

**Hermsdorfer Holzwerke
FuT GmbH & Co. KG
Rodaer Straße 43
07629 Hermsdorf**

Otto-Tröbs-Straße 10
99091 Erfurt
Telefon 0361 / 2 11 98 66
Telefax 0361 / 2 11 98 68
Internet www.geo-ef.de
e-mail post@geo-ef.de

IBAN DE20 8204 0000 0108 6800 00
BIC COBADEFFXXX

USt-IdNr. DE190425230
Steuernummer 151/109/06649
Finanzamt Erfurt

Projekt-Nr.
210504

Datum
16.07.2021


**Projekt: Neue Wohnanlage „Am Sonnenhügel“ in
07629 Hermsdorf, Bergstraße**

Bericht: Präzisiertes Entwässerungskonzept Oberflächenwasser

Auftraggeber: Hermsdorfer Holzwerke FuT GmbH & Co. KG

GeoConsult

Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH



Dipl.-Geol. F. Plonka



Dipl.-Ing. E. Patzelt

INHALTSVERZEICHNIS

		<i>Seite</i>
1	Allgemeines	4
1.1	Veranlassung und Aufgabenstellung	4
1.2	Angaben zur geplanten Wohnanlage (Variante 6)	5
2	Standortcharakteristik	6
2.1	Lage, Bebauung und Bewuchs	6
2.2	Geologische Untergrundsituation	7
2.3	Bodenschichtung	8
2.4	Hydrogeologische Situation	9
2.5	Hydrologische Verhältnisse	9
2.6	Durchlässigkeit der obersten Bodenschichten	10
3	Geplante Entwässerung im neuen Wohngebiet	10
4	Rahmenbedingungen einer Direkteinleitung in den Vorfluter Rauda	11
5	Anforderungen an eine vollständige Versickerung des Niederschlagswassers	12
6	Neudimensionierung der Versickerungsanlage	13
6.1	Positionierung der Versickerungsanlage	13
6.2	Höhenverhältnisse	13
6.3	Flächengrößen	14
6.4	Bemessungsregen	15
6.5	Neubemessung einer Rigole zur vollständigen Versickerung von Niederschlagswasser	16
6.5.1	Kiesrigole	16
6.5.2	Füllkörperrigole	16
6.5.3	Vorbehalte zur Bemessung	17
6.6	Mindestabstände	17
6.7	Regenwasserkanäle, Entwässerungsführung	18
7	Weitere Anforderungen, Empfehlungen	19
8	Kostenschätzung Versickerung	20
8.1	Geologische Erkundung	20
8.2	Versickerungssystem	20
9	Unterlagen	21

Anlagenverzeichnis

1	Pläne	
1.1	Detallageplan des Standortes	M 1 : 1.000
2	Vorbemessungen Rigole	
2.1	Kiesrigole	
2.2	Füllkörperrigole	
3	Kostenschätzungen	
3.1	Geologische Erkundung	
3.2	Versickerungsanlage	

Tabellenverzeichnis

	<i>Seite</i>
Tab. 1: Festgestellte Schichtmächtigkeiten am Standort	8
Tab. 2: Zusammenstellung der maßgeblichen Einzugsgebietsflächen	14
Tab. 3: Gewählte örtliche Regendaten	15

Abbildungsverzeichnis

	<i>Seite</i>
Abb. 1: Gestaltungskonzept der Wohnanlage „Am Sonnenhügel“ Variante 6 [5]	6
Abb. 2: Bereich der geplanten Wohnanlage, Blickrichtung Ost	7
Abb. 3: Vorschlag für eine Entwässerungsführung des Regenwassers am Standort	19

Abkürzungen

A	Fläche
AG	Auftraggeber
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
DWD	Deutscher Wetterdienst
GOK	Geländeoberkante
KOSTRA	Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung
KRB	Kleinrammbohrung
NHN	Normalhöhennull nach DHHN 92
OK	Oberkante
RRB	Regenrückhaltebecken
UK	Unterkante

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die *Hermsdorfer Holzwerke FuT GmbH & Co. KG* planen, in Hermsdorf/Thüringen auf einem größeren Grundstück an der *Bergstraße* die neue Wohnanlage „Am Sonnenhügel“ zu erschließen. Ein erstes Gestaltungskonzept lag aus dem Februar 2020 vor.

Die Entwässerung in der neuen Wohnanlage muss als Trennsystem ausgeführt werden. Aufgrund der exponierten räumlichen Lage am östlichen Ortsrand von Hermsdorf ist es nicht möglich, anfallende Niederschlagswässer in die örtliche Kanalisation einzuleiten. Dazu reichen die verfügbaren Leitungskapazitäten nicht aus. Es war daher zu bewerten, ob eine dezentrale Versickerung des im Bereich des Wohngebietes anfallenden gesammelten Niederschlagswassers möglich ist.

Mit der Prüfung der Möglichkeiten zum Umgang mit dem anfallenden Niederschlagswasser und Erstellung eines Entwässerungskonzeptes wurde im Jahr 2020 die *GeoConsult Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH* beauftragt. Der Ergebnisbericht liegt mit Datum vom 22.05.2020 vor [7]. Die Untersuchungen ergaben, dass eine Direkteinleitung in eine geeignete Vorflut prinzipiell günstiger ist, als eine Versickerung am Standort. Für eine Versickerung wird eine relativ große Fläche benötigt. Hinsichtlich der Direkteinleitung bestand dagegen das Problem, dass bei einer Einleitung in den südlich vom Standort verlaufenden Vorfluter *Rauda* die zulässige Einleitmenge relativ gering ist und ein Drosselbecken erforderlich würde. Bei einer Einleitung in ein Grabensystem nördlich des Standortes waren morphologische Hindernisse zu überwinden. Der Auftraggeber entschied sich, einer Versickerung des Niederschlagswassers den Vorzug zu geben.

Zur Prüfung der Anforderungen an eine Versickerung wurde am 18.09.2020 beim „ZWA Thüringer Holzland“ in Hermsdorf eine Abstimmungsberatung durchgeführt. Das Entwässerungskonzept wurde dem Zweckverband vorgestellt und ein Berichtsexemplar übergeben. Die Stellungnahme des Zweckverbandes zum Konzept liegt mit E-Mail vom 05.10.2020 [8] vor. Der Zweckverband sieht die Versickerung am Standort kritisch und empfahl eine Direkteinleitung in die Vorflut. Hinsichtlich der Versickerung wurden allgemeine Mindestanforderungen an eine Umsetzung benannt.

Im Jahr 2021 ergab eine Stellungnahme der zuständigen Bauverwaltung, dass das geplante Wohngebiet in der Konzeption aus dem Jahr 2020 genehmigungsrechtlich nicht umsetzbar ist. Die zu bebauende Fläche müsste um etwa 25% verkleinert werden. Dementsprechend wurde das Bebauungskonzept angepasst und liegt mit Variante 6 in der Fassung vom Juni 2021 vor [5]. Im östlichen Teil des Grundstücks ist entsprechend dieser Variante keine Bebauung vorgesehen. Es besteht nunmehr die Möglichkeit, Niederschlagswasser in diesem Bereich zu versickern.

Zur weitergehenden Prüfung der Anforderungen an eine angepasste Versickerung am neuen Standort war eine neue Bemessung erforderlich. Mit dieser Bemessung wurde die *GeoConsult Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH* mit E-Mail vom 22.03.2021 beauftragt. Der Vergleich zur Direkteinleitung sollte noch einmal aktualisiert werden. Insbesondere war mit der Unteren Wasserbehörde des Landkreises zu klären, welche Anforderungen bzw. Rahmenbedingungen von der Behörde an eine Direkteinleitung bzw. Versickerung vorgegeben werden. Für die Bemessung der anfallenden Niederschlagsmengen sollte das überarbeitete Gestaltungskonzept vom Juni 2021 [5] zugrunde gelegt werden.

1.2 Angaben zur geplanten Wohnanlage (Variante 6)

Im Bereich der neuen Wohnanlage ist nach dem angepassten Planungsstand vom Juni 2021 die Errichtung von voraussichtlich 22 Einfamilienhäusern geplant [5]. Ein vorhandenes Bestandsgebäude bleibt erhalten. Die verkehrstechnische Anbindung ist analog zu den bisherigen Planungen ab der Westseite über die *Bergstraße* vorgesehen, die perspektivisch bis zur Straße *Am Bad* verlängert werden soll. An der Ostseite ist für den Zeitraum der Erschließung eine Baustraße als eine weitere Zufahrt über einen Feldweg kommand vorgesehen. Ggf. wird dieser Feldweg zukünftig ausgebaut und in östliche Richtung erweitert, so dass ein Anschluss an die Ortschaft *Bad Klosterlausnitz* möglich wird. Die Lage der angepassten Parzellierung sowie der Verkehrsflächen kann nachfolgender Abbildung 1 entnommen werden.

21504 - Neue Wohnanlage „Am Sonnenhügel“ in Hermsdorf, Bergstraße
Präzisiertes Entwässerungskonzept Oberflächenwasser

16.07.2021 Seite 6/21

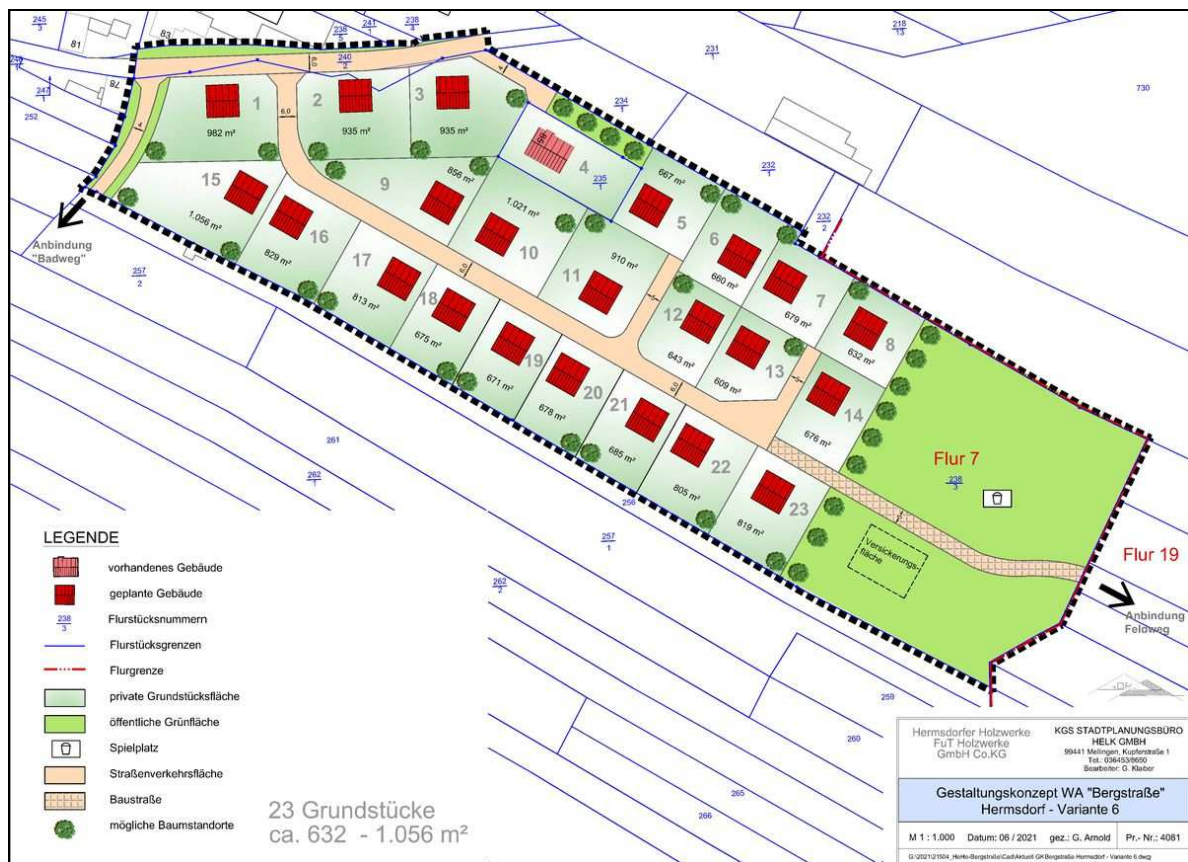


Abb. 1: Gestaltungskonzept der Wohnanlage „Am Sonnenhügel“ Variante 6 [5]

2 Standortcharakteristik

2.1 Lage, Bebauung und Bewuchs

Die geplante Wohnanlage befindet sich im östlichen Teil der Ortschaft Hermsdorf/Thüringen. Westlich grenzt an den Standort die *Bergstraße*, nördlich die *Kochwinkelgasse*. Südlich schließt sich eine Kleingartenanlage an. Weiter östlich folgen landwirtschaftlich genutzte Flächen. Die derzeitige Zufahrt ist an der Westseite über die *Bergstraße* sowie von der Ostseite über Feldwege aus möglich.

Das gesamte Wohngebiet entsprechend der Variante 6 wird etwa eine Flächengröße von 2,1 ha umfassen. Ein Großteil der betreffenden Fläche liegt brach bzw. wird derzeit als Pferdekoppel genutzt. Die Fläche ist mit einer flachen Gras- und Krautschicht bewachsen. An der Liegenschaftsgrenze ist ein vereinzelter Baumbestand vorhanden. Den Zustand

der Fläche der geplanten Wohnanlage im Jahr 2020 verdeutlicht die nachfolgende Abbildung 2.



Abb. 2: Bereich der geplanten Wohnanlage, Blickrichtung Ost

An der Nordseite des Grundstücks ist ein Bestandsgebäude mit Nebengelass vorhanden (in Abb. 2 linke Seite).

Die Geländemorphologie ist am Standort insgesamt relativ eben mit einer flachen Neigung nach Westen. Die maximale Höhe im Plangebiet liegt bei ca. 339 m NHN an der Nordostseite, die tiefste Höhe bei ca. 335 m NHN an der Südwestseite. Die mittlere Höhe liegt im mittleren Teil der Fläche zwischen 335 - 337 m NHN.

2.2 Geologische Untergrundsituation

Die Ortschaft *Hermsdorf* befindet sich im östlichen Randbereich des Thüringer Beckens. Das *Thüringer Becken* ist eine flache NW-SO-streichende Einmündung von Zechstein- und Triassedimenten.

Als oberste Schicht des Festgesteinsstockwerkes sind die Gesteine des *Mittleren Buntsandsteins* anstehend. Diese werden aus hell und rotbraun gefärbten, fein- bis mittelkör-

nigen Sandsteinen aufgebaut. Die Sandsteinschichten sind plattig bis bankig ausgebildet und werden von dünnen Ton- und Schluffsteinschichten getrennt. Charakteristisch sind Wechsellagerungen unterschiedlich mächtiger Sandsteine mit dünnen Ton- und Schluffsteinzwischenlagen.

Die quartären Lockergesteine setzen sich aus unterschiedlichen Verwitterungsprodukten der umgebenden Gesteine sowie in den Tälern aus kaltzeitlichen fluviatilen Sedimenten zusammen. Die Lockergesteinsdecke ist auf den Höhenzügen nur sehr geringmächtig.

2.3 Bodenschichtung

Im Jahr 2018 wurde auf dem Standort mit zwei Kleinrammbohrungen eine orientierende Bodenerkundung durchgeführt. Das dabei festgestellte Regelprofil am Standort lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Schicht 1a: *Auffüllungen*
sandig-schluffiger Kies mit Fremdbestandteilen (Bauschutt)
- Schicht 1b: *Oberboden*
stark sandiger, schwach kiesiger Schluff mit geringem Organikgehalt, lokal umgelagert
- Schicht 2: *Felszersatz*
zersetzte Sandsteine des Unteren Buntsandsteins, zersetzt zu Mittelsand, feinsandig, grobsandig mit schwankendem Feinkornanteil
- Schicht 3: *Fels (Sandstein)*
Wechsellagerung von Sand- und Schluffsteinen des Unteren Buntsandsteins, angewittert bis entfestigt (Sandstein) bzw. entfestigt bis zersetzt (Schluffstein)

Die in den beiden Aufschlüssen festgestellten Schichtmächtigkeiten sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengefasst.

Tab. 1: Festgestellte Schichtmächtigkeiten am Standort

KRB	Schicht-Nr.	1: Auffüllungen/ Oberboden	2: Felszersatz	3: Fels
1/18	UK m u. GOK	1,2	2,1	> 2,7
	D in m	1,2	0,9	-
2/18	UK m u. GOK	0,4	1,45	> 1,5
	D in m	0,4	1,05	-

2.4 Hydrogeologische Situation

Die regionale hydrogeologische Situation wird durch die Ausbildung von Poren- und Kluftgrundwasserleitern geprägt. Die Hauptgrundwasserführung erfolgt in den Sandsteinen des *Unteren* und *Mittleren Buntsandstein*. In der Lockergesteinsdecke fungieren insbesondere sandige Zersatzmaterialien als Grundwasserleiter. Aufgrund des gut durchlässigen Festgesteinuntergrundes gibt es oberflächennah keine ausgeprägten Grundwasserbildungen, sondern meist nur Schichtwasserführungen auf geringer durchlässigen Schichten der quartären Lockergesteinsdecke.

Im Untersuchungsgebiet ist die Fließrichtung des Grundwassers nach Nordwesten zum lokalen Vorfluter *Rauda* hin gerichtet. Die *Rauda* fließt aus südlicher Richtung kommend nach Norden.

Der Grundwasserflurabstand ist im Untersuchungsgebiet relativ hoch und liegt zwischen 10 - 15 m. Laut hydrogeologischem Kartenwerk liegt die Grundwasseroberfläche am Standort zwischen 320 - 325 m NHN. Die Durchlässigkeit der anstehenden Böden und Sedimentgesteine ist nur gering (schwach durchlässig nach DIN 18130).

2.5 Hydrologische Verhältnisse

Im Bereich von Hermsdorf beträgt die mittlere Jahresniederschlagssumme etwa 627 mm (=627 l/m²). Die höchsten Niederschlagssummen fallen in den Monaten Juni und Juli. Ein Großteil der Niederschläge versickert auf unbefestigten Flächen in den Untergrund. Ein oberflächiger Abfluss ist im Regelfall nicht gegeben. Dies ist nur nach Starkregenereignissen und vorlaufender trockener Witterung möglich.

Der geringste Anteil des versickernden Niederschlagswassers trägt zur Grundwasserneubildung bei. Ein hoher Anteil des oberflächennahen Sickerwassers wird dem Boden durch Evapotranspiration wieder entzogen. Ein Teil des Niederschlagswassers fließt morphologisch bedingt als oberflächennahes Schichtwasser auf undurchlässigeren Schichten in Richtung Südwesten ab. Als Entwässerungselement befindet sich dort ein kleinerer Bach, welcher in westliche Richtung fließt und in die *Rauda* mündet. Im Bereich dieses Baches

befinden sich zwei Staustufen, die offensichtlich zur Speicherung von Wasser oder als Regenrückhaltebecken dienen.

2.6 Durchlässigkeit der obersten Bodenschichten

Im Jahr 2018 wurde in der Bohrung KRB 2/18 ein Sickerversuch durchgeführt. Der Versuch wurde im Übergang zwischen Schicht 2 und Schicht 3 (Felsersatz/Fels) in einer Tiefe von ca. 1,4 m als instationärer open-end-Test über einen Zeitraum von 40 Minuten durchgeführt. In Auswertung des Versuches wurde ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1,6 \times 10^{-6}$ m/s bestimmt. Damit sind die typischerweise versickerungswirksamen oberflächennahen Schichten nach DIN 18130 als „schwach durchlässig“ einzustufen.

3 Geplante Entwässerung im neuen Wohngebiet

Im Bereich des neuen Wohngebietes ist eine getrennte Fassung und Ableitung von häuslichen Abwässern und gesammelten Niederschlagswasser vorgesehen. Häusliches Abwasser soll in einem separaten Abwassersystem gefasst und dieses an die bestehende Ortskanalisation angeschlossen werden. Die Entwässerungsrichtung ist von Ost nach West. Der Anschluss an die öffentliche Abwasseranlage soll im Bereich der *Bergstraße* erfolgen.

Gefasstes und kanalisiertes Niederschlagswasser soll in einem zweiten Abwasserkreislauf ebenfalls gesammelt werden. Aufgrund der Oberflächenmorphologie muss dabei die allgemeine Entwässerungsrichtung ebenfalls von Ost nach West erfolgen. Eine Einleitung in das öffentliche Abwassersystem ist aber nicht möglich, da im Bereich der *Bergstraße* die Kanalisation nur als Mischsystem ausgeführt ist und die Kapazität des Leitungsnetzes eine zusätzliche Einleitung von Niederschlagswasser aus dem Bereich des neuen Wohngebietes nicht mehr bewältigen würde. Eine separate Bewirtschaftung des im Bereich des Wohngebietes anfallenden Niederschlagswassers wird somit erforderlich.

4 Rahmenbedingungen einer Direkteinleitung in den Vorfluter Rauda

Im April 2021 wurde die Untere Wasserbehörde des *Saale-Holzland-Kreises* hinsichtlich der Rahmenbedingungen einer Direkteinleitung in den Vorfluter *Rauda* südlich des Standortes sowie einer Versickerung am Standort angefragt. Die Stellungnahme des Umweltamtes Abteilung Wasserwirtschaft, Bodenschutz, Altlasten liegt mit Schreiben vom 11.06.2021 vor [9]. Seitens des Umweltamtes werden beide Varianten (Direkteinleitung, Versickerung) als nachvollziehbar und umsetzbar angesehen. Weiterhin wurden folgende Rahmenbedingungen für eine Direkteinleitung vorgegeben:

1. Die anfallenden Niederschlagsmengen sind für eine Regenabflussspende $q_{r10,1}$ zu berechnen.
2. Zur Vermeidung von hydraulischen Überlastungen der Rauda ist ein Regenrückhaltebecken erforderlich. Der maximal zulässige Drosselabfluss beträgt 10 l/s. Das Regenrückhaltebecken ist mit einem Notüberlauf zu versehen.
3. Die Dimensionierung und Bemessung des Regenrückhaltebeckens hat gemäß DWA A117 auf Basis aktueller KOSTRA-DWD zu erfolgen.

Bei einer Direkteinleitung ist somit in jedem Fall ein Regenrückhaltebecken zur Drosselung des Abflusses erforderlich. Morphologisch müsste dieses Becken im Nahbereich der tiefsten Stelle des Bebauungsbereichs positioniert werden. Dies ist nur an der Südwestseite neben dem Grundstück Nr. 15 (Lage siehe Abb. 1) möglich.

Für den Kanalbau in Richtung Vorfluter müssten je nach Leitungsführung mindestens 14 Flurstücke gequert werden. Dies betrifft insbesondere die folgenden Flurstücke (Gem. Hermsdorf, Flur 8):

257/2, 261, 262/1, 263, 264, 267, 268, 269, 272, 274, 275, 276, 277, 278/2

Die betreffenden Flurstücke befinden sich in verschiedenen privaten Eigentumsverhältnissen. Eine Vorabstimmung des AG mit einzelnen Eigentümern ergab, dass eine Zustimmung zum Kanalbau nicht in jedem Fall erfolgen würde.

Die Mindestgröße des Rückhaltebeckens müsste entsprechend der Vorgabe bei einem Niederschlagsereignis der Dauer $D = 10$ min mit einer Jährlichkeit $T = 1$ unter Berücksichtigung des maximalen Drosselabflusses von 10 l/s eine Mindestgröße von 34 m³ haben.

Ein hinreichendes Speichervolumen bei Regenereignissen der Jährlichkeit $T = 1$ wäre aber nur mit einem Speichervolumen von mindestens 42 m^3 gegeben. Soll das Rückhaltbecken beispielsweise auf eine Jährlichkeit des Regenereignisses $T = 10$ (Überschreitungshäufigkeit $n = 0,1$) ausgelegt werden, müsste ein Speichervolumen von 117 m^3 vorgesehen werden.

5 Anforderungen an eine vollständige Versickerung des Niederschlagswassers

Bei Installation einer Versickerungsanlage müsste diese langfristig vom Zweckverband übernommen und betrieben werden. Daher wurden vom Zweckverband nach einer Vorabstimmung im Jahr 2020 folgende Mindestanforderungen an eine Versickerungsanlage gestellt [8]:

1. Die Niederschlagswasserbehandlung für das zukünftige Wohngebiet sowie für die öffentlichen Flächen hat zentral zu erfolgen. Dezentralen und somit grundstücksbezogenen Anlagen wird nicht zugestimmt.
2. Vor der Ableitung bzw. Versickerung von Oberflächenwasser hat dieses vorbehandelt zu werden (Sand- und Geröllfang, Leichtflüssigkeitsabscheider).
3. Der Behandlungsstandort muss sich in der Öffentlichkeit befinden und mit üblicher Kommunaltechnik bis 40 Tonnen anfahrbar sein.
4. Für die geplante Regenrückhaltung innerhalb der Rigolen sowie für die Versickerung muss ein wasserrechtliches Genehmigungsverfahren durchgeführt werden. Die hydraulische Leistungsfähigkeit der Rigolen muss auf Grundlage eines Berechnungsregens nachgewiesen werden. Ebenso muss die Nachweisführung für eine gefahr- und schadlose Notentlastung erbracht werden.
5. Für die geplante Versickerung muss ein umfangreiches geologisches Gutachten erstellt werden. Das Gutachten muss den Nachweis einer dauerhaft schadlosen Versickerung im hangabwärtigen Bereich der Rigolen erbringen. Ebenso muss der Standsicherheitsnachweis des für die Versickerung vorgesehenen Areals (Erdrutsch basierend durch Aufweicheffekt) erbracht werden.

Der Zweckverband empfahl, die Niederschlagswasserbehandlung am Standort nochmals zu überdenken. Eine Direkteinleitung wurde vom Zweckverband deutlich präferiert, auch wenn die Grundstücksfragen ein deutliches Hemmnis darstellen.

Vom Landratsamt wurde bezüglich der Versickerung am Standort der Hinweis gegeben, dass der bei einer Erstbewertung ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert der obersten Bodenschichten von $k_f = 1,6 \cdot 10^{-6}$ m/s für die Bemessung heranzuziehen ist.

6 Neudimensionierung der Versickerungsanlage

6.1 Positionierung der Versickerungsanlage

Durch die Nichtbebauung des östlichen Grundstücksteils steht eine zusammenhängende rechteckige Fläche von mindestens 5.000 m² für die Versickerungsanlage zur Verfügung. Dies ist unabhängig von der Detaildimensionierung ein ausreichend großes Areal. Nachteilig ist jedoch im Vergleich zur allgemeinen Entwässerungsrichtung und dem tiefsten Punkt am südwestlichen Randbereich der Bebauungsfläche die morphologisch höhere Lage des potentiellen Versickerungsareals. Günstig ist aber die nahezu ebene Oberfläche des Geländes und der ausreichende Abstand zur nächstgelegenen Wohnbebauung (Entfernung mind. 150 m).

Die Versickerungsanlage sollte bevorzugt südlich der geplanten Baustraße positioniert werden. Die etwaige Lage ist in Abbildung 1 dargestellt. Bei einer Flächengröße der Rigole von ca. 500 m² kann durch eine rechteckige Anordnung ein Mindestabstand zur Grundstücksgrenze und zur Baustraße von 15 m eingehalten werden.

6.2 Höhenverhältnisse

An der westlichen Grundstücksseite liegt die Geländeoberfläche zwischen 335,1 - 335,6 m NHN. Bei einer frostfreien Verlegung der Entwässerungskanäle würden diese im ungünstigsten Fall an der tiefsten Stelle bei 334,1 m NHN liegen. Die Entfernung zur Versickerungsanlage (Einlauf) beträgt etwa 220 m. Aufgrund dieser Entfernung und zur Minimierung der Einbindetiefe der Versickerungsanlage sollte das Gefälle der Entwässerungsleitung mit 0,5 % (bei Kanaldurchmesser mind. DN 200) hergestellt werden. Daraus ergibt sich eine Höhendifferenz zwischen Ein- und Auslauf des Kanals von etwa 1,1 m.

Die geodätische Höhe der Geländeoberfläche im Bereich der Versickerungsanlage liegt zwischen 337,4 - 338,3 m NHN. Die Sohle des Einlaufs an der Versickerungsanlage müsste bei einem Gefälle des Kanals von 0,5 % bei 333 m NHN liegen. Bei einer Einbautiefe der Rigole bezogen auf den Zulauf von etwa 0,8 m (Sohle etwa bei 232,2 m NHN) ergibt sich Abgrabetiefe von 5 - 6 m.

6.3 Flächengrößen

Zur Erfassung der zu erwartenden Abflussmengen innerhalb des neuen Wohngebietes entsprechend Variante 6 sind sämtliche relevanten Flächen aufzunehmen, auf denen Niederschlagswasser anfällt und bei denen dieses gefasst sowie abgeleitet wird. Dies betrifft am Standort die Dachflächen der 23 Wohngebäude und die Straßenflächen (Fahrbahnen). Bei den anderen Flächen wird davon ausgegangen, dass es sich um unversiegelte Flächen oder durchlässig gestaltete Befestigungen handelt. Die Zusammenstellung der betreffenden Teilflächen und die bemessungsrelevante Ermittlung der undurchlässigen Flächengrößen sind in nachfolgender Tabelle 2 zusammengefasst.

Tab. 2: Zusammenstellung der maßgeblichen Einzugsgebietsflächen

Straßen	neu befestigt	
Gesamteinzugsfläche Straßen [m ²]	2575,00	
Gesamteinzugsfläche Straßen [ha]	0,26	
Dächer	EF-Haus neu	Haus Bestand
Fläche pro Dach [m ²]	100	120
Anzahl Dächer	22	1
Fläche Dächer [m ²]	2200,00	120,00
Gesamteinzugsfläche Dächer [m ²]	2320,00	
Gesamteinzugsfläche Dächer [ha]	0,23	
Abflussbeiwerte	ATV-DVWK-A	
Straßen (Asphalt)	0,9	
Satteldach, Ziegel	0,9	
Bemessungsflächen:	Summen	
Undurchlässige Flächen Straße A/u [ha]	0,23	
Undurchlässige Flächen Dächer A/u [ha]	0,21	
Undurchlässige Gesamtfläche A/u [ha]	0,44	
Abflussrelevante Gesamtfläche [m²]	4405,5	

Die zu entwässernden Flächen wurden mit einer Größe von ca. 4.900 m² abgeschätzt. Der Abflussbeiwert Ψ_m wird für Asphalt- und Dachflächen mit 0,9 gewählt. Insgesamt ergibt sich damit die berechnungstechnisch relevante Gesamtfläche mit etwa 4.400 m².

6.4 Bemessungsregen

Für die Bemessung der anfallenden Wassermengen wurde ein Bemessungsregen mit einer Jährlichkeit von 5 Jahren herangezogen (Regenhäufigkeit $n = 0,2$). Die zugrunde gelegten örtlichen Regendaten nach KOSTRA DWD 2000 sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Tab. 3: Gewählte örtliche Regendaten

Dauer [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	318,0
10	228,7
30	118,6
60	72,8
120	43,2
180	31,8
360	18,9
720	11,2
1440	6,5

Aus den in Tabelle 3 aufgeführten Regendaten ergeben sich anfallende Regenwassermengen im Wohngebiet zwischen 140 l/s und 3 l/s. Die je nach Regenereignis anfallenden Wassermengen steigen beispielsweise in den in Tabelle 3 angegebenen Zeitintervallen von etwa 42 m³ (5 min) auf über 243 m³ (in 24 h) an.

6.5 Neubemessung einer Rigole zur vollständigen Versickerung von Niederschlagswasser

6.5.1 Kiesrigole

Die Bemessungsdaten der Rohr-Rigole mit Kiesfüllung sind in Anlage 2.1 ausführlich dargestellt. Das Füllmaterial der Rigole wurde mit einem Speicherkoeffizienten von 0,35 (entspricht einem gewaschenen Kies) angesetzt. Der Durchlässigkeitsbeiwert wurde zunächst entsprechend dem Hinweis des Umweltamtes [9] gleich dem im Jahr 2018 ermittelten Wert gesetzt. Aufgrund der Einbindetiefe der Rigole könnte aber ein höherer Durchlässigkeitsbeiwert angesetzt werden. Eine Überprüfung müsste im Zuge der geforderten Erkundung des Standortes (siehe Kap. 5 Nr. 5) erfolgen.

Aufgrund der Morphologie am Standort der Rigole und dem erforderlichen Gefälle des Kanals müsste ein Rigolensystem etwa 5 - 6 m u. GOK (Sohle etwa 232,2 m NHN) eingebaut werden. Eine vollständige Wiederauffüllung des Aushubbodens oberhalb der Rigole ist aber nicht erforderlich. Das Areal oberhalb der Rigole könnte muldenförmig ausgebildet werden (Überdeckung der Rigole etwa 2 m).

Für die Versickerung wird bei einer Einbauhöhe von 1,0 m (Sohle ca. 5 - 6 m u. GOK und 2 m Überdeckung) eine Rigole mit einer Breite von 20 m vorgegeben. Für eine hinreichende Versickerung des anfallenden Regenwassers muss die Rigolenlänge dann ca. 36 m betragen (Flächengröße ca. 720 m²). Die aktuelle Berechnung enthält Anlage 2.1.

6.5.2 Füllkörperrigole

Zur Verringerung der tatsächlich benötigten Flächengröße für die Versickerungsanlage bietet sich an, für die Rigolen Fertigelemente einzusetzen (Füllkörperrigolen). Der wesentliche Vorteil liegt in dem deutlich höheren Speichervolumen (Speicherkoeffizient bis 0,95). Es handelt sich bei den Füllkörperrigolen um Fertigelemente aus Kunststoff. Diese können beliebig aneinandergereiht werden. Weiterhin sind Inspektionstunnel integriert, über die eine Kamerabefahrung und Spülung/Reinigung erfolgen kann. Die Reinigungsmöglichkeiten durch eine Spülung sind sehr gut.

Unter Annahme der gleichen Einbaubedingungen wie bei den Kiesrigolen würde sich die Länge der Rigolenfläche auf 23 m verkürzen (Versickerungswirksame Fläche 460 m²). Die entsprechende Berechnung enthält Anlage 2.2.

6.5.3 Vorbehalte zur Bemessung

Die aktuellen Berechnungen wurden entsprechend der Forderung in [9] für den im Jahr 2018 ermittelten Durchlässigkeitsbeiwert durchgeführt. Damals wurden die oberflächennahen Zersatzschichten etwa 1,4 m u. GOK bewertet. Im vorliegenden Fall ist es sinnvoll und erforderlich, am Standort der geplanten Rigole einen Sickerversuch zur Bestimmung der Durchlässigkeit etwa 5 m u. GOK durchzuführen. Es ist zu erwarten, dass in den tiefer liegenden Schichten die Durchlässigkeit höher ist und die Flächengröße der Rigole dann verkleinert werden kann.

Die aktuellen Berechnungen wurden mittels der Bemessungsregen nach KOSTRA DWD 2000 durchgeführt. Die Bemessungsdatenbank wurde vom DWD aktualisiert. Es liegen neuere Daten mit Revisionsstand 2017 vor, mit denen die Bemessung überprüft werden muss, auch wenn davon auszugehen ist, dass sich die Regenspenden für den Bereich Hermsdorf nur unwesentlich verändert haben.

6.6 Mindestabstände

Nach ATV A 138 (05) ist bei der Planung zu berücksichtigen, dass angrenzende Gebäude mit Kelleranlagen ohne Abdichtung gegen drückendes Wasser einen Mindestabstand zur Versickerungsanlage vom 1,5-fachen der Bautiefe des Kellers einhalten sollten. Durch die vorgesehene Positionierung östlich der vorhandenen Bebauung ist diese Mindestanforderung hinreichend in Bezug auf bestehende Wohngebäude erfüllt. Zu den angrenzenden Gebäuden der KGA sowie den neuen Wohngebäuden ist ein Abstand von mind. 5 m völlig ausreichend, falls Unterkellerungen vorhanden sind oder geplant werden sollten.

Weiterhin ist ein Mindestabstand der Rigole zum Grundwasser von 1 m erforderlich, was bei den vorliegenden Grundwasserverhältnissen ebenfalls dauerhaft eingehalten werden kann. Nach Abschätzung der Unteren Wasserbehörde [9] liegt der Grundwasserspiegel

etwa 15 m u. GOK. Bei einer Sohllage der Rigole 6 m u. GOK wäre der Mindestabstand hinreichend gewährleistet.

6.7 Regenwasserkanäle, Entwässerungsführung

Aufgrund der morphologischen Situation wird es erforderlich, von der Südwestseite des Standortes einen Regenwasserkanal im freien Gefälle zum Standort der Versickerungsanlage zu führen. Das Gefälle sollte möglichst gering sein, um die Einbindetiefe der Rigole nicht soweit zu vergrößern, dass diese mit verhältnismäßigem Aufwand nicht mehr hergestellt werden kann. Das Mindestgefälle muss 0,5 % betragen.

Für die Dimensionierung der erforderlichen Rohrleitungsdurchmesser wurde zunächst eine Berechnung mit einem Rohrdurchmesser DN 200 ausgeführt. Die ableitbare Durchflussmenge bei Vollfüllung beträgt in dieser Konfiguration aber nur ca. 27 l/s. Bei Starkregen müssen aber deutlich höhere Mengen abgeleitet werden (bis 140 l/s). Daher ist für die Ableitung des gesammelten Niederschlagswassers ein deutlich größerer Rohrdurchmesser erforderlich. Ab einem Rohrdurchmesser DN 400 wäre eine sichere Ableitung der maximalen Wassermengen möglich.

Aufgrund der nach Südwest einfallenden Geländemorphologie wäre es aber auch möglich, das kanalisierte Regenwasser über zwei Kanäle abzuleiten. Dadurch könnte der Kanaldurchmesser reduziert und die Wasserzufuhr zum Rigolensystem effektiver gestaltet werden. Eine denkbare Entwässerungsführung verdeutlicht die nachfolgende Abbildung 3.

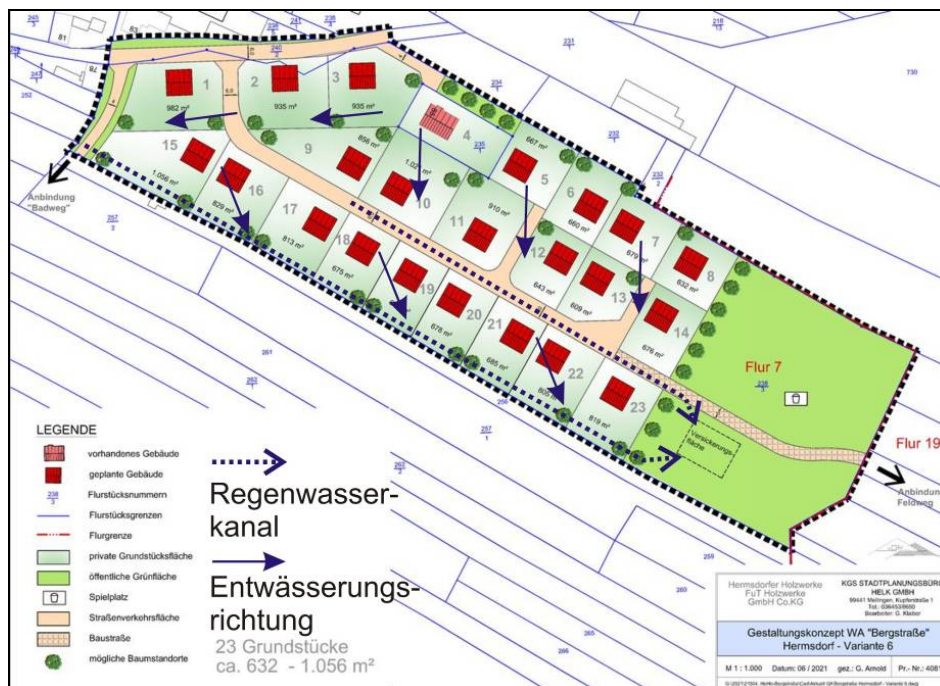


Abb. 3: Vorschlag für eine Entwässerungsführung des Regenwassers am Standort

Bei einer Rohrdimensionierung DN 300 könnten bei Vollfüllung Durchflussmengen von 79 l/s erreicht werden. Dies bietet bei Aufteilung der Niederschlagsentwässerung auf zwei Kanalsysteme ausreichend Kapazität für die Ableitung des Niederschlagswassers bei Starkregenereignissen.

7 Weitere Anforderungen, Empfehlungen

Entsprechend der Stellungnahme des Zweckverbandes ist es erforderlich, dass am Standort der Versickerungsanlage eine geologische Erkundung durchgeführt wird. Mit dieser muss zwingend das geologische Bodenprofil, insbesondere die petrografische Ausbildung der Festgesteinsschichten, bewertet werden. Weiterhin sollte im maßgeblichen Versickerungsniveau die Durchlässigkeit der anstehenden Böden bzw. des Felses erneut bestimmt werden, um die tatsächliche Größe des Rigolensystems auf das notwendige Minimum reduzieren zu können.

Die Ausführung einer Erkundungsbohrung mit einer Erkundungstiefe von 15 m ist für die Bewertung der geologischen Untergrundsituation ausreichend.

Aufgrund der neuen Lage der Versickerungsfläche sind Bewertungen zur Standsicherheit von Böschungen (Kap. 5, Nr. 5) nicht mehr erforderlich, da die Entfernung zu den betreffenden Böschungen ausreichend groß und ein Aufweichen von oberflächennahe Bodenschichten in diesem Bereich durch die Versickerung nicht möglich ist.

8 Kostenschätzung Versickerung

8.1 Geologische Erkundung

Zur Bewertung der geologischen Untergrundsituation am Standort der Versickerungsanlage ist es erforderlich, eine Erkundungsbohrung bis 15 m Tiefe auszuführen. Die Bohrung dient zur Bewertung des geologischen Profils (Ausbildung der Schichtung im Festgesteinsstockwerk) und somit zur Verifizierung der Möglichkeit einer Versickerung. Gleichzeitig soll mit der Bohrung die Lage des Grundwasserspiegels (erwartet etwa 15 m u. GOK) überprüft und die Felsdurchlässigkeit in einer Tiefe von etwa 5 m u. GOK bewertet werden. Die Aktualisierung der Durchlässigkeit des Untergrundes dient gleichzeitig zur Anpassung des Versickerungssystems. Aktuell wurde entsprechend der Forderung des Landratsamtes der an der Geländeoberfläche bei Voruntersuchungen ermittelte relativ geringe Durchlässigkeitsbeiwert für die Bemessung angesetzt.

Die Kosten für die Erkundung und die fachtechnische Begleitung sind mit 11 T€ netto abzuschätzen. Die entsprechende Kostenschätzung enthält Anlage 3.1.

8.2 Versickerungssystem

Für die Herstellung der Versickerungsanlage wird davon ausgegangen, dass aufgrund der rechteckigen Anordnung des Versickerungssystems Füllkörperfertigrigolen verwendet werden. Die Versickerungsfläche wird entsprechend der Bemessung (Kap. 6.5.2) unter Ansatz einer sehr geringen Durchlässigkeit des Untergrundes mit 460 m² festgelegt.

Die Kosten für die Versickerungsanlage werden unter den oben genannten Randbedingungen einschließlich des Leitungsbaus für die Sammelleitungen (Kanäle ohne Straßen-

entwässerung) mit 330 T€ netto abgeschätzt. Die entsprechende Kostenschätzung enthält Anlage 3.2.

9 Unterlagen

Kartengrundlagen

- [1] Topographische Karte von Thüringen, M 1 : 25.000, Geoportal Thüringen
- [2] Geologische Karte von Thüringen , M 1 : 25.000, Geoportal Thüringen
- [3] Hydrogeologische Karte von Thüringen, M 1 : 25.000, Geoportal Thüringen

Gestaltungskonzept

- [4] Gestaltungskonzept WA „Bergstraße“ Hermsdorf Variante 3d.- KGS STADTPLANUNGSBÜRO HELK GMBH, 02/2020
- [5] Gestaltungskonzept WA „Bergstraße“ Hermsdorf Variante 6.- KGS STADTPLANUNGSBÜRO HELK GMBH, 06/2021

Richtlinien

- [6] DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“

Berichte, Stellungnahmen, Schriftverkehr

- [7] Neue Wohnanlage „Am Sonnenhügel“ in 07629 Hermsdorf, Bergstraße - Entwässerungskonzept Oberflächenwasser. - GeoConsult Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH, 22.05.2020
- [8] Wohngebiet Bergstraße Hermsdorf, Verbleib Regenwasser. - E-Mail des Zweckverband zur Wasserversorgung und Abwasserentsorgung der Gemeinden im Thüringer Holzland in Hermsdorf vom 05.10.2020 an die Hermsdorfer Holzwerke FuT GmbH & Co. KG
- [9] B-Plan "Am Sonnenhügel" Bergstr. in Hermsdorf - hier: Variantenuntersuchung. - Schreiben des Landratsamtes Saale Holzland-Kreis, Umweltamt, vom 11.06.2021 an die GeoConsult Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH

**Neue Wohnanlage „Am Sonnenhügel“ in
07629 Hermsdorf, Bergstraße**
Präzisiertes Entwässerungskonzept Oberflächenwasser

GeoConsult
Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH

Pläne

Gez. pa

Projekt-Nr. 21504

Datum 16.07.2021

Anl.-Nr. 1



Grenze Bebauung

32_701_5642

Legende:



- Geltungsbereich B-Plan

**Neue Wohnanlage „Am Sonnenhügel“ in
07629 Hermsdorf, Bergstraße**
Präzisiertes Entwässerungskonzept
Oberflächenwasser

Detaillageplan des Standortes

GeoConsult

Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH

Gez.	pa	Maßstab	1 : 1.000
Bearb.	pk	Auftr.-Nr.	21504
Datum	21.07.2021	Anl.-Nr.	1.1

**Neue Wohnanlage „Am Sonnenhügel“ in
07629 Hermsdorf, Bergstraße**
Präzisiertes Entwässerungskonzept Oberflächenwasser

GeoConsult
Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH

Vorbemessungen Rigole

Gez. pa

Projekt-Nr. 21504

Datum 16.07.2021

Anl.-Nr. 2

**Neue Wohnanlage „Am Sonnenhügel“ in
07629 Hermsdorf, Bergstraße**
Präzisiertes Entwässerungskonzept Oberflächenwasser

GeoConsult
Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH

Kiesrigole

Gez. pa

Projekt-Nr. 21504

Datum 16.07.2021

Anl.-Nr. 2.1

Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

GeoConsult Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH
Otto-Tröbs-Straße 10
99091 Erfurt

Auftraggeber:

Hermisdorfer Holzwerke FuT GmbH & Co. KG

Rigolenversickerung:

Wohnanlage "Am Sonnenhügel" Hermisdorf, Bergstraße

Eingabedaten:

$$L = (A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) / ((b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + b_R \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	4.900
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	4.410
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,6E-06
Höhe der Rigole	h_R	m	1,0
Breite der Rigole	b_R	m	20
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	210
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	200
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	3
Gesamtspeicherkoefizient	s_{RR}	-	0,35
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
Wasseraustrittsfläche des Dränagerohres	$A_{Austritt}$	cm^2/m	100
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	2500
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	72,8
erforderliche Rigolenlänge	L	m	36,3
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	36,0
vorhandene Speichervolumen Rigole	V_R	m^3	252
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m^2	720,0
maßgebender Wasserzufluss	Q_{zu}	l/s	88
vorhandene Wasseraustrittsleistung	$Q_{Austritt}$	l/s	108

Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

GeoConsult Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH
Otto-Tröbs-Straße 10
99091 Erfurt

Auftraggeber:

Hermisdorfer Holzwerke FuT GmbH & Co. KG

Rigolenversickerung:

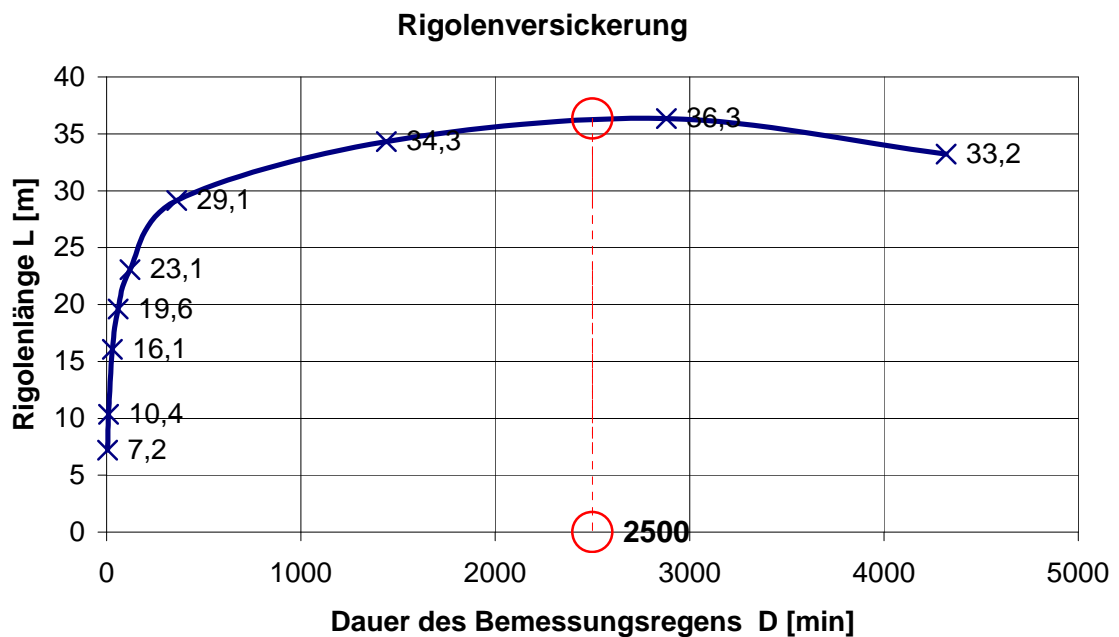
Wohnanlage "Am Sonnenhügel" Hermisdorf, Bergstraße
Entwurfplanung 6/2021

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	318
10	228,7
30	118,6
60	72,8
120	43,2
360	18,9
1440	6,5
2880	4,1
4320	2,9

Berechnung:

L [m]
7,2
10,4
16,1
19,6
23,1
29,1
34,3
36,3
33,2



**Neue Wohnanlage „Am Sonnenhügel“ in
07629 Hermsdorf, Bergstraße**
Präzisiertes Entwässerungskonzept Oberflächenwasser

GeoConsult
Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH

Füllkörperrigole

Gez. pa

Projekt-Nr. 21504

Datum 16.07.2021

Anl.-Nr. 2.2

Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

GeoConsult Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH
Otto-Tröbs-Straße 10
99091 Erfurt

Auftraggeber:

Hermisdorfer Holzwerke FuT GmbH & Co. KG

Rigolenversickerung:

Wohnanlage "Am Sonnenhügel" Hermisdorf, Bergstraße

Eingabedaten:

$$L = (A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) / ((b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + b_R \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	4.900
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	4.410
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,6E-06
Höhe der Rigole	h_R	m	0,8
Breite der Rigole	b_R	m	20
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,8
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	210
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	200
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	3
Gesamtspeicherkoeffizient	s_{RR}	-	0,80
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
Wasseraustrittsfläche des Dränagerohres	$A_{Austritt}$	cm^2/m	100
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	3000
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	72,8
erforderliche Rigolenlänge	L	m	23,3
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	23,0
vorhandene Speichervolumen Rigole	V_R	m^3	294
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m^2	460,0
maßgebender Wasserzufluss	Q_{zu}	l/s	88
vorhandene Wasseraustrittsleistung	$Q_{Austritt}$	l/s	69

Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

GeoConsult Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH
Otto-Tröbs-Straße 10
99091 Erfurt

Auftraggeber:

Hermisdorfer Holzwerke FuT GmbH & Co. KG

Rigolenversickerung:

Wohnanlage "Am Sonnenhügel" Hermisdorf, Bergstraße
Entwurfplanung 6/2021

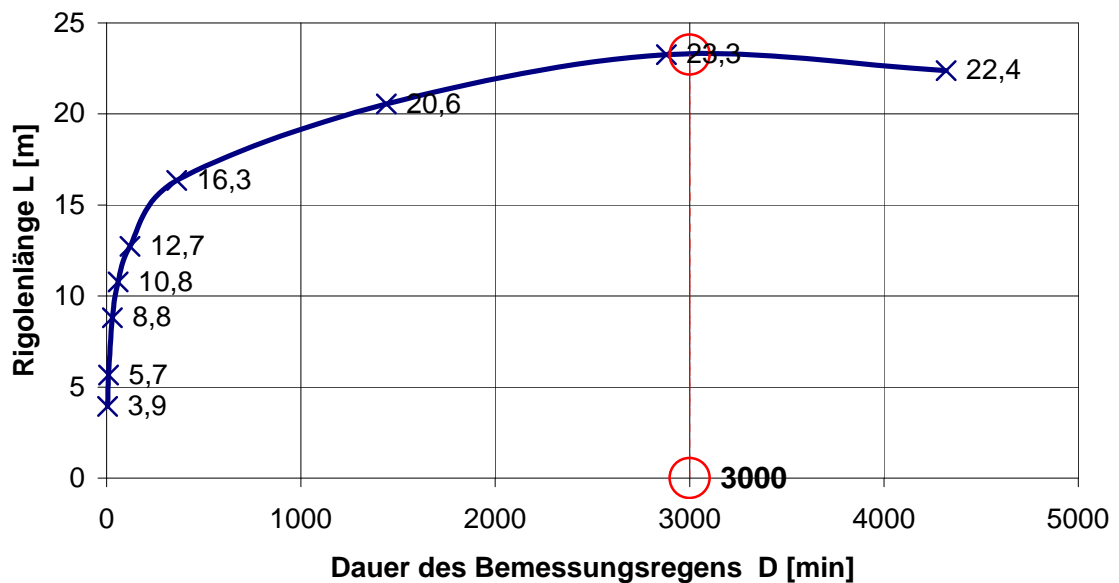
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	318
10	228,7
30	118,6
60	72,8
120	43,2
360	18,9
1440	6,5
2880	4,1
4320	2,9

Berechnung:

L [m]
3,9
5,7
8,8
10,8
12,7
16,3
20,6
23,3
22,4

Rigolenversickerung



**Neue Wohnanlage „Am Sonnenhügel“ in
07629 Hermsdorf, Bergstraße**
Präzisiertes Entwässerungskonzept Oberflächenwasser

GeoConsult
Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH

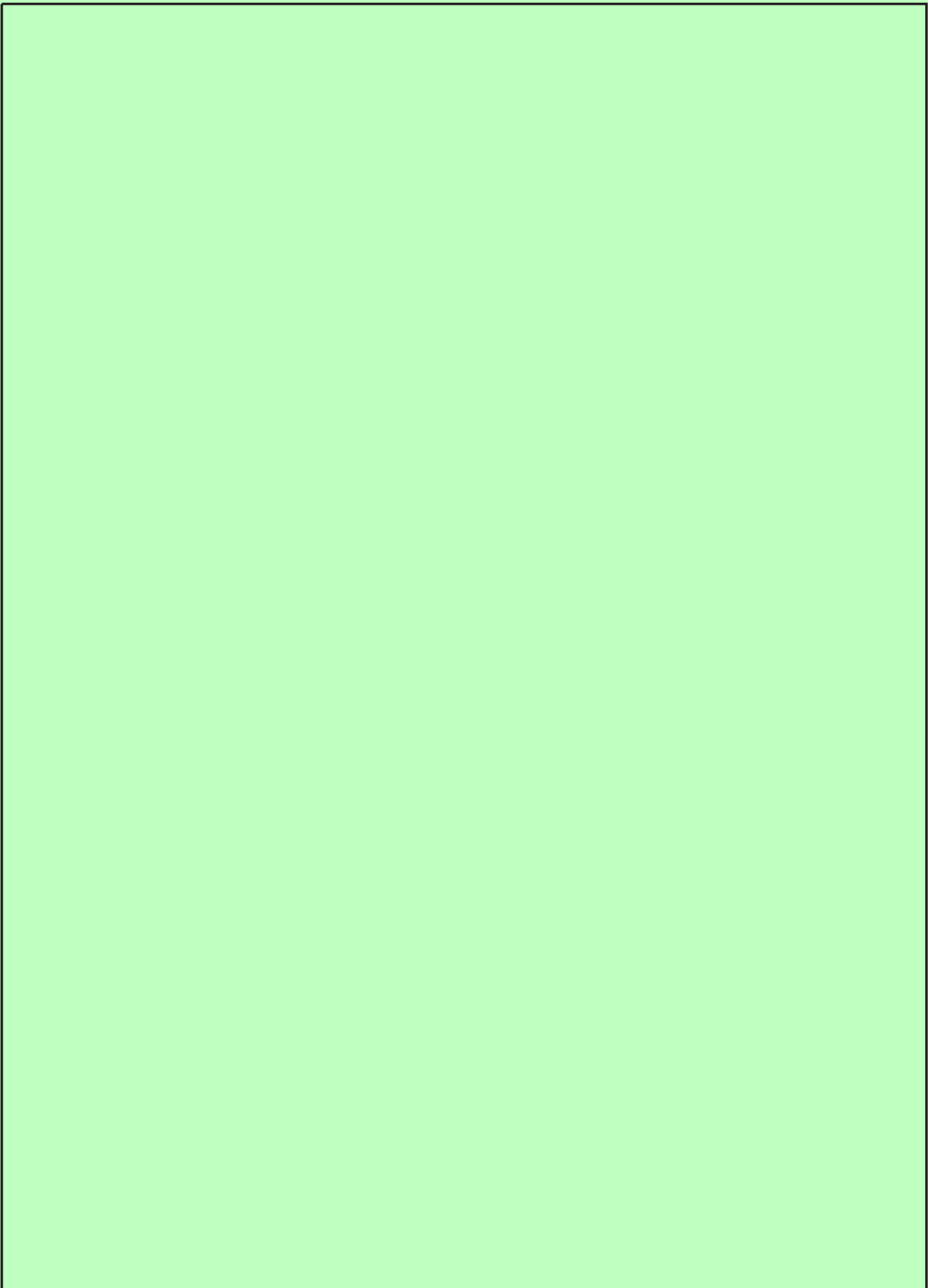
Kostenschätzungen


Gez. pa

Projekt-Nr. 21504

Datum 16.07.2021

Anl.-Nr. 3



Neue Wohnanlage „Am Sonnenhügel“ in 07629 Hermsdorf, Bergstraße Präzisiertes Entwässerungskonzept Oberflächenwasser	 Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH	
Geologische Erkundung	Gez. pa	Projekt-Nr. 21504
	Datum 16.07.2021	Anl.-Nr. 3.1

Neue Wohnanlage „Am Sonnenhügel“ in 07629 Hermsdorf, Bergstraße

Geologische Erkundung Standort Rigole

Kostenschätzung

16.07.2021

Pos.	Kurztext	Menge	Einheit	EP in €	GP in €
1	Erkundungsbohrung				
1.1	Zusammenstellen, Verladen, Mobilisierung, Baustelleneinrichtung	1	pausch	3.000,00 €	3.000,00 €
1.2	Auf- und Abbau Bohranlage je Bohrpunkt	1	St	500,00 €	500,00 €
1.3	Vertikale Bohrung 0 - 10 m, BK 1 - 5	10	m	140,00 €	1.400,00 €
1.4	Vertikale Bohrungen 10 - 15 m, BK 1- 5	5	m	160,00 €	800,00 €
1.5	Vertikale Bohrungen, Zulage für Bohrungen im Fels, BK 6 - 7, Spülbohrung	10	m	90,00 €	900,00 €
1.6	Durchführung Auffüllversuch bei 5 m	1	St	1.300,00 €	1.300,00 €
1.7	Vorhalten Kernkisten	15	m	7,00 €	105,00 €
1.8	Verfüllung Bohrung	15	m	25,00 €	375,00 €
	Summe Pos. 1				8.380,00 €
2	Gutachterliche Leistungen				
2.1	An- und Abfahrt zum Standort	2,00	St	190,00 €	380,00 €
2.2	Begleitung der Erkundung durch einen Dipl.-Geol. (ohne An- und Abfahrt)	8,00	h	60,00	480,00 €
2.3	Darstellung und Bewertung der Ergebnisse, Erstellung Ergebnisbericht, Aktualisierung Bemessung Rigolensystem	1	psch	1.800,00 €	1.800,00 €
	Summe Pos. 2				2.660,00 €
				Summe, netto:	11.040,00 €

**Neue Wohnanlage „Am Sonnenhügel“ in
07629 Hermsdorf, Bergstraße**
Präzisiertes Entwässerungskonzept Oberflächenwasser

GeoConsult
Ingenieurgesellschaft für Umweltschutz und Geotechnik mbH

Versickerungsanlage

Gez. pa

Projekt-Nr. 21504

Datum 16.07.2021

Anl.-Nr. 3.2

Neue Wohnanlage „Am Sonnenhügel“ in 07629 Hermsdorf, Bergstraße

Herstellung Versickerungsanlage Kostenschätzung

16.07.2021

Pos.	Leistungen	Anzahl	Einheit	EP in €	GP in €
1	Baustelleneinrichtung				
1.1	Herstellung Baustelleneinrichtung	1	psch.	5.000,00 €	5.000,00 €
1.2	Vorhaltung	6	Wo	500,00 €	3.000,00 €
1.3	Vermessungen (Ist-/Sollhöhen, Trassierung)	1	psch.	800,00 €	800,00 €
	Summe Pos. 1				8.800,00 €
2	Erdarbeiten Rigole				
2.1	Bodenaushub Rigole	2800	m³	6,00 €	16.800,00 €
2.2	Wiedereinbau Aushubböden	1400	m³	8,00 €	11.200,00 €
2.3	Verwertung Überschussböden am Standort	2800	t	6,00 €	16.800,00 €
	Summe Pos. 2				44.800,00 €
3	Herstellung Versickerungsanlage				
3.1	Liefern und Einbau Fertigrigolen (Füllkörper)	460	m²	375,00 €	172.500,00 €
3.2	Revisionschächte DN 1000	8	Stück	2.500,00 €	20.000,00 €
	Summe Pos. 3				192.500,00 €
4	Schächte				
4.1	Herstellung Kontrollschacht DN 1000	6	Stück	2.200,00 €	13.200,00 €
4.2	Herstellung Schacht Schlamm-/Geröllfang	2	Stück	4.500,00 €	9.000,00 €
4.3	Herstellung Schacht LFA	2	Stück	6.000,00 €	12.000,00 €
4.4	Dichtheitsprüfungen	1	psch.	500,00 €	500,00 €
	Summe Pos. 4				34.700,00 €
5	Kanäle (Sammelleitungen)				
5.1	Herstellung Leitungsgraben mit Sicherung	400	m	55,00 €	22.000,00 €
5.2	Herstellung Kanal DN300 mit Verfüllung	400	m	65,00 €	26.000,00 €
5.3	Dichtheitsprüfungen	1	psch.	500,00 €	500,00 €
	Summe Pos. 5				48.500,00 €
6	Sonstige Leistungen				
6.1	Arbeitsschutz	1	psch	500,00 €	500,00 €
6.2	Unvorhergesehenes	1	psch	2.000,00 €	2.000,00 €
	Summe Pos. 6				2.500,00 €
Summe, netto:					331.800,00 €