

KLING CONSULT

INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR BAUWESEN MBH
BAUGRUNDINSTITUT
BURGAUER STRASSE 30
86381 KRUMBACH



Tel. (0 82 82) 9 94-0

Fax: (0 82 82) 9 94-1 10

**Gutachtliche Stellungnahme
zur Versickerung
von Niederschlagswasser
in den Baugebieten
„Gschlacht“ und „Durchgang“,
Deisenhausen**

2. Juli 1999

Projekt Nr. 01/5846/02

Auftraggeber: Gemeinde Deisenhausen
Kapellengasse 17
86489 Deisenhausen

**Feldtechnische
Untersuchungen und
Bodenmechanische
Begutachtung:** Kling Consult
Ingenieurgesellschaft mbH
Baugrundinstitut
Burgauer Straße 30
86381 Krumbach

Anlagen:

1. Lageplan, Schurfprofile Baugebiet „Gschlacht“
2. Lageplan, Schurfprofile Baugebiet „Durchgang“
3. Schichtenverzeichnisse
4. Laborversuchsergebnisse
5. Abschätzung der Durchlässigkeit anhand der Kornverteilung
6. Schema Mulden-Rigolen-System

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	4
1.1	Bauvorhaben und bestehendes Gelände	4
1.2	Vorgang und Auftrag	4
1.3	Unterlagen	4
1.4	Allgemeiner geologischer Überblick	5
2.	Durchgeführte Untersuchungen	5
2.1	Baggerschürfe	5
2.2	Laboruntersuchungen	6
3.	Ergebnisse der Untersuchungen und Untergrundbeurteilung hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes	6
3.1	Allgemeine Baugrundsichtung	6
3.2	Untergrund nach den Schurf- und Laborversuchsergebnissen	6
3.3	Hydrogeologische Verhältnisse	9
4.	Versickerung von Niederschlagswasser	9
4.1	Allgemeines	9
4.2	Versickerung im Baugebiet „Gschlacht“	10
4.3	Versickerung im Baugebiet „Durchgang“	11
4.4	Allgemeine Bemessungshinweise	11
4.5	Weitere Hinweise	13
5.	Schlußbemerkungen	13

1. Allgemeines

1.1 Bauvorhaben und bestehendes Gelände

Die Gemeinde Deisenhausen plant im Ortsteil Deisenhausen die Erschließung von zwei neuen Baugebieten. Als Planungsgrundlage liegen bisher eine Geländevermessung sowie Vorentwurfsskizzen vor. In beiden Baugebieten sollen Einzel- oder Doppelhäuser entstehen.

Das **Baugebiet „Gschlacht“** mit einer Fläche von ca. 2,2 ha liegt am östlichen Orts-
eingang hauptsächlich auf den Grundstücken Flur-Nr. 234, 235 und dem Westteil von
Flur-Nr. 233, Gemarkung Deisenhausen. Diese Grundstücke werden zur Zeit als Ak-
kerfläche genutzt. Am nördlichen Rand verläuft ein Graben. Die zur Bebauung vorge-
sehene Fläche weist ein nach Westen bzw. Nordwesten gerichtetes Gefälle auf. Nach
den Ergebnissen der Geländevermessung liegen Höhen zwischen etwa 540 m NN im
Südosten und 529 m NN im Nordwesten vor.

Das **Baugebiet „Durchgang“** liegt mit einer Fläche von etwa 1,9 ha im Norden von
Deisenhausen nördlich des Birkenweges. Das Baugebiet mit einem etwa dreiecksför-
migen Grundriß besteht überwiegend aus den Grundstücken Flur-Nr. 101 (Wiese),
Flur-Nr. 102 (unbefestigter Weg) und Flur-Nr. 185 (Acker), Gemarkung Deisenhausen.
Das Gebiet liegt in einem Taleinschnitt, an dessen Sohle ein Weg und ein Graben ver-
läuft. Westlich des unbefestigten Weges weist die Wiese ein nach Norden bzw. Nord-
osten gerichtetes Gefälle mit Höhen zwischen etwa 508 m NN und 519 m NN auf. Öst-
lich des unbefestigten Weges und des daran anschließenden Grabens weist die Ak-
kerfläche ein nach Nordwesten ausgerichtetes Gefälle mit Höhen zwischen etwa 508 m
NN und 514 m NN auf.

1.2 Vorgang und Auftrag

Mit Schreiben vom 3. März 1999 erteilte die Gemeinde Deisenhausen dem Bau-
grundinstitut Kling Consult (BIKC) den Auftrag zur Durchführung einer Baugrundunter-
suchung einschließlich Erstellung einer gutachtlichen Stellungnahme entsprechend
dem Angebot vom 3. März 1999. Der im Angebot vom 3. März 1999 beschriebene
Untersuchungsumfang wurde in einem überarbeiteten Honorarvorschlag vom 9. April
1999 reduziert, da seitens der Gemeinde Deisenhausen nur Untersuchungen hinsicht-
lich der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes durchzuführen sind.

Das Ziel der Untersuchungen ist die Erkundung und Begutachtung des anstehenden
Baugrunds mit Beschreibung der angetroffenen Untergrund- und Grundwasserverhält-
nisse, Beurteilung hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit von unbelastetem Oberflä-
chen- und Niederschlagswasser mit Ermittlung der Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte der
angetroffenen Schichten sowie der Erarbeitung von Vorschlägen für mögliche Versik-
kerungseinrichtungen und deren beispielhaften Dimensionierungen.

1.3 Unterlagen

Zur Bearbeitung standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- Geologische Übersichtskarte des Iller-Mindel-Gebietes, M 1:100.000, herausgege-
ben vom Bayerischen Geologischen Landesamt München, 1975
- ATV-Arbeitsblatt A 138, Januar 1990

- Arbeitsbericht der ATV-Arbeitsgruppe 1.4.1 „Versickerung von Niederschlagswasser“ im ATV-Fachausschuß 1.4 „Beurteilung und Behandlung des Regenwetterabflusses“: Hinweise zur Versickerung von Niederschlagsabflüssen; erschienen in Korrespondenz Abwasser 5/95, Seite 797 bis 806.
- Vorentwurfsskizzen für die Baugebiete „Gschlacht“ und „Durchgang“ mit Stand vom 25. Februar 1999 bzw. 1. März 1999; angefertigt durch Kling Consult.
- Geländeaufnahme und zeichnerische Darstellung M 1:1.000 der beiden Baugebiete, erstellt durch Kling Consult im Juni 1999.
- Schichtenverzeichnisse, entnommene Proben sowie zeichnerische Auftragung der Schurfprofile einschließlich Lageplan mit eingemessenen Untersuchungsstellen nach Lage und Höhe.

1.4 Allgemeiner geologischer Überblick

Der geologischen Übersichtskarte des Iller-Mindel-Gebietes (1975) zufolge liegt das Baugebiet „Gschlacht“ an den Ausläufern eines nach Osten ansteigenden Tertiärhangs. Zu erwarten sind zuoberst sowohl hangabwärts umgelagerte Tertiärböden (sogenannte Fließerden) als auch hangabwärts umgelagerte quartäre Ältere Deckenschotter, die auf dem Tertiärhang aufliegen. Der tiefere Untergrund wird durch die tertiären Schichten der Oberen Süßwassermolasse (OSM) gebildet.

Im Bereich des Baugebiets „Durchgang“ wird der tiefere Untergrund ebenfalls durch die tertiären Schichten der Oberen Süßwassermolasse gebildet. Als oberste Schichten sind Fließerden oder quartäre Hochterrassenschotter zu erwarten.

2. Durchgeführte Untersuchungen

2.1 Baggerschürfe

Am 17. Juni 1999 wurden im Beisein eines Baugrundsachverständigen des BIKC im Bereich der geplanten Baugebiete insgesamt 9 Baggerschürfe angelegt und durch den Sachverständigen des BIKC geotechnisch aufgenommen. Die Schürfe SCH 1 bis SCH 5 mit einer Untersuchungstiefe von max. 4,0 m unter GOK wurden im Bereich des Baugebiets „Gschlacht“ angelegt. Die Schürfe SCH 6 bis SCH 9 wurden auf dem Grundstück Flur-Nr. 101 im Bereich des geplanten Baugebiets „Durchgang“ angelegt und geotechnisch aufgenommen. Für die Ackerfläche Grundstück Flur-Nr. 185 im Baugebiet „Durchgang“ lagen keine Betretungsrechte vor, so daß hier nicht wie geplant Schürfe angelegt werden konnten.

Aus allen Schürfen wurden aus den maßgebenden Schichten gestörte Bodenproben entnommen.

Die Lage der Untersuchungsstellen ist aus den Lageplänen in Anlage 1.1 bzw. 2.1 ersichtlich. Die Schurfprofile mit Bodenbezeichnung unter Berücksichtigung der Laborversuchsergebnisse sind in den Anlagen 1.2 bzw. 2.2 graphisch dargestellt.

Eine Zusammenstellung der Ergebnisse in Form von Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022 nach Ansprache des Gutachters befindet sich in Anlage 3.

Die Untersuchungspunkte wurden nach Lage und Höhe von Kling Consult eingemessen. Lage und Höhe der Untersuchungspunkte sind in den Anlagen 1 und 2 dargestellt.

2.2 Laboruntersuchungen

Im bodenmechanischen Labor des BIKC wurde an insgesamt acht gestörten Bodenproben (Güteklasse 3 nach DIN 4022) jeweils die Korngrößenverteilung nach DIN 18123 bestimmt.

Eine tabellarische Zusammenstellung der Versuchsergebnisse mit Kornverteilungskurven befindet sich in Anlage 4, eine Beurteilung der Versuchsergebnisse hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit des angetroffenen Untergrundes erfolgt im Abschnitt 3.

3. Ergebnisse der Untersuchungen und Untergrundbeurteilung hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Im Absatz 3.1 wird - getrennt für beide Baugebiete – zunächst eine allgemeine Untergrundbeschreibung gegeben. Anschließend erfolgt im Absatz 3.2 eine übergeordnete Beurteilung der erkundeten Bodenschichten hinsichtlich ihrer Durchlässigkeit und Versickerungsfähigkeit.

3.1 Allgemeine Baugrundsichtung

Im **Baugebiet „Gschlacht“** am östlichen Ortsrand von Deisenhausen wurden in den fünf Schürfgruben unterhalb einer etwa 0,2 bis 0,3 m dicken Oberbodenschicht bis in die jeweilige Schurfendtiefe ausschließlich sogenannte Fließerden angetroffen. Hierbei handelt es sich fast ausschließlich um hangabwärts umgelagerte Tertiärböden von dem nach Osten ansteigenden Hang. Nur sehr untergeordnet wurden auch hangabwärts umgelagerte Ältere Deckenschotter erkundet.

Im **Baugebiet „Durchgang“** wurde in den vier Baggerschürfen auf Flur-Nr. 101 ebenfalls zuoberst in einer Dicke zwischen etwa 0,2 und 0,3 m Oberboden angetroffen. Im Schurf SCH 9 am Hochpunkt des Grundstückes folgen darunter zunächst Hochterrassenschotter, die von den tertiären Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse (Sande und Mergele) unterlagert werden. In den tiefer liegenden Schürfen SCH 6, SCH 7 und SCH 8 folgen unterhalb des Oberbodens zunächst Fließerden, wobei diese Böden häufig einen etwas geringeren Feinkornanteil aufweisen als die Fließerden im Baugebiet „Gschlacht“. Im Schurf SCH 7 und SCH 8 folgen unterhalb der Fließerden Hochterrassenschotter, wobei im Schurf SCH 8 im Tiefpunkt des Geländes die Unterkante der Hochterrassenschotter bis in die Endtiefe von 4 m nicht erkundet werden konnte. Unter den Hochterrassenschottern, bzw. da, wo diese nicht erkundet wurden, stehen direkt unterhalb der Fließerden die tertiären Schichten der oberen Süßwassermolasse an.

3.2 Untergrund nach den Schurf- und Laborversuchsergebnissen

3.2.1 Fließerden

Bei den Fließerden handelt es sich um hangabwärts umgelagertes Tertiärmaterial. Im bodenmechanischen Sinne können diese Böden überwiegend als schluffige bis stark schluffige Fein- bis Mittelsande oder stark feinsandige Schuffe angesprochen werden. Bei den Fließerden im Baugebiet „Durchgang“ wurde häufig auch ein entsprechend hoher Mittelsand-Anteil festgestellt. Vereinzelt wurde im Bereich des Baugebietes „Gschlacht“ untergeordnet ein schwacher Kiesanteil innerhalb der Fließerden angetroffen bzw. im Schurf SCH 3 in einer Tiefe von 3,3 m unter GOK auch stärker kiesige

Böden. Hierbei handelt es sich vermutlich um umgelagerte Ältere Deckenschotter, die auf dem nach Osten ansteigenden Tertiärhang aufliegen.

Laborversuchsergebnisse:

Im bodenmechanischen Labor wurde an 6 gestörten Bodenproben aus den Fließerden die jeweilige Korngrößenverteilung ermittelt:

	SCH 2 3,5 m	SCH 2 3,9 m	SCH 3 1,5 m	SCH 3 3,5 m	SCH 6 3,4 m	SCH 8 1,7 m
Feinstkornanteil (<0,002 mm)	8 %	7 %	12 %	6 %	< 4 %	12 %
Schlammkornanteil (< 0,06 mm)	21 %	22 %	46 %	18 %	10 %	32 %
Sandkornanteil (0,06 – 2 mm)	73 %	74 %	53 %	32 %	82 %	68 %
Kieskornanteil (2 – 60 mm)	6 %	4 %	1 %	50 %	8 %	-
Bodengruppe nach DIN 18196	SU*	SU*	-	GU*	SU	SU*
	BG Gschlacht				BG Durchgang	

Bodenmechanische Beurteilung:

Aufgrund des hohen bis teilweise auch sehr hohen Feinkornanteils der Fließerden im **Baugebiet „Gschlacht“** ist davon auszugehen, daß diese Böden hier überwiegend als nur schwach bis sehr schwach durchlässig im Sinne der DIN 18130 zu bezeichnen sind. In Anlage 5 ist für diese Böden die Durchlässigkeit rechnerisch nach dem Verfahren von BEYER abgeschätzt worden. Für die Böden mit hohem Feinkornanteil ergeben sich Durchlässigkeiten zwischen etwa $k = 1 \cdot 10^{-7}$ m/s und $k = 1 \cdot 10^{-8}$ m/s, **im Mittel $5 \cdot 10^{-8}$ m/s**. Für die untergeordnet angetroffenen umgelagerten Älteren Deckenschotter wurde ein Wert von etwa $k = 1 \cdot 10^{-4}$ m/s nach dem Verfahren von SEILER rechnerisch abgeschätzt. Diese Durchlässigkeit kann jedoch für das Baugebiet „Gschlacht“ nicht als maßgebend angesetzt werden.

Im **Baugebiet „Durchgang“** weisen die Fließerden i.d.R. einen etwas geringeren Feinkornanteil und einen höheren Mittelsandanteil auf. Im Sinne der DIN 18130 sind die Fließerden hier als durchlässig bis schwach durchlässig zu bezeichnen. Für diese Sande wurde nach dem Verfahren von BEYER ein Wert von **$k = 3 \cdot 10^{-5}$ m/s** ermittelt (siehe Anlage 5). Für die schluffigen Feinsande gelten die gleichen k-Werte, wie sie für das Baugebiet „Gschlacht“ angegeben wurden (im Mittel $5 \cdot 10^{-8}$ m/s).

Zusammengefaßt sind die Fließerden für eine direkte Versickerung von Niederschlagswasser nur sehr bedingt geeignet. Eine vollständige Versickerung des auf den versiegelten Flächen anfallenden Niederschlagswassers ist nicht möglich.

3.2.2 Hochterrassenschotter

Quartäre Hochterrassenschotter wurden im **Baugebiet „Durchgang“** erkundet. Hierbei handelt es sich im bodenmechanischen Sinne um schwach schluffige, schwach steinige, sandige Kiese. Nachgewiesen wurden diese Böden im Schurf SCH 9 am Hochpunkt des Baugebietes unterhalb des Oberboden bis in eine Tiefe von etwa 1,2 m unter GOK. Im tiefer liegenden Schurf SCH 7 stehen die Hochterrassenschotter unterhalb von Fließerden in einer Tiefe zwischen 1,3 m und 2,2 m unter GOK an. Im Schurf

SCH 8 im Tiefpunkt des Baugebiets wurden Hochterrassenschotter erst in einer Tiefe von 3,8 m unter GOK unterhalb mächtiger Ablagerungen von Fließerden nachgewiesen.

Laborversuchsergebnisse:

Im bodenmechanischen Labor wurde an 2 gestörten Bodenproben aus den Hochterrassenschottern aus dem Baugebiet „Durchgang“ die jeweilige Korngrößenverteilung ermittelt:

	SCH 7 2,2 m	SCH 8 4,0 m
Schlammkornanteil (< 0,06 mm)	8 %	10 %
Sandkornanteil (0,06 – 2 mm)	22 %	44 %
Kieskornanteil (2 – 60 mm)	48 %	46 %
Steinanteil (> 60 mm)	22 %	
Bodengruppe nach DIN 18196	GU	GU/SU

Bodenmechanische Beurteilung:

Nach DIN 18130 sind die Hochterrassenschotter überwiegend als durchlässig zu bezeichnen. Sie sind im Prinzip zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignet.

Für die Hochterrassenschotter ergibt die rechnerische Abschätzung nach dem Verfahren von SEILER Werte von $k = 1,8 \cdot 10^{-3}$ m/s und $k = 1,6 \cdot 10^{-4}$ m/s, im Mittel $k = 5 \cdot 10^{-4}$ m/s.

3.2.3 Tertiäre Sande und Mergel

Die Fließerden und Hochterrassenschotter werden in beiden Untersuchungsgebieten von den tertiären Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse unterlagert.

Im Baugebiet „Gschlacht“ wurde der Tertiäruntergrund bis zur jeweiligen Schurfentiefe nicht angetroffen.

Im Baugebiet „Durchgang“ wurden sowohl tertiäre Flinzsande als auch Flinzmergel angetroffen. Bei den Sanden, die beim Schurf SCH 9 direkt unterhalb der Hochterrassenschotter in einer Tiefe von etwa 1,2 m unter GOK anstehen, handelt es sich um schwach schluffige Fein- bis Mittelsande. Mergel wurden in den Schürfen SCH 6, SCH 7 und SCH 9 angetroffen. Sie stehen in Form steifer bis halbfester Tone an.

Bodenmechanische Beurteilung:

Hinsichtlich der Durchlässigkeit für die tertiären Sande existieren umfangreiche Untersuchungen. SCHULER (1973) hat in hydraulischen Bohrlochversuchen für die Flinzsande Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen $k = 8 \cdot 10^{-6}$ m/s und $k = 1 \cdot 10^{-4}$ m/s ermittelt. Bei der im Untersuchungsgebiet angetroffenen relativ schluffarmen Ausbildung der tertiären Sande kann für die geplante Baumaßnahme im Mittel für die tertiären Sande eine Durchlässigkeit von $k = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt werden.

Die tertiären Mergel sind im baupraktischen Sinne als wasserundurchlässig anzusehen. Für eine Versickerung von Niederschlagswasser sind sie ungeeignet.

3.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Auf die Möglichkeit der Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser hat die Lage des jeweiligen Grundwasserspiegel einen großen Einfluß, da zwischen der Sohle einer Versickerungsanlage und dem jeweils höchsten Grundwasserspiegel zum Schutz des Grundwassers vor Verunreinigungen eine ausreichende Filterstrecke gefordert wird.

Im Zuge der Schurfaufnahme wurde nur im Schurf SCH 8 im Tiefpunkt des Baugebiets „Durchgang“ **Grundwasser** mit Erreichen der Hochterrassenschotter in einer Tiefe von etwa 3,8 m unter GOK angetroffen. In allen anderen Untersuchungsstellen wurde bis in die jeweilige Untersuchungsendtiefe zwischen etwa 3,7 m und 4,2 m unter GOK kein Grundwasser nachgewiesen.

Auf Grund der topographischen Situation ist in beiden Baugebieten, insbesondere jedoch im Baugebiet „Durchgang“, je nach Jahreszeit und Witterung in wechselnden Höhenlagen mit zeitlich begrenztem **Hang- und Schichtwasser** zu rechnen, welches sich vor bzw. auf weniger durchlässigen Schichtfolgen sammeln kann. Diese zeitlich begrenzten Hang- und Schichtwasservorkommen stellen jedoch für die Anlage für Versickerungseinrichtungen keine Beeinträchtigungen dar.

4. Versickerung von Niederschlagswasser

4.1 Allgemeines

In beiden Baugebieten ist vorgesehen, daß auf den versiegelten Flächen anfallende Niederschlagswasser – wenn möglich – über **dezentrale Versickerungsanlagen** dem Untergrund zuzuführen. Bei dezentralen Anlagen erfolgt die Versickerung am Entstehungsort, d. h. das Dachwasser wird z. B. auf den einzelnen Grundstücken versickert. Niederschlagswasser, welches auf Straßen- oder Parkierungsflächen anfällt, wird z. B. in straßenbegleitenden Systemen versickert.

Für den Bau und die Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser steht das **ATV-Arbeitsblatt A 138** (Januar 1990) zur Verfügung. In diesem Arbeitsblatt wird zwischen den prinzipiellen **technischen Lösungen** der flächenhaften, linienförmigen und punktförmigen Versickerung unterschieden. Es handelt sich hierbei um Flächen-, Mulden-, Rigolen- oder Schachtversickerungsanlagen. Das Arbeitsblatt ist in seiner vorliegenden Form nur gültig für nicht schädlich verunreinigtes Niederschlagswasser von Dach- oder Terrassenflächen von überwiegend zu Wohnzwecken genutzten Grundstücken. Niederschlagswasser, welches z. B. auf öffentlichen Verkehrsflächen anfällt, ist nicht Gegenstand dieses Arbeitsblattes.

Die Möglichkeit der Versickerung von auf Verkehrsflächen anfallendem Niederschlagswasser ist abschließend in einem Arbeitsblatt noch nicht geklärt. Es existieren jedoch entsprechende Veröffentlichungen, in denen hierzu entsprechende Empfehlungen gegeben werden. Prinzipiell ist bei der Versickerung des auf Verkehrsflächen anfallenden Niederschlagswassers zu berücksichtigen, daß das Wasser durch eine Oberbodenpassage ausreichend gereinigt wird.

Als Grenzwert der Durchlässigkeit, bis zu dem die Anlage von dezentralen Versickerungsanlagen nach den Empfehlungen des Arbeitsblattes A 138 sinnvoll ist, wird ein Wert von $k = 5 \times 10^{-6}$ m/s angegeben.

4.2 Versickerung im Baugebiet „Gschlacht“

Die Untersuchungen ergeben, daß im **Baugebiet „Gschlacht“** bis in eine Tiefe von etwa 4,0 m unter GOK für eine **Versickerung** von Niederschlagswasser **sehr ungünstige Untergrundverhältnisse** vorherrschen. Der im ATV Arbeitsblatt A 138 angegebene Grenzwert für die Durchlässigkeit von $k = 5 \times 10^{-6}$ m/s wird bei den im Baugebiet „Gschlacht“ anstehenden Fließerden weit unterschritten. Auf Grund der zu erwartenden sehr geringen Versickerungsrate in den Fließerden sind somit die im ATV-Arbeitsblatt erläuterten Versickerungseinrichtungen für eine **vollständige Versickerung** des auf versiegelten Flächen anfallenden **Niederschlagswassers nicht wirtschaftlich zu realisieren**. Hierzu wären zu große Versickerungsflächen bzw. Speichervolumina erforderlich.

In Verbindung mit der am nördlichen Rand des Bebauungsgebiets vorhandenen Vorflut (Graben) erscheint es jedoch möglich, durch entsprechend dimensionierte Anlagen das auf den versiegelten Flächen anfallende unverschmutzte Niederschlagswasser **zeitverzögert und gedrosselt über die vorhandene Vorflut abzuleiten**. Hierzu muß im Baugebiet zunächst ausreichend Speicherraum geschaffen werden.

Die Schaffung von **Speicherraum** muß auf den privaten Grundstücken und im öffentlichen Raum erfolgen. Baulich kann dies z.B. dadurch realisiert werden, daß das auf den **privaten Grundstücken** auf Dach- und Hofflächen anfallende Niederschlagswasser in eine **unterirdische Rigole** (kiesgefüllter Graben) geleitet wird. Das Wasser wird in dieser Rigole zwischengespeichert und kann entsprechend der Durchlässigkeit des anstehenden Untergrundes teilweise versickern. Um ein Einschwemmen von Feinanteilen in die Rigole zu verhindern, ist diese mit einem Filtervlies zu ummanteln.

Die Rigolen der privaten Grundstücke sind über einen Überlauf mit einem **straßenbegleitenden System** zu koppeln, so daß bei einer Vollenfüllung der Rigolen das überschüssige Wasser weitergegeben wird. Für einen solchen straßenbegleitenden System eignet sich eine Mulde mit einer darunter angeordneten Rigole (**Mulden-Rigolen-System**). Das Wasser von der Straße fließt zunächst an der Oberfläche in die straßenbegleitende Mulde. Über die Mulde und einen darunter angeordneten Bodenfilter versickert das Wasser in die darunter liegende Rigole. Im Bodenfilter findet eine Reinigung der Straßenabflüsse statt. In der Rigole wird das Wasser zwischengespeichert. Es kann außerdem entsprechend der Durchlässigkeit des Untergrundes teilweise versickern.

Am Ende des vernetzten Systems aus den privaten Rigolen und den straßenbegleitenden Mulden-Rigolen wird das Niederschlagswasser gedrosselt und zeitverzögert dem vorhandenen Vorfluter zugeleitet. Die Dimensionierung des vernetzten Systems und des Drosselabflusses am Ausgang des Systems muß so erfolgen, daß keine Überlastung des vorhandenen Vorfluters stattfindet.

Der Vorteil einer solchen Bauweise liegt – unter Berücksichtigung der geringen Durchlässigkeit des Untergrundes im Baugebiet „Gschlacht“ – in der Vermeidung von Hochwasserspitzen bei Starkregenereignissen. Durch die gedrosselte Ableitung der Niederschlagsabflüsse werden Hochwasserspitzen abgebaut. Der Ausbau eines eigenen Regenwasserkanalsystems kann entfallen.

Eine Prinzipskizze eines Mulden-Rigolen-Systems ist in Anlage 6 beigefügt.

4.3 Versickerung im Baugebiet „Durchgang“

Beim geplanten Baugebiet „Durchgang“ wurden im Zuge der Untersuchungen **sehr wechselhafte Untergrundverhältnisse** angetroffen. Neben gering durchlässigen und für eine Versickerung nur sehr eingeschränkt geeigneten Fließerden wurden Hochterrassenschotter und tertiäre Sande angetroffen, die im Prinzip für eine Versickerung geeignet sind. Auf Grund der nachgewiesenen sehr großen Inhomogenitäten im Untergrund ist die Anlage **punktförmiger Versickerungseinrichtungen** (Schächte) **nicht zu empfehlen**. Hierdurch können vorhandene Inhomogenitäten nicht ausgeglichen werden. **Linienförmige Anlagen** dagegen (Rigolen) sind **technisch möglich**, da hierdurch Bereiche geringerer Durchlässigkeit überbrückt werden können. **Versickerungsmulden** können nur dort sinnvoll angelegt werden, wo eine Versickerung in die Hochterrassenschotter stattfindet (z.B. Schurf 9).

Es ist davon auszugehen, daß bei der Anlage einzelner Versickerungseinrichtungen auf den privaten Grundstücken auf Grund der vergleichsweise höheren Durchlässigkeit zum Baugebiet „Gschlacht“ mehr Niederschlagswasser an Ort und Stelle versickert werden kann. Aber auch im Baugebiet „Durchgang“ **kann nicht davon ausgegangen werden**, daß mit den privaten Versickerungseinrichtungen das auf den einzelnen Grundstücken anfallende **Niederschlagswasser vollständig versickert werden kann**.

Zur Ableitung des Überlaufs aus den privaten Anlagen bietet sich wiederum die Zuführung des Wassers aus den Rigolen in ein straßenbegleitendes Mulden-Rigolen-System an. Der gedrosselte und zeitverzögerte Ablauf aus diesem öffentlichen Mulden-Rigolen-System kann dann wiederum in den vorhandenen Vorfluter erfolgen, wobei auch hier das vernetzte System so dimensioniert werden muß, daß der Vorfluter nicht überlastet wird.

4.4 Allgemeine Bemessungshinweise

Im folgenden werden nach den Empfehlungen des Arbeitsblattes A 138 für Rigolen- und Muldenversickerungseinrichtungen beispielhaft Dimensionierungen durchgeführt. Bei allen Beispielrechnungen ist eine Überschreitungshäufigkeit $n = 0,2$ (dimensionierte Anlage ist theoretisch alle 5 Jahre einmal überlastet), eine Regenspende von $140 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$ und eine angeschlossene befestigte Fläche von 200 m^2 berücksichtigt.

Die theoretische Überlastung der Einzelanlage bedeutet nicht, daß in diesem Fall das Wasser an die Oberfläche kommen kann. Durch einen Überlauf aus den privaten Anlagen muß eine geordnete Ableitung des Wassers sichergestellt sein.

Für eine **Rigole** mit einer nutzbaren Breite und Höhe von jeweils 1 m ergeben sich in Abhängigkeit von der Durchlässigkeit des Untergrundes die in Tabelle 1 angegebenen erforderlichen Rigolenlänge L_{eff} und die jeweilige Entleerungszeit t_e .

k_f (m/s)	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-6}$
L_{erf} (m)	ca. 11,5	ca. 16,7	ca. 19,2
t_e (h)	ca. 0,6	ca. 6,5	ca. 65

Tabelle 1: erforderliche Rigolenlängen

Bei **Muldenversickerungsanlagen** ist zusätzlich zu der angeschlossenen befestigten Fläche auch die Versickerungsfläche selber zu berücksichtigen. Die in Tabelle 2 ermittelten erforderlichen Muldentiefen erf. h wurde beispielhaft für eine mögliche Versickerungsfläche von 20 m² und 50 m² ermittelt.

k_f (m/s)	$1 \cdot 10^{-4}$		$1 \cdot 10^{-5}$		$1 \cdot 10^{-6}$	
Vers.fläche (m ²)	20	50	20	50	20	50
erf. h (m)	0,07	0,22	0,14	0,33	0,17	0,38
t_e (h)	0,2	0,6	3,8	9,3	46	>100

Tabelle 2: erforderliche Muldentiefen

Aus den Zahlen der Tabelle 1 und 2 wird deutlich, daß bei den vorhandenen Untergrundverhältnissen auf Grund der häufig nur geringen Durchlässigkeit der anstehenden Böden die erforderlichen Versickerungsanlagen auf den privaten Grundstücken alleine nicht untergebracht werden können, um eine vollständige Versickerung des anfallenden Niederschlagswasser zu gewährleisten. Zu berücksichtigen ist in diesem Zusammenhang vor allem auch die **Entleerungszeit** der jeweiligen Anlagen. Versickerungsanlagen sollten so dimensioniert werden, daß nach spätestens 2 Tagen die jeweilige Anlage wieder vollständig entleert ist um bei weiteren Regenereignissen genügend Speicherraum zur Verfügung zu haben. In diesem Zusammenhang ist auch die Empfehlung des ATV-Arbeitsblattes A 138 zu sehen, daß die Muldentiefen etwa 50 cm nicht überschreiten sollten.

Es wird aus diesen Gründen eine Vernetzung der einzelnen privaten Anlagen mit dem weiter oben beschriebenen Mulden-Rigolen-System (straßenbegleitend) erforderlich.

Eine Dimensionierung des Mulden-Rigolen-Systems nach den Grundzügen des ATV-Arbeitsblattes A 138 ist nur überschlägig möglich, da die komplexen Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Systemelementen (Mulde, Bodenspeicher und Rigole) durch eine einfache Handrechnung, wie sie im Arbeitsblatt durchgeführt wird, nicht erfaßt werden kann. So ist z.B. nicht zu berücksichtigen, daß das Niederschlagswasser zunächst den Mulden zugeführt, hier zwischengespeichert und durch Versickerungsvorgänge dem Boden erst zeitverzögert und gedrosselt zugeführt wird. Systeme dieser Art können nach dem Arbeitsblatt nur grob vordimensioniert werden, in dem die Mulde und die darunter angeordnete Rigole für sich getrennt voneinander unabhängig dimensioniert werden. Durch eine solche vereinfachte Rechnung ergibt sich i. d. R. eine Überdimensionierung der Systeme. Eine genaue Dimensionierung und ein Nachweis der Leistungsfähigkeit solcher kombinierten Systeme erfolgt daher auf Grundlage einer Simulationsrechnung mit entsprechenden EDV-Programmen. Als Grundlage einer sol-

chen Berechnung dient die für das Untersuchungsgebiet maßgebende Niederschlags-ganglinie, wie sie z. B. beim Deutschen Wetterdienst vorliegt.

4.5 Weitere Hinweise

Da auf Grund der relativ geringen Durchlässigkeit der anstehenden Böden in beiden Baugebieten, die in den selben Graben und weiteren Vorfluter entwässern, eine vollständige Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers auf den einzelnen Grundstücken nicht gewährleistet werden kann, ist es im Zuge der weiteren Untersuchungen wichtig, die **Leistungsfähigkeit des vorhandenen Vorfluters** näher zu untersuchen. Nur so ist es möglich, den Drosselabfluß zu bestimmen, der max. aus den Versickerungssystemen in den Vorfluter abgeleitet werden kann. Unter Umständen kann durch die Anlage von Rückhalteteichen zusätzlich ein Volumen geschaffen werden, über das der Vorfluter entlastet würde.

Generell sollte für beide Baugebiete aus wasserwirtschaftlicher und landschaftsökologischer Sicht angestrebt werden, den Anteil der versiegelten Flächen so gering wie möglich zu halten. In diesem Zusammenhang können z. B. im Bebauungsplan **durchlässige Flächenbefestigungen** für Hofeinfahrten oder aber auch öffentliche Stellplätze gefordert werden. Außerdem ist zu überlegen, ob die **Regenwassernutzung** gefördert werden kann. Durch die Anlage von z. B. privaten Regenwasserspeichern als Vorstufe zu einer Versickerungsrigole kann ein großer Teil des anfallenden Niederschlagswassers wieder genutzt und muß nicht abgeleitet werden.

5. Schlußbemerkungen

In der vorliegenden gutachtlichen Stellungnahme werden die angetroffenen Untergrund- und Grundwasserverhältnisse beschrieben und hinsichtlich der Versickerbarkeit von Niederschlagswasser beurteilt sowie Konzepte zur Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers erarbeitet. Die Ergebnisse sind als Grundlage für die weitere Planung zu verstehen.

Die Untersuchungen ergeben, daß sowohl im Baugebiet „Gschlacht“ als auch im Baugebiet „Durchgang“ auf Grund der Untergrundverhältnisse eine vollständige Versickerung des auf den versiegelten Flächen anfallenden Niederschlagswassers nicht möglich ist. In Zusammenhang mit dem vorhandenen Vorfluter (Graben) ist jedoch eine zeitverzögerte, gedrosselte Ableitung technisch möglich. Hierzu ist ein System aus Versickerungsanlagen auf den privaten Flächen (Mulden und Rigolen) in Kombination mit einem straßenbegleitenden System (Mulden-Rigolen-System) denkbar.

Im Zuge der weiteren Planungen sollten in Absprache zwischen Planer und Gemeinde verschiedenen Konzepte für mögliche Versickerungsanlagen erstellt werden. Diese Anlagen sind dann im Detail zu dimensionieren. Die in der vorliegenden gutachtlichen Stellungnahme angegebenen Dimensionierungen einzelner Anlagentypen können nur als beispielhaft angesehen werden, da hinsichtlich der Detailausführungen einzelner Versickerungsanlagen eine Vielzahl von Variationsmöglichkeiten existieren.

Grundsätzlich gilt, daß für beide Baugebiete auf den Bau eines Regenwasserkanalsystems verzichtet werden kann. Durch das in seinen Grundzügen dargestellte Mulden-Rigolen-System können Hochwasserspitzen bei Starkregenereignissen minimiert werden und kostenintensive Regenrückhaltemaßnahmen vermieden werden. Neben dem Kostenaspekt ist zu berücksichtigen, daß durch ein Mulden-Rigolen-System das

Oberflächenwasser unmittelbar wieder dem Grundwasser zugeführt und somit der natürliche Kreislauf im Gegensatz zu einem herkömmlichen Regenwasserableitungssystem nicht unterbrochen wird. Das Prinzip der Nachhaltigkeit, wie etwa auch in der Agenda 21 enthalten, wird durch das Mulden-Rigolen-System gewährleistet.

Kling Consult GmbH



Dipl.-Ing.

Thomas Czeslik



Dipl.-Geol.

Kai Saloustros

Verteiler:

1. Gemeinde Deisenhausen
2. KC 05 wf
3. KC 02 cz – akt

2fach
1fach
ori.

Anlage 1

Anlage 1.1

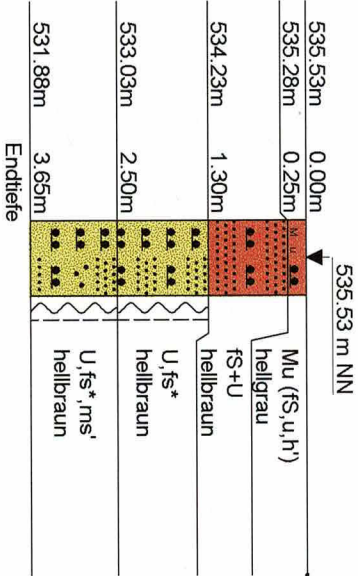
**Lageplan
Untersuchungsstellen „Gschlacht“**



Anlage 1.2

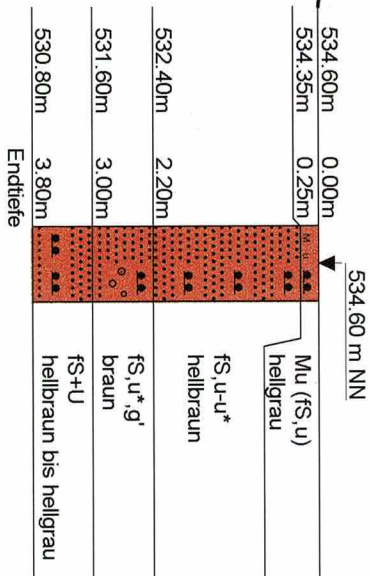
Schurfprofile

Schurf 1

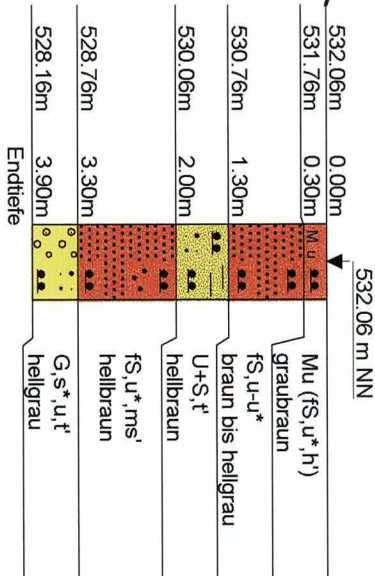


Fließgerden

Schurf 4

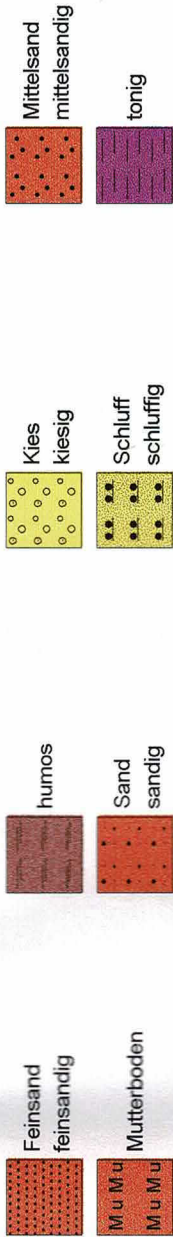


Schurf 3



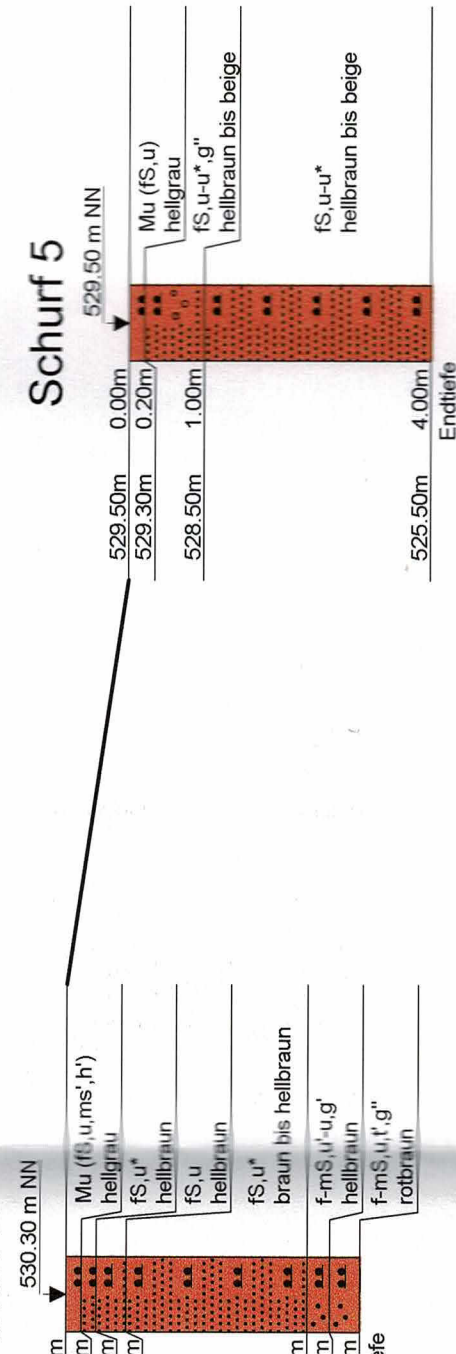
Fließ

Legende

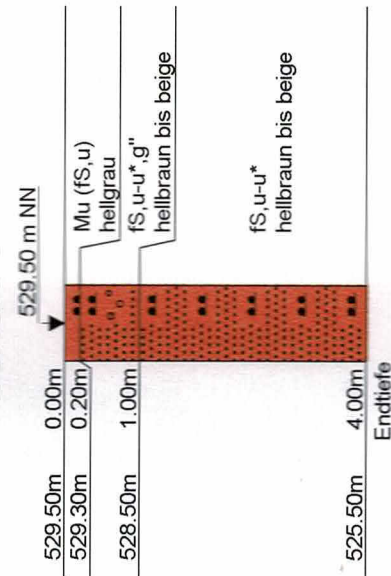


Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023
Ungestörte Probe	GW ▽ Grundwasser angebohrt	naß
Gestörte Probe	GW ▽ Änderung des WSP	breiig
Kernprobe	GW ▽ Ruhewasserstand	weich
Wasserprobe	SW ▽ Sickenwasser	steif

Schurf 2



Schurf 5



KLING CONSULT GMBH
BURGAUER STRASSE 30
86381 KRUMBACH
TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Auftraggeber:	Gemeinde Deisenhausen, Kapellengasse 17, 86489 Deisenhausen
Bauort:	Deisenhausen
Bauvorhaben:	BG "Gschlacht" und "Durchgang"
Projekt-Nr.:	01/5846/02
Maßstab:	1:100
Bearbeiter:	Czeslik
Gezeichnet:	Czeslik
Geprüft:	Czeslik
Datum:	02. Juli 1999

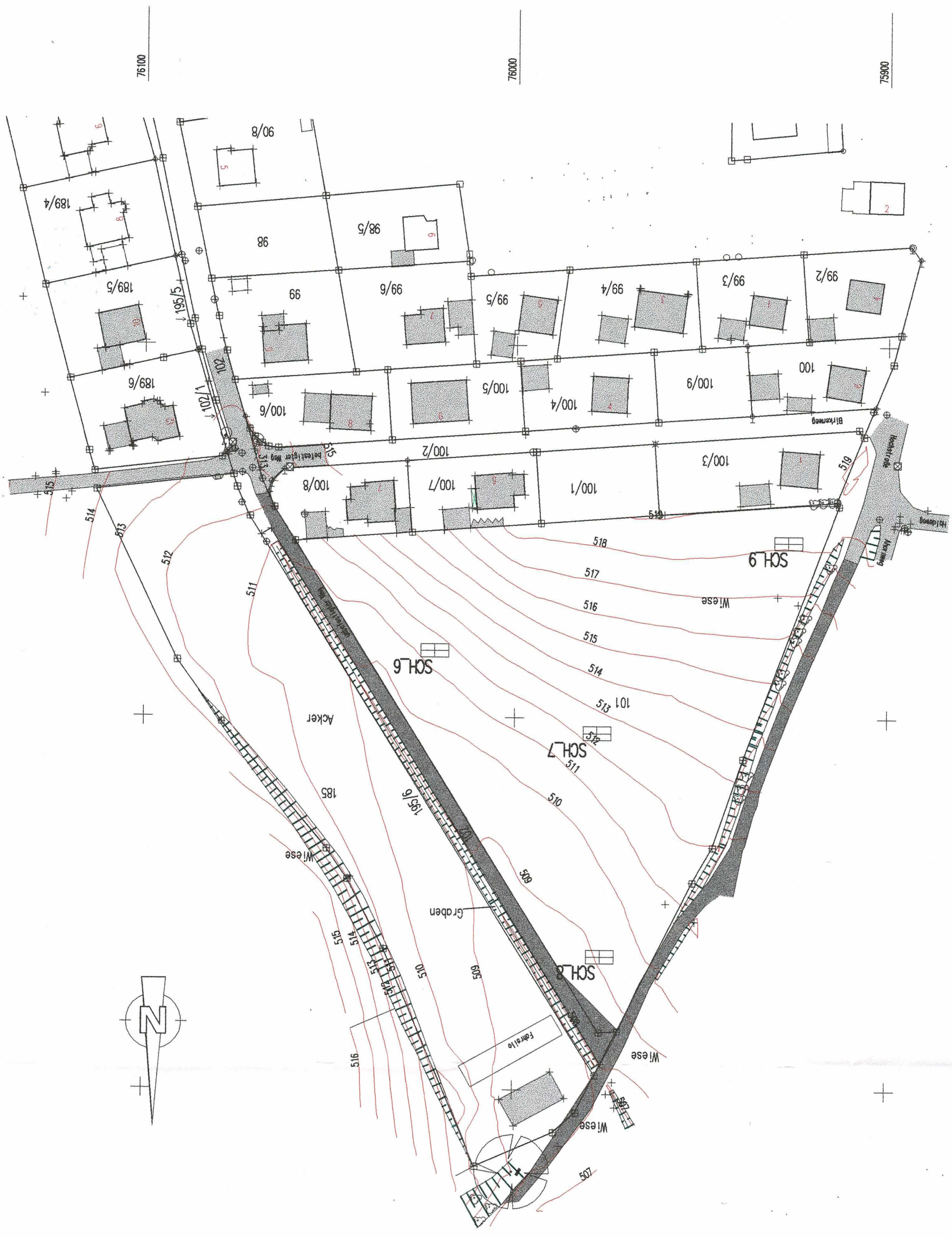
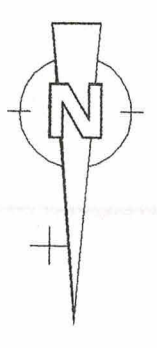
Planbezeichnung: BG "Gschlacht"
SCH 1 - SCH 2 - SCH 3 - SCH 4 - SCH 5

Anlage 2

Anlage 2.1

Lageplan Untersuchungsstellen
BG „Durchgang“

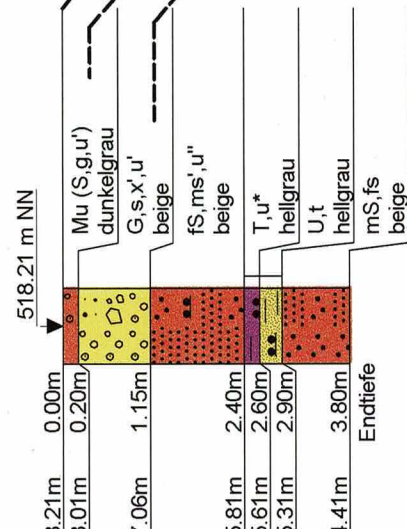
SCH 1: Baggerschurf



Anlage 2.2

Schurfprofile

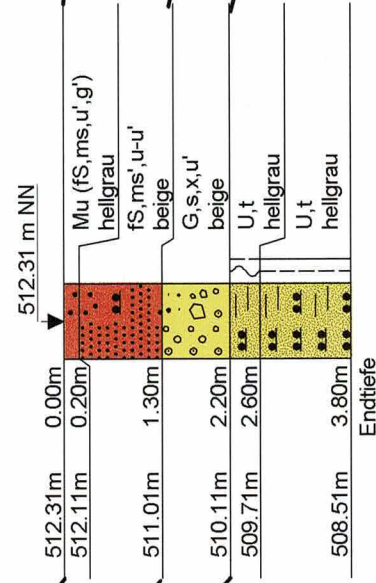
Schurf 9



Hochterrassenschotter

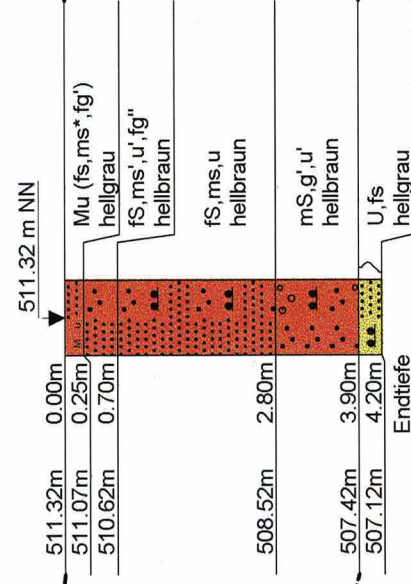
Fließerden

Schurf 7



Tertiäre Sande und Mergel

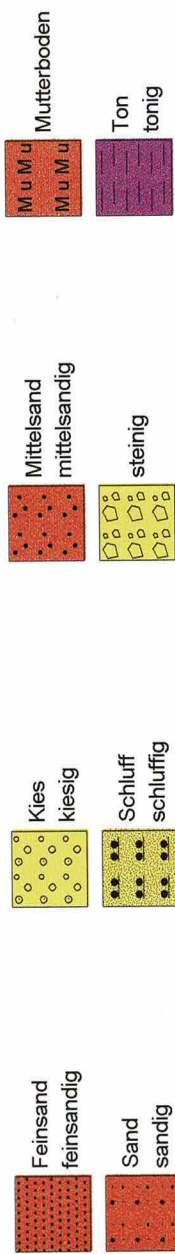
Schurf 6



Tertiäre Sande und Mergel

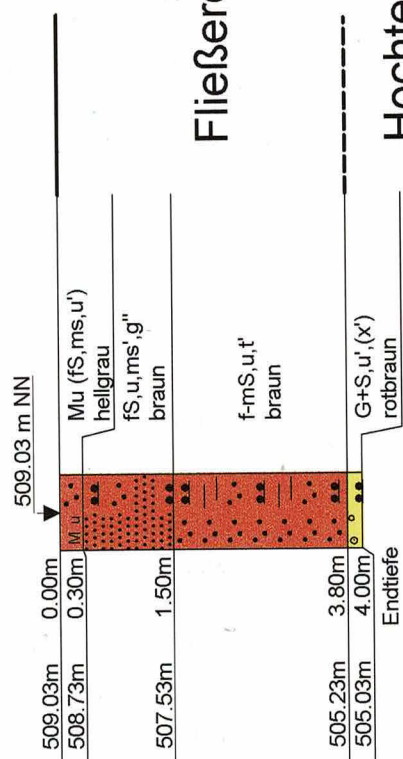
Hochterrassenschotter

Legende



Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023
Ungestörte Probe	GW ▽ Grundwasser angebohrt	naß
Gestörte Probe	GW ▽ Änderung des WSP	breiig
Kernprobe	GW ▽ Ruhewasserstand	weich
Wasserprobe	SW ▽ Sickerwasser	steif

Schurf 8



Fließerden

Hochterrassen-schotter

KLING CONSULT GMBH
BURGAUER STRASSE 30
86381 KRUMBACH
TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Auftraggeber:	Gemeinde Deisenhausen, Kapellengasse 17, 86489 Deisenhausen
Bauort:	Deisenhausen
Bauvorhaben:	BG "Gschlacht" und "Durchgang"
Projekt-Nr.:	01/5846/02
Maßstab:	1:100
Bearbeiter:	Czeslik
Gezeichnet:	Czeslik
Geprüft:	Czeslik
Datum:	02. Juli 1999

Plan-Nr. : 2.2

Planbezeichnung: BG "Durchgang"
SCH 6 - SCH 7 - SCH 8 - SCH 9

Anlage 3

Schichtenverzeichnisse



KLING CONSULT GMBH
BURGAUER STRASSE 30
86381 KRUMBACH
TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Anlage

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **BG Deisenhausen, Versickerung**

Bohrung Nr. **Schurf 1**

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.25	a) Mutterboden (Feinsand, schluffig, schwach humos)				erdfeucht			
	b)							
	c)	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				
1.30	a) Feinsand und Schluff				erdfeucht	KP	1	1, 1
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f) Deckschichten	g) Quartär	h)	i)				
2.50	a) Schluff, stark feinsandig				erdfeucht			
	b) schwach glimmerhaltig							
	c) weich bis steif	d)	e) hellbraun					
	f) Deckschichten	g) Quartär	h)	i)				
3.65 Endtiefe	a) Schluff, stark feinsandig, schwach mittelsandig				erdfeucht	GP	1	3, 65
	b) schwach glimmerhaltig							
	c) weich bis steif	d)	e) hellbraun					
	f) Deckschichten	g) Quartär	h)	i)				



KLING CONSULT GMBH
BURGAUER STRASSE 30
86381 KRUMBACH
TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Anlage

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **BG Deisenhausen, Versickerung**

Bohrung Nr. **Schurf 2**

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.20	a) Mutterboden (Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, schwach humos)				erdfeucht			
	b)							
	c)	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				
0.40	a) Feinsand, stark schluffig				erdfeucht			
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f) Deckschichten	g) Quartär	h)	i)				
0.80	a) Feinsand, schluffig				erdfeucht	GP	1	0, 50
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f) Deckschichten	g) Quartär	h)	i)				
3.20	a) Feinsand, stark schluffig				erdfeucht			
	b)							
	c)	d)	e) braun bis hellbraun					
	f) Deckschichten	g) Quartär	h)	i)				
3.50	a) Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig bis schluffig, schwach klesig				erdfeucht	KP	1	3, 50
	b) sehr vereinzelt Steine							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f) Deckschichten	g) Quartär	h)	i)				

		KLING CONSULT GMBH BURGAUER STRASSE 30 86381 KRUMBACH TEL 08282/994-0 FAX 994-110				Anlage Bericht: Az.:		
		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben						
		Bauvorhaben: BG Deisenhausen, Versickerung						
Bohrung Nr. Schurf 2					Blatt 2		Datum:	
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt				
3.90 Endtiefe	a) Fein- bis Mittelsand, schluffig, schwach tonig, sehr schwach kiesig b) c) d) e) rotbraun f) Deckschichten g) Quartär h) i)				erdfeucht	KP	1	3, 7



KLING CONSULT GMBH
BURGAUER STRASSE 30
86381 KRUMBACH
TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Anlage

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **BG Deisenhausen, Versickerung**

Bohrung Nr. Schurf 3

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Mutterboden (Feinsand, stark schluffig, schwach humos)				erdfeucht			
	b)							
	c) erdfeucht	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
1.30	a) Feinsand, schluffig bis stark schluffig				erdfeucht			
	b)							
	c)	d)	e) braun bis hellgrau					
	f) Deckschichten	g) Quartär	h)	i)				
2.00	a) Schluff und Sand, schwach tonig				erdfeucht	KP	1	1, 60
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f) Deckschichten	g) Quartär	h)	i)				
3.30	a) Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig				erdfeucht			
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f) Deckschichten	g) Quartär	h)	i)				
3.90 Endtiefe	a) Kies, stark sandig, schluffig, schwach tonig				erdfeucht	KP	1	3, 50
	b) umgelagerte Ältere Deckenschotter							
	c)	d)	e) hellgrau					
	f) Deckschichten	g) Quartär	h)	i)				



KLING CONSULT GMBH
BURGAUER STRASSE 30
86381 KRUMBACH
TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Anlage

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: BG Deisenhausen, Versickerung

Bohrung Nr. Schurf 4

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.25	a) Mutterboden (Feinsand, schluffig)				erdfeucht			
	b)							
	c) erdfeucht	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				
2.20	a) Feinsand, schluffig bis stark schluffig				erdfeucht	GP	1	1, 00
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f) Deckschichten	g) Quartär	h)	i)				
3.00	a) Feinsand, stark schluffig, schwach kiesig				erdfeucht			
	b)							
	c)	d)	e) braun					
	f) Deckschichten	g) Quartär	h)	i)				
3.80 Endtiefe	a) Feinsand und Schluff				erdfeucht			
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun bis hellgrau					
	f) Deckschichten	g) Quartär	h)	i)				



für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Datum;

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.20	a) Mutterboden (Feinsand, schluffig)				erdfeucht			
	b)							
	c)	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				
1.00	a) Feinsand, schluffig bis stark schluffig, sehr schwach kiesig				erdfeucht			
	b) Kiese nur sehr vereinzelt							
	c)	d)	e) hellbraun bis beige					
	f) Deckschichten	g) Quartär	h)	i)				
4.00 Endtiefe	a) Feinsand, schluffig bis stark schluffig				erdfeucht	GP	1	4, 00
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun bis beige					
	f) Deckschichten	g) Quartär	h)	i)				



KLING CONSULT GMBH
BURGAUER STRASSE 30
86381 KRUMBACH
TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Anlage

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **BG Deisenhausen, Versickerung**

Bohrung Nr. **Schurf 6**

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.25	a) Mutterboden (feinsandig, stark mittelsandig, schwach feinkiesig)				erdfeucht			
	b)							
	c) erdfeucht	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				
0.70	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, sehr schwach feinkiesig'				erdfeucht			
	b)							
	c)	d)	e) hellbraun					
	f) Deckschichten	g) Quartär	h)	i)				
2.80	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig				erdfeucht	GP	1	2, 8
	b) glimmerhaltig							
	c) erdfeucht	d)	e) hellbraun					
	f) Deckschichten	g) Quartär	h)	i)				
3.90	a) Mittelsand, schwach kiesig, schwach schluffig				erdfeucht	KP	1	3, 9
	b) glimmerhaltig							
	c) erdfeucht	d)	e) hellbraun					
	f) Deckschichten	g) Quartär	h)	i)				
4.20 Endtiefe	a) Schluff, feinsandig					GP	2	4, 2
	b) glimmerhaltig							
	c) weich	d)	e) hellgrau					
	f) Flinzmergel	g) Tertiär	h)	i)				



KLING CONSULT GMBH
BURGAUER STRASSE 30
86381 KRUMBACH
TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Anlage

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: BG Deisenhausen, Versickerung

Bohrung Nr. Schurf 7

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.20	a) Mutterboden (Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, schwach kiesig)				erdfeucht			
	b)							
	c) erdfeucht	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				
1.30	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schluffig bis schwach schluffig				erdfeucht	GP	1	1, 30
	b)							
	c)	d)	e) beige					
	f) Deckschichten	g) Quartär	h)	i)				
2.20	a) Kies, sandig, steinig, schwach schluffig				erdfeucht	KP	1	2, 20
	b)							
	c)	d)	e) beige					
	f) Hochterrassen- schotter	g) Quartär	h)	i)				
2.60	a) Schluff, tonig					GP	1	2, 60
	b)							
	c) weich bis steif	d)	e) hellgrau					
	f) Flinzmergel	g) Tertiär	h)	i)				
3.80 Endtiefe	a) Schluff, tonig					GP		
	b) Kalkkonkretionen							
	c) steif bis halbfest	d)	e) hellgrau					
	f) Flinzmergel	g) Tertiär	h)	i)				



KLING CONSULT GMBH
BURGAUER STRASSE 30
86381 KRUMBACH
TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Anlage

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **BG Deisenhausen, Versickerung**

Bohrung Nr. Schurf 8

Blatt 1

Datum:

1	2					3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.30	a) Mutterboden (Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig)					erdfeucht			
	b)								
	c)		d)		e) hellgrau				
	f)		g)		h)				
1.50	a) Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, sehr schwach kiesig					erdfeucht	GP	1	1, 50
	b)								
	c)		d)		e) braun				
	f) Deckschichten		g) Quartär		h)				
3.80	a) Fein- bis Mittelsand, schluffig, schwach tonig					erdfeucht Ruhewasser 3.80 m u. AP 17.06.99			
	b)								
	c)		d)		e) braun				
	f) Deckschichten		g) Quartär		h)				
4.00 Endtiefe	a) Kies und Sand, schwach schluffig, (schwach steinig)					naß	KP	1	4, 00
	b)								
	c)		d)		e) rotbraun				
	f) Hochterrassen- schotter		g) Quartär		h)				



KLING CONSULT GMBH
BURGAUER STRASSE 30
86381 KRUMBACH
TEL 08282/994-0 FAX 994-110

Anlage

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **BG Deisenhausen, Versickerung**

Bohrung Nr. **Schurf 9**

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.20	a) Mutterboden (Sand, kiesig, schwach schluffig)				erdfeucht - trocken			
	b)							
	c)	d)	e) dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i)				
1.15	a) Kies, sandig, schwach steinig, schwach schluffig				erdfeucht	KP	1	1, 15
	b)							
	c)	d)	e) beige					
	f) Hochterrassen- schotter	g) Quartär	h)	i)				
2.40	a) Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig				erdfeucht	GP	1	2, 40
	b)							
	c)	d)	e) beige					
	f) Flinzsande	g) Tertiär	h)	i)				
2.60	a) Ton, stark schluffig							
	b) Kalkkonkretionen							
	c) steif	d)	e) hellgrau					
	f) Flinzmergel	g) Tertiär	h)	i)				
2.90	a) Schluff, tonig							
	b)							
	c) halbfest	d)	e) hellgrau					
	f) Flinzmergel	g) Tertiär	h)	i)				

		KLING CONSULT GMBH BURGAUER STRASSE 30 86381 KRUMBACH TEL 08282/994-0 FAX 994-110				Anlage Bericht: Az.:		
		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben						
		Bauvorhaben: BG Deisenhausen, Versickerung						
		Bohrung Nr. Schurf 9				Blatt 2		Datum:
1	2			3		4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
3.80 Endtiefe	a) Mittelsand, feinsandig			erdfeucht		KP	1	3, 80
	b)							
	c)	d)	e) beige					
	f) Flinzsande	g) Tertiär	h) i)					

Anlage 4

Laborversuchsergebnisse

ZUSAMMENSTELLUNG DER BODENMECHANISCHEN KENNWERTE													Zu Spalte 3					Zu Spalte 5																				
Projekt: BG "Gschlacht" und "Durchgang", Deisenhausen Anlage: 4.1 Bearbeiter: Steiner Datum: 30.06.99 Projekt-Nr. 01 5846 02													UP = Sonderprobe (ungestört) GP = gestörte Probe im Glas KP = gestörte Probe im Kübel K = Bohrkern VK = verwachster Bohrkern					g = kiesig s = sandig u = schluffig t = tonig					G = Kies S = Sand U = Schluff T = Ton					' = schwach (<15%) * = stark (>30%)										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28											
Entnahme			Benennung nach Bodenart Farbe bei der Entnahme und Besonderheiten	Benennung nach		Kornanteile in Gew.-%				Dichten			Wassergehalte					Steifemodul		Scherparameter																		
Auf- schluß Art u. Stelle	Tiefe	Pro- ben- art		DIN 4022	DIN 18196	< 0,002 mm	< 0,06 mm	< 2 mm	< 60 mm	Boden feucht ρ	Boden trocken ρ _d	Korn- dichte ρ _s		< 0,4 mm	Fließ- grenze	Aus- roll- grenze	Plasti- zitäts- zahl	Konsi- stenz- zahl	Erst- Belastung •	Zweit- Belastung	Ver- suchs- art	Festigkeit																
																						Kohä- sion	Rei- bungs- winkel	Kohä- sion	Rei- bungs- winkel			Glüh- ver- lust	Taschen- penetro- festigkeit									
	m				%	%	%	%	U/m³	U/m³	U/m³		w	w<0,4	w _l	w _p	I _p	I _c	E _s	E _s		c _u	φ _u	c'	φ'	V _{rel}	q _u											
Sch 2	3,50	KP	Sand, sw schluffig, sw tonig, sw kiesig, braun	S, u', t', g'	SU*	8	21	94	100																													
Sch 2	3,90	KP	Sand, schluffig, sw tonig braun	S, u, t'	SU*	7	22	96	100																													
Sch 3	1,50	KP	Schluff+Sand, sw tonig braun	U+S, t'		12	46	99	100																													
Sch 3	3,50	KP	Kies, st sandig, schluffig braun	G, s*, u	GU*	6	18	50	100																													
Sch 6	3,40	KP	Sand, sw schluffig, sw kiesig braun	S, u', g'	SU	<4	10	92	100																													
Sch 7	2,20	KP	Kies, steinig, sandig, sw schluffig braun	G, x, s, u'	GU	<3	8	30	78																													
Sch 8	1,70	GP	Sand, schluffig, sw tonig braun	S, u, t'	SU*	12	32	100																														
Sch 8	4,00	KP	Kies+Sand, sw schluffig braun	G+S, u'	GU SU	<3	10	54	100																													
 KLING CONSULT INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR BAUWESEN MBH BAUGRUNDINSTITUT													BURGAUER STRASSE 30 86381 KRUMBACH TEL.: 08282/994-0 FAX: 08282/994-110													Zu Spalte 1 B = Bohrungen RKS = Sondierbohrungen SCH = Schurf					Zu Spalte 22 Dreiaxialversuch D = konsolidiert CU = konsolidiert, undränniert UU = unkonsolidiert, undränniert					Rahmenscherversuch RS = Schnellversuch RL = Langsamversuch		

Korngrößenverteilung (DIN 18 123)

Anlage:

Projektnummer: 5846

Auftraggeber: Gemeinde Deisenhausen
Bezeichnung: BG "Gschlacht" und "Durchgang",
Deisenhausen

Lage: Schurf 2/ 3,5 m
Tiefe: 3,2-3,5 m
Bodenart: S, u', t'
Labornummer:
ausgeführt am: 24.06.99
durch: HR

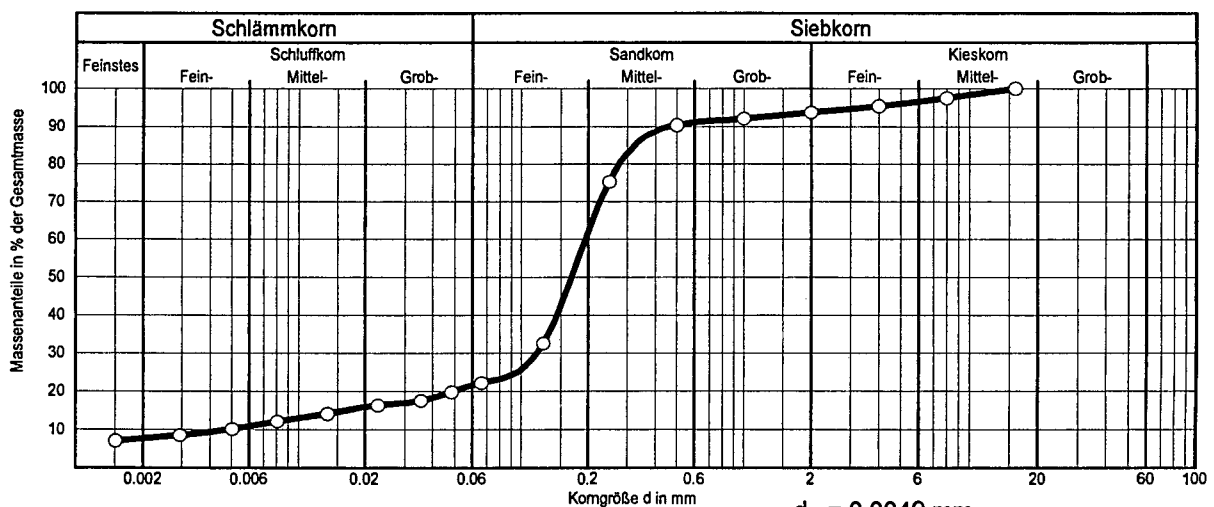
Art der Probe: KP
Art der Entnahme: gestört
Entnommen am: 17.06.99
Entnommen durch: H. Saloustros
Eingang am: 17.06.99

Siebung:

Korngröße [mm]	Massenanteile Siebdurchgang [%]
> 71.0	
63.0 - 71.0	
50.0 - 63.0	
31.5 - 50.0	
16.0 - 31.5	
8.00 - 16.0	100.0
4.00 - 8.00	97.5
2.00 - 4.00	95.4
1.00 - 2.00	93.8
0.500 - 1.00	92.1
0.250 - 0.500	90.4
0.125 - 0.250	75.3
< 0.125	32.5

Sedimentation:

Korngröße [mm]	Massenanteile Sedimentation [%]	Massenanteile Gesamt [%]
0.066	68.2	22.1
0.049	60.6	19.7
0.035	53.9	17.5
0.023	50.1	16.3
0.014	43.5	14.1
0.0080	37.4	12.1
0.0050	31.1	10.1
0.0030	26.1	8.5
0.0015	21.5	7.0



Wassergehalt $w =$
Ungleichförmigkeitszahl $U = 39.8$
Krümmung $C_c = 14.4$

$d_{10} = 0.0049 \text{ mm}$
 $d_{25} = 0.096 \text{ mm}$
 $d_{30} = 0.12 \text{ mm}$
 $d_{60} = 0.19 \text{ mm}$



Kling Consult
Baugrundinstitut geführt im
Verzeichnis der Institute
für Erd- und Grundbau

Burgauer Str. 30
86381 Krumbach
Tel.: 08282/94-0
Fax: 08282/94-110

Korngrößenverteilung (DIN 18 123)

Anlage:

Projektnummer: 5846

Auftraggeber: Gemeinde Deisenhausen
Bezeichnung: BG "Gschlacht" und "Durchgang",
Deisenhausen

Lage: Schurf 2/ 3,9 m
Tiefe: 3,5-3,9 m
Bodenart: S, u, t'
Labornummer:
ausgeführt am: 24.06.99
durch: HR

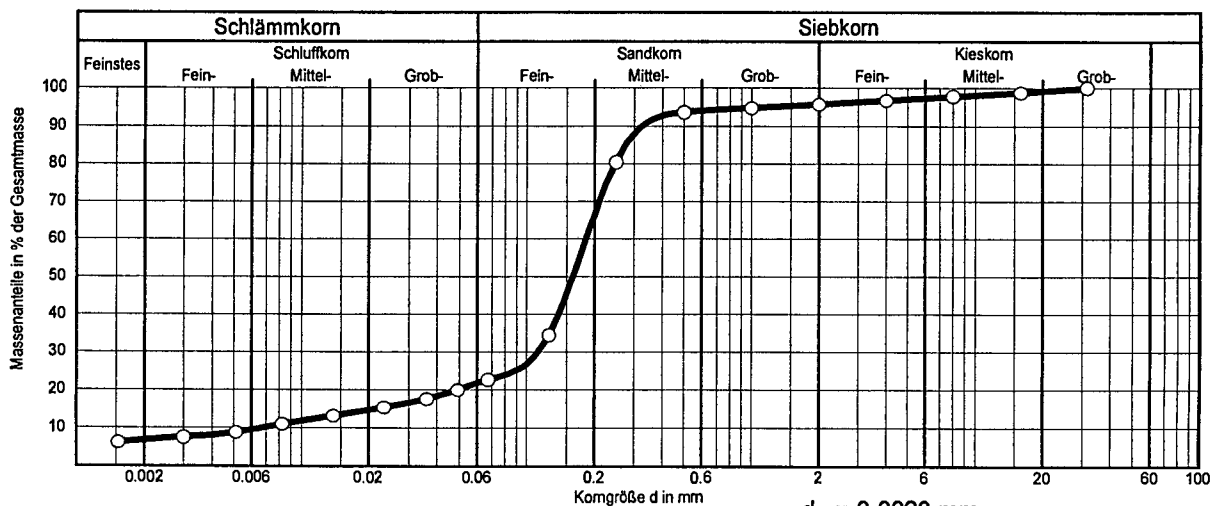
Art der Probe: KP
Art der Entnahme: gestört
Entnommen am: 17.06.99
Entnommen durch: H. Saloustros
Eingang am: 17.06.99

Siebung:

Korngröße [mm]	Massenanteile Siebdurchgang [%]
> 71.0	
63.0 - 71.0	
50.0 - 63.0	
31.5 - 50.0	
16.0 - 31.5	100.0
8.00 - 16.0	98.7
4.00 - 8.00	97.8
2.00 - 4.00	96.7
1.00 - 2.00	95.7
0.500 - 1.00	94.7
0.250 - 0.500	93.6
0.125 - 0.250	80.4
< 0.125	34.4

Sedimentation:

Korngröße [mm]	Massenanteile Sedimentation [%]	Massenanteile Gesamt [%]
0.067	65.7	22.6
0.049	57.8	19.9
0.036	50.8	17.5
0.023	44.4	15.3
0.014	38.1	13.1
0.0082	31.7	10.9
0.0051	25.4	8.7
0.0030	21.7	7.4
0.0015	17.7	6.1



Wassergehalt $w =$
Ungleichförmigkeitszahl $U = 27.0$
Krümmung $C_c = 10.0$

$d_{10} = 0.0068 \text{ mm}$
 $d_{25} = 0.089 \text{ mm}$
 $d_{30} = 0.11 \text{ mm}$
 $d_{60} = 0.18 \text{ mm}$



Kling Consult
Baugrundinstitut geführt im
Verzeichnis der Institute
für Erd- und Grundbau

Burgauer Str. 30
86381 Krumbach
Tel.: 08282/94-0
Fax: 08282/94-110

Korngrößenverteilung (DIN 18 123)

Anlage:

Projektnummer: 5846

Auftraggeber: Gemeinde Deisenhausen
Bezeichnung: BG "Gschlacht" und "Durchgang",
Deisenhausen

Lage: Schurf 3/ 1,5 m
Tiefe: 1,3-1,5 m
Bodenart: U+S, t'
Labornummer:
ausgeführt am: 24.06.99
durch: HR

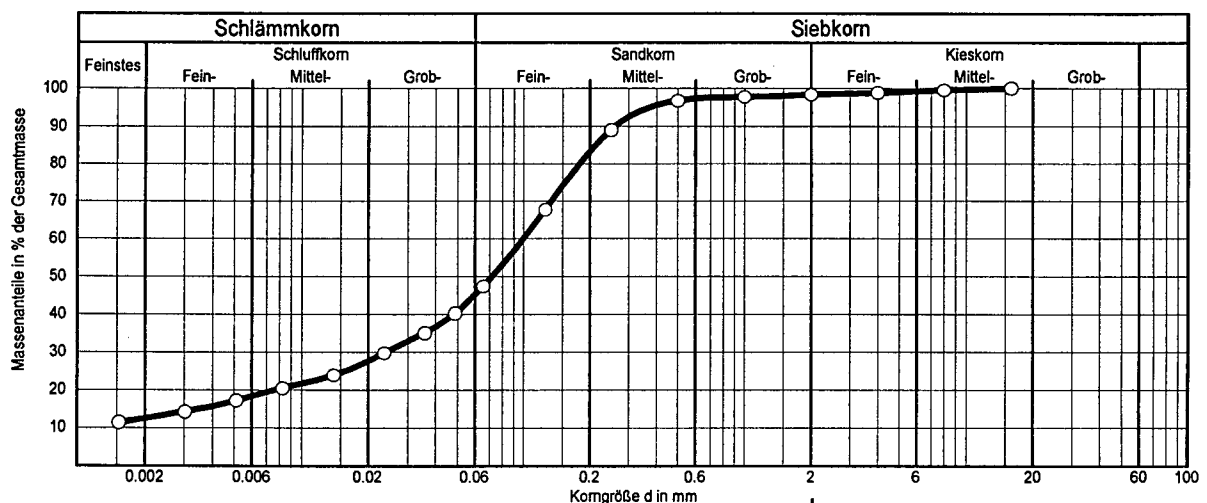
Art der Probe: KP
Art der Entnahme: gestört
Entnommen am: 17.06.99
Entnommen durch: H. Saloustros
Eingang am: 17.06.99

Siebung:

Korngröße [mm]	Massenanteile Siebdurchgang [%]
> 71.0	
63.0 - 71.0	
50.0 - 63.0	
31.5 - 50.0	
16.0 - 31.5	
8.00 - 16.0	100.0
4.00 - 8.00	99.5
2.00 - 4.00	98.8
1.00 - 2.00	98.3
0.500 - 1.00	97.7
0.250 - 0.500	96.7
0.125 - 0.250	89.0
< 0.125	67.7

Sedimentation:

Korngröße [mm]	Massenanteile Sedimentation [%]	Massenanteile Gesamt [%]
0.066	69.9	47.3
0.049	59.4	40.2
0.036	51.8	35.0
0.023	43.8	29.7
0.014	35.3	23.9
0.0082	30.2	20.4
0.0051	25.4	17.2
0.0030	21.0	14.2
0.0015	16.8	11.4



Wassergehalt $w =$
Ungleichförmigkeitszahl $U =$
Krümmung $C_c =$

$d_{10} =$
 $d_{25} = 0.016 \text{ mm}$
 $d_{30} = 0.024 \text{ mm}$
 $d_{60} = 0.100 \text{ mm}$



Kling Consult
Baugrundinstitut geführt im
Verzeichnis der Institute
für Erd- und Grundbau

Burgauer Str. 30
86381 Krumbach
Tel.: 08282/94-0
Fax: 08282/94-110

Korngrößenverteilung (DIN 18 123)

Anlage:

Projektnummer: 5846

Auftraggeber: Gemeinde Deisenhausen
Bezeichnung: BG "Gschlacht" und "Durchgang",
Deisenhausen

Lage: Schurf 3/ 3,5 m
Tiefe: 3,3-3,5 m
Bodenart: G, s*, u
Labornummer:
ausgeführt am: 24.06.99
durch: HR

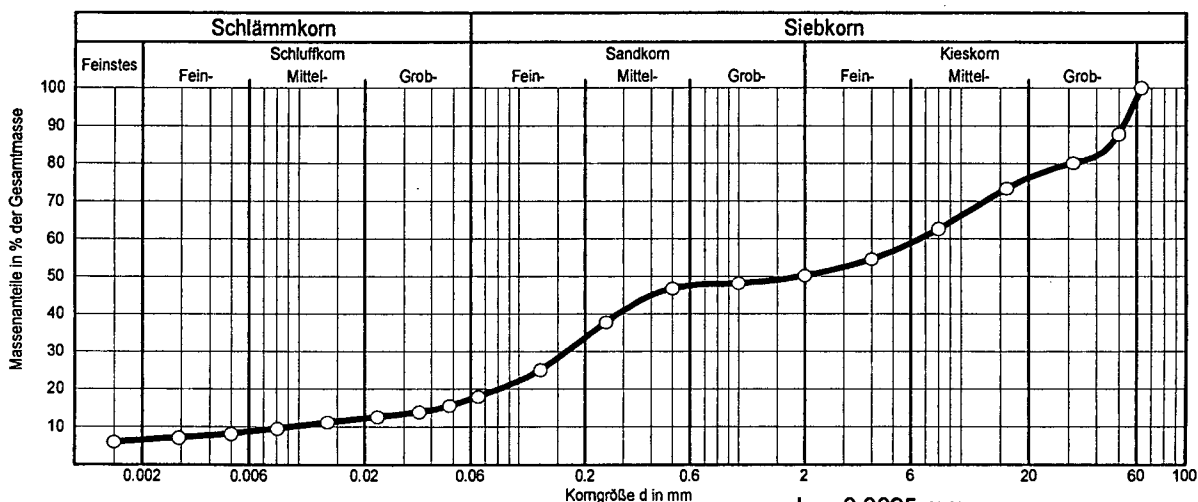
Art der Probe: KP
Art der Entnahme: gestört
Entnommen am: 17.06.99
Entnommen durch: H. Saloustros
Eingang am: 17.06.99

Siebung:

Korngröße [mm]	Massenanteile Siebdurchgang [%]
> 71.0	
63.0 - 71.0	
50.0 - 63.0	100.0
31.5 - 50.0	87.8
16.0 - 31.5	80.1
8.00 - 16.0	73.3
4.00 - 8.00	62.6
2.00 - 4.00	54.5
1.00 - 2.00	50.1
0.500 - 1.00	48.1
0.250 - 0.500	46.7
0.125 - 0.250	37.7
< 0.125	25.0

Sedimentation:

Korngröße [mm]	Massenanteile Sedimentation [%]	Massenanteile Gesamt [%]
0.065	71.4	17.9
0.048	61.9	15.5
0.035	55.2	13.8
0.023	50.1	12.5
0.014	44.4	11.1
0.0080	37.7	9.4
0.0050	32.1	8.0
0.0029	28.0	7.0
0.0015	23.8	5.9



Wassergehalt $w =$
Ungleichförmigkeitszahl $U = 699$
Krümmung $C_c = 0.442$

$d_{10} = 0.0095 \text{ mm}$
 $d_{25} = 0.12 \text{ mm}$
 $d_{30} = 0.17 \text{ mm}$
 $d_{60} = 6.6 \text{ mm}$



Kling Consult
Baugrundinstitut geführt im
Verzeichnis der Institute
für Erd- und Grundbau

Burgauer Str. 30
86381 Krumbach
Tel.: 08282/94-0
Fax: 08282/94-110

Korngrößenverteilung (DIN 18 123)

Anlage:

Projektnummer: 5846

Auftraggeber: Gemeinde Deisenhausen

Bezeichnung: BG "Gschlacht" und "Durchgang",
Deisenhausen

Lage: Schurf 6/ 3,4 m

Tiefe: 2,8-3,4 m

Bodenart: S, u', g'

Labornummer:

ausgeführt am: 24.06.99

durch: HR

Art der Probe: KP

Art der Entnahme: gestört

Entnommen am: 17.06.99

Entnommen durch: H. Saloustros

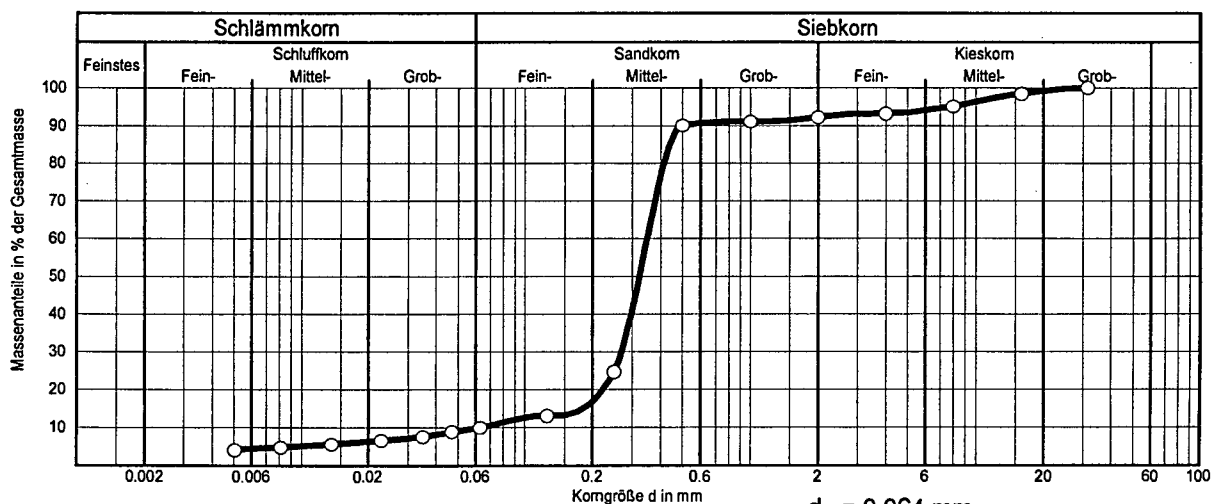
Eingang am: 17.06.99

Siebung:

Korngröße [mm]	Massenanteile Siebdurchgang [%]
> 71.0	
63.0 - 71.0	
50.0 - 63.0	
31.5 - 50.0	
16.0 - 31.5	100.0
8.00 - 16.0	98.4
4.00 - 8.00	95.1
2.00 - 4.00	93.2
1.00 - 2.00	92.2
0.500 - 1.00	91.1
0.250 - 0.500	90.1
0.125 - 0.250	24.6
< 0.125	13.0

Sedimentation:

Korngröße [mm]	Massenanteile Sedimentation [%]	Massenanteile Gesamt [%]
0.063	76.2	9.9
0.047	67.3	8.8
0.035	57.8	7.5
0.023	50.1	6.5
0.014	42.5	5.5
0.0081	35.8	4.7
0.0050	30.8	4.0



Wassergehalt $w =$

Ungleichförmigkeitszahl $U = 5.59$

Krümmung $C_c = 3.12$

$d_{10} = 0.064 \text{ mm}$

$d_{25} = 0.25 \text{ mm}$

$d_{30} = 0.27 \text{ mm}$

$d_{60} = 0.36 \text{ mm}$



Kling Consult
Baugrundinstitut geführt im
Verzeichnis der Institute
für Erd- und Grundbau

Burgauer Str. 30
86381 Krumbach
Tel.: 08282/94-0
Fax: 08282/94-110

Korngrößenverteilung (DIN 18 123)

Anlage:

Projektnummer: 5846

Auftraggeber: Gemeinde Deisenhausen
Bezeichnung: BG "Gschlacht" und "Durchgang",
Deisenhausen

Lage: Schurf 7/ 2,2 m
Tiefe: 1,3-2,2 m
Bodenart: G, x, s, u'
Labornummer:
ausgeführt am: 24.06.99
durch: HR

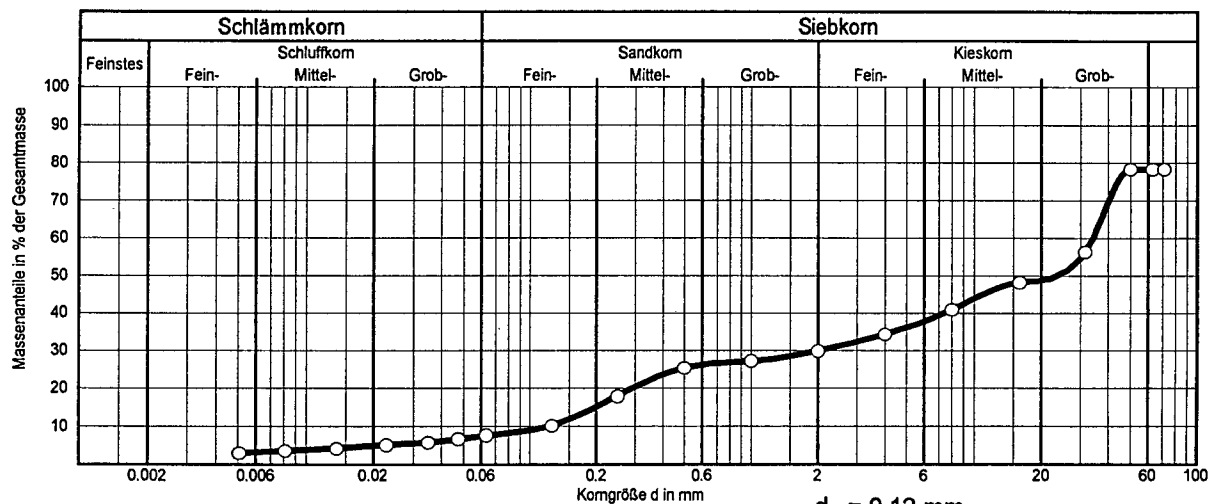
Art der Probe: KP
Art der Entnahme: gestört
Entnommen am: 17.06.99
Entnommen durch: H. Saloustros
Eingang am: 17.06.99

Siebung:

Korngröße [mm]	Massenanteile Siebdurchgang [%]
> 71.0	100.0
63.0 - 71.0	78.3
50.0 - 63.0	78.3
31.5 - 50.0	78.3
16.0 - 31.5	56.3
8.00 - 16.0	48.2
4.00 - 8.00	40.9
2.00 - 4.00	34.3
1.00 - 2.00	29.8
0.500 - 1.00	27.2
0.250 - 0.500	25.3
0.125 - 0.250	17.8
< 0.125	10.1

Sedimentation:

Korngröße [mm]	Massenanteile Sedimentation [%]	Massenanteile Gesamt [%]
0.064	75.2	7.6
0.047	65.4	6.6
0.035	57.1	5.7
0.023	50.1	5.0
0.014	41.2	4.1
0.0081	34.9	3.5
0.0051	28.6	2.9



Wassergehalt $w =$
Ungleichförmigkeitszahl $U = 274$
Krümmung $C_c = 1.02$

$d_{10} = 0.12 \text{ mm}$
 $d_{25} = 0.48 \text{ mm}$
 $d_{30} = 2.1 \text{ mm}$
 $d_{60} = 34 \text{ mm}$



Kling Consult
Baugrundinstitut geführt im
Verzeichnis der Institute
für Erd- und Grundbau

Burgauer Str. 30
86381 Krumbach
Tel.: 08282/94-0
Fax: 08282/94-110

Korngrößenverteilung (DIN 18 123)

Anlage:

Projektnummer: 5846

Auftraggeber: Gemeinde Deisenhausen
Bezeichnung: BG "Gschlacht" und "Durchgang",
Deisenhausen

Lage: Schurf 8/ 1,7 m

Tiefe: 1,5-1,7 m

Bodenart: S, u, t'

Labornummer:

ausgeführt am: 24.06.99

durch: HR

Art der Probe: KP

Art der Entnahme: gestört

Entnommen am: 17.06.99

Entnommen durch: H. Saloustros

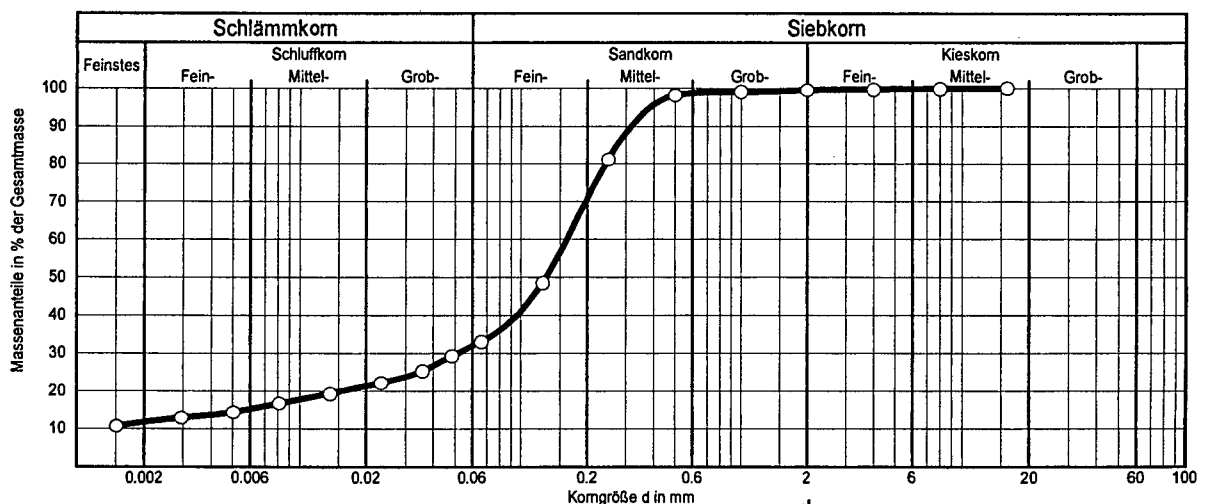
Eingang am: 17.06.99

Siebung:

Korngröße [mm]	Massenanteile Siebdurchgang [%]
> 71.0	
63.0 - 71.0	
50.0 - 63.0	
31.5 - 50.0	
16.0 - 31.5	
8.00 - 16.0	100.0
4.00 - 8.00	99.8
2.00 - 4.00	99.6
1.00 - 2.00	99.5
0.500 - 1.00	99.0
0.250 - 0.500	98.1
0.125 - 0.250	81.1
< 0.125	48.4

Sedimentation:

Korngröße [mm]	Massenanteile Sedimentation [%]	Massenanteile Gesamt [%]
0.066	68.3	33.0
0.049	60.4	29.2
0.036	52.1	25.2
0.023	45.7	22.1
0.014	39.7	19.2
0.0081	34.6	16.7
0.0051	29.5	14.3
0.0029	26.7	12.9
0.0015	22.2	10.7



Kling Consult
Baugrundinstitut geführt im
Verzeichnis der Institute
für Erd- und Grundbau

Burgauer Str. 30
86381 Krumbach
Tel.: 08282/94-0
Fax: 08282/94-110

Korngrößenverteilung (DIN 18 123)

Anlage:

Projektnummer: 5846

Auftraggeber: Gemeinde Deisenhausen
Bezeichnung: BG "Gschlacht" und "Durchgang",
Deisenhausen

Lage: Schurf 8/ 4,0 m
Tiefe: 3,8-4,0 m
Bodenart: G+S, u'
Labornummer:
ausgeführt am: 24.06.99
durch: HR

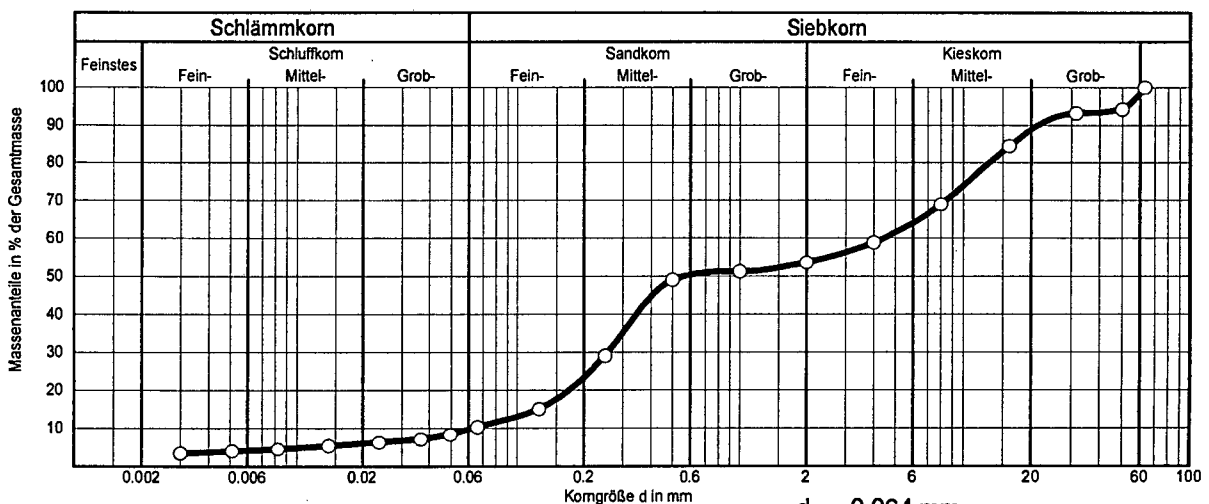
Art der Probe: KP
Art der Entnahme: gestört
Entnommen am: 17.06.99
Entnommen durch: H. Saloustros
Eingang am: 17.06.99

Siebung:

Korngröße [mm]	Massenanteile Siebdurchgang [%]
> 71.0	
63.0 - 71.0	
50.0 - 63.0	100.0
31.5 - 50.0	94.2
16.0 - 31.5	93.2
8.00 - 16.0	84.4
4.00 - 8.00	68.9
2.00 - 4.00	58.8
1.00 - 2.00	53.5
0.500 - 1.00	51.2
0.250 - 0.500	49.0
0.125 - 0.250	29.0
< 0.125	15.0

Sedimentation:

Korngröße [mm]	Massenanteile Sedimentation [%]	Massenanteile Gesamt [%]
0.066	68.2	10.2
0.050	55.5	8.3
0.037	47.6	7.1
0.024	42.2	6.3
0.014	35.8	5.4
0.0083	30.1	4.5
0.0051	26.4	4.0
0.0030	22.6	3.4



Wassergehalt $w =$
Ungleichförmigkeitszahl $U = 70.3$
Krümmung $C_c = 0.233$

$d_{10} = 0.064 \text{ mm}$
 $d_{25} = 0.22 \text{ mm}$
 $d_{30} = 0.26 \text{ mm}$
 $d_{60} = 4.5 \text{ mm}$



Kling Consult
Baugrundinstitut geführt im
Verzeichnis der Institute
für Erd- und Grundbau

Burgauer Str. 30
86381 Krumbach
Tel.: 08282/94-0
Fax: 08282/94-110

Anlage 5

Abschätzung Durchlässigkeit

Projekt : Versickerung BG Deisenhausen
Projekt-Nr.: 5846
Anlage :
Bearbeiter : Thomas Czeslik

Kling Consult
Baugrundinstitut
Burgauer Str. 30
86381 Krumbach

DURCHLÄSSIGKEIT AUFGRUND KORNVERTEILUNG (NACH BEYER/SEILER)

NACH BEYER

EINGABEDATEN :

Probe..... : SCH2/3,5m
Bodenart..... : Sand, schw. schluffig, schw. tonig

D10..... : 0.0049 mm
D60..... : 0.1900 mm

ERGEBNISSE :

Ungleichförmigkeit..... U : 38.78
Durchlässigkeit..... k : 1.44 E-7 m/s

NACH BEYER

EINGABEDATEN :

Probe..... : SCH2/3,9m
Bodenart..... : Sand, schluffig, schw. tonig

D10..... : 0.0068 mm
D60..... : 0.1800 mm

ERGEBNISSE :

Ungleichförmigkeit..... U : 26.47
Durchlässigkeit..... k : 2.77 E-7 m/s

NACH BEYER

EINGABEDATEN :

Probe..... : SCH3/1,5m
Bodenart..... : Schluff und Sand, schw. tonig

D10..... : 0.0015 mm
D60..... : 0.1000 mm

ERGEBNISSE :

Ungleichförmigkeit..... U : 66.67
Durchlässigkeit..... k : 1.35 E-8 m/s

NACH BEYER

EINGABEDATEN :

Probe..... : SCH6/3,4m
Bodenart..... : Sand, schw. schluffig, schw. kiesig

D10..... : 0.0640 mm
D60..... : 0.3600 mm

ERGEBNISSE :

Ungleichförmigkeit..... U : 5.63
Durchlässigkeit..... k : 3.28 E-5 m/s

Projekt : Versickerung BG Deisenhausen
Projekt-Nr.: 5846
Anlage :
Bearbeiter : Thomas Czeslik

Kling Consult
Baugrundinstitut
Burgauer Str. 30
86381 Krumbach

DURCHLÄSSIGKEIT AUFGRUND KORNERTEILUNG (NACH BEYER/SEILER)

NACH BEYER

EINGABEDATEN :

Probe..... : SCH8/1,7m

Bodenart..... : Sand, schluffig, schw. tonig

D10..... : 0.0015 mm

D60..... : 0.1600 mm

ERGEBNISSE :

Ungleichförmigkeit..... U : 106.67

Durchlässigkeit..... k : 1.35 E-8 m/s

Projekt : BG Deisenhausen
Projekt-Nr.: 5846
Anlage :
Bearbeiter : Thomas Czeslik

Kling Consult
Baugrundinstitut
Burgauer Str. 30
86381 Krumbach

DURCHLÄSSIGKEIT AUFGRUND KORNVERTEILUNG (NACH BEYER/SEILER)

NACH SEILER

EINGABEDATEN :

Probe..... : SCH3/3,5m
Bodenart..... : Kies, st. sandig, schluffig

D10..... : 0.0095 mm
D25..... : 0.1200 mm
D60..... : 6.6000 mm

ERGEBNISSE :

Ungleichförmigkeit..... U : 694.74
Durchlässigkeit..... k : 1.14 E-4 m/s

NACH SEILER

EINGABEDATEN :

Probe..... : SCH7/2,2m
Bodenart..... : Kies, steing, sandig, schw. schluffig

D10..... : 0.1200 mm
D25..... : 0.4800 mm
D60..... : 34.0000 mm

ERGEBNISSE :

Ungleichförmigkeit..... U : 283.33
Durchlässigkeit..... k : 1.82 E-3 m/s

NACH SEILER

EINGABEDATEN :

Probe..... : SCH8/4,0m
Bodenart..... : Kies und Sand, schw. schluffig

D10..... : 0.0640 mm
D25..... : 0.2200 mm
D60..... : 4.5000 mm

ERGEBNISSE :

Ungleichförmigkeit..... U : 70.31
Durchlässigkeit..... k : 1.60 E-4 m/s

Anlage 6

**Schematische Darstellung
Versickerungssystem**

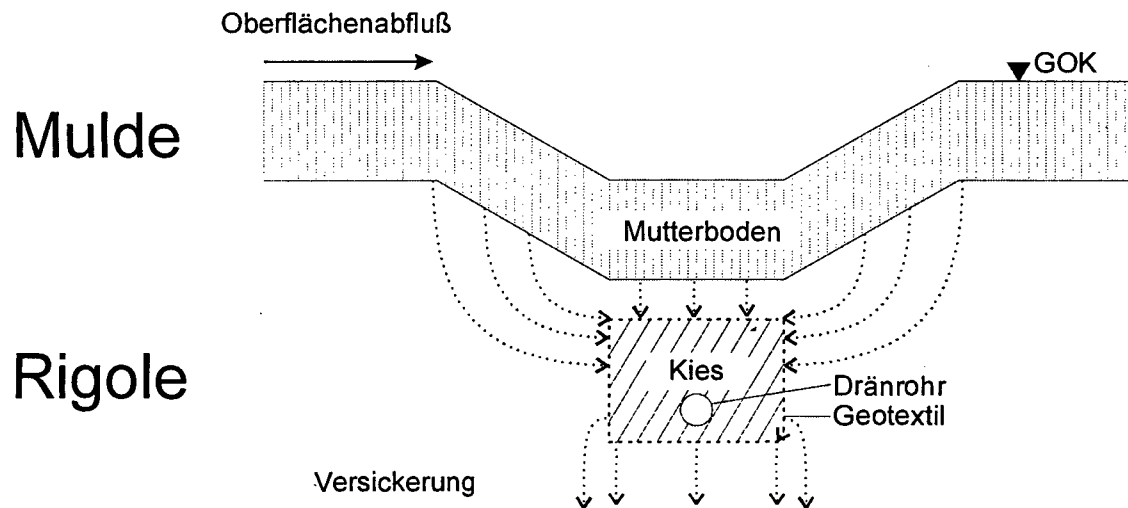


Abb. 1: Mulden-Rigolen-System (Querschnitt)

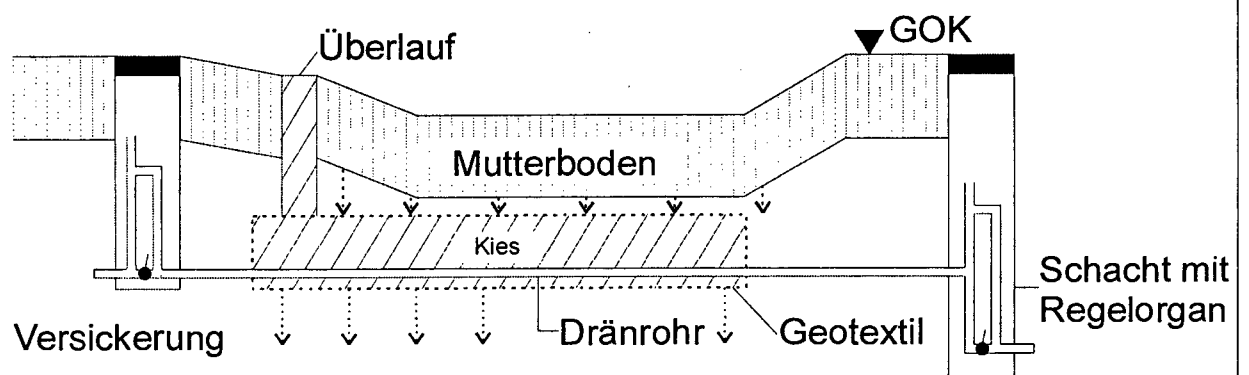


Abb. 2: Mulden-Rigolen-System (Längsschnitt)