

ÖWAV-Regelblatt 45

Oberflächenentwässerung durch Versickerung in den Untergrund

2., vollständig überarbeitete Auflage – Wien 2025

Beispielsammlung V 1.2

zum Bemessungsprogramm Version V200426

Beispiele zur Bemessung von Sickeranlagen anhand des Bemessungsprogramms zum Regelblatt 45

Nachfolgend wird anhand von Beispielen die Verwendung des Bemessungsprogramms gem. Kapitel 7.1.6 Bemessungsprogramm des Regelblatts 45 (2. Auflage, 2025) bzw. die der einzelnen Tabellenblätter zu den unterschiedlichen Entwässerungsanlagen erläutert. Die standardmäßig im Bemessungsprogramm eingetragenen verwendeten Daten und Zahlen entsprechen den Angaben der jeweiligen Beispiele.

Diese Beispielsammlung steht, wie auch das Bemessungsprogramm, als freier Download unter www.oewav.at/downloads zur Verfügung.

Inhalt

1. Vorreinigung.....	2
2. Anlage mit TF.....	3
3. Sickermulde mit_ohne TF (SM 1) – Bodenfiltermulde.....	5
4. Sickerschacht mit TF (Technischem Filter).....	7
5. Sickerschacht ohne TF (Technischem Filter).....	10
6. Unterirdischer Sickerkörper (Rigole).....	13
7. Unterirdischer Sickerkörper mit Baumeinheit.....	15
8. Regenrückhaltebecken.....	18

1. Vorreinigung

Zu entwässern ist eine asphaltierte Verkehrsfläche ($A_n = 690 \text{ m}^2$). Die anfallenden Wässer müssen vor weitergehender Behandlung (siehe Abb. 13) in einem Absetzbecken vorgereinigt werden.

Eine Vorreinigung (Absetzanlage) ist vorhanden. Die Reinigung und Beseitigung der gereinigten Wässer erfolgt über nachgeschaltete Reinigungs- und Versickerungsanlagen, Teil dieses Beispiels ist nur die Vorreinigung (Absetzanlage) gem. Abb. 13. Ebenfalls nicht Teil des Bemessungsbeispiels sind Trennbauwerk und Bypass-Leitung. Daher handelt es sich bei der folgenden Beispiel-Bemessung um ein Zwischenergebnis, welches nur einen Teil der gesamten Entwässerungsanlage umfasst. Das Baufeld liegt dem über <https://ehyd.gv.at/> abrufbaren Bemessungsniederschlags-Gitterpunkt 4318 am nächsten (rund 5 km östlich der Stadt Wörgl). Die Leerung des Schlammraum erfolgt, bevor die Höhe des Schlammspiegels an irgendeiner Stelle 0,5 m überschreitet.

Das Tabellenblatt führt den Nachweis, dass eine Anlage mit einzugebenden Abmessungen rechnerisch ausreichend ist.

Angaben

Eigenschaft	Beschreibung
$A_n = 690 \text{ m}^2$ GP 4318	Horizontalprojektion der Entwässerungsfläche Gitterpunkt aus https://ehyd.gv.at

Erforderliche Eingaben im Tabellenblatt

Zelle	Wert	Erläuterung
D13	0,90	a_n [-], typischer Abflussbeiwert für Asphalt (Zelle D12: 0,00)
E13	690,0	A_n [m^2], Horizontalprojektion Verkehrsfläche (Zelle E12: 0,0)
Rechteckige Anlage:		
D25	2,4	L [m], Beckenlänge - frei wählbar
D30	1,2	B [m], Beckenbreite gewählt - im Bereich $L / 2 \leq B \leq 2/3 * L$
D32	2,00	H [m], Höhe des Nutzvolumens (Schlammraum und Durchflussraum), Mindesthöhe: 1,50 m
D33	0,50	[m], Höhe des Schlammraumes
Runde Anlage:		
H25	2,50	D [m], Innendurchmesser - frei wählbar
H32	2,00	H [m], Höhe des Nutzvolumens (Schlammraum und Durchflussraum), Mindesthöhe: 1,50 m
H33	0,50	[m], Höhe des Schlammraumes

Erläuterungen zu den Ergebnissen

Zelle	Wert	Erläuterung
Rechteckige Anlage:		
A28		„Verhältnis Länge zu Breite ist ok.“
D28	1,60	B MAX [m], höchste anrechenbare Breite
D29	1,20	B MIN [m], mindestens erforderliche Breite
D34	1,50	T [m], Höhe des Absetzraumes
D35	20,7	$h_{N(60,1)}$ [mm], Niederschlagshöhe bei Wiederkehrzeit 1 a, Dauer 60 min beim Bemessungsregen
D36	57,5	$r_{(60,1)}$ [l/s/ha], Regenspende beim Bemessungsregen
E41	2,88	A_B [m ²], Anrechenbare Beckenfläche
E42	3,57	$Q_{60(1)}$ [l/s], Volumenstrom beim Bemessungsregen
E43	12,85	$Q_{60(1)}$ [m ³ /s], Volumenstrom beim Bemessungsregen
E44	4,46	Ofb [m ³ /m ² /h], Nachweis Oberflächenbeschickung ($\leq 4,50$ m ³ /m ² /h)
E45	0,00198	v [m/s], Nachweis Fließgeschwindigkeit im Durchflussraum ($\leq 0,02250$ m/s)
Runde Anlage:		
H28	1,39	B [m], Breite - Breite, in Kreis eingeschriebenes Becken mit L / B = 1,50.
H30	2,08	L [m], Länge - Länge, in Kreis eingeschriebenes Becken mit L / B = 1,50.
H34	1,50	T [m], Höhe des Absetzraumes
H35	20,7	$h_{N(60,1)}$ [mm], Niederschlagshöhe bei Wiederkehrzeit 1, Dauer 60 min beim Bemessungsregen
H36	57,5	$r_{(60,1)}$ [l/s/ha], Regenspende beim Bemessungsregen
G41	2,88	A_B [m ²], Anrechenbare Beckenfläche
G42	3,57	$Q_{60(1)}$ [l/s], Volumenstrom beim Bemessungsregen
G43	12,85	$Q_{60(1)}$ [m ³ /s], Volumenstrom beim Bemessungsregen
G44	4,46	Ofb [m ³ /m ² /h], Nachweis Oberflächenbeschickung ($\leq 4,50$ m ³ /m ² /h)
G45	0,00172	v [m/s], Nachweise Fließgeschwindigkeit im Durchflussraum ($\leq 0,02250$ m/s)

Eine rechteckige Anlage mit einer Länge L von 2,4 m, einer Breite B von 1,2 m bzw. alternativ eine runde Anlage (Schacht) mit einem Durchmesser D von 2,5 m ist rechnerisch ausreichend (Innenmaße). Es ergibt sich eine Oberflächenbeschickung Ofb von jeweils 4,46 m³/m²/h.

2. Anlage mit TF

Zu entwässern ist eine asphaltierte Parkfläche ($A_n = 2.000$ m²) für PKW mit 40 Stellplätzen und mit häufigem Stellplatzwechsel. Daraus folgt, dass die Verkehrsfläche dem Flächentyp F3 gem. Tab. 2 zuzuordnen ist.

Höhere Schutzanforderungen gem. Tab. 6 liegen nicht vor. Die Dimensionierung erfolgt daher auf ein 5-jährliches Niederschlagsereignis.

Eine Vorreinigung (Absetzanlage) ist vorhanden. Die Ableitung der gereinigten Wässer erfolgt über eine nachgeschaltete Versickerungsanlage. Teil dieses Beispiels ist nur die Reinigungsanlage gem. Abb. 13. Ebenfalls nicht Teil des Bemessungsbeispiels sind Trennbauwerk und Bypass-Leitung. Daher handelt es sich bei der gegenständlichen Beispiel-

Bemessung um ein Zwischenergebnis, welches nur einen Teil der gesamten Entwässerungsanlage umfasst. Das Baufeld liegt dem über <https://ehyd.gv.at/> abrufbaren Bemessungsniederschlags-Gitterpunkt 4318 am nächsten (rund 5 km östlich der Stadt Wörgl).

Die Fläche des technischen Filtermaterials beträgt 15 m^2 . Der Durchlässigkeitsbeiwert des technischen Filtermaterials (im Endzustand) wird mit $k_{f4} = 5e-4 \text{ m/s}$ angenommen. Der technische Filter selbst wird nicht berechnet. Die Form der Filterfläche ist grundsätzlich frei wählbar. Die Retention erfolgt im Raum direkt über dem trockenfallenden Filtermaterial.

Angaben

Eigenschaft	Beschreibung
Parkfläche, 40 PKW-Stellplätze, häufiger Stellplatzwechsel	Art der Fläche
F3	Flächentyp gem. Tab. 2
$A_n = 2.000 \text{ m}^2$	Horizontalprojektion der Entwässerungsfläche
$n = 0,2 \text{ 1/a}$	Jährlichkeit (Wiederkehrdauer $T = 5 \text{ a}$)
Vorreinigung (Absetzanlage) vorhanden	$A_S:A_{red} = 1:120$, daher erforderlich, Absetzanlage grundstzlich empfehlenswert
Versickerungsanlage nachgeschaltet	Nur Reinigung Teil des Bemessungsbeispiels
GP 4318	Gitterpunkt aus https://ehyd.gv.at
$k_{f4} = 5e-4 \text{ m/s}$	Durchlässigkeitsbeiwert technischer Filter
$A_S = 15 \text{ m}^2$	Filterfläche (entspricht Sickerfläche)

Erforderliche Eingaben im Tabellenblatt

Zelle	Wert	Erläuterung
D12	0,90	a_n [-], typischer Abflussbeiwert für Asphalt (Zelle D11: 0,00)
E12	2000,0	A_n [m^2], Horizontalprojektion Parkfläche (Zelle E11: 0,0)
E23	$5,0E-04$	k_{f4} [m/s], Sickerfähigkeit des Technischen Filters
E24	1,2	f_z [-], Zuschlagsfaktor, zulässiger Wertebereich: 1,10 - 1,20, konservativer Ansatz: 1,20
E27	15,0	A_S [m^2], Filterfläche (entspricht Sickerfläche)
E29	1,0	β [-], Sicherheitsbeiwert - da Vorreinigung vorhanden: $\beta = 1,0$
E31	ja	[-], Filterfläche (Sickerfläche) unterirdisch, ansonsten „nein“ (nicht berechnet)
E37	5	[a], Wiederkehrdauer - entsprechend der maßgebenden
G37	30	[a], Wiederkehrdauer für Überflutungsberechnung

Erläuterungen zu den Ergebnissen

Zelle	Wert	Erläuterung
E25	7,2	$A_{S \min}$ [m ²], Minimum A_S bei Verhältnis 1:250 - absolut mindestens erforderliche Filterfläche (entspricht Sickerfläche)
E26	18,0	$A_{S \min}$ [m ²], Minimum A_S bei Verhältnis 1:100 - absolut mindestens erforderliche Filterfläche (entspricht Sickerfläche), so dass eine Vorreinigung (Absetzbecken) nicht zwingend erforderlich ist.
E28:F28	1:120	[-], Flächenverhältnis - $A_S:A_{red}$
G28		„Vorreinigung erforderlich!“
E30	1800	A_{red} [m ²], Entwässerungsfläche / Einzugsfläche
E32	1800	A_{ent} [m ²], abflusswirksame berechnete Gesamtfläche ($\geq A_{red}$)
C64	21,4	V_s [m ³], mindestens erforderliches Retentionsvolumen - vor dem Filterdurchgang erforderliches Speichervolumen, welches nicht während der Dauer des maßgebenden Blockregens für Jährlichkeit $n = 1,0$ 1/a (Wiederkehrdauer $T = 1$ a) durchsickert
E64	64,9	V_s [m ³], mindestens erforderliches Retentionsvolumen - vor dem Filterdurchgang erforderliches Speichervolumen, welches nicht während der Dauer des maßgebenden Blockregens durch das Filtermaterial durchsickert
C65	1,19	[m], Einstauhöhe - beim maßgebenden Blockregen für Jährlichkeit $n = 1,0$ 1/a (Wiederkehrzeit $T = 1$ a)
E65	4,33	[m], Einstauhöhe - beim maßgebenden Blockregen für Jährlichkeit $n = 0,2$ 1/a (Wiederkehrdauer $T = 5$ a)
C66	(1,50)	[m], maximal zulässige Einstauhöhe bei Jährlichkeit $n = 1,0$ 1/a (Wiederkehrdauer $T = 1$ a) ohne Maßnahmen zur Begrenzung des Filterdurchflusses
C67		„OK“
E68	45	[min], maßgebliches Regenereignis - Dauer der maßgeblichen Dauerstufe des Blockregens
F68	41	[l/m ²], maßgebliches Regenereignis - Niederschlagshöhe der maßgeblichen Dauerstufe des Blockregens
C69	7,50	[l/s], Sickermenge bezogen auf A_S und k_{f4} (Konsenswassermenge)
C70	100	[m ³ /d], Abflussmenge bezogen auf e_{hyd} und $n=1$ - gemäß Bemessungsregen statistisch jährlich innerhalb von 24 Stunden auftretendes Niederschlagsvolumen auf der Fläche A_{red}

Für die Anlage ergibt sich bei einer Filterfläche von 15 m² eine Einstauhöhe von 4,33 m beim 5-jährlichen Bemessungsniederschlag. Sofern diese Einstauhöhe nicht möglich ist, muss die Filterfläche A_S erhöht werden. Das Prüfkriterium für die maximale Einstauhöhe beim 1-jährlichen Bemessungsniederschlag wird eingehalten.

3. Sickermulde mit_ohne TF (SM 1) – Bodenfiltermulde

Zu entwässern ist eine Straße mit einem JDTV von 5.000 Kfz/24 h mit einer Länge von 100 m. Die Kronenbreite von 10 m setzt sich aus der Fahrbahn mit einer Breite von 8 m ($A_n = 800$ m²) und beidseitigem Bankett von jeweils 1 m zusammen. Aufgrund der Querneigungsverhältnisse entwässert nur einer der beiden Bankettstreifen ($A_n = 100$ m²) in die Sickermulde. Daher ist die Verkehrsfläche dem Flächentyp F3 gem. Tab. 2 zuzuordnen.

Höhere Schutzanforderungen gem. Tab. 6 liegen nicht vor. Die Dimensionierung erfolgt daher auf ein 5-jährliches Niederschlagsereignis. Die Einleitung erfolgt breitflächig über den Fahrbahnrand.

Die Breite der trapezförmigen Mulde beträgt 1,80 m, die Tiefe 0,30 m, die Länge 100 m. Bei einer Böschungsneigung von 1:1,5 verbleibt eine Breite der Sohle von 0,9 m. Das Tabellenblatt ermöglicht den Nachweis, dass die gewählten Abmessungen ausreichend sind. Somit ergibt sich die Sickerfläche zu $(1,8 \text{ m} + 0,9 \text{ m}) / 2 \cdot 100 \text{ m} = 135 \text{ m}^2$.

Das Baufeld liegt dem über <https://ehyd.gv.at/> abrufbaren Bemessungsniederschlags-Gitterpunkt 4318 am nächsten (rund 5 km östlich der Stadt Wörgl). Der Durchlässigkeitsbeiwert des Untergrunds gem. geologischem Gutachten beträgt $k_{f2} = 5e-4 \text{ m/s}$ (Bodenansprache), also deutlich über dem des Bodenfilters ($k_{f3} = 1e-5 \text{ m/s}$), so dass es nicht erforderlich ist, darunter einen unterirdischen Sickerraum anzuordnen.

Angaben

Eigenschaft	Beschreibung
Verkehrsfläche, JDTV = 5.000 Kfz/24 h	Art der Fläche
F3	Flächentyp gem. Tab. 2
$A_n = 800 \text{ m}^2 + 100 \text{ m}^2 = 900 \text{ m}^2$	Horizontalprojektion der Entwässerungsfläche
$n = 0,2 \text{ 1/a}$	Jährlichkeit (Wiederkehrdauer $T = 5 \text{ a}$)
Einleitung über Fahrbahnrand	breitflächige Einleitung
GP 4318	Gitterpunkt aus https://ehyd.gv.at/
$k_{f2} = 5e-4 \text{ m/s}$	Durchlässigkeitsbeiwert Untergrund
$k_{f3} = 1e-5 \text{ m/s}$	Durchlässigkeitsbeiwert Bodenfilter
$A_S = 135 \text{ m}^2$	wirksame Sickerfläche

Erforderliche Eingaben im Tabellenblatt

Zelle	Wert	Erläuterung
D10	0,90	a_n [-], typischer Abflussbeiwert für Asphalt
E10	800,0	A_n [m^2], Horizontalprojektion Fahrbahn
D11	0,70	a_n [-], typischer Abflussbeiwert für Bankett
E11	100,0	A_n [m^2], Horizontalprojektion Bankett
E21	Bodenfilter	[-], Art des Filters
E22	1,0E-05	k_{f3} [m/s], Sickerfähigkeit des Bodenfilters
E23	1,0	f_z [-], Zuschlagsfaktor, für $k_{f3} = 1e-5$ ist $f_z = 1,0$ zulässig
E24	1,0	β [-], Sicherheitsbeiwert - für breitflächige Einleitung ist $\beta = 1,0$ auch ohne Vorreinigung zulässig. Ohne Vorreinigung bzw. breitfläche Einleitung wäre $\beta = 0,5$ anzusetzen.
E25	135	A_S [m^2], wirksame Sickerfläche - ergibt sich aus Geometrie
E33	5	[a], Wiederkehrdauer - entsprechend der maßgebenden Jährlichkeit
G33	30	[a], Wiederkehrdauer für Überflutungsberechnung

Erläuterungen zu den Ergebnissen

Zelle	Wert	Erläuterung
E26:F26	1 : 6	[-], Flächenverhältnis - $A_S:A_{red}$ (typisch 1:5 - 1:15)
E28	925	A_{ent} [m ²], abflusswirksame beregnete Gesamtfläche ($A_{ent} = A_{red} + A_S$)
E61	40,2	V_s [m ³], mindestens erforderliches Retentionsvolumen - in der Sickermulde erforderliches Speichervolumen, welches nicht während der Dauer des maßgebenden Blockregens versickert
E62	0,30	h_s [m], Einstauhöhe - beim maßgebenden Blockregen
E65	3	[h], maßgebliches Regenereignis - Dauer der maßgeblichen Dauerstufe des Blockregens
F65	55	[l/s/ha], maßgebliches Regenereignis - Niederschlagsintensität der maßgeblichen Dauerstufe des Blockregens
C66	1,35	[l/s], Sickermenge bezogen auf A_S und k_{f3} - entspricht üblicherweise der Konsenswassermenge
C67	52	[m ³ /d], Abflussmenge bezogen auf e_{hyd} und $n=1$ - gemäß Bemessungsregen statistisch jährlich innerhalb von 24 Stunden auftretendes Niederschlagsvolumen auf der Fläche A_{ent}
C68	7,73	[h], Entleerungszeit - Dauer der Leerung des Speicherraums der Mulde über die Dauer des maßgebenden Blockregens hinaus für die Wiederkehrdauer von 1 a, welche 24 h nicht überschreiten soll.

Für die Bodenfiltermulde ergibt sich bei einer Sickerfläche A_S von 135 m² eine Einstauhöhe h_s von 0,30 m beim 5-jährlichen Bemessungsniederschlag. Sofern diese Einstauhöhe nicht möglich ist, ist die Sickerfläche A_S zu erhöhen. Das Entleerungszeit beim 1-jährlichen Bemessungsniederschlag wird eingehalten.

4. Sickerschacht mit TF (Technischem Filter)

Zu entwässern ist eine hart gedeckte Kupfer-Dachfläche mit $A_n = 250$ m² (Horizontalprojektion, inkl. Dachüberstände). Daraus ergibt sich, dass die Dachfläche aufgrund der Belastung dem Flächentyp F2 gem. Tab. 2 zuzuordnen ist.

Höhere Schutzanforderungen gem. Tab. 6 liegen nicht vor. Die Dimensionierung erfolgt daher auf ein 5-jährliches Niederschlagsereignis.

Eine Vorreinigungsanlage (Absetzanlage) ist vorhanden. (Die Bemessung ist nicht Teil des Beispiels.) Eine Absetzanlage ist nicht zwingend erforderlich, wird aber empfohlen. Das Baufeld liegt dem über <https://ehyd.gv.at/> abrufbaren Bemessungsniederschlags-Gitterpunkt 4318 am nächsten (rund 5 km östlich der Stadt Wörgl). Der Durchlässigkeitsbeiwert gem. geologischem Gutachten beträgt $k_{f2} = 1e-4$ m/s (Feldversuch). Der Porenanteil der Verfüllung der Baugrube beträgt $p = 15$ %.

Hinweis:

Die voreingetragenen Werte bzw. die Voreinstellungen im Tabellenblatt *Sickerschacht mit_ohne TF* entsprechen dem Kapitel 5 Sickerschacht ohne TF (Technischem Filter) für die Verwendung zur Bemessung eines klassischen Sickerschachts ohne technischen Filter.

Angaben

Eigenschaft	Beschreibung
Dachfläche, Metall unbeschichtet > 200 m ²	Art der Fläche
F2	Flächentyp gem. Tab. 2 bzw. Tab. 3
A _n = 250 m ²	Horizontalprojektion der Entwässerungsfläche
n = 0,2 1/a	Jährlichkeit (Wiederkehrdauer T = 5 a)
Vorreinigung vorhanden	Vorreinigung empfehlenswert
GP 4318	Gitterpunkt aus https://ehyd.gv.at
k _{f2} = 1e-4 m/s	Durchlässigkeitsbeiwert (Sickerversuch)

Erforderliche Eingaben im Tabellenblatt

Zelle	Wert	Erläuterung
D9	1,0	a_n [-], Abflussbeiwert für hartgedeckte Dächer
E9	250	A_n [m ²], Horizontalprojektion Entwässerungsfläche
G17	ja	Ausstattung des Schachtes mit Technischem Filter - hier „ja“ weil vorhanden und erforderlich
G18	1,0E-03	k_{f1} [m/s], Sickerfähigkeit („Durchlässigkeitsbeiwert“) des Geotextils bzw. Stufenfilters bzw. Schotterverteilkörpers
G19	0,50	[m], Stärke (Höhe) des Geotextils bzw. Stufenfilters bzw. Schotterverteilkörpers
G20	1,0E-04	k_{f2} [m/s], Durchlässigkeitsbeiwert des Untergrunds
G21	1,0	[-], Faktor Sickerfähigkeit des Untergrunds - auf Grund der Ermittlung durch Feldversuch (Sickerversuch)
G22	2,50	d_s [m], Schachtdurchmesser innen
G23	1	[Stück], Anzahl der Schächte - typischer Anwendungsfall für > 1 Stück: Entwässerung einer großen Fläche, die sich aus gleich großen Teilflächen mit je 1 Sickerschacht zusammensetzt
Ausgabefeld, Zwischenergebnis:		
G24	4,91	A_s [m ²], Sickschachtfläche innen
G25	0,10	s [m], Wandstärke Schacht
G26	1,0E-04	k_{f4} [m/s], Sickerfähigkeit („Durchlässigkeitsbeiwert“) des technischen Filters
G27	0,30	[m], Stärke (Höhe) des technischen Filters ($\geq 0,30$ m)
Ausgabefeld, Zwischenergebnis:		
G28:H28	1:51	[-], Flächenverhältnis - $A_s:A_{red}$
G29	1,0	β [-], Sicherheitsbeiwert - da Vorreinigung vorhanden: $\beta = 1,0$
G30	0,50	[m], Abstand Sohle Sickerschacht zu Baugrubensohle - frei wählbar
G31	15	p [%], nutzbarer Porenanteil des Füllmaterials der Baugrube: Hohlraumanteil des unterirdischen Sickerkörpers; der tatsächlich nutzbare Porenanteil einer Kiesschüttung kann durch Zugabe von Wasser in einem Gefäß mit bekanntem Volumen geprüft werden
G32	0,60	Z_t [m], Zulauftiefe - Höhenunterschied Sohle Zulauf unter Deckelhöhe
G33	5,73	$A_{Sohle\ Baugrube}$ [m ²] - Fläche der Baugrube ($\geq A_s$ + Fläche unter Wandstärke)
C37	5	[a], Wiederkehrdauer - entsprechend der maßgebenden Jährlichkeit
E70	2,00	h_s [m], Eingabe der (vorhandenen) Stauhöhe gemessen von der Oberkante des technischen Filters/Geotextils/Stufenfilters bis zur Rohrsohle des Zulaufs

Erläuterungen zu den Ergebnissen

Zelle	Wert	Erläuterung
G24	4,91	A_S [m ²], Sickerschachtfläche innen
G28:H28	1:51	[-], Flächenverhältnis $A_S:A_{red}$
E64	5,0	V_s [m ³], im Sickerschacht (innen) erforderliches Speichervolumen, welches nicht während der Dauer des maßgebenden Blockregens versickert
G64	9,0	V_s [m ³], in Sickeranlage (Schacht + Baugrube) erforderliches Speichervolumen, welches nicht während der Dauer des maßgebenden Blockregens versickert
I64	9,3	V_s [m ³], in Sickerschacht auf Grund des technischen Filters erforderliches Speichervolumen, welches nicht während der Dauer des maßgebenden Blockregens versickert
E65	1,01	$h_{s,erf}$ [m], mindestens erforderliche Stauhöhe im Schacht
G65	1,65	$h_{s,erf}$ [m], mindestens erforderliche Stauhöhe im Schacht
I65	1,89	$h_{s,erf}$ [m], mindestens erforderliche Stauhöhe im Schacht
I66	0,70	Einstauhöhe für Technische Filter bei $n=1$
I67	(3,00 m)	"OK", Prüfkriterium maximale Einstauhöhe für Technische Filter bei $n=1$
I68		
E69		„Die Versickerung über die Grundfläche der Anlage mit Technischem Filter ist maßgebend.“
E71		„Stauhöhe OK.“
E72	3,40	[m], Schachttiefe ($h_s + Z_t + \text{Geotextil und Filter} + \text{Technischer Filter}$)
E73	3,90	[m], erforderliche Baugrubentiefe
G74	60	[min], maßgebliches Regenereignis - Dauer der maßgeblichen Dauerstufe des Blockregens
H74	44,1	[l/m ²], maßgebliches Regenereignis - Niederschlagshöhe der maßgeblichen Dauerstufe des Blockregens
E75	5	[a], gewählte Jährlichkeit - Wiederkehrdauer
E76 G76 I76	4,91 10,57 10,49	[l/s], Sickermenge bezogen auf A_S und $k_{f1} k_{f2} k_{f4}$ - Konsenswassermenge: kleinster Wert aus Zellen E76 G76 I77
E77	14	[m ³ /d], Abflussmenge bezogen auf e_{hyd} und $n=1$ - gemäß Bemessungsregen statistisch jährlich innerhalb von 24 Stunden auftretendes Niederschlagsvolumen auf der Fläche A_{red}
G78	4,90	[m], erforderlicher maßgeblicher Grundwasserstand

Für den Sickerschacht mit technischem Filter ergibt sich bei einem Schachtdurchmesser innen d_S von 2,50 m eine erforderliche Einstauhöhe $h_{s,erf}$ von 1,89 m beim 5-jährlichen Bemessungsniederschlag. Die Höhe des Schachts beträgt 3,40 m bei der gewählten Stauhöhe $h_s = 2,00$ m. Es ist eine Baugrubentiefe von 3,90 m erforderlich.

5. Sickerschacht ohne TF (Technischem Filter)

Zu entwässern ist eine gering belastete, hart gedeckte Dachfläche mit $A_n = 100$ m² (Horizontalprojektion, inkl. Dachüberständen). Daher ist die Dachfläche aufgrund der geringen Belastung dem Flächentyp F1 gem. Tab. 2 zuzuordnen.

Höhere Schutzanforderungen gem. Tab. 6 liegen nicht vor. Die Dimensionierung erfolgt daher auf ein 5-jährliches Niederschlagsereignis.

Eine Vorreinigungsanlage (Absetzanlage) ist vorhanden. (Die Bemessung ist nicht Teil des Beispiels.) Eine Absetzanlage ist nicht zwingend erforderlich, wird aber empfohlen. Das Baufeld liegt dem über <https://ehyd.gv.at/> abrufbaren Bemessungsniederschlags-Gitterpunkt 4318 am nächsten (rund 5 km östlich der Stadt Wörgl). Der Durchlässigkeitsbeiwert gem. geologischem Gutachten beträgt $k_{f2} = 1e-4$ m/s (Bodenansprache). Der Porenanteil der Verfüllung der Baugrube beträgt $p = 15$ %.

Angaben

Eigenschaft	Beschreibung
Dachfläche, gering belastet	Art der Fläche
F1	Flächentyp gem. Tab. 2
$A_n = 100$ m ²	Horizontalprojektion der Entwässerungsfläche
$n = 0,2$ 1/a	Jährlichkeit (Wiederkehrdauer $T = 5$ a)
Vorreinigung vorhanden	Vorreinigung empfehlenswert
GP 4318	Gitterpunkt aus https://ehyd.gv.at
$k_{f2} = 1e-4$ m/s	Durchlässigkeitsbeiwert (Bodenansprache)

Erforderliche Eingaben im Tabellenblatt

Zelle	Wert	Erläuterung
D9	1,0	a_n [-], Abflussbeiwert für hartgedeckte Dächer
E9	100	A_n [m ²], Horizontalprojektion Entwässerungsfläche
G17	nein	Ausstattung des Schachtes mit Technischem Filter - hier „nein“ weil nicht vorhanden und auch nicht erforderlich
G18	1,0E-03	k_{f1} [m/s], Sickerfähigkeit („Durchlässigkeitsbeiwert“) des Geotextils bzw. Stufenfilters bzw. Schotterverteilkörpers
G19	0,50	[m], Stärke (Höhe) des Geotextils bzw. Stufenfilters bzw. Schotterverteilkörpers
G20	1,0E-04	k_{f2} [m/s], Durchlässigkeitsbeiwert des Untergrunds
G21	0,5	[-], Faktor Sickerfähigkeit des Untergrunds - auf Grund der Ermittlung durch Bodenansprache
G22	2,50	d_s [m], Schachtdurchmesser innen
G23	1	[Stück], Anzahl der Schächte - typischer Anwendungsfall für > 1 Stück: Entwässerung einer großen Fläche, die sich aus gleich großen Teilflächen mit je 1 Sickerschacht zusammensetzt
Ausgabefeld, Zwischenergebnis:		
G24	4,91	A_s [m ²], Sickschachtfläche innen
G25	0,10	s [m], Wandstärke Schacht
Ausgabefeld, Zwischenergebnis:		
G28:H28	1:20	[-], Flächenverhältnis - $A_s:A_{red}$
G29	1,0	β [-], Sicherheitsbeiwert - da Vorreinigung vorhanden: $\beta = 1,0$
G30	0,50	[m], Abstand Sohle Sickerschacht zu Baugrubensohle - frei wählbar
G31	15	p [%], nutzbarer Porenanteil des Füllmaterials der Baugrube: Hohlraumanteil des unterirdischen Sickerkörpers; der tatsächlich nutzbare Porenanteil einer Kiesschüttung kann durch Zugabe von Wasser in einem Gefäß mit bekanntem Volumen geprüft werden
G32	0,60	Z_l [m], Zulauftiefe - Höhenunterschied Sohle Zulauf unter Deckelhöhe
G33	5,73	$A_{Sohle\ Baugrube}$ [m ²] - Fläche der Baugrube ($\geq A_s$ + Fläche unter Wandstärke)
C37	5	[a], Wiederkehrdauer - entsprechend der maßgebenden Jährlichkeit
E70	0,51	h_s [m], Eingabe der (vorhandenen) Stauhöhe gemessen von der Oberkante des technischen Filtes/Geotextils/Stufenfilters bis zur Rohrsohle des Zulaufs

Erläuterungen zu den Ergebnissen

Zelle	Wert	Erläuterung
G24	4,91	A_S [m ²], Sickerschachtfäche innen
G28:H28	1:20	[-], Flächenverhältnis $A_S:A_{red}$
E64	0,7	V_s [m ³], im Sickerschacht (innen) erforderliches Speichervolumen, welches nicht während der Dauer des maßgebenden Blockregens versickert
G64	3,4	V_s [m ³], in Sickeranlage (Schacht + Baugrube) erforderliches Speichervolumen, welches nicht während der Dauer des maßgebenden Blockregens versickert
E65	0,15	$h_{s,erf}$ [m], mindestens erforderliche Stauhöhe im Schacht
G65	0,51	$h_{s,erf}$ [m], mindestens erforderliche Stauhöhe im Schacht
E69		„Die Versickerung über die Baugrubenfläche ist maßgebend.“
E71		„Stauhöhe OK.“
E72	1,61	[m], Schachttiefe ($h_s + Z_t +$ Geotextil und Filter + evtl. Technischer Filter)
E73	2,11	[m], erforderliche Baugrubentiefe
G74	60	[h], maßgebliches Regenereignis - Dauer der maßgeblichen Dauerstufe des Blockregens
H74	44,1	[l/m ²], maßgebliches Regenereignis - Niederschlagshöhe der maßgeblichen Dauerstufe des Blockregens
E75	5	[a], gewählte Jährlichkeit - Wiederkehrdauer
E76 G76	4,91 0,57	[l/s], Sickermenge bezogen auf A_S und k_{f1} k_{f2} - Konsenswassermenge: kleinster Wert aus Zellen E76 G76
E77	6	[m ³ /d], Abflussmenge bezogen auf e_{hyd} und $n=1$ - gemäß Bemessungsregen statistisch jährlich innerhalb von 24 Stunden auftretendes Niederschlagsvolumen auf der Fläche A_{red}
G78	3,11	[m], erforderlicher maßgeblicher Grundwasserstand

Für den Sickerschacht ohne technischen Filter ergibt sich bei einem Innenschachtdurchmesser d_s von 2,50 m eine erforderliche Einstauhöhe $h_{s,erf}$ von 0,51 m beim 5-jährlichen Bemessungsniederschlag. Die Höhe des Schachts beträgt 1,61 m bei der gewählten Stauhöhe $h_s = 0,51$. Es ist eine Baugrubentiefe von 2,11 m erforderlich.

6. Unterirdischer Sickerkörper (Rigole)

Zu entwässern ist eine gering belastete, hart gedeckte Dachfläche mit $A_n = 2.000$ m² (Horizontalprojektion, inkl. Dachüberständen). Daher ist die Dachfläche aufgrund der geringen Belastung dem Flächentyp F1 gem. Tab. 2 zuzuordnen.

Höhere Schutzanforderungen gem. Tab. 6 liegen nicht vor. Die Dimensionierung erfolgt daher auf ein 5-jährliches Niederschlagsereignis.

Aufgrund der grundsätzlichen Unzugänglichkeit unterirdischer Sickerkörper ist eine Vorreinigungsanlage (Absetzanlage) vorhanden. (Die Bemessung ist nicht Teil des Beispiels.) Das Baufeld liegt dem über <https://ehyd.gv.at/> abrufbaren Bemessungsniederschlags-Gitterpunkt 4318 am nächsten (rund 5 km östlich der Stadt Wörgl). Der Durchlässigkeitsbeiwert gem. geologischem Gutachten beträgt $k_{f2} = 1e-4$ m/s (Bodenansprache). Der Boden im Bereich der Wand des unterirdischen Sickerkörpers ist nicht gut sickertfähig. Das zur Füllung des unterirdischen Sickerkörpers verwendete Material hat einen für Retention nutzbaren Porenanteil von 25 %.

Angaben

Eigenschaft	Beschreibung
Dachfläche, gering belastet	Art der Fläche
F1	Flächentyp gem. Tab. 2
$A_n = 2.000 \text{ m}^2$	Horizontalprojektion der Entwässerungsfläche
$n = 0,2 \text{ 1/a}$	Jährlichkeit (Wiederkehrdauer $T = 5 \text{ a}$)
Vorreinigung vorhanden	Anlagentyp unzugänglich
GP 4318	Gitterpunkt aus https://ehyd.gv.at
$k_{f2} = 1e-4 \text{ m/s}$	Durchlässigkeitsbeiwert (Bodenansprache)
$p = 25 \%$	nutzbarer Porenanteil

Erforderliche Eingaben im Tabellenblatt

Zelle	Wert	Erläuterung
D11	1,0	a_n [-], Abflussbeiwert für hartgedeckte Dächer
E11	2000	A_n [m^2], Horizontalprojektion Entwässerungsfläche
G18	$1,0E-04$	k_{f2} [m/s], Durchlässigkeitsbeiwert des Untergrunds
G19	0,5	[-], Faktor Sickerfähigkeit des Untergrunds - auf Grund der Ermittlung durch Bodenansprache
G20	1,0	β [-], Sicherheitsbeiwert - da Vorreinigung vorhanden: $\beta = 1,0$
G21	8,00	R_B [m], geplante Rigolenbreite - frei wählbar
G22	2,00	R_H [m], geplante Rigolenhöhe - frei wählbar
G23	nein	Sickerfähigkeit des Untergrunds im Bereich der Wand der Rigole - hier „nein“, weil gute Sickerfähigkeit im konkreten Fall nur im Bereich der Sohle des Sickerkörpers gegeben ist.
G24	25	p [%], nutzbarer Porenanteil des Füllmaterials: Hohlraumanteil des unterirdischen Sickerkörpers; der tatsächlich nutzbare Porenanteil einer Kiesschüttung kann durch Zugabe von Wasser in einem Gefäß mit bekanntem Volumen geprüft werden
Ausgabefeld, Zwischenergebnis:		
G25 / G29	16,3	R_L [m], Rigolenlänge mindestens erforderlich - Ausgabefeld auf Basis obiger Eingaben (Unterdimensionierung, sofern $R_L < R_B$) / für Drosselabfluss $> 0,00 \text{ l/s}$
G26	16,3	$R_{L, \text{Bau}}$ [m], tatsächlich Länge, die hergestellt wird ($R_{L, \text{Bau}} \geq R_L$)
G28	0,00	[l/s], mittlerer Drosselabfluss - kann größer $0,00 \text{ l/s}$ gesetzt werden, wenn der unterirdische Sickerkörper einen von der Versickerung unabhängigen, definierten Abfluss verfügt; im Regelfall ist hier $0,00 \text{ l/s}$ einzutragen. Für Werte größer $0,00 \text{ l/s}$ werden die zu den Zellen G25 (R_L), G26 ($R_{L, \text{Bau}}$), G27 (A_S , siehe Erläuterungen zu den Ergebnissen) korrespondierenden Zellen G29, G30, G31 aktiviert.
C35	5	[a], Wiederkehrdauer - entsprechend der maßgebenden Jährlichkeit

Erläuterungen zu den Ergebnissen

Zelle	Wert	Erläuterung
G25	16,3	R_L [m], siehe Erläuterungen zu den Eingaben
G27	130	A_s [m ²], wirksame Sickerfläche
E62	65,0	V_s [m ³], im Sickerkörper erforderliches Speichervolumen, welches nicht während der Dauer des maßgebenden Blockregens versickert
E63	260,8	[m ³], Volumen der Rigole - Kubatur des unterirdischen Sickerkörpers
E64	16,3	[m], Länge Rigole tatsächlich (Bau) - Aus Zelle G26 übernommener Wert
E66	45	[min], maßgebliches Regenereignis - Dauer der maßgeblichen Dauerstufe des Blockregens
F66	41,3	[l/m ²], maßgebliches Regenereignis - Niederschlagshöhe der maßgeblichen Dauerstufe des Blockregens
E68	13,04	[l/s], Sickermenge bezogen auf A_s und k_{f2} - Konsenswassermenge, bezogen auf die Rigolenlänge gewählt für Bau $R_{L, Bau}$
E69	111	[m ³ /d], Abflussmenge bezogen auf e_{hyd} und $n=1$ - gemäß Bemessungsregen statistisch jährlich innerhalb von 24 Stunden auftretendes Niederschlagsvolumen auf der Fläche A_{red}

Für den unterirdischen Sickerkörper ergibt sich eine mindestens erforderliche Rigolenlänge R_L von 16,3 m beim 5-jährlichen Bemessungsniederschlag. Beispielhaft wird die tatsächlich gebaute Länge $R_{L, Bau}$ mit 16,3 m festgelegt.

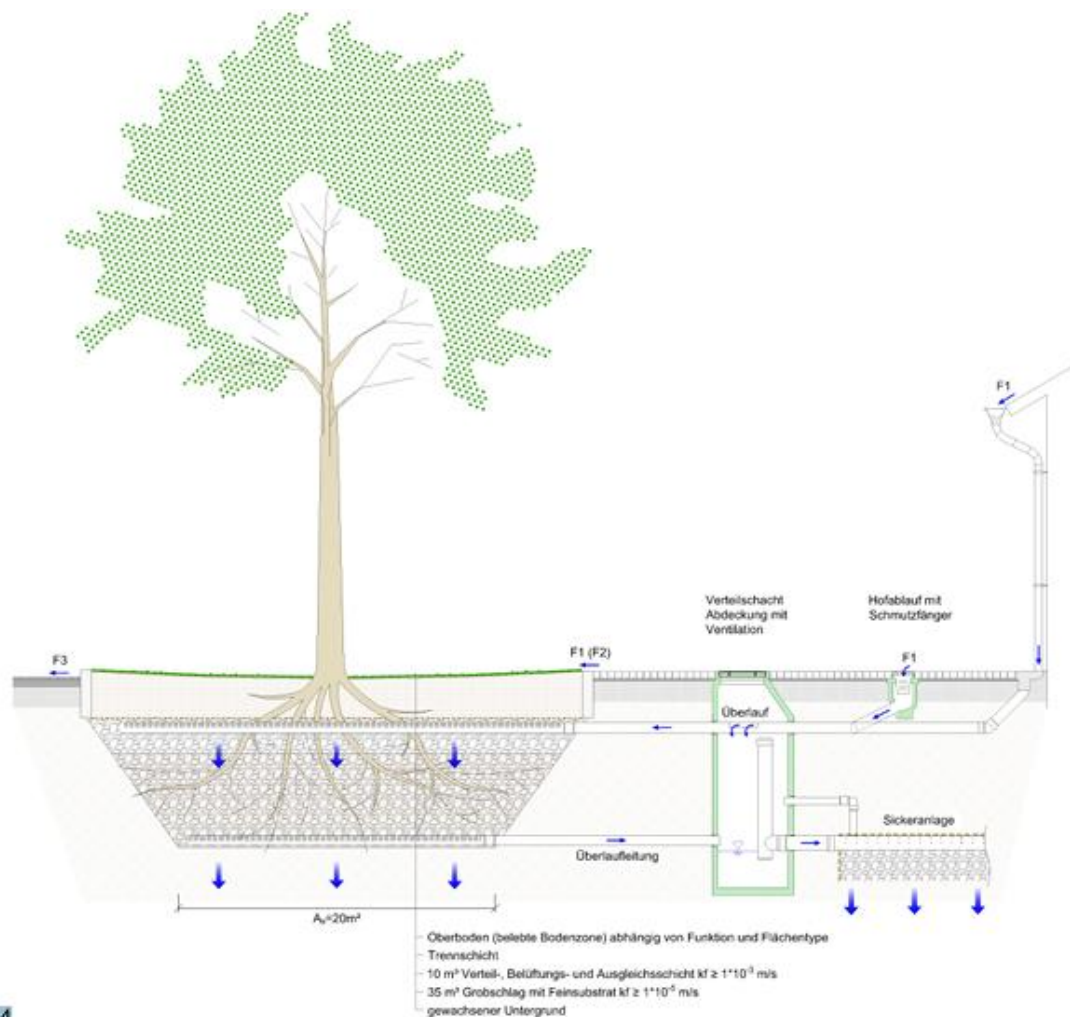
7. Unterirdischer Sickerkörper mit Baumeinheit

Die Entwässerung der Dachfläche, welche im Kapitel 6 Unterirdischer Sickerkörper (Rigole) beschrieben ist, soll unter Einbezug der vor Ort geplanten Bäume erfolgen.

Das Bemessungsprogramm enthält dazu einen Bemessungsvorschlag im Tabellenblatt *unterirdischer Sickerkörper+BaumEH*. Dieser sieht die Kombination einer frei wählbaren Anzahl von Baumeinheiten mit einem unterirdischen Sickerkörper (Rigole) zur Entwässerung vor. Eine Reinigungsleistung wird den Baumeinheiten dabei – analog zum unterirdischen Sickerkörper (Rigole) – nicht unterstellt. Die folgend beschriebenen Eigenschaften einer derartigen Anlage sind als Mindestanforderungen zu verstehen, welche erfüllt oder übertreffen werden müssen, um innerhalb des Anwendungsbereichs des Bemessungsprogramms zu liegen. Darüber hinaus setzen diese Eigenschaften einen Rahmen zur Herstellung von Baumeinheiten, welche jeweils zur Bepflanzung mit Bäumen geeignet ist. Ziel ist dabei auch, dass die potenziell erreichbare Größe der Bäume nicht übermäßig stark eingeschränkt wird. Besondere Anforderungen spezieller Baumarten bzw. der angestrebten Baumgröße sind im Einzelfall zu berücksichtigen. Eine Überschreitung der angegebenen Abmessungen der Baumeinheiten ist möglich, wird bei der hydraulischen Bemessung aber nicht weiter berücksichtigt.

Jeder Baumeinheit werden analog zum unterirdischen Sickerkörper (Rigole) eine Speicherkapazität und eine Versickerungsleistung zugeschrieben. Die frei wählbare Anzahl

von Baumeinheiten wird mit einem unterirdischen Sickerkörper (Rigole) kombiniert. Die hydraulische Anbindung ist dabei wie folgt auszubilden:



Der Bemessungsalgorithmus basiert auf einer Beaufschlagung der Baumeinheiten, bevor der unterirdische Sickerkörper beaufschlagt wird. Daher die hydraulische Anbindung in diesem Sinne erforderlich. Eine Baumeinheit besteht (von oben nach unten) aus folgenden Elementen:

- Verteil- und Belüftungsschicht zur Einbringung des Niederschlagswassers über eine Mehrzweckrohr-Ringleitung in die Baumeinheit:
Höhe: $\geq 0,20$ m, Grundfläche: ≥ 20 m², Volumen: ≥ 10 m³, Porenvolumen: 25 %, Durchlässigkeit $\sim 1 \cdot 10^{-2}$ m/s.
- Wurzelkörper mit Feinsubstrat (Nährstoffmischung) zur Durchwurzelung durch den Baum:
Höhe: $\geq 0,60$ m, Grundfläche: ≥ 20 m², Volumen: ≥ 35 m³, Durchlässigkeit: $1 \cdot 10^{-4}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (im Mittel: $5 \cdot 10^{-5}$ m/s)
- Unterhalb des Wurzelkörpers befindet sich der anstehende Boden mit einer bestimmten Durchlässigkeit k_f . In der Bemessung wird $k_{fu} / k_f = 0,5$ angesetzt. Die Unterkante des Wurzelkörpers ist betreffend den erforderlichen Abstand zum höchsten maßgeblichen Grundwasserspiegel als tiefster Punkt (der Baumeinheit) zu sehen.

Hydraulisch wirksam ist eine Baumeinheit also über ein Retentionsvolumen von 2,5 m³ je Baumeinheit und einer wirksamen Versickerungsfläche von 20 m². Darüberhinausgehende Volumina / Flächen werden im Bemessungsprogramm nicht berücksichtigt. Die Bemessung ermittelt die Versickerungsleistung auf Basis der am wenigsten durchlässigen Bodenschicht,

welche durchsickert wird (entweder die mittlere Durchlässigkeit des Wurzelkörpers $5 \cdot 10^{-5}$ m/s oder die Durchlässigkeit des anstehenden Bodens k_{f2} abgemindert um den Faktor k_{fu} / k_f).

Der unterirdische Sickerkörper (Rigole) ist so auszulegen, dass er ohne Beteiligung der Baumeinheiten hydraulisch mindestens ein einjähriges Niederschlagsereignis aufnehmen kann.

Angaben

Siehe Kapitel 6 Unterirdischer Sickerkörper (Rigole), Abschnitt Angaben, Seite 14.

Erforderliche Eingaben im Tabellenblatt

Zelle	Wert	Erläuterung
D11	1,0	a_n [-], Abflussbeiwert für hartgedeckte Dächer
E11	2000	A_n [m ²], Horizontalprojektion Entwässerungsfläche
G18	10	[-], Anzahl der geplanten Baumeinheiten - frei wählbar
G20	1,0E-04	k_{f2} [m/s], Durchlässigkeitsbeiwert des Untergrunds
G21	0,5	[-], Faktor Sickerfähigkeit des Untergrunds - auf Grund der Ermittlung durch Bodenansprache
G22	1,0	β [-], Sicherheitsbeiwert - da Vorreinigung vorhanden: $\beta = 1,0$
G23	8,00	R_B [m], geplante Rigolenbreite - frei wählbar
G24	2,00	R_H [m], geplante Rigolenhöhe - frei wählbar
G25	nein	Sickerfähigkeit des Untergrunds im Bereich der Wand der Rigole - hier „nein“, weil gute Sickerfähigkeit im konkreten Fall nur im Bereich der Sohle des Sickerkörpers gegeben ist.
G26	25	p [%], nutzbarer Porenanteil des Füllmaterials: Hohlraumanteil des unterirdischen Sickerkörpers; der tatsächlich nutzbare Porenanteil einer Kiesschüttung kann durch Zugabe von Wasser in einem Gefäß mit bekanntem Volumen geprüft werden
Ausgabefeld, Zwischenergebnis:		
G27	7,7	R_L [m], Rigolenlänge mindestens erforderlich - Ausgabefeld auf Basis obiger Eingaben (Unterdimensionierung, sofern $R_L < R_B$)
G28	8,0	$R_{L, Bau}$ [m], tatsächlich Länge, die hergestellt wird ($R_{L, Bau} \geq R_L$)
C33	5	[a], Wiederkehrdauer - entsprechend der maßgebenden Jährlichkeit

Erläuterungen zu den Ergebnissen

Zelle	Wert	Erläuterung
G27	7,7	R_L [m], siehe Erläuterungen zu den Eingaben
G29	64	A_s [m ²], wirksame Sickerfläche (der Rigole, ohne Baumeinheiten)
E60 / G60	29,9 / 78,3	V_s [m ³], im Sickerkörper erforderliches Speichervolumen, welches nicht während der Dauer des maßgebenden Blockregens versickert / für eine Rigole ohne Baumeinheiten
E61	128	[m ³], Volumen der Rigole - Kubatur des unterirdischen Sickerkörpers
E62	8,0	[m], Länge Rigole tatsächlich (Bau) - Aus Zelle G28 übernommener Wert
E63	7,6	[m], Rigolenlänge mindestens erforderlich für $n = 1,0$ ohne Baumeinheiten
E64		„Gewählte Länge ok.“
E65	60	[min], maßgebliches Regenereignis - Dauer der maßgeblichen Dauerstufe des Blockregens
F65	44,1	[l/m ²], maßgebliches Regenereignis - Niederschlagshöhe der maßgeblichen Dauerstufe des Blockregens
E67	6,4	[l/s], Sickermenge bezogen auf A_s und k_{f2} - Konsenswassermenge, bezogen auf die Rigolenlänge gewählt für Bau $R_{L, Bau}$ (die Baumeinheiten werden nicht berücksichtigt)
E68	111	[m ³ /d], Abflussmenge bezogen auf e_{hyd} und $n=1$ - gemäß Bemessungsregen statistisch jährlich innerhalb von 24 Stunden auftretendes Niederschlagsvolumen auf der Fläche A_{red}

Für den unterirdischen Sickerkörper mit (10) Baumeinheit(en) ergibt sich eine mindestens erforderliche Rigolenlänge R_L von 7,7 m beim 5-jährlichen Bemessungsniederschlag. Beispielhaft wird die tatsächlich gebaute Länge $R_{L, Bau}$ mit 8,0 m festgelegt. Ohne die 10 Baumeinheiten wäre eine Rigolenlänge R_L von mindestens 16,3 m erforderlich.

8. Regenrückhaltebecken

Zu entwässern ist eine undurchlässig befestigte Lagerfläche ($A_n = 5.000 \text{ m}^2$, $a_n = 1,0$). Auf dieser werden Tätigkeiten durchgeführt, welche zur Folge, dass das anfallende Niederschlagswasser Schadstoffe abschwemmt, welche nur in einer auf die maßgeblichen Inhaltsstoffe des Abwassers abgestimmten Abwasserreinigungsanlage ausreichend abgetrennt werden können.

In der Abwasserreinigungsanlage können zusätzlich zu den Abwässern aus der Produktion maximal 10 l/s behandelt werden. Dementsprechend muss das anfallende Niederschlagswasser zwischengespeichert werden. Im Rahmen einer Voruntersuchung wurde ermittelt, dass die Wahrscheinlichkeit für einen zeitlich begrenzten Rückstau auf die zu entwässernde Fläche innerhalb eines Jahres von 0,1 1/a entsprechend einer Wiederkehrzeit von 10 Jahren einen akzeptablen Ausgleich zwischen Nachteilen, welche durch den Rückstau entstehen und den Aufwand für das Herstellen und Betreiben der Retentionsanlage darstellen. Die Leerung des Rückhaltebeckens erfolgt mit einer Pumpe mit einem Fördervolumenstrom von 10 l/s.

Das Baufeld liegt dem über <https://ehyd.gv.at/> abrufbaren Bemessungsniederschlag Gitterpunkt 4318 am nächsten (rund 5 km östlich der Stadt Wörgl).

Angaben

Eigenschaft	Beschreibung
Lagerfläche $A_n = 5.000 \text{ m}^2$ $n = 0,1 \text{ 1/a}$ GP 4318 $Q_D = 10 \text{ l/s} = 0,01 \text{ m}^3/\text{s}$ Drossel über Pumpe	Retention des Niederschlagswassers Horizontalprojektion der Entwässerungsfläche Jährlichkeit (Wiederkehrdauer $T = 10 \text{ a}$) Gitterpunkt aus https://ehyd.gv.at Drosselabfluss für Berechnung Abfluss konstant (unabhängig von Stauhöhe)

Erforderliche Eingaben im Tabellenblatt

Zelle	Wert	Erläuterung
D12	1,0	a_n [-], Abflussbeiwert
E12	5000	A_n [m^2], Horizontalprojektion Lagerfläche, unter Umständen ist auch die berechnete Fläche der Retentionsanlage $A_{v,a}$ zu berücksichtigen
F19	0	[min], Fließzeit vom entferntesten Punkt - zulässiger Wertebereich: 0-15 min, informativ ohne Einfluss auf Berechnung, konservativer Ansatz: 0 min
F20		„Abfluss konstant“
F21	10,0	[l/s], maximaler Drosselabfluss - Drosselabfluss bei Volleinstau
F24	1,2	f_z [-], Zuschlagsfaktor, zulässiger Wertebereich: 1,10 - 1,20, konservativer Ansatz: 1,20
F25	1,0	f_a [-], Abminderungsfaktor gem. DWA-A 117 in Abhängigkeit von der Fließzeit, zulässiger Wertebereich: 0,78 - 1,00, konservativer Ansatz: 1,00. Für Werte < 1,00 ist abzuwägen, ob Berechnungsmethode geeignet bzw. ausreichend genau ist.
C29	10,0	[a], Wiederkehrdauer - entsprechend der maßgebenden Jährlichkeit

Erläuterungen zu den Ergebnissen

Zelle	Wert	Erläuterung
F22	10,00	Q_D [l/s], Drosselabfluss für Berechnung (entspricht dem maximalen Drosselabfluss für „Abfluss konstant“, ansonsten wird mit (maximalem Drosselabfluss)/2 gerechnet; es ist zu prüfen, ob dadurch das tatsächliche Verhalten der Drossel ausreichend genau beschreibt; ansonsten ist die Berechnungsmethode ungeeignet
F23	20,00	q_D [l/s/ha], mittlere Drosselabflussspende bezogen auf A_{red} . Üblicherweise wird 2 l/s/ha als Untergrenze betrachtet. Für sehr geringe Drosselabflussspenden sind Überlegungen zur Entleerungszeit unerlässlich.
C56	285,6	V_s [m ³], mindestens erforderliches Retentionsvolumen - im Regenrückhaltebecken erforderliches Speichervolumen, welches nicht während der Dauer des maßgebenden Blockregens über die Drossel abfließt
C67	90	[min], maßgebliches Regenereignis - Dauer der maßgeblichen Dauerstufe des Blockregens
D57	58,40	[l/m ²], maßgebliches Regenereignis - Niederschlagshöhe der maßgeblichen Dauerstufe des Blockregens

Für das Regenrückhaltebecken ergibt sich ein mindestens erforderliches Retentionsvolumen V_s von 285,6 m³ beim 10-jährlichen Bemessungsniederschlag.