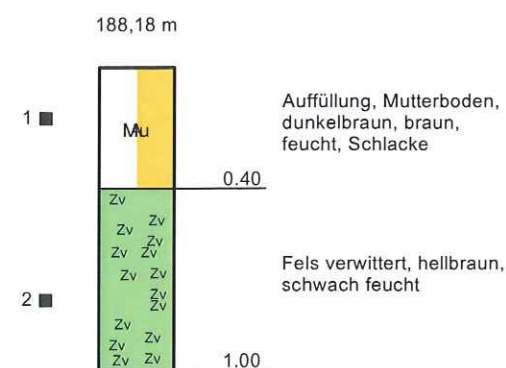
RKS 3



RKS 4



RKS 6



SANTEC Fuchs Sanierungstechnologie GmbH



Rondorfer Straße 32
50354 Hürth

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

Auftraggeber: Stadt Velbert
Am Lindenkamp 31
42549 Velbert

Projekt: Bebauungsplan Nr. 474
Jahnsportplatz, Velbert-Neviges

Maßstab : 1 : 25

Bearbeitet : Wgd, 05/11

Gezeichnet : Wgd, 05/11

Geprüft : Wgd, 05/11

Projekt-Nr. :
1300-15

Anlage-Nr. :
1.1



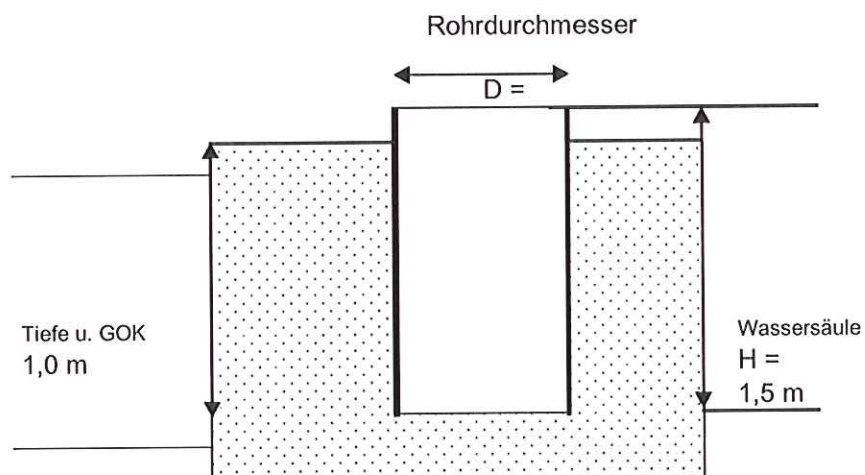
1.2 Versickerungsprotokoll



Versickerungsversuch zur k_f -Wert- Bestimmung "Open End Test"

Projekt: 1300-15, Jahnsportplatz
Durchführung: Dr. B. Censarek
Datum: 19.05.2011
Ansatzpunkt: RKS 2
Bodenart: Fels, verwittert

Versuchsaufbau



Auswertung

$$k = \frac{Q}{5,5 \times r \times H}$$

mit

k = Infiltrationsrate [m/s]

Q = Wasserzugabe

r = Radius

H = konstante Druckhöhe

1,05833E-08 [m³/s]

0,0240 [m]

1,50 [m]

Versickerte Wassermenge

Zeit

0,0127 [l]

20 [min]

$k_f =$ 5,34512E-08 m/s





Versickerungsprotokoll

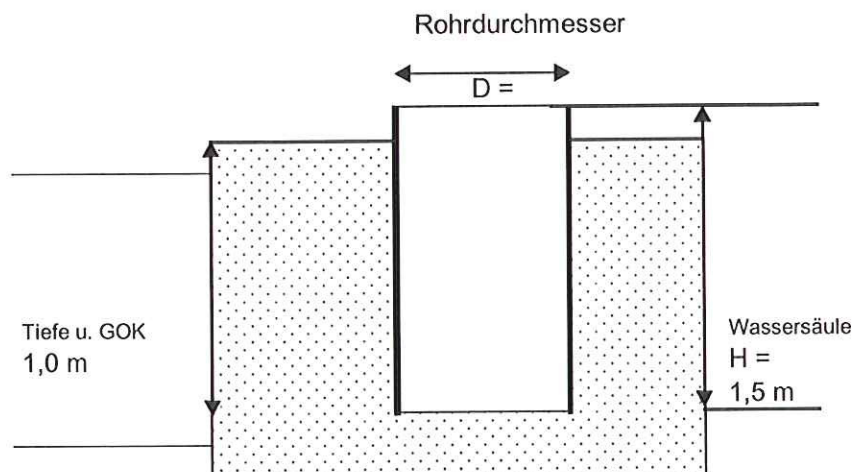
Projekt: 1300-15, Jahnsportplatz

Pegelbezeichnung	RKS 2	
Datum	19.05.2011	
Ausbautiefe (DN 50)	1,0	
Oberflächengestaltung	Rote Sportplatzasche	
Durchmesser Bohrloch	50 mm	
Bohrtiefe	1,00 m	
Vorsättigung	Nicht möglich	
Versickerung	Versickerung [cm]: 0,4 cm 0,3 cm	Dauer: 10 min 10 min
Bemerkungen	-	

Versickerungsversuch zur k_f -Wert- Bestimmung "Open End Test"

Projekt: 1300-15, Jahnsportplatz
Durchführung: Dr. B. Censarek
Datum: 19.05.2011
Ansatzpunkt: RKS 6
Bodenart: Fels, verwittert

Versuchsaufbau



Auswertung

$$k = \frac{Q}{5,5 \times r \times H}$$

mit

k = Infiltrationsrate [m/s]

Q = Wasserzugabe

1,20556E-08 [m³/s]

r = Radius

0,0240 [m]

H = konstante Druckhöhe

1,50 [m]

Versickerte Wassermenge

0,0217 [l]

Zeit

30 [min]

$$k_f = 6,08866E-08 \text{ m/s}$$



Versickerungsprotokoll

Projekt: 1300-15, Jahnsportplatz

Pegelbezeichnung	RKS 6	
Datum	11.08.2010	
Ausbautiefe (DN 50)	1,0	
Oberflächengestaltung	Rasen	
Durchmesser Bohrloch	50 mm	
Bohrtiefe	1,00 m	
Vorsättigung	Nicht möglich	
Versickerung	Versickerung [cm]: 0,3 cm 0,5 cm 0,4 cm	Dauer: 10 min 10 min 10 min
Bemerkungen	-	



2 Ergebnis der Laboranalysen

- entfällt -



3 Fotodokumentation

- entfällt -

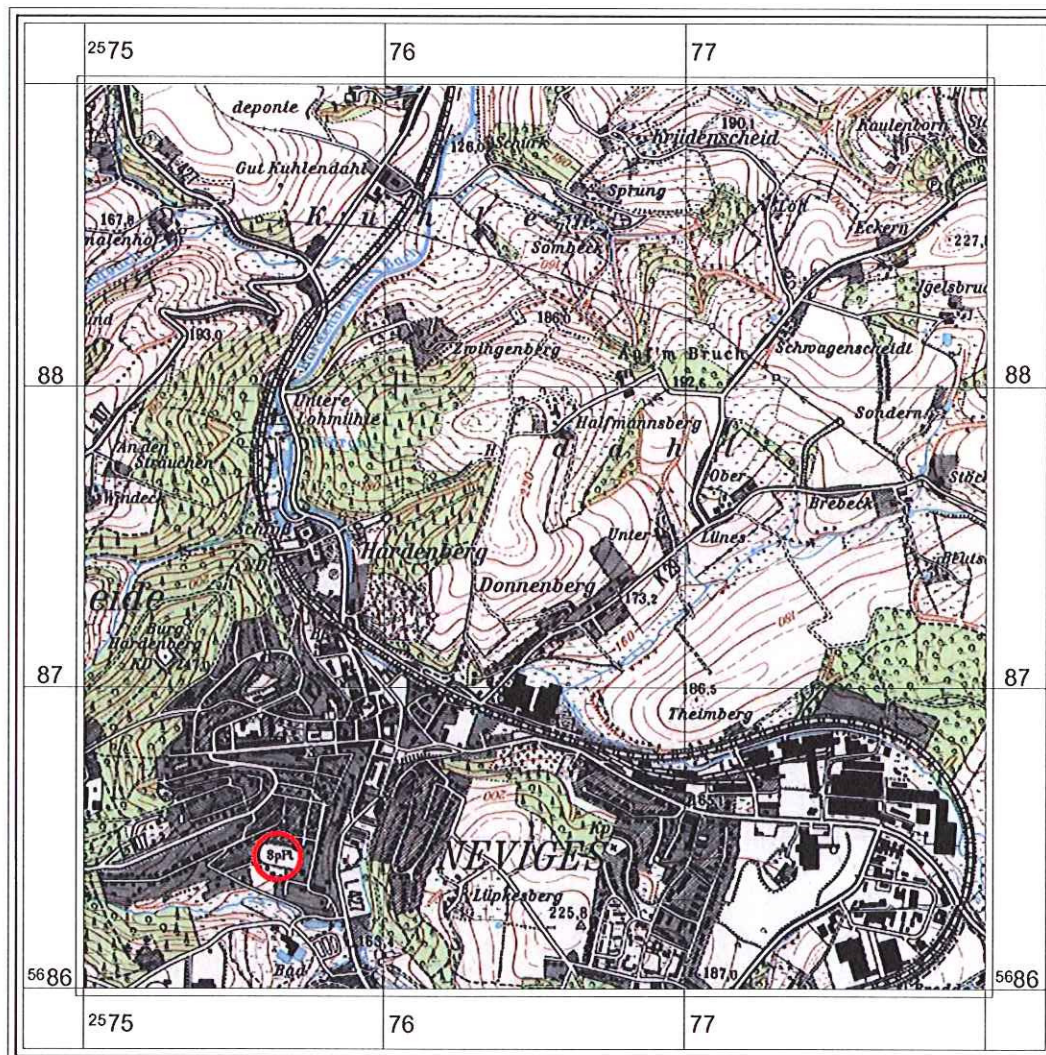


4 Lagepläne

4.1	Übersichtsplan	1 :	25.000
4.2	Übersichtsplan	1 :	5.000
4.3	Lageplan	1 :	500

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, 05/11

Gezeichnet : Ce, 02/11

Geprüft : Wgd, 02/11

Auftraggeber: Stadt Velbert
Am Lindenkamp 31
42549 Velbert

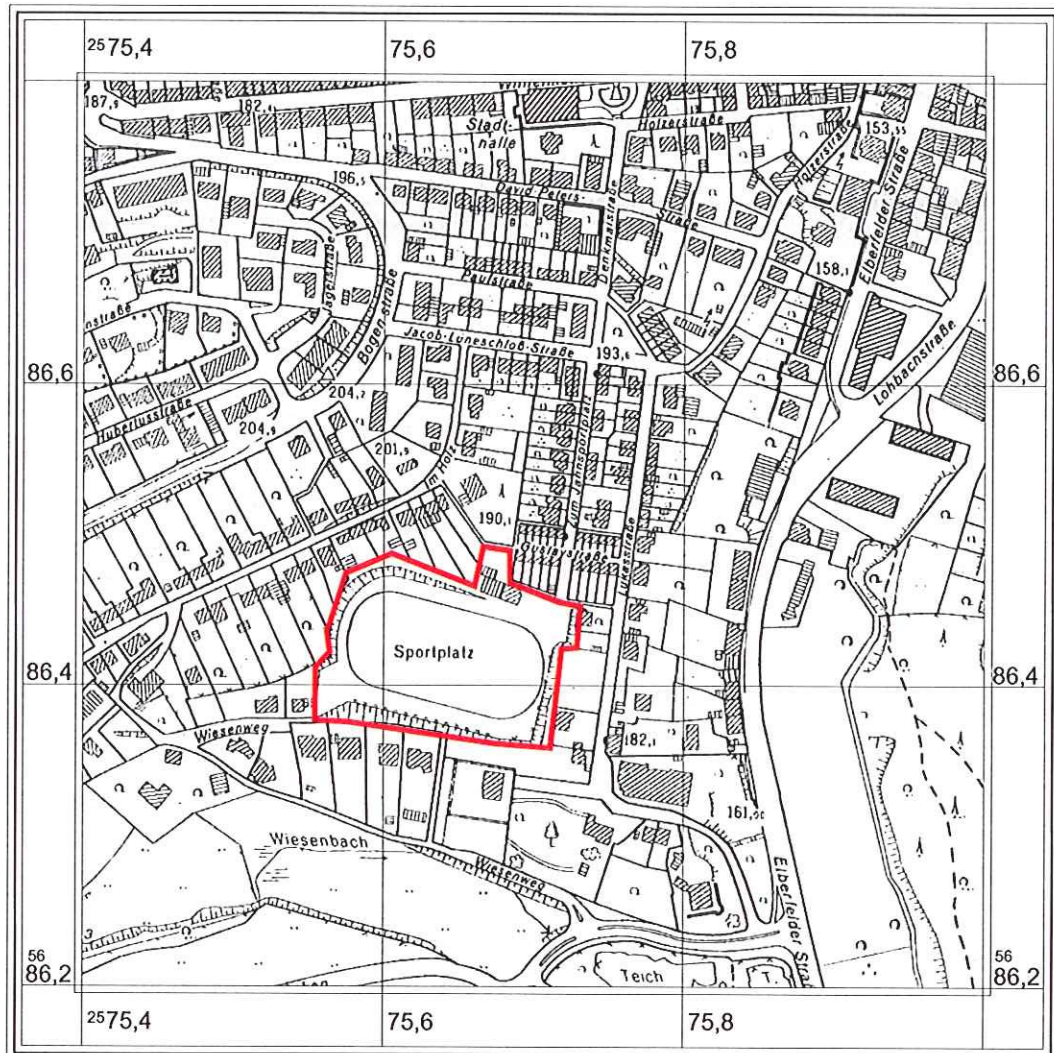
Projekt-Nr. :
1300-15

Projekt: Bebauungsplan Nr. 474
Jahnsportplatz, Velbert-Neviges

Anlage-Nr. :

Übersichtsplan 1 : 5.000

(Ausschnitt DGK 7486 Neviges-West)



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, 05/11

Gezeichnet : Ce, 02/11

Geprüft : Wgd, 02/11

Auftraggeber: Stadt Velbert
Am Lindenkamp 31
42549 Velbert

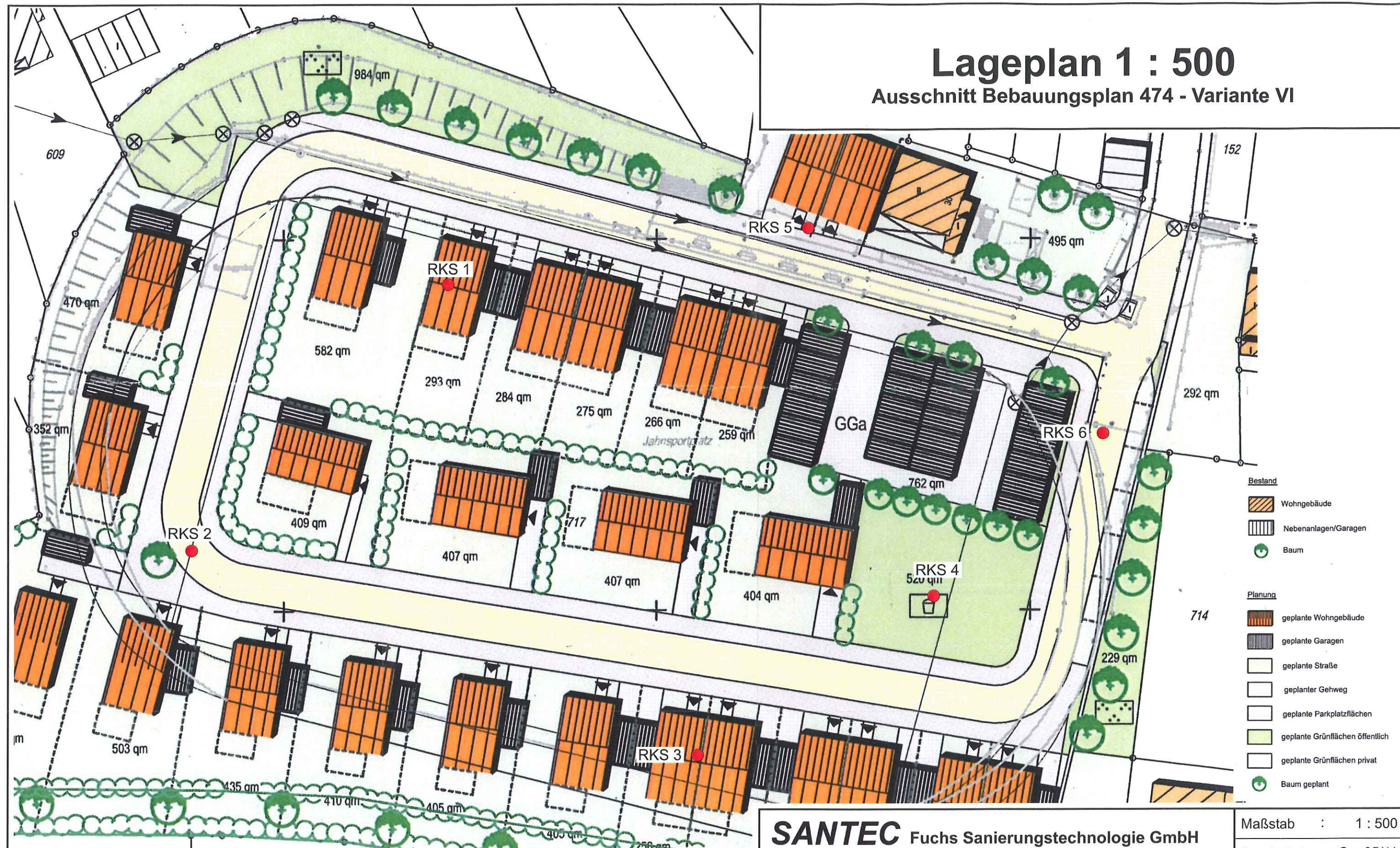
Projekt-Nr. :
1300-15

Projekt: Bebauungsplan Nr. 474
Jahnsportplatz, Velbert-Neviges

Anlage-Nr. :

Lageplan 1 : 500

Ausschnitt Bebauungsplan 474 - Variante VI



Legende

RKS 1 ● Ansatzpunkt der Rammkernsondierung



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
Am Lindenkamp 31
42549 Velbert

Projekt: Bebauungsplan Nr. 474
Jahnsportplatz, Velbert-Nevigens

Maßstab : 1 : 500

Bearbeitet : Ce, 05/11

Gezeichnet : Ce, 05/11

Geprüft : Wgd, 05/11

Projekt-Nr. : 1300-15

Anlage-Nr. : 4.3