
Dipl.-Geol. Michael Eckardt · Johanniterstraße 23 · 52064 Aachen

VDH Projektmanagement GmbH
Herr Wilms
Maastrichter Straße 8
41812 Erkelenz
Erkelenz

Johanniterstraße 23
52064 Aachen
Telefon 0241402028
Telefax 0241402027
Email 0241402027@t-online.de

Aachen, den 13.04.2016

3259-1

Erweiterung Gewerbegebiet Gangelt

Ergebnis der Hydrogeologischen Untersuchungen

Inhalt

1. Aufgabenstellung
2. Baugrunderkundung
3. Baugrund
 - 3.1 Allgemeines
 - 3.2 Bodenschichtung
 - 3.3 Wasserdurchlässigkeit
4. Grundwasser
5. Versickerung von Niederschlagswasser

Anlagen:

- 1 Lageplan und Schnitt durch den Untergrund

1. Aufgabenstellung

Die VDH Projektmanagement GmbH plant die die EGG mbH die Erweiterung des Gewerbegebietes Gangelt. Im Zuge per Planung soll die Bodenschichtung und die Durchlässigkeit des Untergrundes an drei bauseits vorgegebenen Stellen an der Sittarder Straße geprüft werden.

Für die Ausarbeitung wurde mir von der VDH Projektmanagement GmbH ein Lageplan M.: 1:1000 mit den vorgesehenen Untersuchungsstellen zur Verfügung gestellt.

2. Baugrunderkundung

2.1 Feldversuche

Am 24.03.2016 wurden drei Rammkernbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1 (B1-B3) ausgeführt.

Die Lage der Untersuchungen wurde eingemessen und mit Höhenbezug Mitte Verkehrsinsel Westseite des Kreisverkehrs nivelliert. Die Höhe wurde zu 75,0 m NHN angenommen. Die Höhe muß nach Vorlage des Vermesserplanes angepaßt werden.

In den Bohrungen B1 und B2 wurden Versickerungsversuche nach USBR Earth Manual ausgeführt.

2.2 Laborversuche

Im bodenmechanischen Labor wurde an drei Proben aus den Versickerungsstrecken die Kornverteilung nach DIN 18123 bestimmt.

2.3 Darstellung der Ergebnisse

Die Ansatzpunkte der Untersuchungen und eine Zusammenstellung der Ergebnisse nach DIN 4023 in einem Schnitt durch den Untergrund finden sich auf Anlage 1.

3. Baugrund

3.1 Allgemeines

Das Gelände liegt am nördlichen Talhang des Rodebaches zwischen der Bundesstraße B 56 im Norden und der Rodebachstraße im Süden. Es wird zu Zeit als Wiese genutzt.

Nach geologischen Karten folgen unter einer Deckschicht aus Lößlehm Sedimente der Hauptterrasse der Maas aus Sanden und Kiesen in die lagenweise auch Verwitterungsbildungen aus tonigem Schluff und schluffigen Ton und auch Driftblöcke eingelagert sind.

Die Bodenkarte weist für den Ostteil Parabraunerde aus. Für den Westteil wird ein mit Schwemmlehm (Kolluvisol) gefülltes Trockentälchen ausgewiesen. Nach DIN EN 1998 zählt Gangelt zur Erdbebenzone 2 und zur Untergrundklasse S.

3.2 Bodenschichtung

Bohrung	GOK	Lößlehm		Schwemmlehm		Terrasse/Endteufe	
	m NHN	m u.GOK	m NHN	m u.GOK	m NHN	m u.GOK	m NHN
B1	73,9	0,8	73,1			5,0	68,9
B2	72,1			7,7	64,3	9,0	63,1
B3	72,0			8,5	63,5	9,0	63,0

Schicht 1 Lößlehm

Die Bohrung B1 traf unter 0,5 m Mutterboden auf Lößlehm aus schwach feinsandigem, schwach kiesigen Schluff, der bis 0,8 m unter GOK reicht.

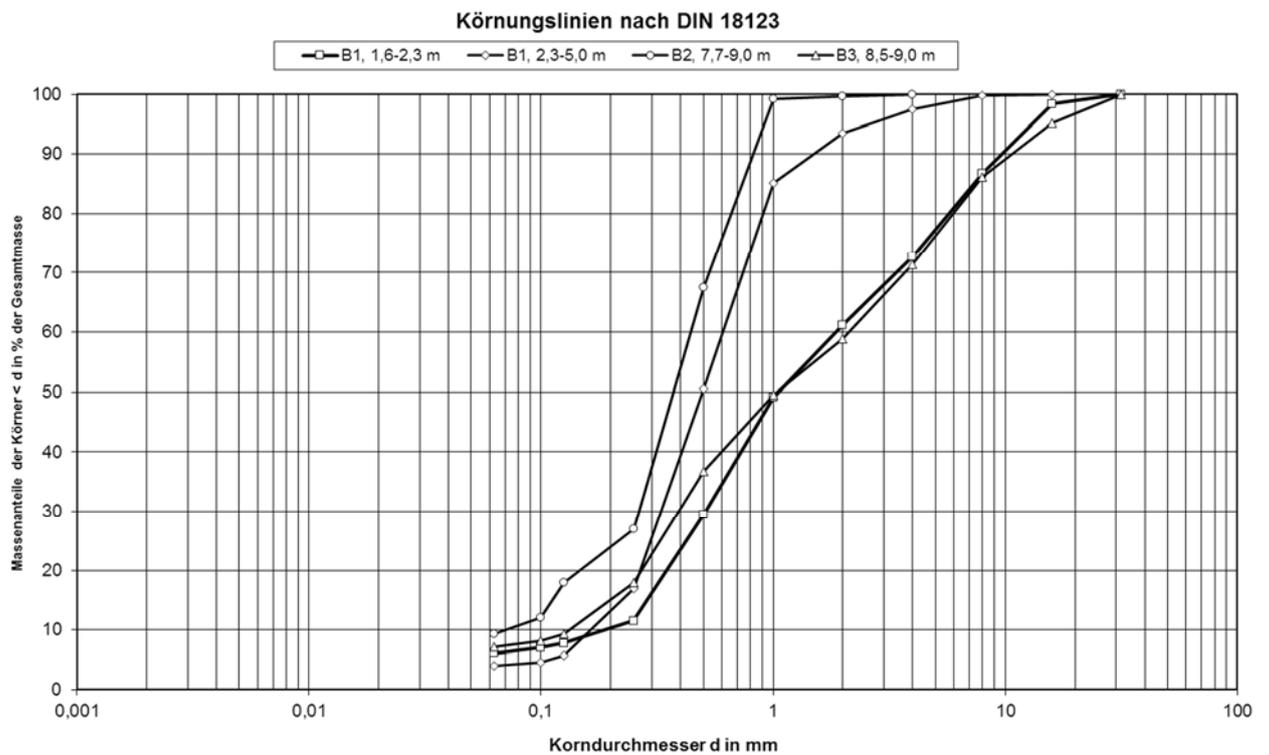
Schicht 2 Schwemmlehm

Die Bohrungen B2 und B3 trafen unter 0,5 m Mutterboden, auf Schwemmlehm aus schwach feinsandigem, schwach tonigem und schwach kiesigem Schluff mit wechselnden, generell geringen Kiesbeimengungen.

Angaben zur Mächtigkeit finden sich in der vorstehenden Tabelle.

Schicht 3 Maas-Terrassen

Erbohrt wurden Sande und Kiese mit folgender Kornverteilung:



Bohrung	Nr.	B1		B2	B3
Tiefe	m	1,6-2,3	2,3-5,0	7,7-9,0	8,5-9,0
Kies	Gew.-%	38,8	6,5	0,3	41,2
Sand	Gew.-%	55,1	89,6	90,3	51,7
Schluff	Gew.-%	6,1	3,9	9,4	7,1
k_f (Beyer)	m/s	2,1E-04	1,9E-04	3,2E-05	9,0E-05
Bodengruppe		SU	SE	SU	GU

3.3 Wasserdurchlässigkeit

Laborversuche

Aus den Kornverteilungskurven kann der Durchlässigkeitsbeiwert nach dem Verfahren von Beyer näherungsweise wie folgt bestimmt werden:

Bohrung	Nr.	B1		B2	B3
Tiefe	m	1,6-2,3	2,3-5,0	7,7-9,0	8,5-9,0
d ₁₀	mm	0,19	0,16	0,07	0,13
d ₃₀	mm	0,51	0,33	0,26	0,39
d ₆₀	mm	1,87	0,60	0,44	2,13
U	1	9,83	3,71	6,27	16,07
k _f -Wert	m/s	2,1E-04	1,9E-04	3,2E-05	9,0E-05

Feldversuche

Die Versickerungsversuche wurde nach USBR Earth-Manual, Des. 7300, Cond. I, in den Terrassensedimenten mit folgendem Ergebnis (Mittelwerte aus jeweils drei Einzelversuchen) durchgeführt:

Bohrung Nr.	B1	B2
Tiefe (m)	5,00	9,00
Wasserspiegel (m)	4,20	8,00
Wasserstand (m)	0,80	1,00
Bohrungsradius (m)	0,025	0,02
Sickermenge (m ³)	1*10 ⁻³	2,5*10 ⁻⁴
Sickerzeit (s)	63 62 64 68 72 71	206 206 211 207 221 226
k _f -Wert (m/s)	1,2*10 ⁻⁵	6,9*10 ⁻⁷

In der Bohrung B3 konnte wegen der Schichtenwasserführung keine Verrohrung eingebaut werden. Daher wurde kein Versickerungsversuch ausgeführt.

Bemessungswerte

Nach DWA-A 138, Tabelle B1, ist der Bemessungswert bei Feldversuchen mit einem Korrekturfaktor $\kappa = 2,0$ und bei Laborversuchen mit einem Korrekturfaktor $\kappa = 0,2$ zu ermitteln.

Damit errechnen sich folgende Bemessungswerte:

B1, 3,0-5,0 m	Laborversuche	Feldversuche
Meßwert	$1,9 \cdot 10^{-4}$ m/s	$1,2 \cdot 10^{-5}$ m/s
Korrekturfaktor	0,2	2
Bemessungswert	$3,8 \cdot 10^{-5}$ m/s	$2,4 \cdot 10^{-5}$ m/s

B2, 8,0-9,0 m	Laborversuche	Feldversuche
Meßwert	$3,2 \cdot 10^{-5}$ m/s	$6,9 \cdot 10^{-7}$ m/s
Korrekturfaktor	0,2	2
Bemessungswert	$6,4 \cdot 10^{-6}$ m/s	$1,4 \cdot 10^{-6}$ m/s

B3, 8,5-9,0 m	Laborversuche	Feldversuche
Meßwert	$9,0 \cdot 10^{-5}$ m/s	
Korrekturfaktor	0,2	
Bemessungswert	$1,8 \cdot 10^{-5}$ m/s	

4. Grundwasser

Grundwasser wurde bis 9,0 m unter GOK (63 m NN) nicht erbohrt. Aus hydrogeologischen Karten können folgende Grundwasserstände entnommen werden:

April 1988

54 m NN (HGW)

Der Flurabstand beträgt damit etwa 18 m.

In Naßzeiten ist mit Schichtenwasserandrang im Schwemmlehm zu rechnen.

Schichtenwasser wurde im März 2016 in der Bohrung B2 von 1,5-2,7 m und von 6,0-7,7 m unter GOK und in der Bohrung B3 von 5,0 m bis 8,5 m unter GOK erbohrt. In Geländemulden kann sich nach Niederschlägen Oberflächenwasser ansammeln.

5. Versickerung von Niederschlagswasser

5.1 Allgemeines

Regeln für die Bemessung von Versickerungsanlagen finden sich im Regelwerk der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA).

Maßgeblich ist hier das Arbeitsblatt DWA-A 138 "Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser". Das Arbeitsblatt unterscheidet folgende Arten der Versickerung:

Art	Bauweise
Versickerung ohne Speicherung	Flächenversickerung
Versickerung mit oberirdischer Speicherung	Muldenversickerung
	Beckenversickerung
Versickerung mit unterirdischer Speicherung	Schachtversickerung
	Rigolenversickerung
	Rohrversickerung

Die Mächtigkeit des Sickerbaus sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Bezogen auf den Grundwasserstand von April 1988 muß die Sohle von Versickerungsanlagen also oberhalb 55 m NN liegen.

Nach Abschnitt 3.1.3 dieses Arbeitsblattes, Qualitative Anforderungen, kommen für Versickerungsanlagen Lockergesteine in Frage, deren k_f -Wert zwischen $1,0 \cdot 10^{-3}$ m/s und $1,0 \cdot 10^{-6}$ m/s liegt. Die Ergebnisse der Versuche erfüllen diese Anforderungen.

Für Versickerungsbecken wird wegen der hohen hydraulischen Belastung ein Durchlässigkeitsbeiwert $k_f > 1 \cdot 10^{-5}$ m/s gefordert.

5.3 Ergebnis

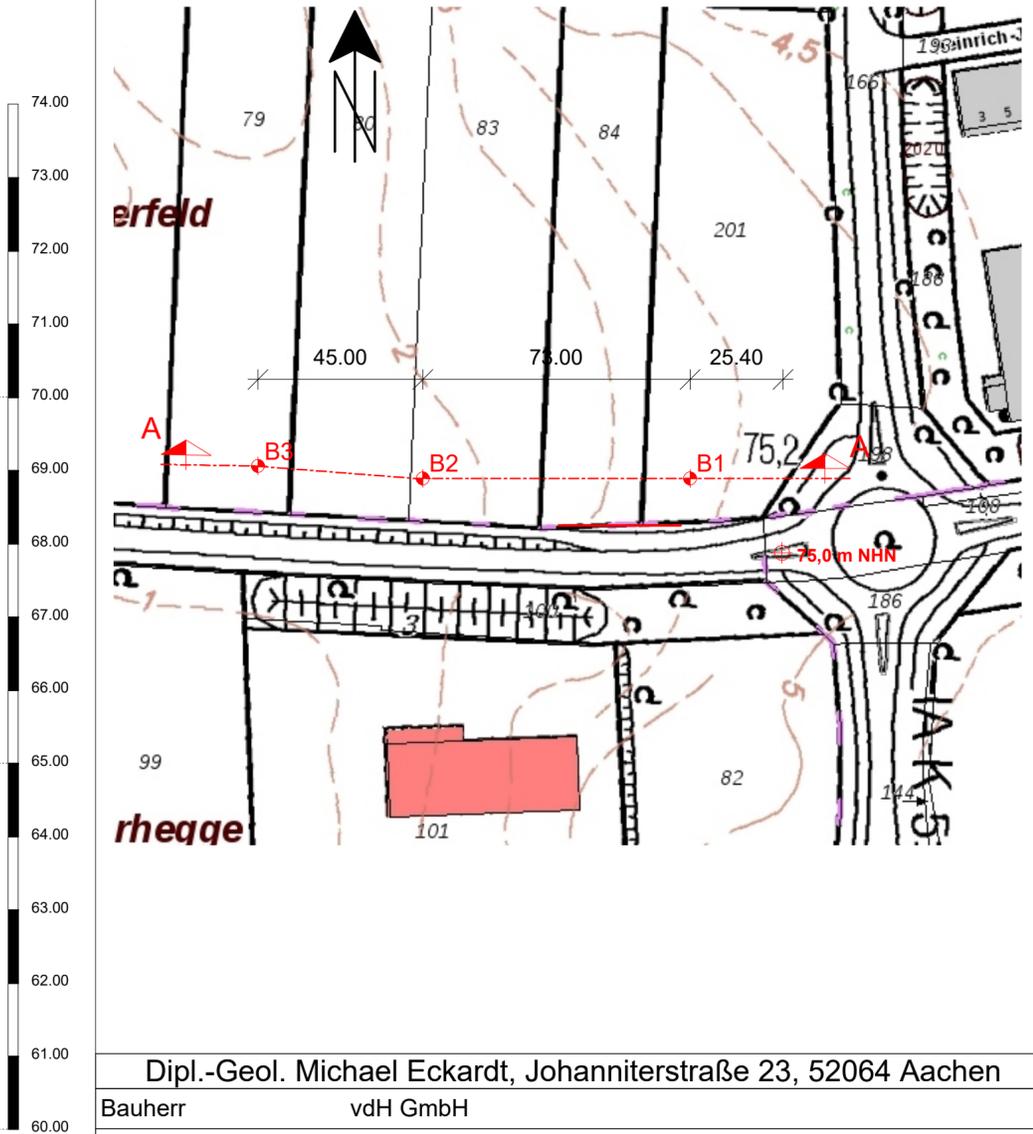
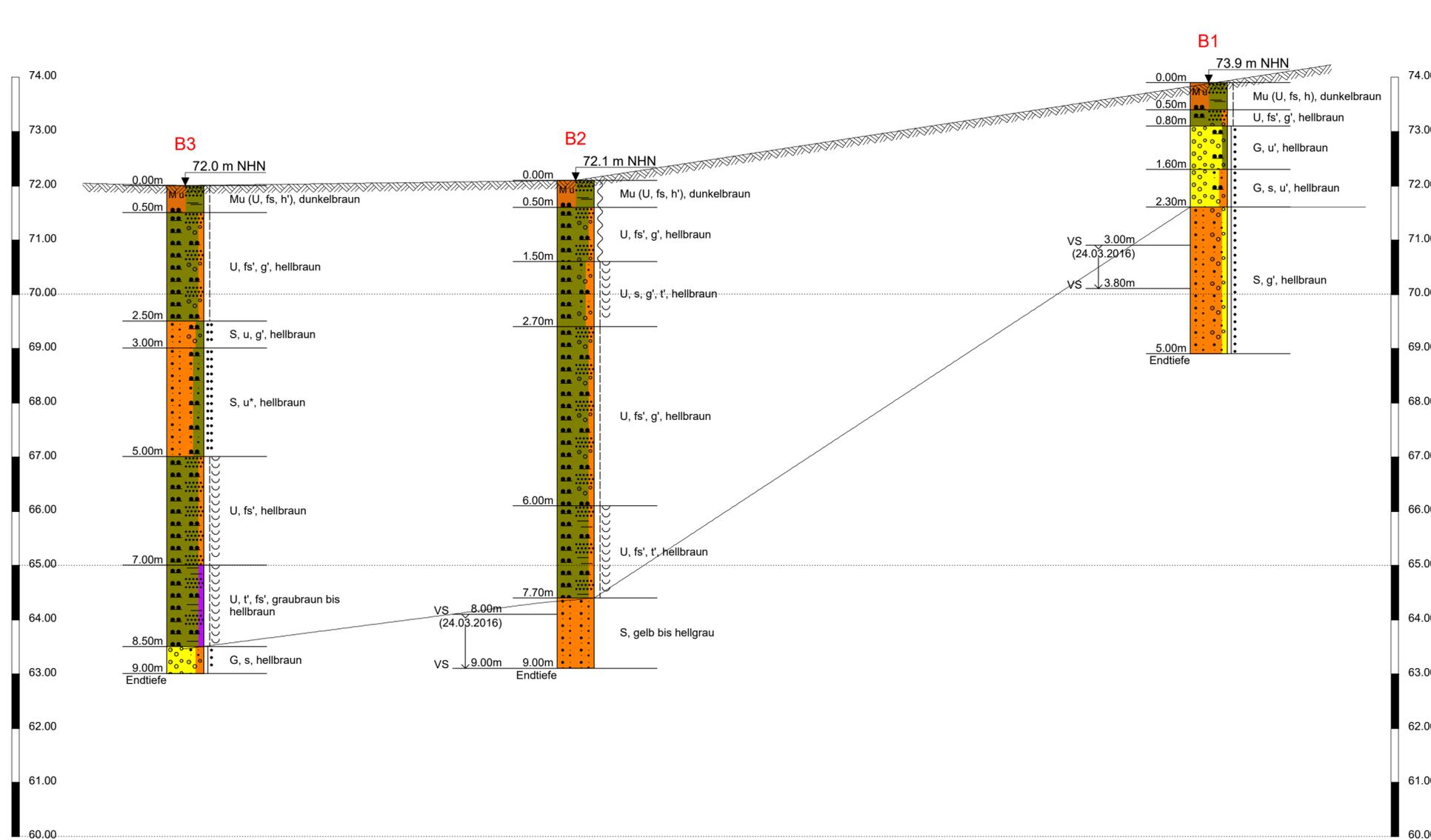
Die für die Versickerung geeigneten nur schwach schluffigen Terrassensande stehen im östlichen Geländeteil oberflächennah an. Im westlichen Geländeteil stehen die durchlässigen erst in Tiefen ab 8 und 9 m unter GOK an.

Verteiler: VDH Projektmanagement 1-fach und als Datei

Legende

	feinsandig		humos		Kies kiesig		Mutterboden
	Sand sandig		Schluff schluffig		tonig		

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023		Verwitterungsstufen
Sonderprobe	GW ▽ GW angebohrt	nass	halbfest	schwach verwittert
Gestörte Probe	GW ▽ Änderung des WSP	breiig	fest	mäßig-stark verw.
Kernprobe	GW ▽ Ruhewasserstand	weich	klüftig	vollständig verw.
Wasserprobe	SW ▽ Sickerwasser	steif	locker	
			mitteldicht	
			dicht	
			sehr dicht	



Dipl.-Geol. Michael Eckardt, Johanniterstraße 23, 52064 Aachen			
Bauherr	vdH GmbH		
Bauvorhaben	Erweiterung Gewerbegebiet		
Bauort	Gangelt, Sittarder Straße		
Planinhalt	Lageplan und Schnitt durch den Untergrund		
Maßstab der Höhen	1:100	Auftrag Nr.	3259-1
Maßstab der Längen	1:625		
Datum/Index	13.4.2016	Anlage Nr.	1
Originalformat	DIN A3		