

Entwässerung „Zum Schillert“ im Zuge der Bauleitplanung

Kurzbeschreibung Teilversickerung und gedrosselte Einleitung in den bestehenden Mischwasserkanal, Teilbereich Gewerbegebiet

1. Bestehende Entwässerungsverhältnisse

Aktuell liegt ein weitestgehend befestigtes Industriegelände vor, dessen Dach- und Fahrflächen über Straßenabläufe ungedrosselt über Hausanschlusschächte in den vorhandenen Mischwasserkanal in der Straße „Zum Schillert“ einleiten.

Der bestehende Kanal liegt gemäß Bestandsunterlagen des Marktes Manching mit einer Größe DN 300 in der Straße „Zum Schillert“ in einer Tiefe am Anschlusschacht 1140100015 von 1,60 m unter Straßenniveau (Anlage 2).

Die aktuell über Fallrohre und Straßenabläufe in den Kanal entwässernde befestigte Fläche aus dem Gewerbegebiet beträgt ca. 14.366,12 m², davon angenommen (und abflussreduzierend) 20% Grünanteil => A_{befestigt} = 11.492,90 m².

Ausgehend von einem Abflussbeiwert von 90% (0,9) ergibt sich eine bei den Berechnungen anzusetzende Fläche A_{red} von ca. 10.343,6 m² = 1,0344 ha.

Aufgrund der Flächengröße macht eine Berechnung mit Modellregen keinen Sinn, daher ermitteln wir die Abflussmenge über den Zeitbeiwert. Aus der Regenbeckenberechnung hat sich der Bemessungsregen für das Fünffjahresereignis mit 177,9 l/(s*ha) ergeben, daraus berechnet sich ein jährlicher Regen (n=1) r_{15,1} zu 100 l/(s*ha).

Somit Einleitungsmenge derzeit:

$$Q_{r15,1} = 100 \text{ l/(s*ha)} \times 1,0344 \text{ ha} = 103 \text{ l/s}$$

$$Q_{r15,0,2} = 178 \text{ l/(s*ha)} \times 1,0344 \text{ ha} = 184 \text{ l/s}$$

Dies bedeutet, beim anzusetzenden Bemessungsregen der Häufigkeit n=0,2 (Fünffjahresregen) fließen dem Mischwasserkanal aktuell 184 l/s zu, was diesen (DN 300 mit 3‰ => Q_v = 58,6 l/s) derzeit überlastet.

2. Geplante Niederschlagsentwässerung

Aus ökologischen aber auch ökonomischen Gründen ist eine dezentrale Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers vor Ort wünschenswert. Dies entspricht auch dem Abstimmungsergebnis mit dem Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt.

Eine direkte Versickerung in den anstehenden Untergrund über Rigolen odgl. ist aufgrund des zu erwartenden Grundwasserspiegels nicht genehmigungsfähig. Der Abstand Sohle Versickerungsanlage zum Bemessungswasserspiegel MHGW mindestens 1,50 m betragen. Aus der Aufzeichnung der Grundwassergleichen der Ingolstädter Kommunalbetriebe (Anlage 3) liegt der Wasserspiegel bei 361,25 müNN, also nur rund 1,25 unter Straßenoberkante. Daher ist eine direkte unterirdische Versickerung nicht genehmigungsfähig.

Es muss also das anfallende Niederschlagswasser oberirdisch, eben über Rinnen zu Mulden, eingeleitet und hier versickert werden.

Hierzu wurden verschiedene Mulden (im Plan mit M1-M8 beschrieben) angelegt, welche mit versickerungsfähigem Material ausgebaut und mit 30 cm Oberboden als belebte Bodenzone versehen wurden.

Für die folgende Rückhalteermittlung werden nur die Mulden 1-4 für den Gewerbegebietsanteil betrachtet; Die Mulden 5-8 betreffen die Wohn- und Mischgebietsflächen sowie den nordöstlichen Bereich des Marktes Manching. Hier ist aufgrund der möglichen Muldengrößen und des Befestigungsgrades eine vollständige Versickerung über Mulden in den Untergrund möglich.

Eine vollständige Versickerung des gesamten Niederschlagswassers des Gewerbegebietes ist bei den möglichen Muldengrößen für $n=1$ (Jährlich auftretender Regen) gerade noch nachweisbar, bei stärkeren Regenereignissen laufend die Mulden voll und dann über. Für Gewerbegebiete ist aber mindestens mit einer Regenhäufigkeit von $n=0,2$, also dem Fünffjahresregen zu rechnen.

Ein zunächst technisch einfach herzustellender unterirdischer Rückhalteraum über dicht eingeschweißte Rückhaltekörper stellt sich aufgrund der geringen Tiefe des Anschlusskanals, der daraus resultierenden geringen Überdeckung (hier gibt es dann auch Probleme bei Leitungsquerungen mit anderen Sparten) und vor allem bei zu erwartenden Problemen mit der Auftriebssicherheit (die Körper würden im Bemessungsgrundwasserspiegel liegen und müssten aufwändig gegen Auftrieb gesichert werden) als technisch und wirtschaftlich nicht angemessen dar, so dass diese Lösung nicht weiter in Betracht gezogen werden kann.

Somit werden die Mulden als Regenrückhaltebecken gerechnet mit einem zusammenhängenden Ablauf über den internen Mischwasserkanal zu einem fremdenergiefreien Abflussregler, welcher das Mischwasser entsprechend gedrosselt an den öffentlichen Mischwasserkanal abgibt.

D.h. im Berechnungsfall läuft eine konstante Wassermenge in den öffentlichen Mischwasserkanal, das darüber hinaus anfallende Niederschlagswasser staut zunächst den internen Kanal mit Schächten auf und dann anschließend die Mulden.

2.1 Ermittlung angemessene Drosselmenge in den Mischwasserkanal

Aktuell werden aus dem Gewerbegebiet beim 5-Jährigen Bemessungsregen rund 184 l/s in den öffentlichen Mischwasserkanal eingeleitet, welcher bei Vollfüllung rund 58 l/s ableiten kann und somit aktuell überlastet ist.

Aus bisherigen Drosselberechnungen ganzer Baugebiete hat sich der Ansatz der Einleitmenge aus einer vergleichbaren unbefestigten Fläche als praktikabel und auch genehmigungsfähig gezeigt. Diese beträgt ca. 1/10 der Einleitung aus befestigten Flächen, hier also $184 / 10 = 18,4 \text{ l/s}$. Diese Menge lastet den Mischwasserkanal, gerade in seiner Anfangshaltung, bei weitem nicht aus und stellt natürlich auch für alle tieferliegenden Haltungen eine signifikante Entlastung (gegenüber den 185 l/s) dar.

2.2 Berechnung erforderlicher Rückhalteraum DWA A117

Siehe Anlage der Berechnung des Rückhalterums. Bei A_{red} von ca. $10.343,6 \text{ m}^2$ ergibt sich bei Q_{dr} von $18,4 \text{ l/s}$ ein erforderlicher Speicher von 172 m^3 .

2.3 Berechnung bzw. Nachweis Regenwasser-Rückhalteraum

Als Rückhaltesicherheit wird die Versickerungsrate der Mulden nicht angesetzt und auch das Volumen bei lediglich 75% der möglichen Vollfüllung (also 22,5 cm anstelle 30 cm; es verbleibt ein Freibord von 7,5 cm als Sicherheit).

Stauvolumen der Mulden:

M1	25,43 m ³
M2	43,88 m ³
M3	55,58 m ³
M4	33,75 m ³

Summe Mulde 158,7 m³

Volumen Rohrleitung ca. $190 \text{ m DN } 300 = 190 \text{ m} \times 0,07 \text{ m}^3/\text{m} = 13,3 \text{ m}^3$; die Stauvolumen der Kanalschächte (rund $1,0 \text{ m}^3$ pro Schacht; es sind mind. fünf Schächte erforderlich) wurde hier nicht angesetzt und dient als Sicherheit.

Gesamtrückhaltevolumen = $13,3 + 158,7 = 172,0 \text{ m}^3$ (entspricht berechnetem Wert)

2.4 Drosselung

Für die Drosselung der Einleitung in den öffentlichen Mischwasserkanal könnte eine Drosselstrecke zwischen letztem Schacht und MW-Kanal vorgesehen werden. Diese müsste allerdings bei der vorgesehenen Ableitungsmenge relativ klein ausfallen ($18,4 \text{ l/s}$ auf eine geplante Länge von rund 9 m ergibt mit einer Stauhöhe von zunächst 1,50 m ein Energieliniengefälle von 167 ‰, also würde ein Ableitungsrohr DN 80 erforderlich werden; Problem der Verlegung bei leichtesten Verschmutzungen).

Es wird daher ein fremdenergiefreier Abflussregler (gute Erfahrungen wurden in der Vergangenheit mit dem Biogest Alphaeus – Regler [Abflussbegrenzer - Abflussdrossel ALPHEUS Typ AS / AA / AH - BIOGEST® AG](https://biogest.de/abflussbegrenzer-alphaeus-typ-as/) <https://biogest.de/abflussbegrenzer-alphaeus-typ-as/>) gemacht, welchen wir auch hier empfehlen.

Dieser kann in einfachen Rund- und Rechteckbauwerken dargestellt werden, wobei in vorliegendem Fall durch die erforderliche Bau- und Betriebshöhe des Reglers der Schacht wegen der geringen zur Verfügung stehenden Tiefe (MW-Kanal liegt in der Straße lediglich rund 1,59 tief) in einer Grünfläche und oben mit Gitterrost abgedeckt liegen wird.

Aufgestellt:

Ingolstadt, 04.02.2025

T+R Ingenieure GmbH

Anlage:

1. Lageplan der Entwässerungsanlage
2. Berechnung Rückhaltebecken DWA A117
3. Kanalbestandsplan Markt Manching
4. Grundwassergleichenkarte Ingolstädter Kommunalbetriebe
5. Produktflyer Abflussregler

A117 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt
T+R INGENIEURE GmbH 85057 INGOLSTADT

Version 01/2010

Projekt : MayrBau Schillert Manching
Becken : Regenrückhalteraum

Datum : 04.02.2025

Bemessungsgrundlagen

undurchlässige Fläche A_U :	0,78 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$: .	l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß Q_{Dr} :	18,4 l/s
Fließzeit t_f :	3 min	Zuschlagsfaktor f_Z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		

RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)

Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$: l/s

RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)

Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$: l/s Volumen $V_{RÜB}$: m³

Starkregen

Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	4463050 m	Hochwert :	5398520 m
Geogr. Koord. östliche Länge : ...	° ' "	nördliche Breite : .	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	48 vertikal 85	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	1,147 km westlich	0,482 km südlich	

Berechnungsergebnisse

maßgebende Dauerstufe D :	55 min	Entleerungsdauer t_E :	2,6 h
Regenspende $r_{D,n}$:	79,3 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_s : ...	220,1 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$: ...	23,59 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} : ..	172 m³
Abminderungsfaktor f_A :	0,998 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} : ..	172 m³

Warnungen

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	8,8	292,0	96,5	75
10'	13,1	218,0	139,7	109
15'	16,0	177,9	166,3	130
20'	18,2	151,6	184,0	143
30'	21,3	118,5	204,8	160
45'	24,5	90,9	217,7	170
60'	26,9	74,6	220,0	172
90'	29,2	54,1	197,6	154
2h - 120'	31,1	43,1	168,6	131
3h - 180'	33,8	31,3	100,2	78
4h - 240'	36,0	25,0	24,0	19
6h - 360'	39,2	18,2	0,0	0

Station: MayrBau Schillert Manching
Becken : Regenrückhalteraum

Datum : 04.02.2021

DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG

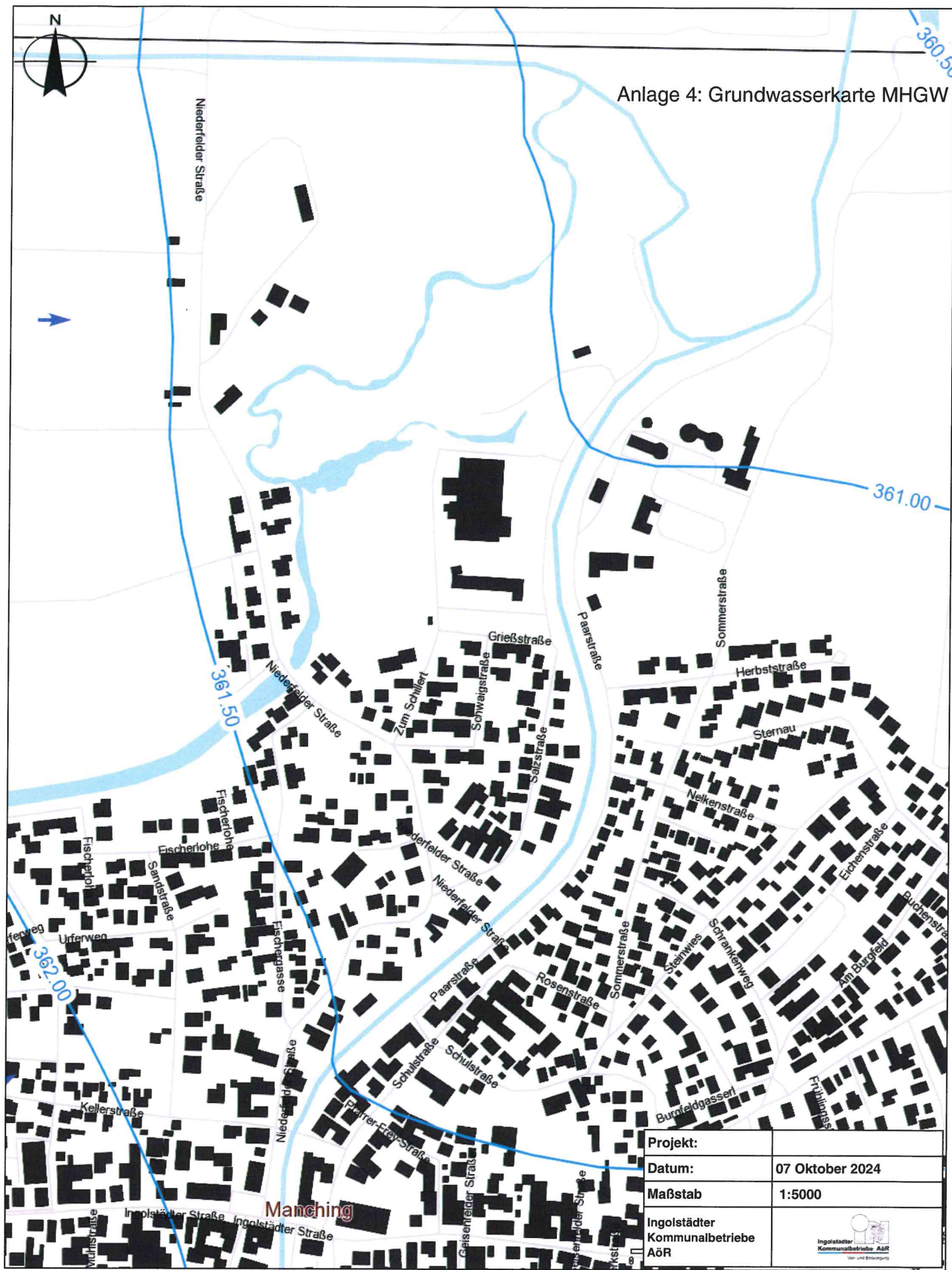
Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,k}$ in ha	Ψ_m	A_U in ha
Dach / Fahrbahn	befestigte Fläche	0,765	0,9	0,688
Stellplatz	Sickerfähiges Pflaster	0,2	0,5	0,1

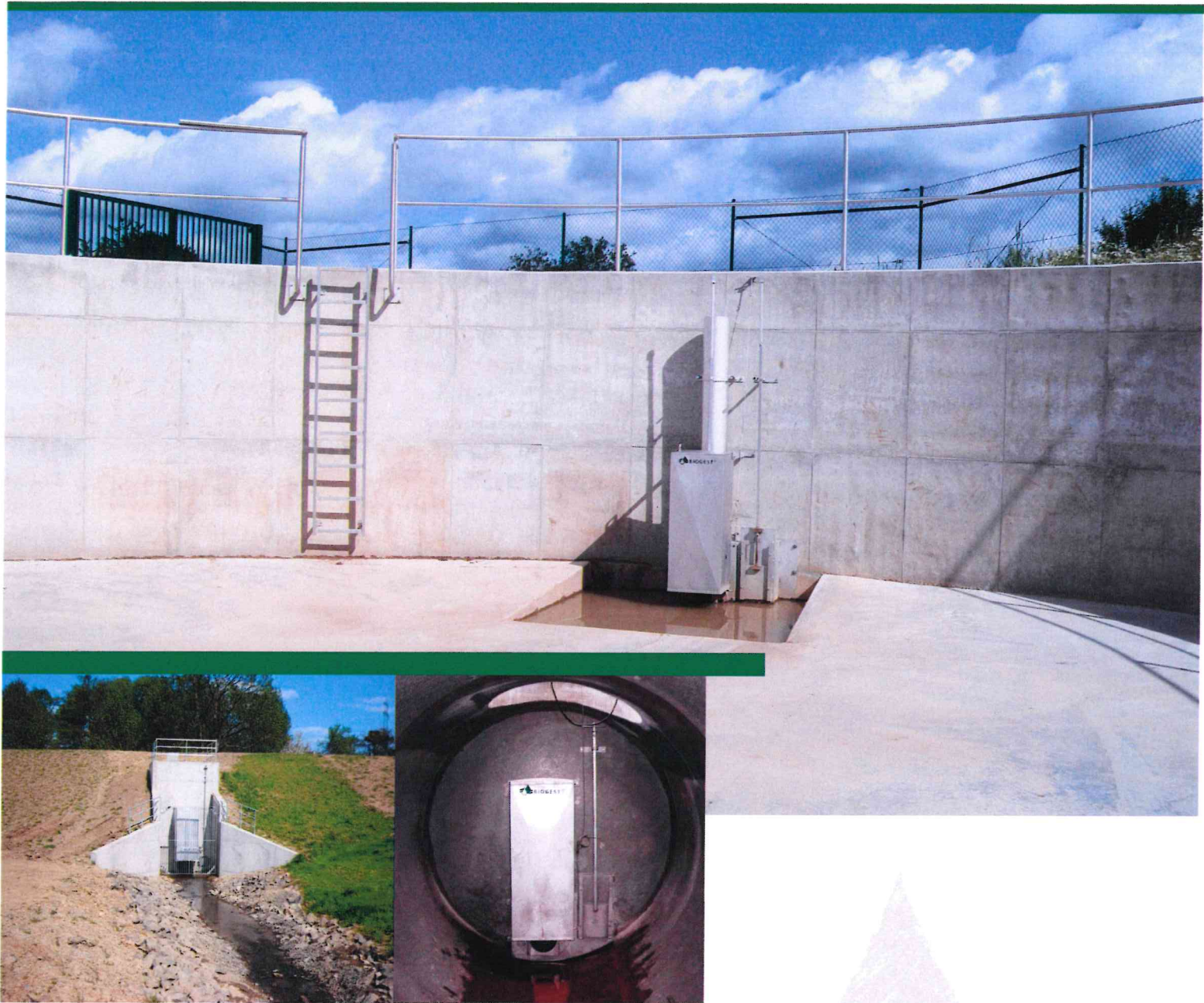
=====

0,965	0,789
-------	-------



A horizontal scale bar with a black background and white markings. It is labeled '0' at the left end and '50 m' at the right end. There are two white rectangular segments on the bar, one between the 0 and 25 m mark, and another between the 25 m and 50 m mark.





ALPHEUS® Typ AS

Drosselorgane haben die Aufgabe, die Abflussmenge aus einem Regenstausystem auf den vorher festgelegten Wert zu begrenzen und unabhängig von der Stauhöhe konstant abfließen zu lassen.

Durch den ALPHEUS® Abflussbegrenzer Typ AS wird sichergestellt, dass die angeschlossene klärtechnische Einrichtung mengenkonstant beschickt und hydraulisch nicht überlastet wird.

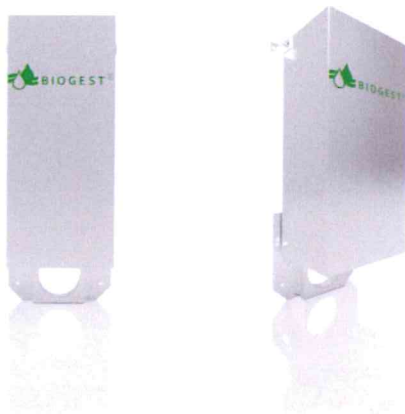
Die Funktionsweise

Die Drossel ist bei Trockenwetter vollständig geöffnet. Bei Regen wird der interne Schwimmer angehoben und damit die Steuerung aktiviert.



Das Wasser steigt von unten in die Haube, so dass der Schwimmer Auftrieb bekommt und sich vertikal nach oben bewegt. Die mit dem Schwimmer fest verbundene Steuerkurve bewegt die Schieberplatte über die Mechanik soweit vor die Drosselöffnung, dass die eingestellte Sollabflussmenge eingehalten wird.

Der Schwimmer tastet ständig den Wasserspiegel ab und schließt oder öffnet die Schieberblende immer soweit, dass der Sollabfluss exakt eingehalten wird.



Die Haube erfüllt die Funktion einer Tauchglocke. Bei aufsteigendem Wasser wird die Luft in der Haube komprimiert und lässt das Wasser nur analog des tatsächlichen Wasserspiegels ansteigen. Diese physikalische Tatsache ermöglicht, dass der Schwimmer nicht den tatsächlichen Wasserspiegel abtasten muss und der ALPHEUS® Abflussbegrenzer mit kompakten Abmessungen hergestellt werden kann.

Mit der Handauslösung kann die Drosselblende während des Beckeneinstaus vollständig geöffnet und der nachfolgende Kanal gespült werden.

Betrachtet man ein weit verzweigtes Kanalnetz für die Abteilung von Mischwasser, so werden in Abhängigkeit von der Größe des Entwässerungsgebietes mehr oder weniger viele Rückhaltesysteme auffallen. Unabhängig von der konstruktiven bzw. konzeptionellen Gestaltung haben sie die gleiche Aufgabe: Die dem Stausystem zufließende Abwassermenge soll quantitativ gedrosselt in das nachfolgende Kanalsystem abgeleitet werden.

Es ist die Aufgabe spezieller Drosselorgane, die Abflussmenge eines Regenstausystems exakt zu begrenzen und unabhängig von der Stauhöhe eine vorher festgelegte Abwassermenge konstant abfließen zu lassen. Da viele Regenstausysteme nicht über eine Stromversorgung verfügen, wurde von BIOGEST® der ALPHEUS® Abflussbegrenzer entwickelt, der ohne Fremdenergie mit gleicher Zuverlässigkeit wie elektronische Drosselung arbeitet.

Der ALPHEUS® Abflussbegrenzer Typ AS kann in den Nennweiten DN 100 bis DN 1000 für Sollabflussmengen von 5 l/s bis 2400 l/s geliefert werden. Größere Geräte und Sonderanfertigungen können projektbezogen hergestellt werden.

Die Vorteile

- ◆ Selbsttätige Funktion ohne Fremdenergie
- ◆ Kein separater Drosselschacht erforderlich
- ◆ Regelmechanik ohne direktem Kontakt mit Wasser
- ◆ Einfache Nachrüstung durch kompakte Bauweise
- ◆ TÜV-geprüfte senkrechte Q/H-Kennlinie
- ◆ Aktives Drosselorgan gemäß DWA A111
- ◆ Kein Sohlsprung erforderlich
- ◆ Hochwertige Edelstahlproduktion
- ◆ Optional mit
 - integriertem Absperrschieber
 - Adapter für Rundschacht
 - integrierter Notentleerung
 - integriertem Notüberlauf