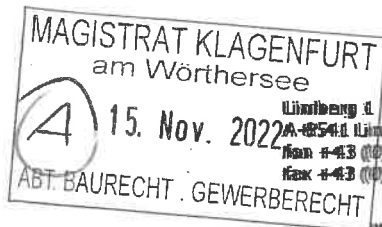




Geologie & Geotechnik



Linzberg 1
A-8541 Linzberg bei Wies
fon +43 (0)3467 8291 20
fax +43 (0)3467 8291 22

www.geolith.at

e-mail: office@geolith.at

Liebenauer Hauptstraße 246
A-8041 Graz
fon +43 (0)316 890 327
fax +43 (0)316 228 956

Dr. Siegfried W. HERMANN



Allg. beeideter u. gerichtlich
zertifizierter Sachverständiger

Dr. Jürgen LOIZENBAUER



Allg. beeideter u. gerichtlich
zertifizierter Sachverständiger

TECHNISCHER BERICHT

ZUR VERBRINGUNG DER OBERFLÄCHENWÄSSER

PROJEKT:

NEUBAU WOHNANLAGE PULVERTURMSTRASSE 30 - KLAGENFURT

GZ: P22087_HYDRO

23.06.2022

AUFTRAGGEBER:

LUXBERG IMMOBILIENTREUHAND GMBH
KNEIPGASSE 34
9020 KLAGENFURT

Empfänger	Exemplar	
Luxberg Immobilien Treuhand GmbH	1 von 2 pdf	vorliegend
Geolith Consult (Hausexemplar)	2 von 2 pdf	

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEINES	2
1.1	Auftraggeber	2
1.2	Projektdaten	2
1.3	Zweck und Beauftragung	2
1.4	Lage des Projekts und Untersuchungsraum	2
2	BEFUND	3
2.1	Grundlagen zur Befundaufnahme	3
2.2	Regionale Geologie.....	3
2.3	Geomorphologie und Hydrologie	4
2.4	Untergrunderkundung	6
2.5	Bewertung der Sickerfähigkeit	6
2.6	Bemessungsparameter	7
3	ENTWÄSSERUNGSKONZEPT	9
3.1	Technische Beschreibung Entwässerungsanlage.....	9
3.2	Hinweise und Empfehlungen.....	10
3.3	Resümee	12
4	VERZEICHNISSE UND ANLAGEN.....	13
4.1	Verwendete Unterlagen	13
4.1.1	Verzeichnis Projektunterlagen.....	13
4.1.2	Verzeichnis amtlicher Unterlagen	13
4.1.3	Gesetze, Normen und Richtlinien	13
4.1.4	Software.....	14
4.2	Abbildungsverzeichnis	14
4.3	Tabellenverzeichnis.....	14
4.4	Anhangverzeichnis	14

1 ALLGEMEINES

1.1 Auftraggeber

Die angeführte Partei wird in der Folge als Auftraggeber (kurz AG) bezeichnet.

Luxberg Immobilienreuhand GmbH.

Kneippgasse 34

9020 Klagenfurt

1.2 Projektdaten

Projekt	Neubau Wohnanlage Pulverturmstraße 30, Klagenfurt
Vergabegegenstand	Technischer Bericht zur Verbringung der Oberflächenwässer
Geolith GZ	P22087_Hydro
Projektbeschreibung	Berechnung und Dimensionierung der Entwässerungsanlage für den Neubau der Wohnanlage in der Pulverturmstraße 30 in Klagenfurt

1.3 Zweck und Beauftragung

Zum Zwecke der weiteren Planung und zur Vorlage bei der zuständigen Behörde wurde das Büro Geolith Consult Hermann & Loizenbauer OG (im Folgenden als AN bezeichnet) am 03.05.2022 vom AG per E-Mail beauftragt, im gegenständlichen Areal die Planung und Dimensionierung einer Entwässerungsanlage durchzuführen und einen Technischen Bericht zu erstatten.

1.4 Lage des Projekts und Untersuchungsraum

Bundesland	Kärnten
Politischer Bezirk	Klagenfurt
Gemeinde	Klagenfurt
Katastralgemeinde	St. Peter bei Ebenthal (72172)
Grundstück Nr.	205/2

2 BEFUND

2.1 Grundlagen zur Befundaufnahme

- Sichtung der in Kapitel 4.1.1 angeführten Projektunterlagen.

Die Basis zur Erstellung eines Konzeptes zur Verbringung der zukünftig anfallenden Oberflächenwässer liefern zwei Baggerschürfe, die durch unser Büro am 20.05.2022 (Lit. [3]) durchgeführt wurden.

- Berücksichtigung der in Kapitel 4.1.2 bis Kapitel 4.1.3 angeführten Literatur.
- Regionale Erfahrung und Kenntnisse aus der Umgebung bzw. in Gebieten mit vergleichbarem geologischem Rahmen.

2.2 Regionale Geologie

Das projektierte Areal liegt regionalgeologisch betrachtet im Bereich der sedimentären Ablagerungen der Inneralpinen Becken (Klagenfurter Becken).

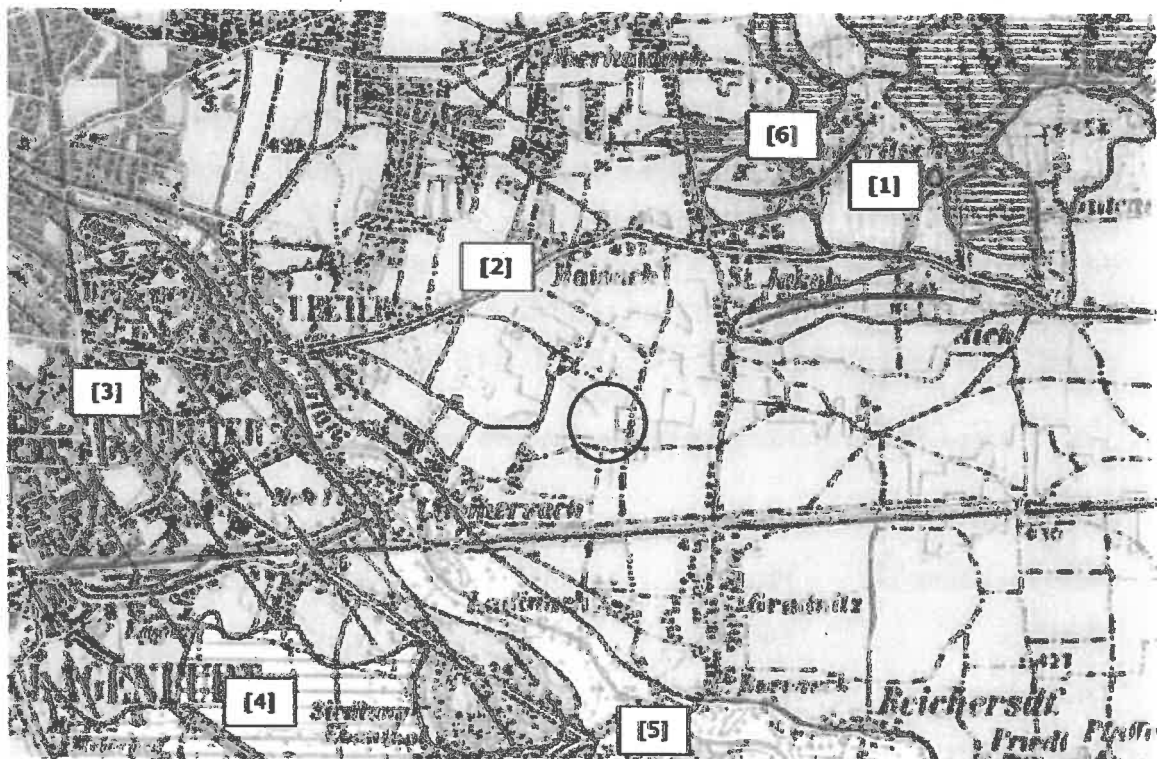


Abbildung 1: Lage des gegenständlichen Geländes (roter Kreis), welches gem. Lit. [5] innerhalb von Hangschutt situiert ist. [1] Moränenablagerungen; [2] Niederterrasse und spätglaziale Terrassen; [3] Spätglaziale Schwemmkegel; [4] Feinkornablagerungen am Außenrand des Klagenfurter Schwemmkegels; [5] Sedimente der Auzone, Wildbachschutt; [6] Vernässung, Sumpf, Moor; Quelle: Geologische Karte der Umgebung von Klagenfurt (Lit. [5]), nicht maßstabsgetreu

Im unmittelbaren Projektumfeld bauen sich diese aus eiszeitlichen Niederterrassen sowie spätglazialen Terrassensedimenten auf. Westlich (außerhalb des Projektareals) charakterisieren sich die pleistozänen Ablagerungen durch einen spätglazialen Schwemmkegel, welcher sich über das Klagenfurter Stadtzentrum zieht. In den Randlagen dieses Schuttfächers sind thw. großflächige Feinkornablagerungen ausgebildet.

In Talrandlagen sowie im Bereich von morphologischen Erhöhungen treten Moränensedimente, bereichsweise auch wallartig geformte Grundmoräneneinheiten, auf. Lokal sind den Moräneneinheiten immer wieder Vernässungszonen (Sumpf, Moor) sowie See- und Deltaablagerungen überlagert.

Die zentralen Talbereiche werden durch junge, holozäne Ablagerungen der Austufe charakterisiert.

2.3 Geomorphologie und Hydrologie

Bei gegenständlichem Projektareal handelt es sich um eine weitgehend ebene Wiesenfläche und liegt das Grundstück zwischen dem östlich angrenzenden Südring und einem westlich gelegenen Kirchengebäude. Nördlich und südlich des geplanten Bauvorhabens sind unbebaute Grünflächen anschließend.

Basierend auf den Kartenwerken aus der eHORA (Lit. [7]) liegt das gegenständliche Areal knapp außerhalb des HQ100 Abflussbereiches der Glan.

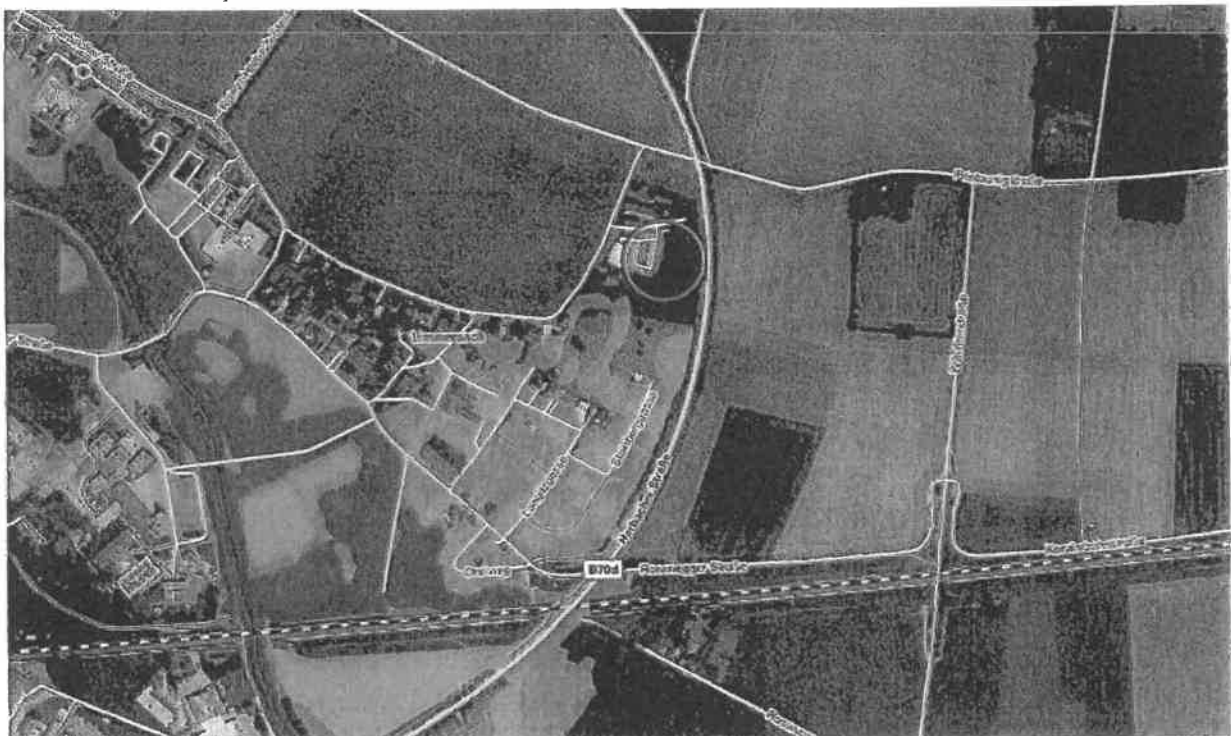


Abbildung 2: Lage des gegenständlichen Geländes (roter Kreis), welches gem. Lit. [7] außerhalb des HQ100 Abflussbereiches liegt; nicht maßstabsgetreu

Hinsichtlich natürlicher Fließpfade (aus Basis Lit. [7]) wird festgehalten, dass ein möglicher Eintrittspunkt von Oberflächenabfluss in den Siedlungsraum im nördlichen Bereich des Grundstückes verzeichnet ist.

Anmerkung: Fließwegekarten wurden aus Höhenmodellen generiert und. Wesentliche abflussrelevante geogene und anthropogene Aspekte, wie z. B. Kanalisation, Randsteine, bauliche Hindernisse werden dabei nicht berücksichtigt.

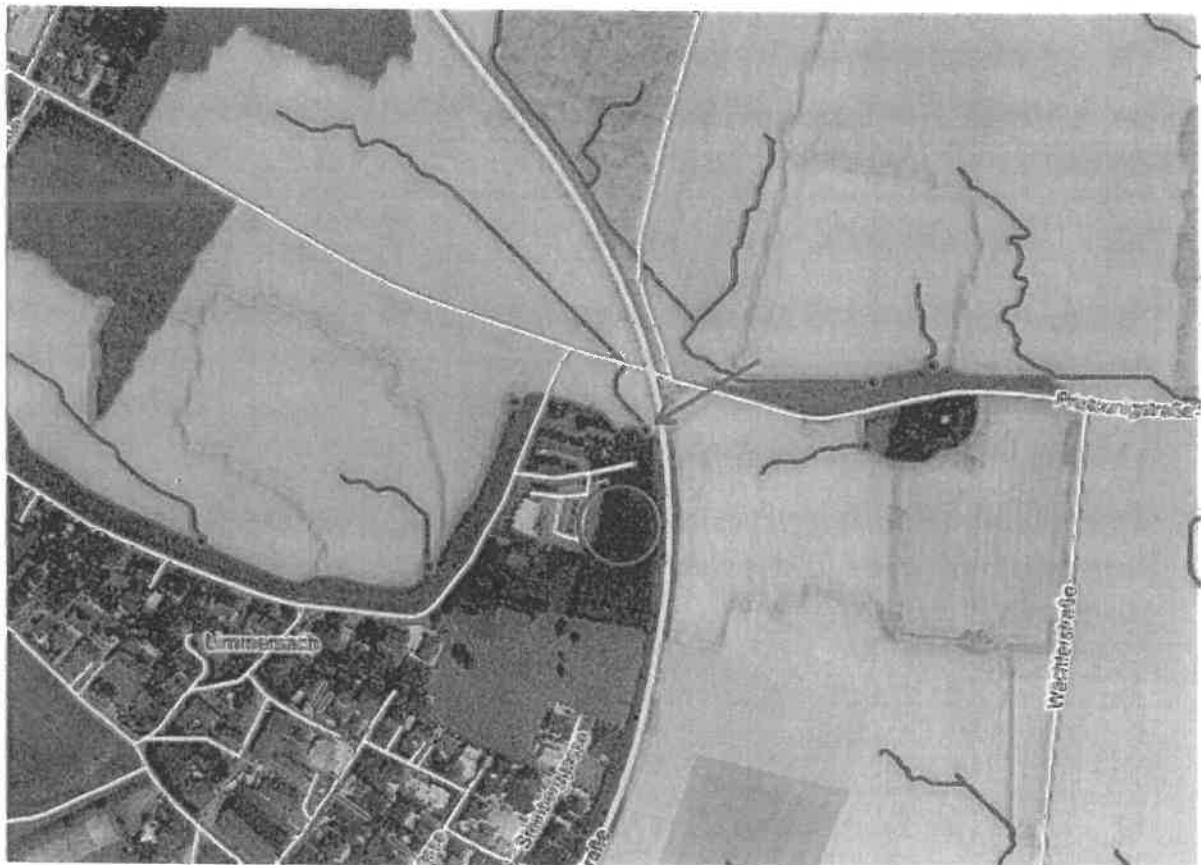


Abbildung 3: Gefährdung für das Bauvorhaben durch Oberflächenabfluss. Lage des gegenständlichen Geländes (roter Kreis), möglicher Eintrittspunkt roter Pfeil. Quelle: eHORA (Lit. [7]), nicht maßstabsgetreu

Unter Berücksichtigung der Gegebenheiten vor Ort, sollte jedoch keine Gefährdung durch Oberflächenabfluss für das gegenständliche Bauvorhaben bestehen.

Im Zuge der Baggerschürfe wurde bis zur Schurfendteufe von 3,80 m unter GOK keinerlei Schicht- oder Grundwasserzutritte beobachtet. Vorherrschende Grundwasserverhältnisse im gegenständlichen Grundstück konnten nicht recherchiert werden.

2.4 Untergrunderkundung

Die generelle Bewertung des Baugrundes erfolgt auf Basis einer Geländebegehung sowie der Durchführung von zwei Schürfen, die am 20.05.2022 hergestellt wurden.

Die Baggerschürfe wurden im nördlichen Bereich (Schurf S1) bzw. im südlichen Grundstücksbereich (Schurf S2) hergestellt und zeigen einen sehr homogenen Bodenaufbau.

Unter einer eher bindigen kiesig sandigen Deckschicht, zum Teil anthropogen geschüttet, mit einer Mächtigkeit von 1,10 m wurden schwach steinige, sandige Kiese angetroffen.

Die Lage der beiden Schürfe S1 und S2, welche vor Ort abgeschätzt wurde, ist in der Planbeilage im Anhang 03 ersichtlich, die Auswertung der dokumentierten Schürfe ist dem Anhang 01 zu entnehmen.

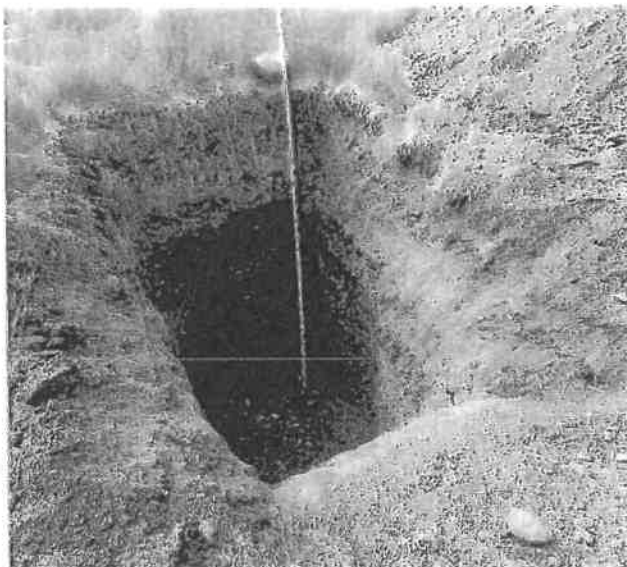


Abbildung 4: Schürfgrube S1 bis in eine Erkundungsendtiefe von 3,80 m unter GOK

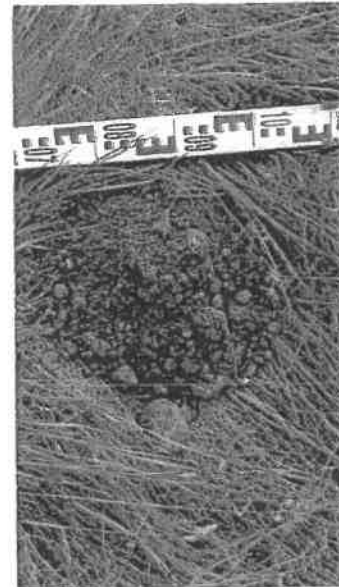


Abbildung 5: schwach steinige, sandige Kiese ab einer Tiefe von 1,10 m

2.5 Bewertung der Sickerfähigkeit

Für die zukünftige Verbringung der anfallenden Oberflächenwässer aus den versiegelten Flächen muss berücksichtigt werden, dass der entwässerungstechnisch wirksame Versickerungsbereich i. A. zwischen etwa 1×10^{-3} m/s und 5×10^{-6} m/s liegt.

Die generelle Bewertung der Durchlässigkeiten im Baugrund erfolgt auf Basis einer Ansprache und Bewertung des Materials gemäß ÖNORM EN ISO 14688 Teil 1 und Teil 2, sowie durch Erfahrungswerte. Sickerversuche oder Laboruntersuchungen wurde keine durchgeführt.

Tabelle 1: Geschätzte Durchlässigkeitsbeiwerte für die einzelnen Bodenschichten

Bodenhorizont	kf-Wert
Mutterboden	Nicht ausgewiesen
kiesig, sandige bis schluffige Deckschicht / Anschüttung	$5 \cdot 10^{-6}$ bis $< 1 \cdot 10^{-6}$ [m/s]
sandig, steinige Kiese	$1 \cdot 10^{-4}$ [m/s]

Die Durchlässigkeit im gegenständlichen Baugrund liegt somit im entwässerungstechnisch wirksamen Versickerungsbereich und ist wird für eine Versickerung auf Eigengrund der Bodenhorizont ab 1,10 m unter GOK heranzuziehen.

2.6 Bemessungsparameter

- Auf Basis einschlägiger Regelwerke und zusätzlichen Sicherheiten werden die Bemessungshäufigkeit bzw. Versagenshäufigkeit mit dem Wert $n = 0,033$ (entsprechend $T = 30$ Jahre) festgelegt (Schadensabschätzung bei höheren Regenereignissen!)
- Für das gegenständliche Projekt werden die Bemessungsniederschlagshöhen h_N (mm) für den Gitterpunkt 6164 Klagenfurt gewählt (nach ehyd Lit.[6]).
- Zuflussleitungen zu Retentionsmaßnahmen oder Versickerungsanlagen sind auf einen Starkregen von 5 min Dauer bei der gewählten Häufigkeit auszulegen.
- Grundwasser: Auf Basis der Baggerschürfe ist von einem Grundwasserstand $> 3,80$ unter GOK auszugehen.
- Der Durchlässigkeitsbeiwert des ausschlaggebenden Bodenhorizonts ab 1,10 m unter GOK wird mit $k_f = 1 \times 10^{-4}$ m/s festgelegt.
- Der Durchlässigkeitsbeiwert der humosen Sickermulde / Oberbodenpassage wird mit $k_f = 5 \times 10^{-5}$ m/s festgelegt.
- Zur qualitativen Beurteilung des Niederschlagswassers kann folgende Zuordnung für gegenständliches Projekt getroffen werden:
 - **Dach-, Terrassenflächen, Zugänge und Gehwege** sofern sie normal verschmutzt sind, mit üblichen Anteilen an unbeschichteten Installationen aus Cu, Pb oder Zn ($< 5-10\%$), können dem Flächentyp F1 zugeordnet werden.
 - **Parkflächen und Zufahrt:** Diese durch KFZ befahrenen Bereiche werden zum Schutz des Grundwassers dem Flächentyp F2 zugeordnet (vergleiche ÖWAV

Regelblatt 45) und sind die hier anfallenden Wässer vor der Einbringung in den Untergrund vorzureinigen.

- Beitragsflächenermittlung:

Für eine Abschätzung der künftig versiegelten Flächen wurde die Grundlage der Luxberg Immobilientreuhand GmbH herangezogen (Lit. [1]) und die Abflussbeiwerte gemäß DWA-A138 (Lit. [14]) festgelegt.

Tabelle 2: Beitragsflächenermittlung

Berechnete Fläche	Fläche A [m ²]	Beiwert ψ	Fläche A _{red} [m ²]
A1 – Dachflächen (Ziegel, Folie)	1.074,00	1,00	1.074,00
A2 – Dachflächen (Kies)	555,00	0,70	388,50
A3 – Terrassen (Platten)	119,00	1,00	119,00
A4 – Zugänge, Gehwege (Pflaster)	84,00	0,75	63,00
A5 – Parkflächen, Zufahrt (Asphalt)	1.036,00	0,90	932,40
Gesamt Beitragsflächen reduziert			2.576,90

Eine grafische Darstellung der Beitragsflächenermittlung ist in der Planbeilage im Anhang 03 angeführt.

3 ENTWÄSSERUNGSKONZEPT

Auf Basis oben angeführter Befundung ist eine Verbringung der zukünftig anfallenden Oberflächenwässer durch Versickerung auf Eigengrund über Sickerschächte (Dachflächen, Terrassen) und einer Humusmulde (Zugänge, Gehwege, Parkflächen, Zufahrt) möglich.

Für das geplante Bauvorhaben wurden folgende Entwässerungsmaßnahmen ausgearbeitet:

3.1 Technische Beschreibung Entwässerungsanlage

3.1.1 Sickeranlage Gesamt:

Die auf den abflusswirksamen Dachflächen anfallenden Oberflächenwässer sämtlicher Beitragsflächen A1; A2 und A3 werden über insgesamt 6 Regenabfallrohre DN100 erfasst und insgesamt 8 Sickerschächten DN2500, welche in der Allgemeinfläche A5 situiert sind, zugeleitet. Die Sickerschächte werden aus Betonschachtringen aufgebaut und im Sohlbereich miteinander verbunden, wobei jeweils der unterste Schachtring gelocht ausgeführt wird. In den Sickerschächten wird eine Filterschicht (Kies 16/32 RK) mit einer Stärke von 0,50 m eingebaut.

Zur filterstabilen Trennung von anstehendem Boden und Filtermaterial wird ein Filtervlies eingesetzt (Flächengewicht: 150 g/m², k_f -Wert: 3×10^{-3} m/s).

Unter Berücksichtigung der og. Bemessungskriterien ist ein effektives Speichervolumen von mindestens 97,6 m³ erforderlich. Dieses Speichervolumen kann durch insgesamt acht Sickerschächte DN 2500 mit einer Einstauhöhe von 2,50 m sichergestellt werden.

Da als Speichervolumen nur der Retentionsraum zwischen Sohle Zulauf und Oberkante Filterschicht angesetzt werden kann, ergibt sich für die vorgesehenen Schächte eine Gesamttiefe von 3,80 m (Zulaufsohle 0,80 m unter GOK, Einstauhöhe 2,50 m, Filterschicht 0,50 m).

Wie bereits oben erwähnt werden die acht Sickerschächte im Sohlbereich durch ein Rohr, das einen Durchmesser von 200 mm aufweist, verbunden. Somit wird die gesamte Sickeranlage mittels kommunizierenden Gefäße hergestellt.

Vor Einleitung in die eigentliche Sickeranlage werden die Wässer aus den Regenabfallrohren „RAR“ über drei Absetzschächte DN1000 mit Sandfang zum

Eine entsprechende Dimensionierung ist dem Anhang 02 beigelegt, wobei die Berechnung nur für einen Sickerschacht bei einem Achtel der Einzugsfläche durchgeführt wurde.

3.1.2 Humusmulde/Oberbodenpassage:

Die auf den abflusswirksamen Parkflächen und der Zufahrt (Flächentyp F2) anfallenden Oberflächenwässer werden über eine Oberbodenpassage vorgereinigt und anschließend auf Eigengrund zur Versickerung gebracht.

Die oberflächlich abfließenden Wässer werden durch Ausbildung eines Gefälles einer geteilten Humusmulde, die durch ein Verbindungsrohr DN150 im Sohlbereich verbunden sind, zugeleitet. Die geteilte Humusmulde ist parallel zur östlichen Grundstücksgrenze vor der Lärmschutzwand situiert.

Unter Berücksichtigung der og. Bemessungskriterien ist ein effektives Muldenspeichervolumen von 49,70 m³ erforderlich. Dieses Speichervolumen wird durch eine dreigeteilte Humusmulde, die eine wirksame Versickerungsfläche von 145,0 m² sowie eine Einstauhöhe von 0,34 m aufweist, erreicht.

Als Filter wird in die Humusmulden ein 0,30m dickes Humus-Sandgemisch eingebracht.

Eine entsprechende Dimensionierung ist dem Anhang 02 beigelegt.

3.2 Hinweise und Empfehlungen

- Zur filterstabilen Trennung von anstehendem Boden und Filtermaterial ist der Schotterkoffer mit einem Filtervlies allseits ummantelt auszulegen (Flächengewicht: 150 g/m², kf-Wert: 3×10^{-3} m/s).
- In den Schürfen wurden im sandigen Kieshorizont immer wieder geringmächtige bindige Lagen detektiert, die wasserstauend wirken können. Bei einer Versickerung der anfallenden Oberflächenwässer aus versiegelten Flächen über Sickerschächte muss darauf geachtet werden, dass die Sickeranlagen nicht in derartige Linsen einbinden.
- Es ist sicherzustellen, dass die Mulde in den sandigen Kieshorizont einbindet. Gegebenenfalls ist ein geringmächtiger Bodenaustausch zur Überbrückung der Deckschichten mittels Drainagekies 16/32 erforderlich.
- Zur Festlegung des optimalen Einbindehorizontes für die Versickerungsanlage wird empfohlen, einen Sachverständigen der Geologie und Geotechnik im Zuge des dafür nötigen Bodenaushubs hinzuzuziehen.
- Die Gefälleausbildungen müssen so gestaltet werden, dass die Oberflächenwässer in die Humusmulde und nicht auf Fremdgrund abfließen.
- Um eine gleichmäßige Versickerung zu gewährleisten, weist die Humusmulde selbst kein Gefälle auf.

- Die Mulde wird mit einer ca. 30 cm mächtigen Humusschicht (Sand-Humus-Gemisch im Verhältnis 25:75) errichtet und weist einen Durchlässigkeitsbeiwert von

$$k_f = 5 \times 10^{-5} \text{ m/s auf (vergleiche ÖNORM B2506).}$$

- In Versickerungsmulden dürfen keine Sträucher oder Bäume versetzt werden.
- Wartung von Sickeranlagen:

Anlage	Maßnahme	Intervalle	Bemerkungen
Sickerschacht	Inspektion	Halbjährlich und ggf. nach Starkregen / Unfällen	ggf. Störstoffe entfernen, Dokumentation der höchsten Wasserstände
	Wiederherstellen der Durchlässigkeit	bei Bedarf	Austausch der Filterschicht
Mulde	Mahd	bei Bedarf; mindestens jährlich	Mähgut entfernen
	Entfernen von Laub und Störstoffen	im Herbst und bei Bedarf	
	Wiederherstellen der Durchlässigkeit	bei Bedarf	Vertikutieren, Schälen, Boden austauschen
	Verhindern von Auskolkung	beim Bau und bei Bedarf	Steinschüttung, Pflasterung, widerstandsfähige Vegetation im Zulaufbereich

Abbildung 6: Auszug aus der DWA-A 138, betriebliche Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Sickerleistung in Versickerungsmulden und Sickerschächten.

3.3 Resümee

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass aufgrund der erkundeten Bodenschichten eine Versickerung auf Eigengrund umgesetzt werden kann.

Für die baulichen Anlagen auf dem gegenständlichen Grundstück wird für die Dach- und Terrassenflächen eine Versickerung über acht Sickerschächte DN 2500 und für die Zugänge, Gehwege, Parkflächen und die Zufahrt eine Versickerung über Humusmulden (Oberbodenpassage) vorgeschlagen.

Die Planung und Dimensionierung der Entwässerungsanlage wurde den anerkannten Regelwerken und Sicherheiten folgend, auf ein 30-jährliches Regenereignis bemessen. Sollte ein höheres Starkregenereignis stattfinden, ist ein Versagen der Entwässerungsanlage nicht gänzlich auszuschließen.



Geolith Consult
Hermann & Loizenbauer OG
Ingenieurbüro für Geologie

Geolith
Consult

Geologie & Geotechnik

Graz-Deutschlandsberg office@geolith.at
Schloss Limberg, 8541 Schwanberg
Tel: 031678291-20, Fax: 031678291-22
Liebenauer Hauptstraße 24a, 8044 Graz
www.geolith.at Tel: 03167890-327, Fax: 03167228-756

Graz-Limberg, 14.06.2022

Andreas Weissenbrunner
Sachbearbeiter

Dr. Jürgen Loizenbauer

Allg. beeideter u. gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
für Geologie & Mineralogie, insbesondere Baugeologie

Dr. Siegfried W. Hermann

Allg. beeideter u. gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
für Geologie & Mineralogie, insbesondere Hangrutschungen

MAGISTRAT DER LANDESHAUPTSTADT KLAGENFURT
am Wörthersee
Abteilung Baurecht, Gewerberecht
Dieses Projekt bildet einen Bestandteil des Bescheides
vom 19. APR. 2023 Zl. BG - 00883/2021/01
Klagenfurt 19. APR. 2023
am Wörthersee

Für den Bürgermeister:
Die Abteilungsleiterin:
i.A.



4 VERZEICHNISSE UND ANLAGEN

4.1 Verwendete Unterlagen

Zur Erstattung dieses Schriftstücks wurden folgende Unterlagen herangezogen:

4.1.1 Verzeichnis Projektunterlagen

- [1] Luxberg Immobilienreuehand GmbH.: Austauschplan MAG.ZI. BG-BAU 00989/2021/01 mit Planungsstand April 2022.
- [2] Bauplanung Meier GmbH (2022): Einreichplanung digital; „Versand-DWG_2.dwg“, per E-Mail erhalten am 22.06.2022
- [3] Geolith Consult (2022): Herstellung von 2 Schürfen am 20.05.2022

4.1.2 Verzeichnis amtlicher Unterlagen

- [4] Amt der Kärntner Landesregierung (2022): KAGIS Kärnten. Abteilung 8 – Umwelt, Energie und Naturschutz, Zugriff: -----
- [5] Geologische Karte der Umgebung von Klagenfurt, Zusammendruck der Kartenblätter 202 Klagenfurt und 203 Maria Saal, Maßstab 1:50.000, Geologische Bundesanstalt, Wien 1962.
- [6] Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2020): eHYD-Karte, Kennwerte und Bemessung. Online: <http://ehyd.gv.at/>. Zugriff: 09.06.2022.
- [7] Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT): eHORA-Karte; Hochwasserzonierung und Oberflächenabfluss. Online: <http://www.hora.gv.at/>. Zugriff: 14.06.2022.

4.1.3 Gesetze, Normen und Richtlinien

- [8] Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG): BGBl. Nr. 215/1959 idgF
- [9] ÖNORM B 2506-1: Regenwasser Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen. Teil 1: Anwendung, hydraulische Bemessung, Bau und Betrieb. Ausgabe 2013-08-01.
- [10] ÖNORM B 2506-2: Regenwasser Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen. Teil 2: Qualitative Anforderungen an das zu versickernde Regenwasser sowie Anforderungen an Bemessungen, Bau und Betrieb von Reinigungsanlagen. Ausgabe 2012-11-15.
- [11] ÖWAV-Regelblatt 35: Einleitung von Niederschlagswässern in Oberflächengewässer, 2019.
- [12] ÖWAV-Regelblatt 45: Oberflächenentwässerung durch Versickerung in den Untergrund, 2015.
- [13] Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer – QZV Chemie OG: BGBl. II Nr. 96/2006 idgF.
- [14] DWA-Regelwerk – Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2005.
- [15] Amt der Kärntner Landesregierung: Leitfaden zur Verbringung von Oberflächenwässern (4. Überarbeitete Auflage) – April 2019.

4.1.4 Software

[16] VERSICKERUNGSPROGRAMM_WIN_V0217_31012017.xls (ÖWAV RB 45)

4.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage des gegenständlichen Geländes (roter Kreis), welches gem. Lit. [4] innerhalb von Hangschutt situiert ist. [1] Moränenablagerungen; [2] Niederterrasse und spätglaziale Terrassen; [3] Spätglaziale Schwemmkegel; [4] Feinkornablagerungen am Außenrand des Klagenfurter Schwemmkegels; [5] Sedimente der Auzone, Wildbachschutt; [6] Vernässung, Sumpf, Moor; Quelle: Geologische Karte der Umgebung von Klagenfurt (Lit. [4]), nicht maßstabsgetreu)	3
Abbildung 2:	Lage des gegenständlichen Geländes (roter Kreis), welches gem. Lit. [6] außerhalb des HQ100 Abflussbereiches liegt; nicht maßstabsgetreu	4
Abbildung 3:	Gefährdung für das Bauvorhaben durch Oberflächenabfluss. Lage des gegenständlichen Geländes (roter Kreis), möglicher Eintrittspunkt roter Pfeil. Quelle: eHORA (Lit. [6]), nicht maßstabsgetreu).....	5
Abbildung 4:	Schürfgrube S1 bis in eine Erkundungsendtiefe von 3,80 m unter GOK.....	6
Abbildung 5:	schwach steinige, sandige Kiese ab einer Tiefe von 1,10 m	6
Abbildung 6:	Auszug aus der DWA-A 138, betriebliche Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Sickerleistung in Versickerungsmulden und Sickerschächten.	11

4.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Geschätzte Durchlässigkeitsbeiwerte für die einzelnen Bodenschichten.....	7
Tabelle 2:	Beitragsflächenermittlung	8

4.4 Anhangverzeichnis

Dem gegenständlichen Schriftstück sind folgende Unterlagen angehängt:

Anhang	Beilage	Bezeichnung	Seiten
Anhang 01		Schurfdiagramme im Maßstab 1:25	2
Anhang 02		Berechnungen Anlagen	4
Anhang 03		Lageplan mit Darstellung Entwässerungsmaßnahmen und Beitragsflächenermittlung	A3

Schurfunternehmung Kokarnig GmbH			Auftraggeber LUXBERG IMMOBILIEN- TREUHAND GMBH			Bauvorhaben OFE Pulverturmstr. 30, Klagenfurt			Aufschluss Schurf S1		
Geräteführer:			Geotechn. Bearb.: Gschiel			Beginn: 20.05.2022			Maßstab: 1:25		
Zeichner: Sayer			begutachtet am: 20.05.2022			Ende: 20.05.2022			Koordin.:		
Tiefe ab GOK	Schicht- unter- kante ab GOK	Höhe [m]	Zeichnerische Darstellung			Benennung und Beschreibung der Gesteinsarten und des Gefüges	Proben Kerngewinn	Versuche, Messungen im Aufschluss	Ergänzende Eintragungen		
			Wasser- beobachtung	Gesteins- art	Gesteins- zustand L K V I Z						
0,0							Mu Mutterboden				
	0,35	-0,35				sa gr A Si Anschüttung, Schluff, sandig, kiesig, locker, steif, durchwurzelt, Komponenten bis 5 cm, gerundet, bergfeucht, dunkelbraun			enthält: Glas, Ziegel ($<<5\%$)		
	0,80	-0,80				gr si ^{III} Sa Sand, stark kiesig, sehr schwach schluffig, locker bis mitteldicht, Komponenten bis 2 cm, gerundet, bergfeucht, hellbraun			TP50: 1,2-2,0, cfv: 5/9/9,2		
1,0	1,10	-1,10									
2,0						sa co'co' Gr Kles, sandig, schwach steinig-schwach steinig, mitteldicht, Einschaltungen geringmächtiger bindiger Lagen, grau oxidationsfleckig, sandig, schluffig, kiesig, bergfeucht bis feucht ab ca. 3 cm, Komponenten bis 5 cm, gerundet, bergfeucht, graubraun			kf=1*10 ⁻⁴ m/s		
3,0											
	3,80	-3,80									

Schurfunternehmung Kokarnig GmbH			Auftraggeber LUXBERG IMMOBILIEN- TREUHAND GMBH			Bauvorhaben OFE Pulverturmstr. 30, Klagenfurt		Aufschluss Schurf S2	
Geräteleiter:			Geotechn. Bearb.: Gschiel			Beginn: 20.05.2022		Maßstab: 1:25	
Zeichner: Sayer			begutachtet am: 20.05.2022			Ende: 20.05.2022		Koordin.:	
Tiefe ab GOK	Schicht- unter- kante ab GOK	Höhe [m]	Zeichnerische Darstellung			Benennung und Beschreibung der Gesteinsarten und des Gefüges	Proben Kerngewinn	Versuche, Messungen im Aufschluss	Ergänzende Eintragungen
			Wasser- beobachtung	Gesteins- art	Gesteins- zustand L K v z				
0,0						Mu Mutterboden			
	0,30	-0,30							
						sl Sa Sand, stark schluffig, steif, braun bis graubraunfleckig			TP50: 1,2-2,0, cfv: 5/9/9,2
1,0	1,10	-1,10							
2,0									
						co/co Gr Sa Kies, Sand, schwach steinig-steinig, Einschaltungen bindiger Lagen (ca. 20cm), lokal, Kies-Matrix, bergfeucht bis feucht ab ca. 3 cm, bergfeucht, grau			Kf=1*10 ⁻⁴ m/s
3,0									
	3,80	-3,80							

SICKERSCHACHT



v01.15

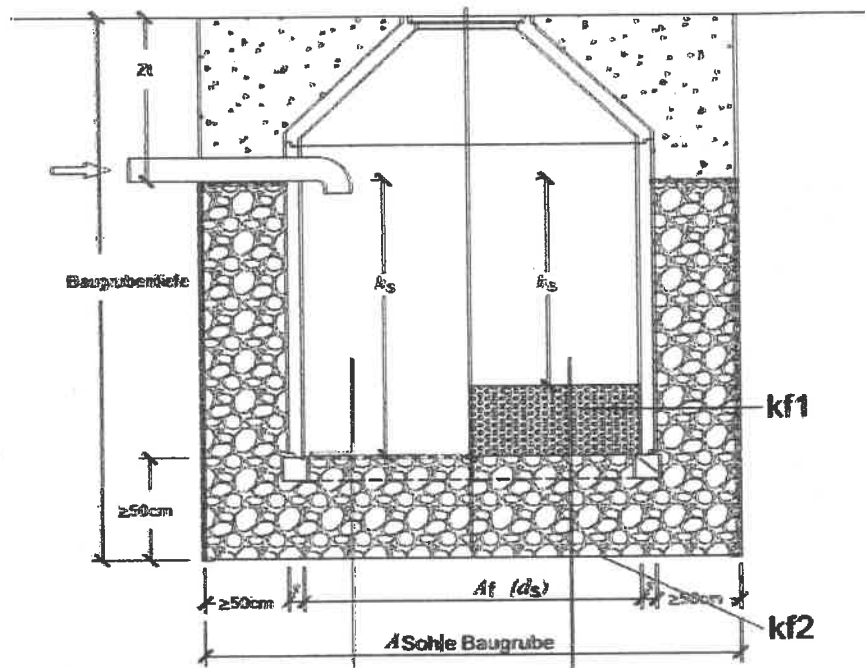
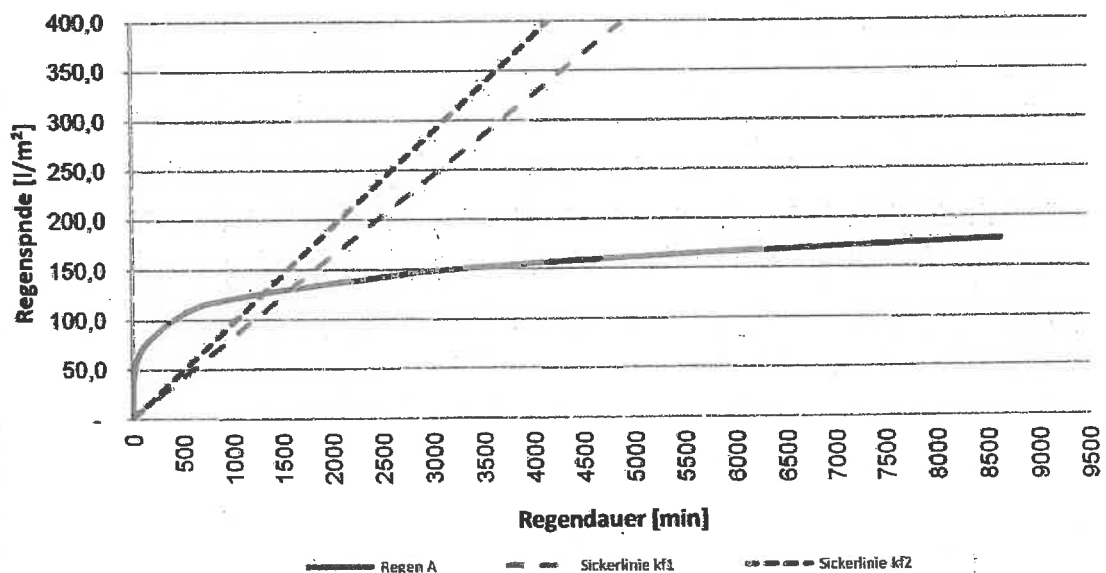
Projektbezeichnung:	Pulverturmstraße 30 / Klagenfurt - Luxberg Immobilientreuhand GmbH
Bearbeiter:	Pau
Bemerkungen:	Sickeranlage F1 - Berechnung für einen Schacht

EINGABEN				
Einzugsflächen				
Bezeichnung Einzugsfläche	Art der Entwässerungsfläche	Abflussbeiwert α_n	A_n [m²]	Telleinzugsflächen A_{red} [m²]
Teilfläche 1	A1.1 - A1.10	1,00	134,25 m²	134,25 m²
Teilfläche 2	A2.1 - A2.4	0,70	46,58 m²	32,59 m²
Teilfläche 3	A3.1 - A3.3	1,00	14,88 m²	14,88 m²
Teilfläche 4				0,00 m²
Teilfläche 5				0,00 m²
GESAMTEINZUGSFLÄCHE			195,69 m²	181,72 m²
Sickerfähigkeit Filter		k_{f1}		1,E-04 m/s
Sicherheitsbeiwert		β		1
Stufenfilter oder Geotextil [m]				0,00 m
Sickerfähigkeit anstehender Untergrund		k_{f2}		1,E-04 m/s
Faktor für Sickerfähigkeit anstehender Untergrund				1,0
Schachtdurchmesser innen [m]		d_i		2,50 m
Wandstärke Schacht [m]		s		0,10 m
Abstand Sohle Sickerschacht zu Baugrubensohle				0,50 m
Porenvolumen Schotterkörper				25,00 %
Zulauftiefe [m]		z_l		0,80 m
wirksame Sickerfläche (Fläche Baugrubensohle)		$A_{sohle\ Baugrube}$		5,80 m²

Berechnung Retentionsvolumen			
Jährlichkeit	Jährlichkeit		
	30		
DAUER	Regenhöhe q , [l/m²]	erford. Speicher-volumen im Sickerschacht V_{s1} [m³]	erford. Speichervolumen der Sickeranlage V_{s2} [m³]
0 min	-	-	-
5 min	17,60	3,1	3,1
10 min	31,70	5,6	5,6
15 min	40,30	7,1	7,1
20 min	45,40	8,0	7,9
30 min	52,60	9,1	9,0
45 min	59,00	10,1	9,9
60 min	63,20	10,6	10,4
90 min	69,50	11,3	11,1
2 h	73,90	11,7	11,3
3 h	80,50	12,0	11,5
4 h	85,90	12,1	11,4
6 h	96,10	12,2	11,2
9 h	107,70	11,6	10,2
12 h	115,00	10,3	8,4
18 h	122,00	6,3	3,4
1 d	127,90	2,0	-
2 d	147,20	-	-
3 d	157,30	-	-
4 d	165,20	-	-
5 d	171,90	-	-
6 d	177,60	-	-

ERGEBNIS / BERECHNUNG		
	Sickerschacht	Sickeranlage
mindestens erforderliches Retentionsvolumen [m³]	12,2 m³	11,5 m³
mindestens erforderliche Stauhöhe im Schacht $h_{s,erf}$	2,48 m	2,19 m
Eingabe der Stauhöhe im Schacht h_s	2,50 m Stauhöhe OK.	
erforderliche Baugrubentiefe		3,80 m
Maßgebliches Regenereignis		3 h 80,5 l/m²
Gewählte Jährlichkeit	Jährlichkeit 30	
Sickermenge bezogen auf A_s und k_f	0,49 l/s	0,58 l/s
Tagesmenge bezogen auf A_s und k_f	42,41 m³/d	50,11 m³/d
Minimum Tagesmenge bezogen auf A_s und k_f	42 m³/d	
Abflussmenge bezogen auf e_{hyd} und $n=1$	11 m³/d	
Der Grundwasserflurabstand soll lt. ONORM B 2506-1 mind. betragen:	4,80 m	

Systemskizze in Anlehnung an ONORM B2506-1


Maßgebliche Regenkurve und Sickerlinien


SICKERMULDEN UND -BECKEN, RASENFLÄCHE



v01.15

Projektbezeichnung:	Pulverturmsstraße 30 / Klagenfurt - Luxberg Immobilienreuehand GmbH
Bearbeiter:	Pau
Bemerkungen:	Sickeranlage F2 - Berechnung Humusmulde

EINGABEN				
Einzugsflächen				
Bezeichnung Einzugsfläche	Art der Entwässerungsfläche	Abflussbeiwert α_n	A_n [m²]	Teileinzugsflächen A_{red} [m²]
Teilfläche 1	Grünflächen ohne wirksame Versickerungsflächen			0,00 m²
Teilfläche 2	Zugänge / Gehwege	0,75	84,00 m²	63,00 m²
Teilfläche 3	Zufahrt / Parkplätze	0,90	1036,00 m²	932,40 m²
Teilfläche 4				0,00 m²
Teilfläche 5				0,00 m²
Teilfläche 6				0,00 m²
Teilfläche 7				0,00 m²
Teilfläche 8				0,00 m²
Teilfläche 9				0,00 m²
Teilfläche 10				0,00 m²
GESAMTEINZUGSFLÄCHE			1120,00 m²	995,40 m²
Sickerfähigkeit des Bodenfilters		K_f	5,00 m/s	
Zuschlagsfaktor		f_z	1,0	
Sicherheitsbeiwert		β	1,0	
wirksame Sickerfläche / Versickerungsfläche		A_s	145,00 m²	
Entwässerungsfläche / Einzugsfläche		A_{red}	995,40 m²	
abflusswirksame berechnete Gesamtfläche		A_{ent}	1140,40 m²	

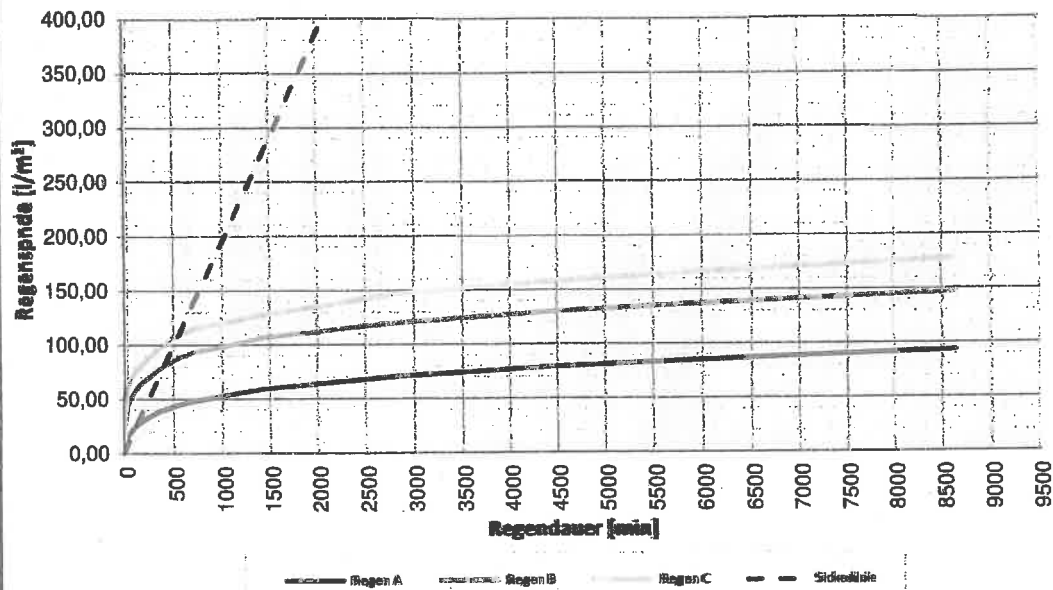
Berechnung Retentionsvolumen						
Jährlichkeit	Jährlichkeit A		Jährlichkeit B		Jährlichkeit C	
	Prüfung der Entleerungszeit		Bemessungsjährlichkeit		Überflutungsprüfung	
	1		10		30	
DAUER	Regenhöhe q , [l/m²]	erford. Speichervolumen V_s [m³]	Regenhöhe q , [l/m²]	erford. Speichervolumen V_s [m³]	Regenhöhe q , [l/m²]	erford. Speichervolumen V_s [m³]
0 min	0,00	-	0,00	-	0,00	-
5 min	7,60	7,6	14,00	14,3	17,60	18,1
10 min	10,70	10,0	24,90	25,1	31,70	32,2
15 min	12,60	11,1	31,30	30,8	40,30	40,1
20 min	14,00	11,6	35,30	33,7	45,40	43,9
30 min	15,90	11,6	40,80	36,7	52,60	48,2
45 min	17,70	10,4	45,60	37,3	59,00	49,7
60 min	19,00	8,6	49,00	36,3	63,20	48,6
90 min	22,50	6,1	54,30	32,6	69,50	44,0
2 h	25,30	2,8	58,10	27,1	73,90	37,3
3 h	29,60	-	64,10	14,4	80,50	21,3
4 h	33,10	-	68,70	0,0	85,90	4,0
6 h	38,70	-	77,20	-	96,10	-
9 h	44,40	-	87,10	-	107,70	-
12 h	48,60	-	93,60	-	115,00	-
18 h	54,30	-	99,60	-	122,00	-
1 d	59,40	-	107,10	-	127,90	-
2 d	70,80	-	120,20	-	147,20	-
3 d	78,40	-	129,10	-	157,30	-
4 d	84,20	-	135,90	-	165,20	-
5 d	89,10	-	141,70	-	171,90	-
6 d	93,20	-	146,80	-	177,60	-

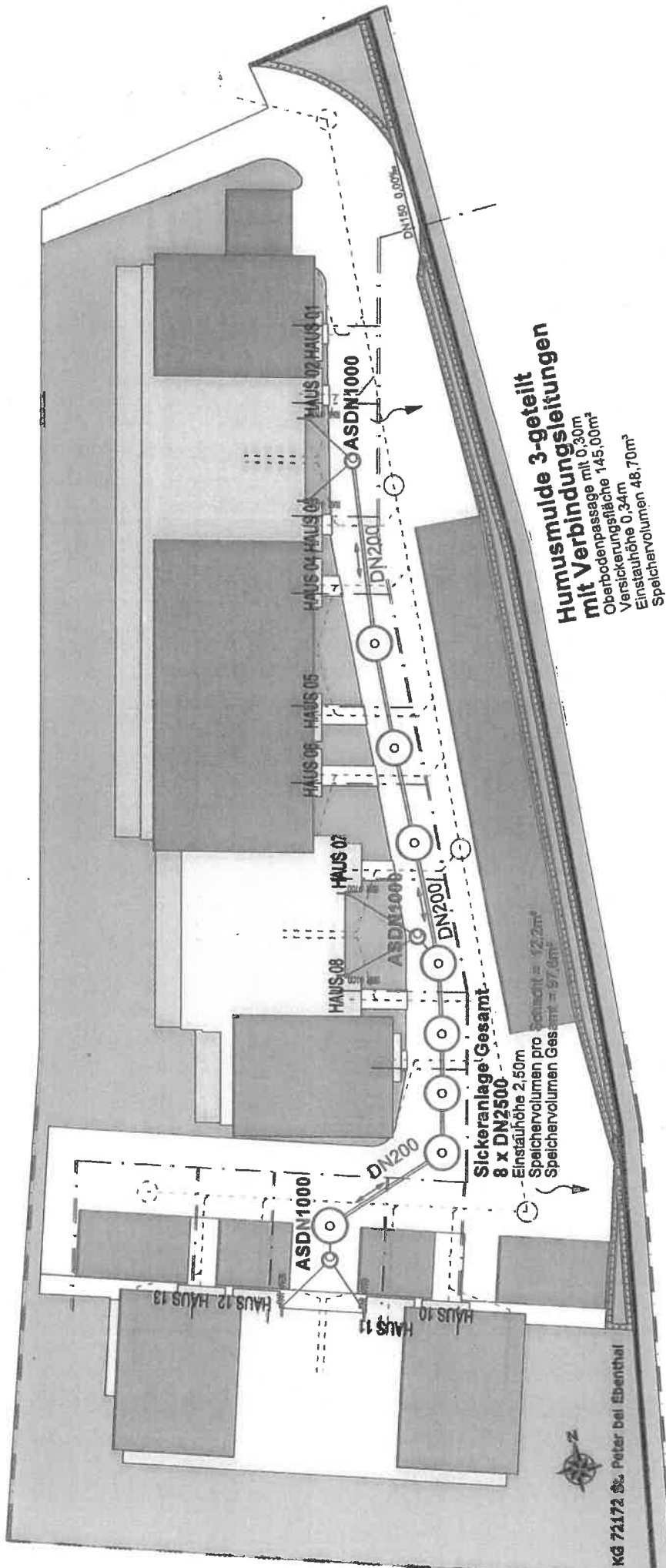
ERGEBNIS / BERECHNUNG						
Jährlichkeit	Jährlichkeit 1		Jährlichkeit 10		Jährlichkeit 30	
K_{10}/K_f	0,50		0,75		0,90	
mindestens erforderliches Retentionsvolumen [m³]	11,6 m³		37,3 m³		49,7 m³	
Einstauhöhe [m]	0,08 m		0,26 m		0,34 m	
Maßgebliches Regenereignis	20 min.	14 l/m²	45 min.	46 l/m²	45 min.	59 l/m²
Sickermenge bez. auf Aa & kf	7,25 l/s					
Tagesmenge bez. auf Aa & kf	626 m³/d					
Abflussmenge bez. auf ehyd und $n=1$	59 m³/d					
Entleerungszeit	0,89 h OK		1,91 h		2,11 h	

SICKERMULDEN UND -BECKEN, RASENFLÄCHE

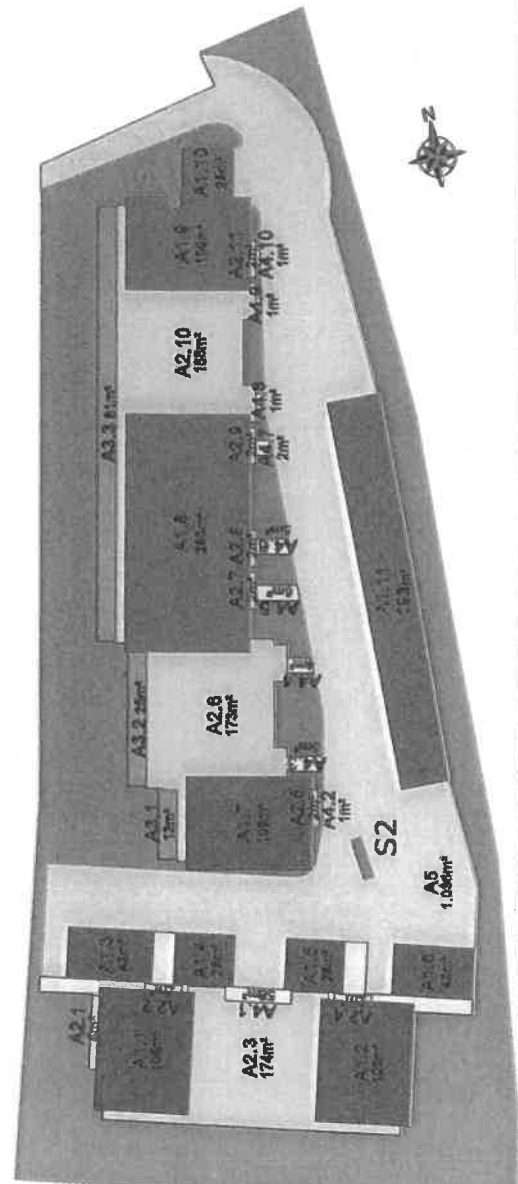


Maßgebliche Regenkurven und Sickerlinie





- 8 Sickerschächte mit Ausspiegelungsleitung (kommunizierende Gefäße)
 - 3 Absetzschächte DN1000
 - Trassenführung diverse Versorgungsleitungen (Strom, Telekom, Wasser)
 - Schmutzwasserkanal
 - S1 - S2
- Baugeschehrt vom 20.05.2022
 (die Lage wurde vor Ort abgeschätzt, eine genaue Vermessung wurde nicht durchgeführt)



WA Pulverturmstraße 30, Klagenfurt
 Lageplan mit schematischer Darstellung
 der Entwässerungsmaßnahmen
 und Beitragsflächenvermittlung, ohne Maßstab
 23.06.2022

Geolith
 geotechnik