



KONZEPTION ZUR BEHANDLUNG DER NIEDERSCHLAGSWÄSSER

Bauvorhaben: **WA Sudelfeldstraße Brannenburg**
Gst.-Nr. 55 T
83098 Brannenburg

Bauherr: **RIEDERIMMO Wohnen in Bayern GmbH**
Rupertstraße 7
83278 Traunstein

Ersteller: **HFP Ingenieurbüro GmbH**
Egerbach 12
A-6334 Schwoich / Kufstein
office@ib-hfp.at



1 ALLGEMEINES

1.1 Bauvorhaben

Die Fa. RIEDERIMMO Wohnen in Bayern GmbH plant die Errichtung einer Mehrfamilien-Wohnanlage auf dem Grundstück 55 T (Sudelfeldstraße) in 83098 Brannenburg. Vorgesehen ist die Errichtung von zwei Baukörpern mit 3 bzw. 4 oberirdischen Geschoßen und einer gemeinsamen Tiefgarage. Die Zufahrt zur Anlage und zur Tiefgarage ist an der südlichen Seite des Grundstückes von der Sudelfeldstraße aus geplant. Hier sind außerdem noch 4 PKW-Abstellplätze vorgesehen.

1.2 Verwendete Unterlagen

Für die Ausarbeitung des gegenständlichen Konzepts standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Architekturpläne / Einreichplanstand Riederbau GmbH vom 15.06.2023
- Geologisches Gutachten Fa. Blasy + Mader GmbH vom 25.02.2016

2 PROJEKTBE SCHREIBUNG

2.1 Neubau Mehrfamilien-Wohnanlage

Auf dem derzeit bebauten Grundstück wird seitens Bauherrin eine Mehrfamilien-Wohnanlage mit 22 Wohneinheiten, bestehend aus einem drei- und einem vier-geschossigen Baukörper, errichtet. Die beiden Baukörper sind unterirdisch mit einer gemeinsamen Tiefgarage verbunden. Die Ausbildung der beiden Baukörper und der Tiefgarage auf dem Grundstück sind im beigefügten Übersichtsplan ersichtlich.

Die anfallenden Niederschlagswässer von den **Dachflächen, Vordächern** und **Balkonen** beider Baukörper (Haus A und Haus B) werden über außen liegende Fallrohre nach unten geführt und über Grund- und Sammelleitungen zu einer Rohrrigol-Anlage geleitet, welche im unbebauten Bereich zwischen der TG-Rampe und Haus A platziert wird.

Die anfallenden Niederschlagswässer von den **Terrassenflächen EG**, den **Grünflächen über UG**, dem **öffentlichen Fuss- und Radweg** und der **Überdachung der TG-Rampe** werden durch entsprechende Gefälle-Ausbildungen nach außen abgeleitet und anschließend im Freiraum zur Versickerung gebracht. Aufgrund der lt. geologischem Gutachten ev. zu erwartenden schluffigen und somit schlecht versickerungsfähigen Bodenschichten werden situativ entlang der Außenwände des Untergeschosses Drainagerohre vorgesehen, welche ebenfalls über Grund- und Sammelleitungen an die Rohrrigol-Anlage angeschlossen werden. Gegebenenfalls kann alternativ zu den Drainagerohren die Sickerfähigkeit durch einen entsprechenden Bodenaustausch verbessert werden.

Die anfallenden Niederschlagswässer von der **Zufahrt** und den **PKW-Abstellplätzen** werden durch entsprechende Gefälle-Ausbildungen in eine Sammelrinne und weiter in eine Sickermulde geleitet und anschließend ebenfalls im Freiraum zur Versickerung gebracht. Unterhalb der Sickermulde werden ebenfalls Drainagerohre vorgesehen, welche über Grund- und Sammelleitungen an die Rohrrigol-Anlage angeschlossen werden.

Die anfallenden Oberflächenwässer von der **Einfahrt zur Tiefgarage** werden in einer Rinne gesammelt und anschließend, in Abstimmung mit dem Kanalnetzbetreiber, über einen bestehenden SW-Schacht (1SUD20HS) in das Kanalnetz der Gemeinde Brannenburg eingeleitet.

In der Tiefgarage wird zur Sammlung von allenfalls durch Fahrzeuge eingebrachte Wässer (z.B. Schnee oder Regenwasser auf den Fahrzeugen) eine Sammelrinne mit Sammelschächten ausgebildet, in welchen diese anschließend zur Verdunstung gebracht werden.

2.2 Bemessungs-Wassermengen

Als Grundlage zur Bemessung der Anlagenteile wurden die Bemessungsniederschlagswerte aus dem aktuellen KOSTRA-Datensatz (Revision KOSTRA-DWD-2010R) des Deutschen Wetterdienstes (DWD) für das Rasterfeld 98054 verwendet:

Bestimmung des Rasterfeldes

Geben Sie hier bitte die geografischen Koordinaten (Breiten- und Längengrad) ihres gesuchten Standortes. Nutzen Sie dazu bitte das Format **Dezimal-Grad** (z.B. 50.089149 °N) und **NICHT** Grad-Minuten-Sekunden (50° 5' 21" N)

geog. Breite: °N
 geog. Länge: °O

Daraus ergibt sich folgendes KOSTRA-DWD-Rasterfeld

Zeile (Row):
 Spalte (Col):
 index_rc:

Mit dem Wert von **index_rc** kann ein Rasterfeld eindeutig identifiziert werden. Die Spalte **index_rc** findet sich auch in den Datenfeldern (z.B. StatRR_KOSTRA-DWD-2010R_Dxxxx.csv) wieder.

Hinweis:
 Wird "FEHLER" ausgegeben, dann liegen die Koordinaten wahrscheinlich außerhalb des KOSTRA-DWD-Rasters oder Sie haben die Koordinaten nicht in Dezimal-Grad angegeben.

Abb. 01: Rasterfeld-Bestimmung

DAUER	MIN	1	2	3	5	10	20	25	30	50	75	100
5 min.	5	6.3	8	9	10.3	12.1	13.8		14.8	16.1		17.8
10 min.	10	10.2	12.6	14.1	15.9	18.4	20.8		22.3	24.1		26.5
15 min.	15	12.8	15.8	17.6	19.8	22.8	25.9		27.6	29.9		32.9
20 min.	20	14.7	18.2	20.2	22.8	26.3	29.8		31.9	34.5		38
30 min.	30	17.3	21.6	24.1	27.2	31.5	35.8		38.4	41.5		45.8
45 min.	45	19.5	24.8	27.9	31.8	37.1	42.4		45.4	49.3		54.6
60 min.	60	20.9	27	30.6	35.1	41.2	47.3		50.9	55.4		61.5
90 min.	90	23.7	30.2	34.1	38.9	45.5	52.1		55.9	60.7		67.3
2 h	120	25.9	32.8	36.8	41.9	48.8	55.7		59.8	64.9		71.8
3 h	180	29.3	36.7	41.1	46.5	54	61.4		65.7	71.2		78.6
4 h	240	32	39.8	44.4	50.2	58	65.8		70.3	76.1		83.9
6 h	360	36.3	44.7	49.6	55.8	64.1	72.5		77.4	83.6		92
9 h	540	41.1	50.1	55.4	62	71	80.1		85.3	92		101
12 h	720	44.9	54.4	59.9	66.9	76.4	85.9		91.4	98.4		107.9
18 h	1080	50.9	61.1	67	74.5	84.7	94.9		100.9	108.4		118.6
1 d	1440	55.6	66.3	72.6	80.5	91.2	101.9		108.2	116.1		126.8
2 d	2880	74.2	89.3	98.1	109.2	124.3	139.4		148.2	159.3		174.4
3 d	4320	87.8	105.4	115.8	128.8	146.4	164		174.4	187.4		205

Abb. 02: Bemessungsniederschlagswerte

2.3 Untergrundverhältnisse

Gemäß dem geologischen Gutachten der Fa. Blasy + Mader GmbH vom 25.02.2016 wurden für die im Zuge der Bodenuntersuchungen angetroffenen Bodenschichten Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen $1,0 \times 10^{-3}$ und $1,0 \times 10^{-9}$ ermittelt. Weiterhin wird im Gutachten angeführt, dass eine Versickerung der Niederschlagswässer prinzipiell auf eigenem Grundstück grundsätzlich möglich ist.

Für die Dimensionierung wird gemäß der Empfehlung im Gutachten folgender kf-Wert verwendet:

Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 1,0 \times 10^{-5}$ [m/s]
--

Dieser Wert ist im Zuge der Herstellung der Versickerungsanlagen durch Infiltrationsversuche zu überprüfen. Nach Erfordernis sind die Versickerungsanlagen neu zu dimensionieren und anzupassen.

Die oberen feinkörnigen und teils schluffigen Bodenschichten sind nicht zur Versickerung von Niederschlagswässern geeignet, die sickerfähigen Schichten sind erst in einer Tiefe von ca. 5,0 m unter dem Geländeniveau zu erwarten. Aus diesem Grund muss unterhalb der Versickerungsanlagen ein entsprechender Bodenaustausch erfolgen, um die Ableitung der Niederschlagswässer in die sickerfähigen Schichten zu gewährleisten.

3 GEPLANTE VERSICKERUNGS-MASSNAHMEN

3.1 Wahl der Versickerungs-Verfahren

Für die Versickerung der anfallenden Niederschlagswässer von den **Dachflächen und den Flächen über UG** ist eine **Rohr-Rigol-Versickerung** vorgesehen.

Das Rohr-Rigol dient zur vollständigen Versickerung weitgehend sauberen Niederschlags-Wassers. Das aufgefangene Regenwasser gelangt über die Kontroll- und Verteilschächte in das angeschlossene Rohr-Rigol. Aus diesem System versickert es großflächig in die darunter liegenden Bodenschichten. Das mit einem Filter-Vlies ummantelte Rohr-Rigol dient dabei als temporärer Zwischenspeicher bis zum Abklingen des Regenereignisses. An der Unterseite des Rigols ist kein Vlies eingelegt, da es ansonsten durch Einschwemmen von Feinteilen zu einer Verschlammung kommen kann.

Die Anlage wird mit Kontroll- und Verteilschächten mit Schlammfang an beiden Enden des Rohr-Rigols errichtet. Am Ablauf der Schächte sind Tauchbögen eingebaut, um aufschwimmende Verunreinigungen nicht in die Drainagerohre zu leiten. Die Verteilung des Regenwassers erfolgt über drei horizontal verlegte Sickerleitungen (Drainagerohre) DN300 in den Kieskörper. Der Porenanteil der umgebenden Kiespackung (Rigol) wird in der Berechnung mit angesetzt. Die Packung aus gewaschenem Kies mit der Körnung 16/32 mm hat ein Hohlraum-Volumen von 30 – 35 %. Die Kiespackung ist allseitig bis auf die Unterseite mit einem Vlies ummantelt. Hier versickert das Regenwasser langsam in den Untergrund.

Für die Reinigung und Versickerung der anfallenden Niederschlagswässer von der **Zufahrt und den PKW-Abstellplätzen** ist eine **Mulden-Versickerung** vorgesehen.

Bei dieser Entwässerungsmethode wird das anfallende Regenwasser über eine an die befestigte (asphalтиerte) Fläche angrenzende Grünfläche in Muldenform zur Versickerung gebracht. Das Ausmaß der Grünfläche als Infiltrationsfläche entspricht dabei der zur Versickerung gebrachten Wasserabflussmenge. Zur Erzielung einer guten Filterwirkung wird die Sickerfläche als Wiese ohne zusätzliche Bepflanzung gestaltet. Bei der Versickerung der Oberflächenwässer durch eine belebte humose Oberbodenschicht finden mechanische, physikalische, chemische und biologische Reinigungsprozesse statt. Die Effizienz der Reinigungsleistung ist in der belebten Oberbodenzone am größten. Der Grad der biologischen Reinigung nimmt mit der Länge der Sickerstrecke und dem Anteil der Tonminerale im Boden zu. In dieser Hinsicht bieten aufgrund ihres Tongehaltes schlecht versickerungsfähige Böden ursächlich eine gute Reinigungswirkung, sofern die Wasserdurchlässigkeit der belebten Bodenzone gewährleistet ist.

Für die Sickermulde wird ein Humus-Sandgemisch vorgesehen (1/3 Humus, 2/3 Grobsand mit einer Körnung von 0,63 – 2,0 mm). Unter dem min. 30 cm starken Humus-Sandgemisch wird ein Vlies eingelegt, um ein Absetzen oder Ausspülen der Oberbodenschicht zu vermeiden. Das gereinigte Regenwasser wird anschließend mittels Drainagerohren gesammelt, über Grund- und Sammelleitungen zur Rohrrigol-Anlage geleitet und dort zur Versickerung gebracht.

4 BERECHNUNG DER VERSICKERUNGS-ANLAGEN

Rohrriegl-Anlage:

Projektbezeichnung:	23-011 - WA Sudelfeldstraße Brannenburg			
Bearbeiter:	STMA			
Bemerkungen:	Index A			
EINGABEN				
Einzugsflächen				
Bezeichnung Einzugsfläche	Art der Entwässerungsfläche	Abflussbeiwert α_n	Teileinzugsflächen A_{red} [m ²]	
Teilfläche 1	Dach Haus A	1.00	300.0 m ²	
Teilfläche 2	Vordächer Haus A	1.00	38.0 m ²	
Teilfläche 3	Dach Haus B	1.00	252.0 m ²	
Teilfläche 4	Vordächer Haus B	1.00	29.0 m ²	
Teilfläche 5	Reserve für Drainagen	0.10	800.0 m ²	
GESAMTEINZUGSFLÄCHE			1419.0 m²	
Sickerfähigkeit Untergrund	k_f		1.E-05 m/s	
Faktor für Sickerfähigkeit			1.0	
Sicherheitsbeiwert	β		1	
Rigolenlänge [m]	R_L		18.00 m	
Rigolenbreite [m]	R_B		4.00 m	
Rigolenhöhe [m]	R_H		2.50 m	
Untergrund im Bereich der Wand der Rigole gut sickerfähig (lt. DWA A 138)			nein	
Mittlere Drosselabfluss aus Rigole [Vs]			0.00 l/s	
nutzbarer Porenanteil des Füllmaterials	p		30%	
wirksame Sickerfläche	A_s		72.00 m ²	
Berechnung Retentionsvolumen				
Brannnb.	Jährlichkeit			
	50			
DAUER	Regenhöhe q [l/m ²]	erford. Speicher-volumen Vs ohne Drosselabfluss [m ³]	erford. Speicher-volumen Vs mit Drosselabfluss [m ³]	
0 min	0.00	-	-	
5 min	16.10	11.1	11.1	
10 min	24.10	16.6	16.6	
15 min	29.90	20.6	20.6	
20 min	34.50	23.7	23.7	
30 min	41.50	28.4	28.4	
45 min	49.30	33.5	33.5	
60 min	55.40	37.4	37.4	
90 min	60.70	40.5	40.5	
2 h	64.90	42.8	42.8	
3 h	71.20	45.9	45.9	
4 h	76.10	48.0	48.0	
6 h	83.60	50.7	50.7	
9 h	92.00	52.6	52.6	
12 h	98.40	53.2	53.2	
18 h	108.40	52.4	52.4	
1 d	116.10	50.0	50.0	
2 d	159.30	49.1	49.1	
3 d	187.40	37.7	37.7	
4 d	0.00	-	-	
5 d	0.00	-	-	
6 d	0.00	-	-	
ERGEBNIS / BERECHNUNG				
		ohne Drosselabfluss	mit Drosselabfluss	
erforderliches Retentionsvolumen [m ³]		53.2 m ³	53.2 m ³	
Volumen der Rigole		177.4 m ³	177.4 m ³	
erforderliche Länge R_L		17.7 m	17.7 m	
Maßgebliches Regenereignis	12 h	98.4 l/m ²	12 h	98.4 l/m ²
Gewählte Jährlichkeit	Jährlichkeit 50			
Sickermenge bezogen auf A_s und k_f	0.72 l/s			
Tagesmenge bezogen auf A_s und k_f	62 m ³ /d			
Abflussmenge bezogen auf e_{hyd} und $n=1$	39 m ³ /d			

WA Sudelfeldstraße – Konzept Behandlung Niederschlagswässer

Sickermulde:

Projektbezeichnung:	23-011 - WA Sudelfeldstraße Brannenburg		
Bearbeiter:	STMA		
Bemerkungen:	Index A		SMI

EINGABEN				
Einzugsflächen				
Bezeichnung Einzugsfläche	Art der Entwässerungsfläche	Abflussbewert α_n	A_n [m ²]	Telleinzugsflächen A_{nzd} [m ²]
Teilfläche 1	Grünflächen ohne wirksame Versickerungsflächen	0.25	6.0 m ²	1.5 m ²
Teilfläche 2	Zufahrt, Abstellplätze	0.90	220.0 m ²	198.0 m ²
Teilfläche 3				0.0 m ²
Teilfläche 4				0.0 m ²
Teilfläche 5				0.0 m ²
Teilfläche 6				0.0 m ²
Teilfläche 7				0.0 m ²
Teilfläche 8				0.0 m ²
Teilfläche 9				0.0 m ²
Teilfläche 10				0.0 m ²
GESAMTEINZUGSFLÄCHE			226.0 m²	199.5 m²

Sickerfähigkeit des Bodenfilters	k_f	1.E-05 m/s
Zuschlagsfaktor	f_z	1.0
Sicherheitsbewert	β	1.0
wirksame Sickerfläche / Versickerungsfläche	A_s	30.0 m ²
Entwässerungsfläche / Einzugsfläche	A_{nzd}	199.5 m ²
abflusswirksame berechnete Gesamtfläche	A_{nzd}	229.5 m ²

Berechnung Retentionsvolumen						
Brannenburg	Jährlichkeit A		Jährlichkeit B		Jährlichkeit C	
	<i>Prüfung der Entleerungszeit</i>		<i>Bemessungsjährlichkeit</i>		<i>Überleitungsprüfung</i>	
Jährlichkeit	1		5		50	
DAUER	Regenhöhe q _r [l/m ²]	erford. Speichervolumen V _s [m ³]	Regenhöhe q _r [l/m ²]	erford. Speichervolumen V _s [m ³]	Regenhöhe q _r [l/m ²]	erford. Speichervolumen V _s [m ³]
0 min	0.00	-	0.00	-	0.00	-
5 min	6.30	1.4	10.30	2.3	16.10	3.6
10 min	10.20	2.3	15.90	3.5	24.10	5.4
15 min	12.80	2.8	19.80	4.4	29.90	6.6
20 min	14.70	3.2	22.80	5.0	34.50	7.6
30 min	17.30	3.7	27.20	5.9	41.50	9.0
45 min	19.50	4.1	31.80	6.7	49.30	10.5
60 min	20.90	4.3	35.10	7.3	55.40	11.7
90 min	23.70	4.6	38.90	7.8	60.70	12.4
2 h	25.90	4.9	41.90	8.1	64.90	12.8
3 h	29.30	5.1	46.50	8.4	71.20	13.3
4 h	32.00	5.2	50.20	8.5	76.10	13.4
6 h	36.30	5.1	55.80	8.3	83.60	13.0
9 h	41.10	4.6	62.00	7.4	92.00	11.9
12 h	44.90	3.8	66.90	6.3	98.40	10.3
18 h	50.90	2.0	74.50	3.5	108.40	6.4
1 d	55.60	-	80.50	0.3	116.10	2.0
2 d	74.20	-	109.20	-	159.30	-
3 d	87.80	-	128.80	-	187.40	-
4 d	0.00	-	0.00	-	0.00	-
5 d	0.00	-	0.00	-	0.00	-
6 d	0.00	-	0.00	-	0.00	-

ERGEBNIS / BERECHNUNG						
Jährlichkeit	Jährlichkeit 1		Jährlichkeit 5		Jährlichkeit 50	
k_f/k_r	0.50		0.70		0.95	
mindestens erforderliches Retentionsvolumen [m ³]	5.2 m ³		8.5 m ³		13.4 m ³	
Einstauhöhe [m]	0.17 m		0.26 m		0.45 m	
Maßgebliches Regenereignis	4 h	32 l/m ²	4 h	50 l/m ²	4 h	76 l/m ²
Sickermenge bez. auf A _s & k _f	0.30 l/s					
Tagesmenge bez. auf A _s & k _f	26 m ³ /d					
Abflussmenge bez. auf ehyd und n=1	11 m ³ /d					
Entleerungszeit	9.60 h		11.24 h		13.02 h	
	OK					

5 BAU UND WARTUNG DER VERSICKERUNGS-ANLAGEN

Beim Errichten der Anlagen ist besonders darauf zu achten, dass vor und während der Baumaßnahmen der Untergrund im Versickerungsbereich nicht durch dynamische Belastungen oder schwere Auflasten verdichtet wird. Während der Bauarbeiten dürfen auch keine Baustellenabflüsse in die Anlage gelangen, die zu einer Kolmatierung des Versickerungsbereiches führen könnten. Nach Beendigung der Bauarbeiten ist die ursprüngliche Sickerfähigkeit wieder herzustellen.

Eine Wartung der Versickerungs-Anlagen hat halbjährlich sowie nach jedem außergewöhnlichen Niederschlagsereignis zu erfolgen.

5.1 Rohr-Rigol

Die Kontroll- und Verteilschächte mit Schlammfang sind ggf. von Ablagerungen und Laub zu befreien. Die Spülung der Sickerrohre hat nach Angaben des Herstellers zu erfolgen.

Vor Besteigen der Versickerungs-Anlage ist diese durch Öffnen der Schachtdeckel gut zu belüften. Das Hantieren mit offenem Licht ist aus Sicherheitsgründen untersagt! Eine in die Anlage einsteigende Person ist durch eine zweite außenstehende Person zu sichern.

5.2 Sicker-Mulde

Grünflächen sind in ausreichenden Abständen zu mähen und von Unrat zu befreien. Schnittgut und Laub als auch allfällige Ablagerungen von Schnee oder z.B. Streugut sind umgehend zu entfernen. Unbewachsene oder erodierte Bereiche sind neu zu besäen bzw. zu ergänzen. Die Verwendung von Pflanzenschutz- oder Schädlingsbekämpfungsmitteln ist nicht zulässig.

Lässt die Versickerungswirkung nach, ist ein Austausch der Filterschicht erforderlich. Ein dichter Bestand an Holzgewächsen ist wegen des Laubbefalles und des Verdrängens des Grasbewuchses bzw. wegen der Zerstörung des Vlieses durch die Wurzeln zu vermeiden. Sämtliches Befahren und Ablagern ist nicht zulässig.

6 BEILAGEN

- Übersichtsplan zur OW-Beseitigung
- Geologisches Gutachten Blasy + Mader GmbH

Bericht erstellt: 15.06.2023 (Index A)
HFP Ingenieurbüro SB: Stefan Manglberger