



DR. LIEBERMANN

Dr. Liebermann GmbH • Neuhäuser Str. 12 • 96515 Sonneberg

Ingenieurbüro für
Baugrunduntersuchung
Hydrogeologie
Labor für Umweltanalytik
Altlastenerkundung/-sanierung

Probenahme / Analysen
Gutachten / Bauleitung

DIETZ Baugesellschaft mbH & Co. KG
Jahnstraße 19

Sachkunde gem. BGR 128 Anh. 6A
Fachkunde gem. TRGS 524 Anl. 2A
Sachkunde Probenahme fester Abfälle
nach LAGA PN 98

96260 Weismain

Sonneberg, 30.05.2023

**BV Gewerbegebietserweiterung "Feldteile II" Dietz Baugesellschaft mbH & Co. KG
in 96260 Weismain, Fl.-Nr. 1029 + 1029/2 + 1031 (Gmkg. Weismain)**

**- hier: Untersuchung der Versickerungsfähigkeit am Standort Fl.-Nr. 1030 (Gmkg. Weismain)/
Hydrogeologisches Gutachten**

Bericht-Nr.: 47/23

1. Vorbemerkung/Aufgabenstellung

Für die geplante Gewerbegebietserweiterung im Bereich Feldteile II auf den Flurstücken Nr. 1029, 1029/2 und 1031 in 96260 Weismain soll eine ca. 7815 qm große Gewerbefläche entstehen. Das anfallende Niederschlagswasser soll geordnet abgeleitet werden und einer zentralen Versickerungsanlage auf dem Grundstück mit Fl.-Nr. 1030 (Gmkg. Weismain) zugeführt werden. Darüber hinaus ist geplant, einen Überlaufanschluss von der Versickerungsanlage in das benachbarte Fließgewässer, die Krassach (Gewässerkennzahl 241364; Fließgewässer 6. Stufe; Zufluss Weismain) zur Einleitung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser herzustellen (vorbehaltlich der zu erwirkenden behördlichen Einleitgenehmigung).

Für den vorgeplanten Standort der Anlage wird der Nachweis einer ausreichenden Versickerungsfähigkeit in den Untergrund in Form einer hydrogeologischen Bewertung gefordert. In diesem Bericht werden die Ergebnisse zur ausgeführten Untersuchung der Versickerungsfähigkeit dargestellt und interpretiert.



1.1 Unterlagen

Der Begutachtung liegen folgende Arbeitsunterlagen zugrunde:

- Auftragserteilung vom 18.04.2023
(Dietz Baugesellschaft mbH & Co. KG, Jahnstr. 19, 96260 Weismain).
- Aufschlussarbeiten am 04.05.2023 mit Baggerschurf Sch 1 mit ausgeführtem Versickerungsversuch V1 mit Doppelring-Infiltrometer sowie Bodenprobenahme für nachgeschaltete Korngrößenbestimmungen.

1.2 Verwendete Literatur und Normen

- [1] DIN 4020 (Dezember 2010): Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2.
- [2] DIN 4023 (Februar 2006): Geotechnische Erkundung und Untersuchung- Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen.
- [3] DIN 19682-7 (August 2015): Bodenbeschaffenheit - Felduntersuchungen - Teil 7: Bestimmung der Infiltrationsrate mit dem Doppelring-Infiltrometer.
- [4] DIN EN ISO 14688-1 (Nov. 2020): Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden -Teil 1: Benennung und Beschreibung.
- [5] DIN EN ISO 14688-2 Nov. 2020): Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen.
- [6] DIN EN ISO 14689 (Mai 2018): Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels.
- [7] DIN EN ISO 17892-4 (April 2017): Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung.
- [8] DIN EN ISO 22475-1 (Januar 2017): Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung.
- [9] DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Stand April 2005.



2. Kurzcharakteristik und Lage des Untersuchungsstandortes

Das geplante Bauvorhaben zur Gewerbegebietserweiterung "Feldteile II" befindet sich zwischen dem Betriebsgelände der Dietz Baugesellschaft mbH & Co. KG und den Sportanlagen (Tennisplätze, Fußballplätze und Waldstadion) im NE-Teil von Weismain am ansteigenden Hang des Mainecker Forstes. Die spätere Zufahrt zum Areal soll von Osten über die Baidersdorfer Straße auf Höhe des Waldstadions erfolgen. Das geplante Gewerbegebiet soll auf einer ca. 0,78 ha großen Grünlandfläche errichtet werden (vgl. Umweltbericht mit Fassung vom 17.02.2023, Verfasser: Landschaftsarchitekt Wolfgang Ph. M. Sack, Logistikpark 2d, 95448 Bayreuth).

Der geplante Versickerungsstandort befindet sich auf dem Betriebsgelände der Dietz Baugesellschaft mbH & Co. KG und grenzt an die nach Norden fließende Krassach an, welche rund 2200 m nördlich des Standortes in den Weismain mündet.

Sowohl der geplante Bauplatz als auch der vorgeplante Versickerungsstandort liegen außerhalb von festgesetzten und vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten. Auf dem Grundstück ist nur der unmittelbare Uferbereich der Krassach bei einem HQ100 von Hochwasser betroffen.

Das Geländeniveau fällt nach Westen zur Krassach (ca. 312 mNHN) ab. Der vorgesehene Bauplatzbereich liegt auf einem topographischen Höheniveau im Bereich von 319 - 326 mNHN.

Vergleiche Anlage 1 - Topographische Karte und Anlage 2 - Lageplan.

3. Geologische und hydrogeologische Verhältnisse des Untersuchungsstandortes

3.1 Geologie

Der Standort liegt regionalgeologisch noch im Obermain-Bruchschollenland am Übergang zur sich westlich des Weismains anschließenden nördlichen Frankenalb.

Störungen: In den geologischen Karten sind tektonische Störungen im unmittelbaren Umfeld des Standortes verzeichnet. Dies ist mit der Lage innerhalb der SE-NW orientierten Kulmbach-Eisfelder-Störungszone zu erklären, welche \pm parallel zur Haupttrandverwerfung des horstförmig herausgehobenen Thüringisch-Fränkischen Schiefergebirges verläuft. Im Zuge der Heraushebung des Schiefergebirges wurden Plattenteile des fränkischen Vorlands beeinflusst und angehoben. Im Untergrund sind daher Schichtversätze und Schwächezonen möglich.

Festgesteine: Den tieferen Untergrund am Standort bilden Festgesteinsschichten des Unteren Jura, genauer der Oberen Pliensbach-Schichten (Lias Delta), die als *Amaltheenton (pb2)* bezeichnet werden und eine Mächtigkeit von 35 - 40 m ausbilden. Lithologisch besteht der Amaltheenton vorwiegend aus grauem bis



dunkelgrauem *Tonstein* mit zwischengeschalteten *Ton-Lagen* und eingelagerten *Toneisensteinknollen*. Es können auch Mergel- und Kalksteinbänke eingelagert sein. An seiner Oberkante ist der Tonstein zu klein- bis grobstückigem, plattigem Gesteinsschutt verwittert oder liegt bereits zersetzt als Boden vor ("Halbfestgestein").

Lockergesteine: Der geplante Baufeldstandort befindet sich in südwestexponierter Hanglage. Daher wird der oberflächennahe Untergrund durch quartären *Hanglehm* gebildet, sodass der o. g. Amaltheenton überdeckt ist. Im geplanten Versickerungsbereich sind fluviatil gebildete Ablagerungen in Form von *polygenetischen Talfüllungen* (Aue-/Terrassensedimente) zu erwarten. Die Mächtigkeit der überdeckenden Quartärschichten beträgt bei einer erosionswelligen Auflagerung im Allgemeinen 1- 4 m, kann jedoch in Erosionsrinnen oder Bachnähe o. ä. lokal deutlich hiervon abweichen.

Vergleiche Anlage 7 - Geologische Karte.

3.2 Hydrogeologie

Tieferes

Grundwasser:

Das Untersuchungsgebiet befindet sich am Übergang der hydrogeologischen Raumeinheiten des Thüringisch-Fränkischen-Bruchschollenlandes zum Albvorland. Der anstehende Amaltheenton ist infolge der Lithologie und tektonischen Beanspruchung als Kluft-Grundwassergeringleiter mit einer geringen Trennfugendurchlässigkeit (k_f -Wert: 10^{-7} - 10^{-5} m/s) einzustufen. Typischerweise sind Grundwasservorkommen an gut geklüfteten Kalksteinbänken orientiert. Zersetzte Tonsteinoberflächen und tonige Faziespartien können örtlich wasserstauend wirken (k_f -Wert: $<10^{-8}$ m/s), sodass eine Trennung des tieferen Grundwassers ggü. dem oberflächennahen Wasser (Sicker-/Schichten-/Hangzugwasser) vermutet wird.

Im geplanten Baufeldbereich wird das tiefere Grundwasser ("Bergwasserspiegel") in gut geklüfteten Partien ab einer Tiefe von > 8 m u. GOK angenommen. Die Wasserchemie kann silikatisch als auch karbonatisch ausgeprägt sein. Im Allgemeinen sind die regional auftretenden Wässer mineralarm und können einen leicht sauren pH-Wert besitzen.

Oberflächennahes

Grundwasser:

Das oberflächennahe, talwärts ziehende Grundwasser (Sicker-/Hangzugs-/Schichtenwasser) bildet vermutlich nur lokal begrenzte Wasserhorizonte aus und bewegt sich in etwaig vorhandenen durchlässigen Bodenpartien. Die Grundwasserfließrichtung im Untergrund orientiert sich an der Morphologie und am Abflussregime der Vorflut und ist am Standort dementsprechend nach grob Westen gerichtet. In der Nähe zur Krassach können sandig-kiesige Bodenschichten sowohl tempoärer als auch dauerhafte Grundwasserführung aufweisen.

Im Baufeldbereich liegen infolge der Decklehmschichten Stauwasserverhältnisse im oberflächennahen Untergrund vor.

Im vorgeplanten Standortbereich für eine Versickerungsanlage liegt eine als gering eingestufte *Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung* vor, d. h. die Sickerwasserverweilzeit beträgt mehrere Monate bis zu drei Jahre.

4. Bestimmung der Versickerungsfähigkeit

4.1 Versickerungsversuch mit Doppelring-Infiltrometer

Am 04.05.2023 wurde ein Baggerschurf (Sch 1) rund 15 m entfernt von der Krassach angelegt. Anhand der Bodenansprache und Beurteilung Beurteilung der Bodenprofils bis in eine Tiefe von 5,1 m u. GOK wurde ein Versickerungsversuch mit Prüfniveau bei 0,8 m u. GOK ausgeführt. Das entsprechende Bodenprofil samt Darstellungslegende und Bodenschichten ist in den Anlagen 3 und 4 dargestellt. Es wurde kein Grundwasser angeschnitten, obgleich der Schurf 2,4 m bis unter den Wasserstand der Krassach reichte.

Der *Versickerungsversuch VI* wurde entsprechend Bohrrohrtest in Standrohren (DN100) nach Bauart eines Doppelring-Infiltrometers in Anlehnung an die DIN 19682-7 konzipiert und ausgeführt. Auf dem gewählten Prüfniveau bei 0,8 m u. GOK wurde die Infiltrationsrate für die *Bodenschicht 1c* mittels Feldversuch überprüft.

Vergleiche Protokoll in Anlage 5.

Zu Beginn der Messung wurde das Messrohr bis zur Rohroberkante mit Wasser aufgefüllt, wodurch sich eine Drucksäule von 100 mm auf der Grubensohle ergab. Beim Doppelring-Infiltrometer vermindert der äußere, mit Wasser gefüllte Ring den Randeffect durch Umläufigkeiten und somit Messungenauigkeiten. Wasserwegsamkeiten am äußeren Ring wurden zudem durch eine Tonabdichtung verhindert. Gemessen wurde die Absenkung (s) des Wasserspiegels über die Zeit (t) ohne Wasserzugabe, d. h. bei fallender Druckhöhe bzw. einem fallenden Druckgradienten.

Als Resultat der Feldversuche ergeben sich Infiltrationsraten in m/s beziehungsweise mm/h. Hieraus ergibt sich eine hydraulische Durchlässigkeit (k_f -Wert) des geprüften Bodens. Angestrebt wird die Ermittlung der Endinfiltrationsrate nach BURGHARDT (1999), die als relativ konstant angenommen wird und welche der teilgesättigten Wasserleitfähigkeit bei dem zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Sättigungsgrad entspricht.

Folgender k_f -Wert des *Versickerungsversuchs* wurde festgestellt:

- VI: $5,1 * 10^{-5} \text{ m/s}$.

Nach dem herangezogenen Merkblatt DWA-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser) ist für die in den Feldversuchen ermittelten Werte ein methodenspezifischer Korrekturfaktor von 2 anzusetzen.

Es ergibt sich folgender **Bemessungs- k_f -Wert** (sh. Tabelle 1):

- VI: $1,02 * 10^{-4} \text{ m/s}$.

Methode	Aufschluss	Tiefe (m u. GOK)	Bodenart	kf-Wert (m/s)	Korr.-faktor	Bemessungs- k_f -Wert (m/s)
V1 (04.05.2023)	Sch 1	0,8	A (S, u, fg')	$5,1 * 10^{-5}$	2	$1,02 * 10^{-4}$

Tab. 1: Ergebnisse zur Durchlässigkeit/ Versickerungsfähigkeit aus dem Versickerungsversuch mit Doppelring-Infiltrrometer.

4.2 Ableitung der Durchlässigkeit aus der Korngrößenverteilung

Die hydraulische Durchlässigkeit des Bodens ist von den Bodeneigenschaften geprägt. Neben den Eigenschaften des Wassers und dessen Temperatur wirkt sich auch die Korngrößenverteilung und die entsprechende Porosität des Bodens auf dessen Durchlässigkeit aus. Zur Bestimmung der Korngrößenverteilung der **potentiellen Versickerungsschichten 2b und 3a/3b** wurden zwei **Siebanalysen S1 und S2** nach DIN EN ISO 17892-4 durchgeführt. Anhand der ermittelten Korngrößenverteilung samt zugehöriger Kornsummenkurve kann eine Durchlässigkeit des Bodens berechnet bzw. empirisch abgeschätzt werden.

Das nutzbare Porenvolumen (n_o -Wert) nach BEYER & SCHWEIGER (1969) wurde nicht repräsentativ ermittelt, sodass keine differenzierten Werte für verschiedene Lagerungsdichten ermittelt wurden. Hinweis: Für alle abgeprüften Materialien lag am Prüftag eine mitteldichte bis dichte Lagerung vor.

Siebung S1 (Schicht 2b; Tiefe 2 - 3,2 m u. GOK)

Anhand der Korngrößenzusammensetzung wird diese Schicht bezüglich der Bodenart als *schluffiger Fein- bis Grobsand* eingestuft. Es sind zudem geringe Anteile an Feinkies vorhanden. Nach HÖLTING & COLDEWEY (2013) kann diese Schicht insgesamt als "schluffiger Sand" mit einem effektivem Porenanteil von 8 - 12 % eingestuft werden. Maßgeblich hängt die Durchlässigkeit vom Feinkorngehalt des Bodens ab, der über die Fläche schwanken kann.

Siebung S2 (Schicht 3a/3b; Tiefe 3,2 - 3,8 m u. GOK)

Anhand der Korngrößenzusammensetzung werden diese Schichten bezüglich der Bodenart als *stark fein- bis mittelkiesiger Fein- bis Grobsand* eingestuft, welcher schwach schluffig ist. Nach HÖLTING & COLDEWEY (2013) kann diese Schicht insgesamt als "kiesiger Sand" mit einem effektivem Porenanteil von 15 - 20 % eingestuft werden.

Die wesentlichen Ergebnisse sind den jeweiligen Kornsummediagrammen in der Anlage 6 zu entnehmen. Aufgrund der Ungleichförmigkeiten der Schichten kann keine verlässliche Berechnung nach HAZEN oder BEYER durchgeführt werden, sodass hier keine Korrekturfaktoren nach DWA-A 138 anzuwenden sind.

Der empirische Abgleich der Kornsummenkurven nach PRINZ & STRAUSS (2018) unter Beachtung der Zuordnung nach HÖLTING & COLDEWEY (2013) ist daher als Abschätzung zu sehen. Es wurden folgende *schichtspezifische* k_f -Werte zugeordnet:

- S1 (Schicht 2b): $7,5 * 10^{-5} \text{ m/s}$
- S2 (Schichten 3a + 3b): $7,5 * 10^{-4} \text{ m/s}$.

5. Bewertung, Empfehlungen und sonstige Hinweise

Anhand der Bemessungs- k_f -Werte aus dem Feldversuch sowie der Ableitung der Durchlässigkeiten aus der Bodenansprache und Korngrößenbestimmungen liegt nach fachlicher Einschätzung im abgeprüften Bereich der vorgeplanten Versickerungsanlage eine *ausreichend günstige Versickerungsfähigkeit* im Tiefenbereich ab 0,8 m u. GOK vor, welche den Vorgaben des Merkblattes DWA-A 138 für die hydraulische Durchlässigkeit von 10^{-6} - 10^{-3} m/s entspricht.

Grundsätzlich können am Standort Versickerungsanlagen ab einer Tiefe von mind. 0,8 m u. GOK, d. h. bereits in Schicht 2a, effektiv eingebunden werden. Der höchste zu erwartende Grundwasserspiegel ist ggf. durch Erhebungsdaten bei der Fachbehörde zu erfragen. Die Einbindung einer Versickerungsanlage benötigt einen Grundwasserabstand von dauerhaft gesichert mindestens 1 m.

Es wird empfohlen, einen einheitlichen *konservativen Bemessungs- k_f -Wert von $7,5 * 10^{-5} \text{ m/s}$* anzusetzen.

Ergeben sich bei der weiteren Planung oder der Bauausführung Änderungen oder Fragen, die in diesem Bericht nicht oder abweichend erörtert wurden, so wird ggf. ein Nachtrag erforderlich.

Sonneberg, 30.05.2023

Dr. Liebermann

C. Edelmann, M.Sc.

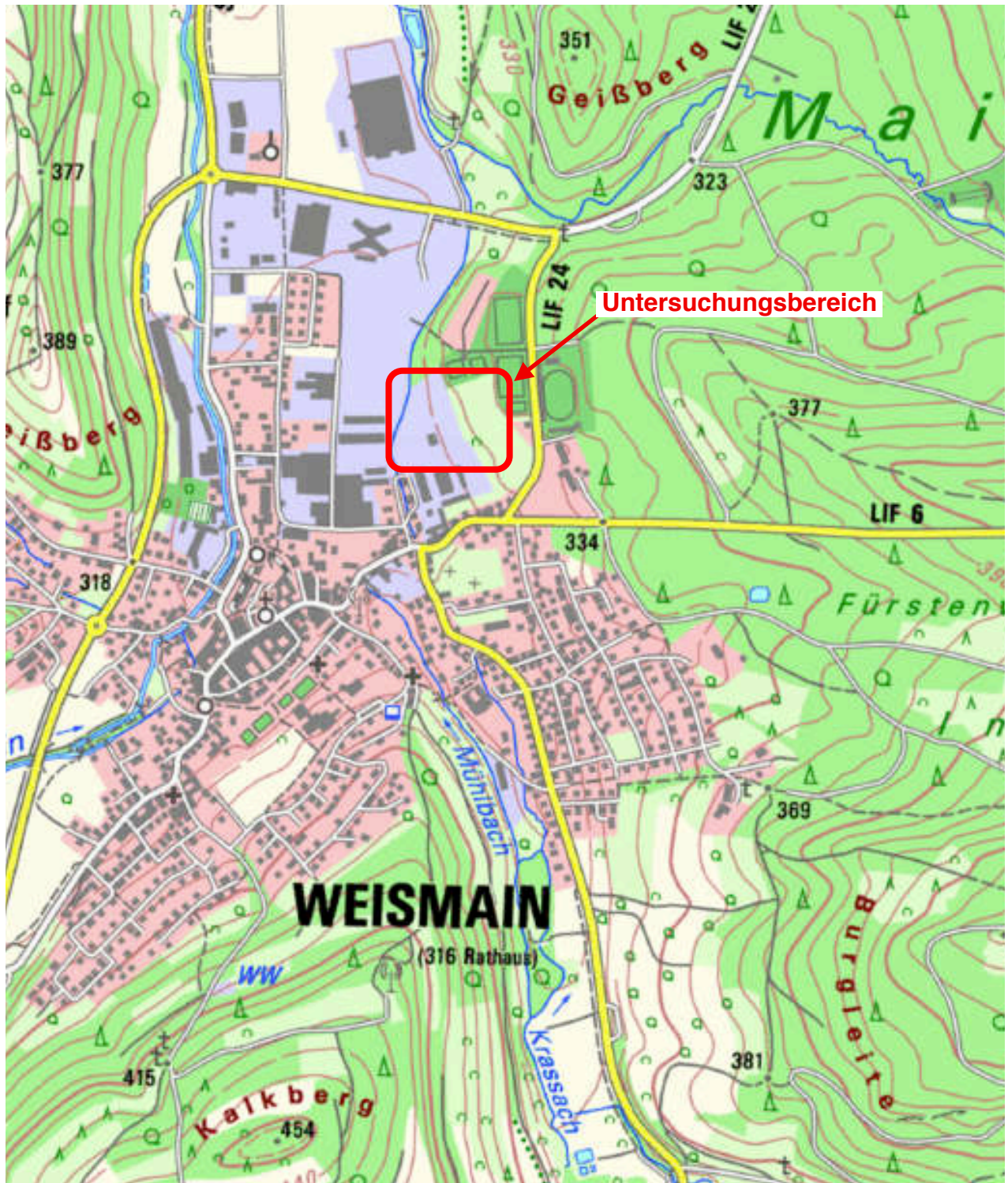


Anlagen

- | | |
|-----------|--|
| 1 | Topographische Karte (M. 1:12.500) |
| 2 | Lageplan mit Aufschlusspunkten, schematisiert (M. 1:750) |
| 3 | Bodenprofil von Schurf 1 |
| 4 | Kennzeichnungslegende nach DIN 4023 |
| 5 | Protokoll Versickerungsversuch von V1 |
| 6.1 - 6.2 | Protokolle Siebanalysen von S1 und S2 |
| 7 | Geologische Karte (M. 1:10.000) |
| 8.1 - 8.3 | Fotodokumentation |



**BV Gewerbegebietserweiterung Feldteile II
Baiersdorfer Straße (Fl.-Nr. 1029, 1029/2, 1031) in 96260 Weismain
- Beurteilung der Versickerungsfähigkeit**



Verfasser

Dr. Liebermann GmbH
Neuhäuser Straße 12 • 96515 Sonneberg
Fon: 03675-743703 • Fax: 03675-803621



Projekt

BV Gewerbegebietserweiterung Feldteile II in 96260 Weismain
(Fl.-Nr. 1029, 1029/2, 1031) • Versickerungsfähigkeit **B47/23**

Planbezeichnung

Topographische Karte (Ausschnitt)

Auftraggeber

DIETZ Baugesellschaft mbH & Co. KG
Jahnstraße 19
96260 Weismain

bearbeitet

Lindner/Em

Datum
04.05.2023

gezeichnet

Lindner/Em

Datum
05.05.2023

geprüft

Dr. Liebermann

Datum
08.05.2023

Maßstab

1 : 12.500

Anlage 1



**BV Gewerbegebietserweiterung Feldteile II
Baierdorfer Straße (Fl.-Nr. 1029, 1029/2, 1031) in 96260 Weismain
- Beurteilung der Versickerungsfähigkeit**



Legende:



Baggerschurf zur Untersuchung der geologischen Verhältnisse sowie Versickerungsversuch (Doppelringinfiltrometer) und Korngrößenbestimmungen



Bereich für Versickerungsanlage mit Überlaufanschluss in Krassach, vorgeplant



Fläche Bauplatz/Bauvorhaben, geplant

Verfasser

Dr. Liebermann GmbH
Neuhäuser Str. 12 • 96515 Sonneberg
Fon 03675 - 743703 • Fax 03675 - 803621



Auftraggeber

DIETZ Baugesellschaft mbH & Co. KG
Jahnstraße 19
96260 Weismain

Projekt:

BV Gewerbegebietserweiterung Feldteile II
in 96260 Weismain (Fl.-Nr. 1029, 1029/1, 1031)
• Beurteilung der Versickerungsfähigkeit

B47/23

Planbezeichnung

Lage- und Anschlussplan

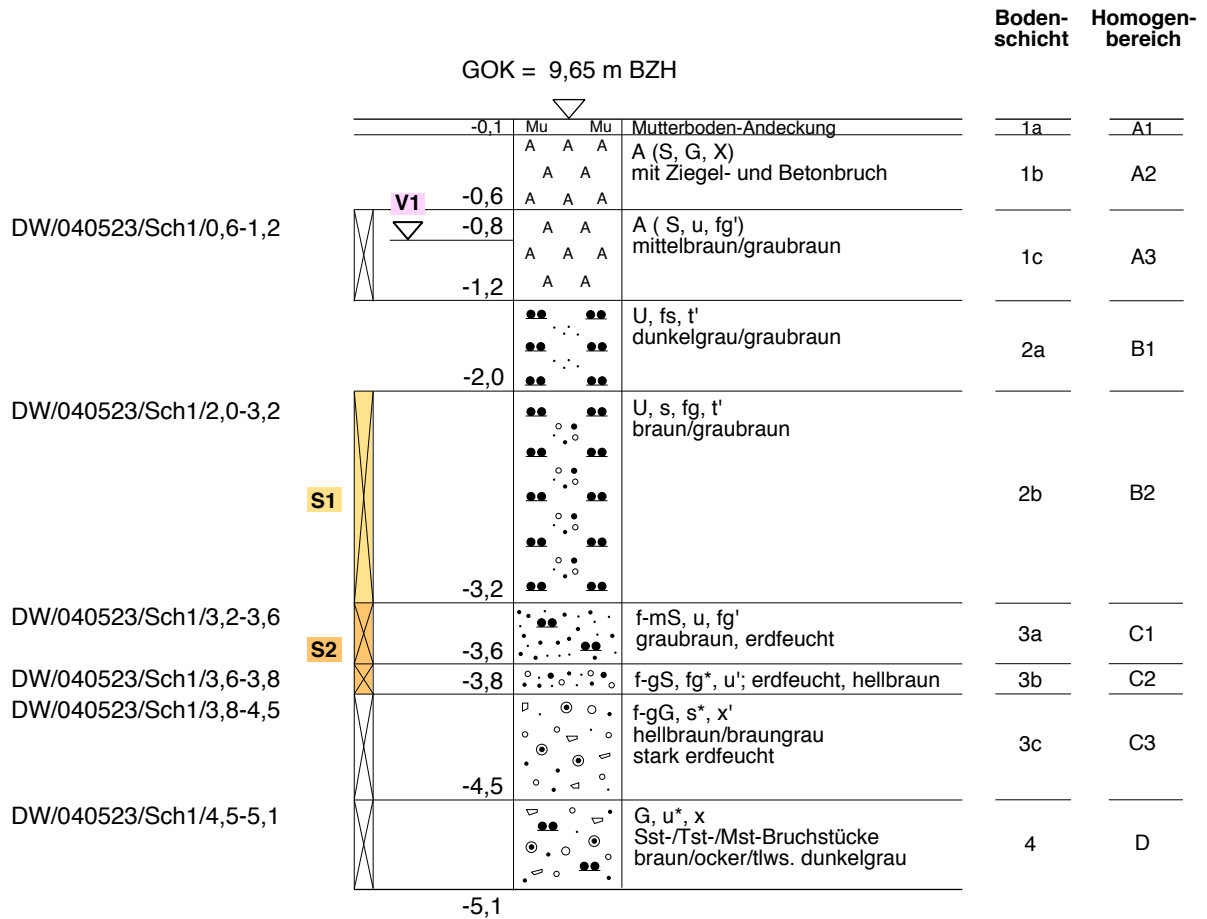
bearbeitet Edelmann/Lindner	gezeichnet Edelmann	geprüft Dr. Liebermann
Datum 04.05.2023	Datum 05.05.2023	Datum 08.05.2023

Maßstab
1 : 750

Anlage 2

**BV Gewerbegebietserweiterung Feldteile II
Baiersdorfer Straße (Fl.-Nr. 1029, 1029/2, 1031) in 96260 Weismain
- Beurteilung der Versickerungsfähigkeit**

Sch 1



Kein Grundwasseranschnitt am 04.05.2023. Kein Sickerwasserzutritt am 04.05.2023.
Information: Wasserstand Krassach auf Höhe von Schurf 1 am 04.05.2023 bei 6,94 m BZH.

Versickerungsversuch V1

Schicht 1c mit Prüfniveau bei 0,8 m u. GOK (= 8,85 m BZH) am 04.05.2023. Vgl. Anlage 5.

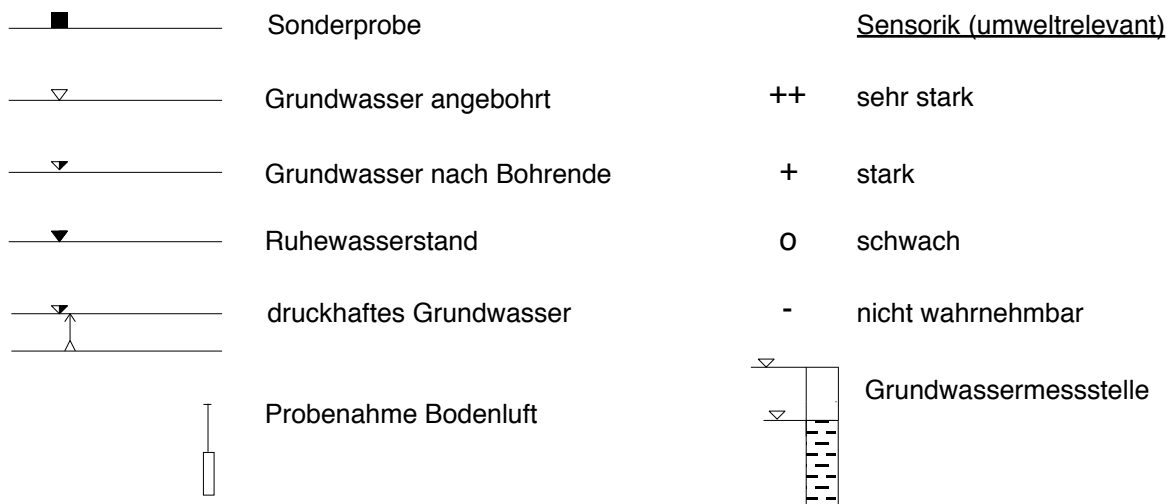
Siebanalysen S1 und S2


Schichten 2b sowie 3a/3b zur Abschätzung des k_f -Wertes. Vgl. Anlage 6.1 und 6.2.

Bezugshöhe (BZH): OK Bn-Sockel NW-Stütze Bestandshalle = 10,00 m BZH.

Verfasser Dr. Liebermann GmbH Neuhäuser Straße 12 • 96515 Sonneberg Fon: 03675-743703 • Fax: 03675-803621	 DR. LIEBERMANN	Projekt BV Gewerbegebietserweiterung Feldteile II in 96260 Weismain (Fl.-Nr. 1029, 1029/2, 1031) • Versickerungsfähigkeit B47/23			
		Planbezeichnung Bodenprofil von Schurf 1			
Auftraggeber DIETZ Baugesellschaft mbH & Co. KG Jahnstraße 19 96260 Weismain	bearbeitet Lindner/Em	gezeichnet Lindner/Em	geprüft Dr. Liebermann	Maßstab 1 : 50	
	Datum 04.05.2023	Datum 05.05.2023	Datum 08.05.2023	Anlage 3	

Benennung		Kurzzzeichen		Zeichen	Farbname
Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung	(Anteil)	
Kies	kiesig	G	g		gelb
Grobkies	grobkiesig	gG	gg	g' schwach kiesig	gelb
Mittelkies	mittelkiesig	mG	mg	g* stark kiesig	gelb
Feinkies	feinkiesig	fG	fg	g kiesig	gelb
Sand	sandig	S	s		orange
Grobsand	grobsandig	gS	gs	s' schwach sandig	orange
Mittelsand	mittelsandig	mS	ms	s* stark sandig	orange
Feinsand	feinsandig	fS	fs	s sandig	orange
Schluff	schluffig	U	u		oliv
Ton	tonig	T	t		violett
Torf, Humus	torfig, humos	H	h		dunkelbraun
Mudde	org. Beimeng.	F	o		lila
Auffüllung		A			-
Steine	steinig	X	x		gelb
Mutterboden		Mu			braun
Fels, allgemein		Z			grün
Sandstein		Sst			orange
Schluffstein		Ust			oliv
Tonstein		Tst			violett
Kalkstein		Kst			blau



Verfasser  DR. LIEBERMANN Dr. Liebermann GmbH Neuhäuser Straße 12 • 96515 Sonneberg Fon: 03675-743703 • Fax: 03675-803621	Projekt BV Gewerbegebietserweiterung Feldteile II in 96260 Weismain (Fl.-Nr. 1029, 1029/2, 1031) • Versickerungsfähigkeit B47/23		
	Planbezeichnung Kennzeichnung von Bodenarten und Fels nach DIN 4023		
Auftraggeber DIETZ Baugesellschaft mbH & Co. KG Jahnstraße 19 96260 Weismain	bearbeitet Lindner/Em	gezeichnet Lindner/Em	geprüft Dr. Liebermann
	Datum 04.05.2023	Datum 05.05.2023	Datum 08.05.2023
			Anlage 4

Protokoll:
Abschätzung der Versickerungsleistung aus einer Probeversickerung
Prüfverfahren: Doppelringinfiltrometer mit fallender Druckhöhe



DR. LIEBERMANN

Dr. Liebermann GmbH • Neuhäuser Str. 12 • 96515 Sonneberg • Tel: 03675-743703 Fax: 03675-803621 • dr_liebermann@t-online.de

Auftraggeber: DIETZ Baugesellschaft mbH & Co. KG, Jahnstraße 19, 96260 Weismain

Bauvorhaben: BV Gewerbegebietserweiterung Feldteile II - Versickerung Bearbeiter/Datum: PS + CE 04.05.2023

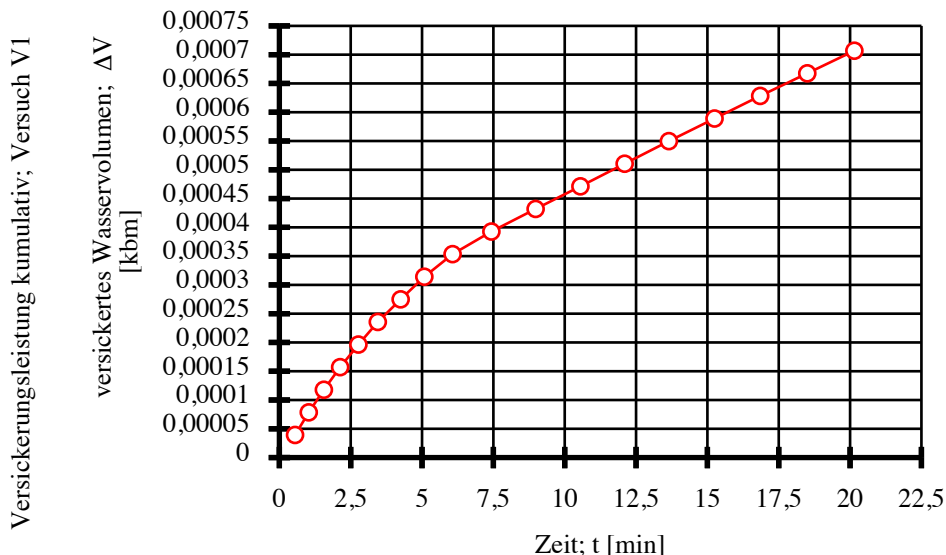
Messstelle: **V1** Versuchsdatum: 04.05.2023

B47/23

Lage der Versickerungsfläche unter GOK [m]:	0,80
Grundwasseroberfläche/Grundwasserdruckfläche unter GOK [m]:	> 5 m (da kein GW-Anschnitt am Prüftag)
Durchmesser des Versickerungsrohres [m]:	0,1
wirksame Versickerungsfläche = A [m ²]	0,0079
Höhe der Wassersäule im Versickerungsrohr = h [m]:	0,1
effektive Porosität (geschätzt) = n _{eff} :	~ 0,1
Bodenart:	A (S, u, fg')

Messwerte Versuch V1 (h = fallend):					
lfd. Nr.	t [min]	s [m]	ΔV [m ³]	I [mm/h]	I [m/s]
1	0,55	0,005	0,0000393	545	1,5E-04
2	1,03	0,01	0,0000785	625	1,7E-04
3	1,56	0,015	0,0001178	566	1,6E-04
4	2,13	0,02	0,0001571	526	1,5E-04
5	2,77	0,025	0,0001963	469	1,3E-04
6	3,45	0,03	0,0002356	441	1,2E-04
7	4,25	0,035	0,0002749	375	1,0E-04
8	5,08	0,04	0,0003142	361	1,0E-04
9	6,07	0,045	0,0003534	303	8,4E-05
10	7,43	0,05	0,0003927	221	6,1E-05
11	8,98	0,055	0,000432	194	5,4E-05
12	10,55	0,06	0,0004712	191	5,3E-05
13	12,1	0,065	0,0005105	194	5,4E-05
14	13,65	0,07	0,0005498	194	5,4E-05
15	15,25	0,075	0,000589	188	5,2E-05
16	16,85	0,08	0,0006283	188	5,2E-05
17	18,5	0,085	0,0006676	182	5,1E-05
18	20,15	0,09	0,0007069	182	5,1E-05

- Versuch 1 = Wasserspiegel im Versickerungsrohr fallend; Messung der Absenkung (s) über die Zeit (t)
t = Zeitpunkt der Messung; Versuchsbeginn: t = 0; [min]
ΔV = versickertes Wasservolumen seit Versuchsbeginn [m³]
z = theoretische Sickerentiefe [m]; $z = \Delta V / (n_{eff} \times A)$
i = theoretischer hydraulischer Gradient; $i = (z + h) / (z + h/2)$; gemäß ATV A138, 3.4 (Gl. 4)
s = Absenkung im Versickerungsrohr [m]
I = Infiltrationsrate [mm/h] bzw. [m/s]



Anlage 5

Protokoll - Korngrößenverteilung

durch Siebung nach DIN 18123 bzw. DIN EN ISO 17892-4



DR. LIEBERMANN

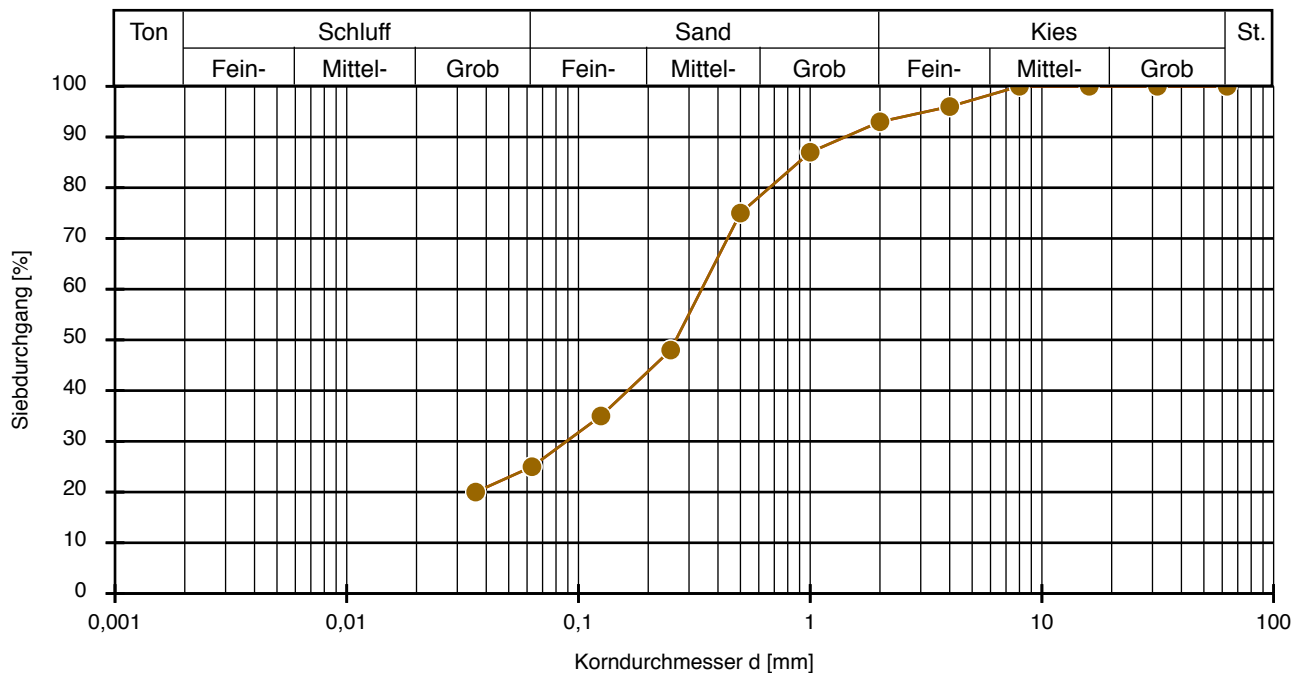
Dr. Liebermann GmbH • Neuhäuser Str. 12 • 96515 Sonneberg • Tel: 03675-743703 Fax: 03675-803621 • E-mail: dr_liebermann@t-online.de

Blatt 1 von 1

Projekt:	BV Gewerbegebietserweiterung Feldteile II	Entnahmestelle:	Sch 1		
Auftraggeber:	Dietz Baugesellschaft mbH & Co. KG	Tiefe Siebmaterial:	2,0-3,2 m (Schicht 2b)		
Proben-Nr.:	DW/040523/Sch1/2,0-3,2	Bodenart:	f-gS, u, fg'		
Ausgeführt durch:	Lindner	Art der Entnahme:	gestört (Eimerprobe)		
Datum:	11.05.2023	Entnahme am:	04.05.2023	durch:	PS/CE

Krümmungszahl C_c	Ungleichförmigkeitszahl U	d60	d50	d30	d10
$C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \times d_{60})$	$U = d_{60} / d_{10}$	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
3,07	41,3	0,3	0,3	0,1	0,008

Siebung S1



Bemerkung:

Siebmenge: 2050,2 g
 Siebverlust: < 1 %
 Bodengruppe SW

Kornfraktionen: Kies 7 % ; Sand 68 %; Feinkorn (< 0,063 mm) 25 %.

Ableitung nach BEYER: nicht anwendbar.
 Ableitung nach HAZEN nicht zulässig, da $U > 5$.

Protokoll - Korngrößenverteilung

durch Siebung nach DIN 18123 bzw. DIN EN ISO 17892-4



DR. LIEBERMANN

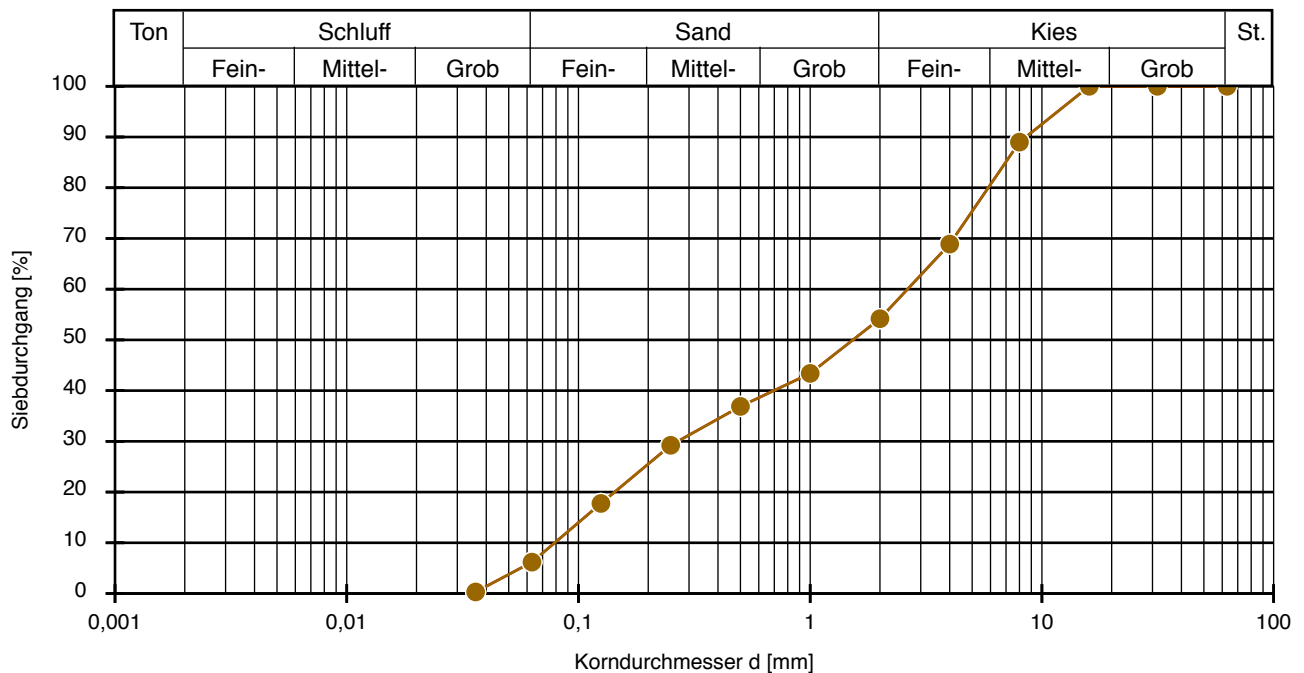
Dr. Liebermann GmbH • Neuhäuser Str. 12 • 96515 Sonneberg • Tel: 03675-743703 Fax: 03675-803621 • E-mail: dr_liebermann@t-online.de

Blatt 1 von 1

Projekt:	BV Gewerbegebietserweiterung Feldteile II	Entnahmestelle:	Sch 1		
Auftraggeber:	Dietz Baugesellschaft mbH & Co. KG	Tiefe Siebmaterial:	3,2-3,8 m (Schicht 3a/3b)		
Proben-Nr.:	DW/040523/Sch1/3,2-3,6	Bodenart:	f-gS, f-mg*, u'		
Ausgeführt durch:	Lindner	Art der Entnahme:	gestört (Eimerprobe)		
Datum:	11.05.2023	Entnahme am:	04.05.2023	durch:	PS/CE

Krümmungszahl C_c	Ungleichförmigkeitszahl U	d60	d50	d30	d10
$C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \times d_{60})$	$U = d_{60} / d_{10}$	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
0,31	31,3	2,5	1,5	0,3	0,08

Siebung S2



Bemerkung:

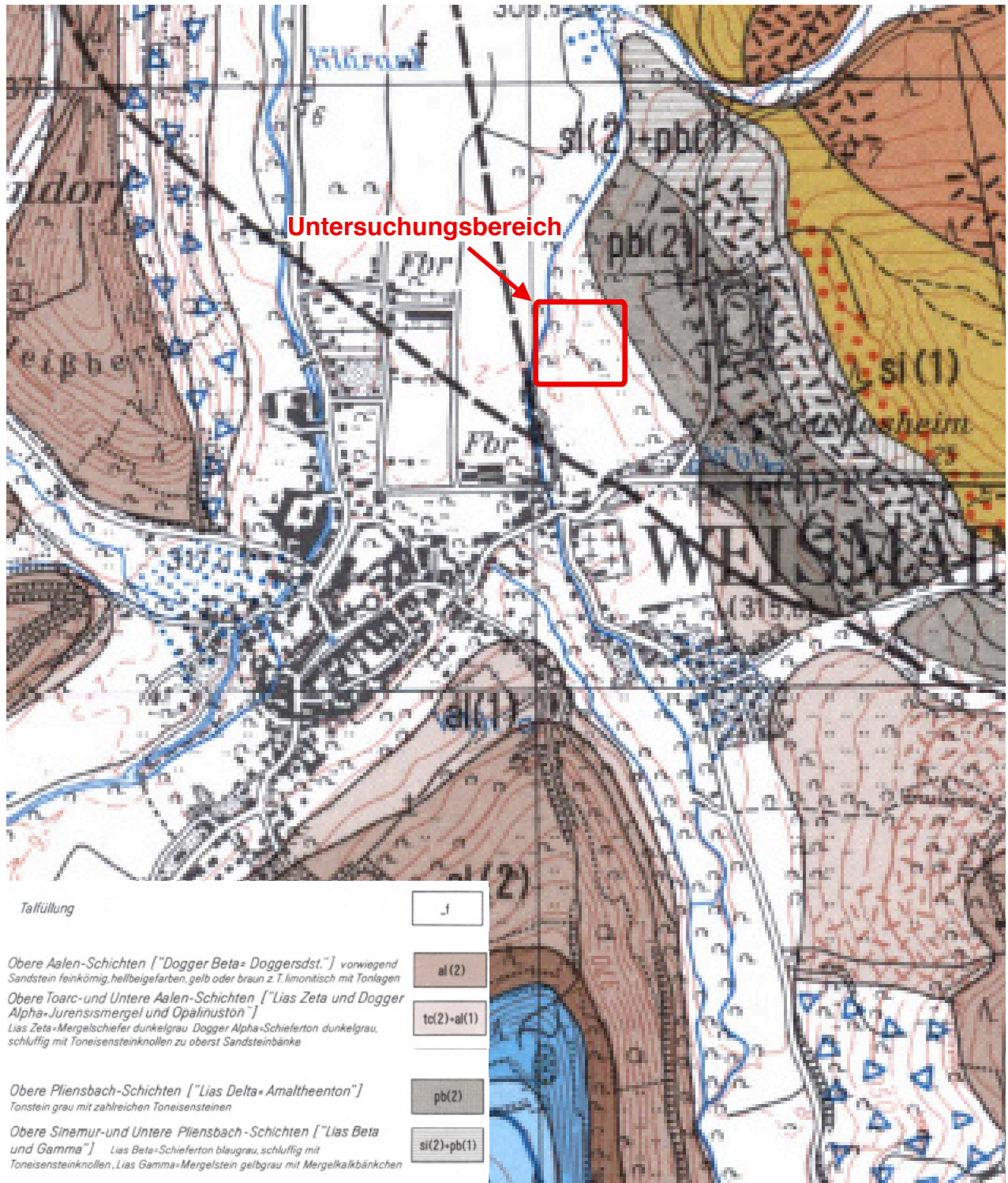
Siebmenge: 2343,2 g
 Siebverlust: < 1 %
 Bodengruppe: SW/GW

Kornfraktionen: Kies 46 % ; Sand 48 % ; Feinkorn (< 0,063 mm) 6 %.

Ableitung nach BEYER: nicht anwendbar.
 Ableitung nach HAZEN nicht zulässig, da $U > 5$.



**BV Gewerbegebietserweiterung Feldteile II
Baiersdorfer Straße (Fl.-Nr. 1029, 1029/2, 1031) in 96260 Weismain
- Beurteilung der Versickerungsfähigkeit**



Verfasser

Dr. Liebermann GmbH
Neuhäuser Straße 12 • 96515 Sonneberg
Fon: 03675-743703 • Fax: 03675-803621



Projekt

BV Gewerbegebietserweiterung Feldteile II in 96260 Weismain (Fl.-Nr. 1029, 1029/2, 1031) • Versickerungsfähigkeit **B47/23**

Planbezeichnung

Geologische Karte Bayern, Blatt 5933 - Weismain (Ausschnitt)

Auftraggeber

DIETZ Baugesellschaft mbH & Co. KG
Jahnstraße 19
96260 Weismain

bearbeitet

Schirm

Datum

04.05.2023

gezeichnet

Lindner

Datum

04.05.2023

geprüft

Dr. Liebermann

Datum

12.05.2023

Maßstab

1 : 10.000

Anlage 7

**BV Gewerbegebietserweiterung Feldteile II
 Baiersdorfer Straße (Fl.-Nr. 1029, 1029/2, 1031) in 96260 Weismain
 - Beurteilung der Versickerungsfähigkeit**



Bild-Nr. 1: Fließgewässer Krassach auf Höhe der geplanten Versickerungsanlage. Blickrichtung = Fließrichtung Norden.

Tag der Aufnahme: 04.05.2023



Bild-Nr. 2: Untersuchungsbereich mit markierter Schurfstelle ca. 15 m östlich der Krassach (Hintergrund).

Tag der Aufnahme: 04.05.2023

Verfasser Dr. Liebermann GmbH Neuhäuser Straße 12 • 96515 Sonneberg Fon: 03675-743703 • Fax: 03675-803621	 DR. LIEBERMANN	Projekt BV Gewerbegebietserweiterung Feldteile II in 96260 Weismain (Fl.-Nr. 1029, 1029/2, 1031) • Versickerungsfähigkeit B47/23			
		Planbezeichnung Fotodokumentation			
Auftraggeber DIETZ Baugesellschaft mbH & Co. KG Jahnstraße 19 96260 Weismain	bearbeitet Edelmann	gezeichnet Sack	geprüft Dr. Liebermann	Maßstab -	
	Datum 05.05.2023	Datum 05.05.2023	Datum 15.05.2023	Anlage 8.1	

**BV Gewerbegebietserweiterung Feldteile II
Baiersdorfer Straße (Fl.-Nr. 1029, 1029/2, 1031) in 96260 Weismain
- Beurteilung der Versickerungsfähigkeit**



Bild-Nr. 3: Profil von Schurf 1 bis 5,1 m u. GOK.

Tag der Aufnahme: 04.05.2023



Bild-Nr. 4: Detailaufnahme Sohlbereich von Schurf 1 bei 5,1 m u. GOK.

Tag der Aufnahme: 04.05.2023

Verfasser Dr. Liebermann GmbH Neuhäuser Straße 12 • 96515 Sonneberg Fon: 03675-743703 • Fax: 03675-803621	 DR. LIEBERMANN	Projekt BV Gewerbegebietserweiterung Feldteile II in 96260 Weismain (Fl.-Nr. 1029, 1029/2, 1031) • Versickerungsfähigkeit B47/23			
		Planbezeichnung Fotodokumentation			
Auftraggeber DIETZ Baugesellschaft mbH & Co. KG Jahnstraße 19 96260 Weismain	bearbeitet Edelmann	gezeichnet Sack	geprüft Dr. Liebermann	Maßstab -	
	Datum 05.05.2023	Datum 05.05.2023	Datum 15.05.2023	Anlage 8.2	

**BV Gewerbegebietserweiterung Feldteile II
Baierdorfer Straße (Fl.-Nr. 1029, 1029/2, 1031) in 96260 Weismain
- Beurteilung der Versickerungsfähigkeit**



Bild-Nr. 5: Erweiterung von Schurf 1 für den Versickerungsversuch.

Tag der Aufnahme: 04.05.2023



Bild-Nr. 6: Vorbereitungen für den Versickerungsversuch V1 bei 0,8 m u. GOK in Schurf 1.

Tag der Aufnahme: 04.05.2023

Verfasser Dr. Liebermann GmbH Neuhäuser Straße 12 • 96515 Sonneberg Fon: 03675-743703 • Fax: 03675-803621	 DR. LIEBERMANN	Projekt BV Gewerbegebietserweiterung Feldteile II in 96260 Weismain (Fl.-Nr. 1029, 1029/2, 1031) • Versickerungsfähigkeit B47/23			
		Planbezeichnung Fotodokumentation			
Auftraggeber DIETZ Baugesellschaft mbH & Co. KG Jahnstraße 19 96260 Weismain	bearbeitet Edelmann	gezeichnet Sack	geprüft Dr. Liebermann	Maßstab -	
	Datum 05.05.2023	Datum 05.05.2023	Datum 15.05.2023	Anlage 8.3	