

1. Ermittlung der Einzugsflächen Abschnitt Mitte & Rampe Süd

		Fläche [m²]	Spitzenabflussbeiwert	Au [m²]
Teilflächen Strang 1 M01-M15				
	1	550	0,9	495
	2	200	0,9	180
	3	630	0,9	567
	4	705	0,9	635
	5	704	0,9	634
	6	611	0,9	550
	7	250	0,9	225
	8	170	0,9	153
	9	305	0,9	275
	10	385	0,9	347
	11	380	0,9	342
	12	410	0,9	369
	13	280	0,9	252
	14	420	0,9	378
Teilsomme Strang		6000		5400

Teilflächen Strang 2 M16-M07				
	16	263	0,9	237

Teilflächen Strang 3 M14-M13				
	15	640	0,9	576

Gesamtsumme aller Verkehrsflächen		6903		6213
------------------------------------------	--	-------------	--	-------------

Tabelle 3: Abflussbeiwerte

Fahrbahnen*)	$\psi_s = 0,9$
sonstige befestigte horizontale Flächen (je nach Art der Befestigung)	$\psi_s = 0,6 - 0,9$
unbewachsene Felsböschungen aus gering geklüfteten Festgesteinen	$\psi_s = 0,8$

2. Maßnahmen zur Niederschlagswasserbehandlung

Prüfung auf Bedarf einer Niederschlagswasserbehandlung

Flächenermittlung und Kategorisierung:

Angeschlossene Flächen	Beschreibung	A _{b,a,i} [m ²]	Kategorie	flächenspez. Stoffabtrag [kg/(ha*a)]
1	Straßen DTV > 15.000 kfz/24 h	6.903	III	550
Σ Summe A _{b,a,i}		6.903		

Bilanzierung des Stoffabtrages B_{R,a-AFS63}:

Kategorie	AFS63 Abtragsfracht [kg/(ha*a)]	Σ A _{b,a,i} [m ²]	Gesamtstoffabtrag B _{R,a,i,AFS63} [kg/a]	Flächenanteil [%]
III	550	6.903	379,7	100,0
Σ Summe B _{R,a,i,AFS63}			379,7	

vorh. Flächenspez. Stoffabtrag des betr. Gebietes b_{R,a,AFS63}

B_{R,a,AFS63}/? A_{b,a,i}

550 kg/(ha*a)

zulässiger flächenspez. Stoffaustrag AFS63 b_{R,e,zul,AFS63}

ReWS Tabelle 7

280 kg/(ha*a)

Niederschlagswasserbehandlung erforderlich, wenn B _{R,a,AFS63} >b _{R,e,zul,AFS63}	JA
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Nachweisführung zur erforderlichen Reinigungsleistung

zulässiger Austrag B_{R,e,zul,AFS63}

? A_{b,a,i}*b_{R,e,Zul;AFS63}

193,3 kg/a

erforderliche Rückhaltung B_{R,r,AFS63}

B_{R,a,zul,AFS63} - B_{R,e,zul,AFS63}

186,4 kg/a

erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsanlage	[1-(b _{R,e,zul,AFS63} /b _{R,a,AFS63})]*100	49,1 %
---------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	--------

Es ist eine Regenwasserbehandlungsanlage entsprechend dem erforderlichen Wirkungsgrad zu wählen.
Die Bemessung der Anlage wurde beispielhaft am System „Sedi Pipe“ von den Fränkischen Rohrwerken vorgenommen. Es gibt jedoch auch vergleichbare Systeme anderer Hersteller mit den gleichen Eigenschaften.

4. Berechnung der Sinkkastenabstände

vollständige Systemauslastung

(mit Grundlast)

$$L = \frac{Q_A}{q_s}$$

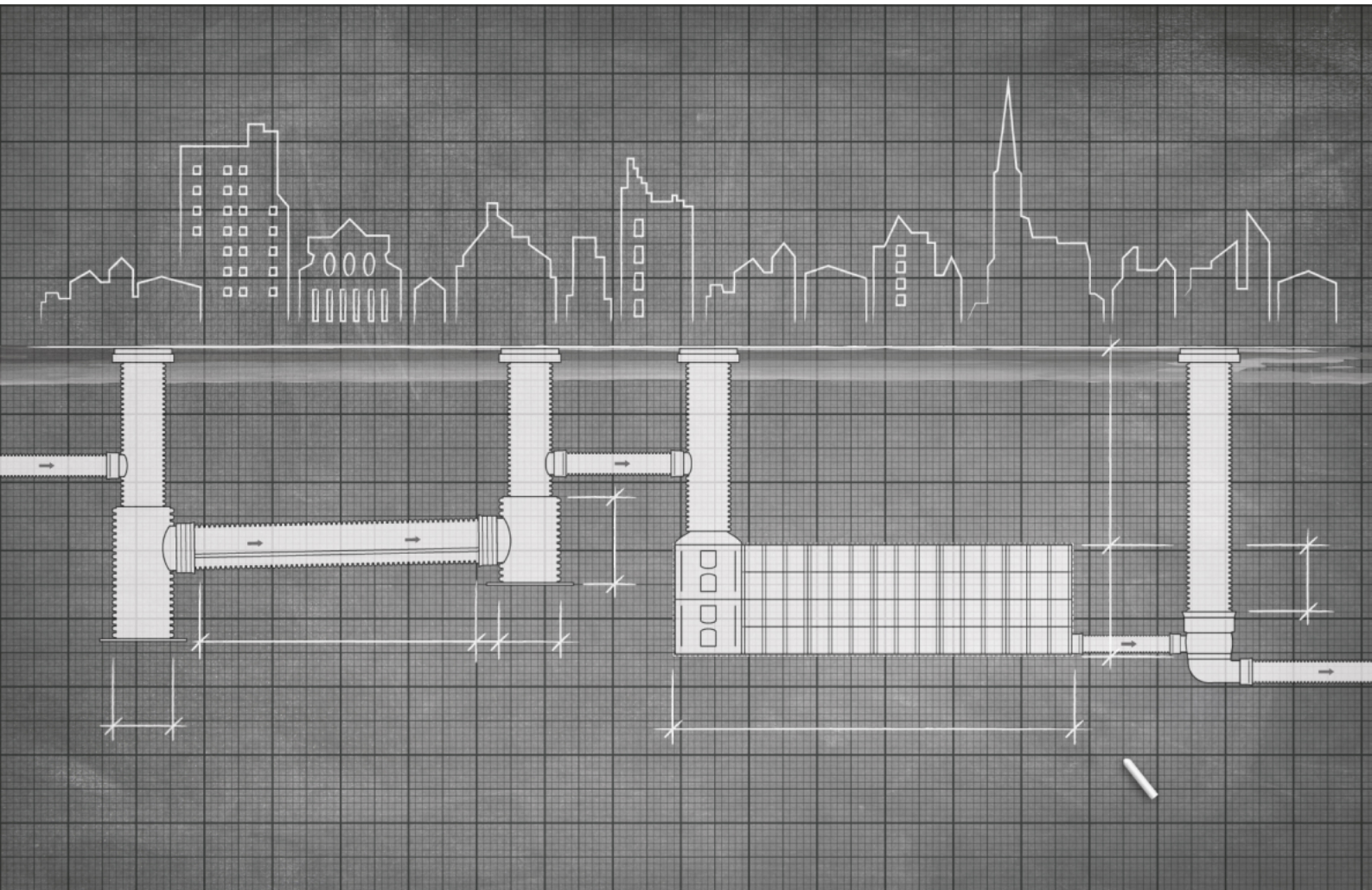
$$q_s = \psi_s \cdot r_{D,n} \cdot B_{St} \cdot \kappa / 10000 \quad (1)$$

r _{15,1} =	117,8 l/s*ha
k =	1,5
Phi =	0,9

	Bemessungszufluss l/s	B [m]	s [%]	q _s [%]	Q _A [l/s] gem. Tab. REwS	L		Breite Rinne	Sinkkastentyp
ST 2240									
	0,22	14,00	4,7	4,5	1,1	5		B=0,3	Typ 300*500
	0,22	14,00	4,7	4,5	4,1	18		B=0,5	Typ 500*500
Verbindungsrampe Süd									
	0,16	10,00	0,7	5,0	1,9	12		B=0,5	Typ 500*500
	0,16	10,00	1,0	5,0	2,3	14	-> gew 15	B=0,5	Typ 500*500
	0,16	10,00	1,0	2,5	0,7	4	-> gew 10	B=0,5	Typ 500*500
	0,16	10,00	2,9	2,5	1,2	8	-> gew 10	B=0,5	Typ 500*500
Einfahrt									
	0,17	10,50	6,0	6,0	7,4	44		B=0,5	Typ 500*500
	0,17	10,50	0,1	6,0	1,1	7	-> gew 10	B=0,5	Typ 500*500
	0,17	10,50	0,7	5,0	1,9	11	-> gew 15	B=0,5	Typ 500*500
Ausfahrt									
	0,17	10,50	3,6	6,0	5,8	35		B=0,5	Typ 500*500
	0,17	10,50	0,7	6,0	2,6	16		B=0,5	Typ 500*500

RigoPlan Bemessungsbericht

MDK



AS Mitte/Süd ReWS

Regenwasserbehandlung

Bewertungsverfahren

Emissionsbezogene Bewertung und Auslegung von Regenwasserbehandlungsanlagen von FRÄNKISCHE nach REwS Ausgabe 2021 und DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 für die Einleitung von Niederschlagswasser aus Straßenflächen in Oberflächengewässer.

Grundlage sind Regenreihen der Stadt Mühldorf am Inn, aus den Jahren 1961 bis 2006 *

Anlage 1

Grundlegendaten

Flächenaufstellung

Flächenbezeichnung	Teilfläche $A_{b,a,i}$ [m ²]	Kategorie Beschreibung	Kategorie I,II,III	Flächenspez. Stoffabtrag $B_{R,a,AFS63,i}$ [kg/a]	Stoffabtrag der Teilfläche $B_{R,a,AFS63,i}$ [kg/a]
Verkehrsfläche	6.903,00	Kategorie III Straßen DTV > 15.000 Kfz/d	III	550	379,67
	$\Sigma = 6.903,00 \text{ m}^2$				$\Sigma = 379.665 \text{ kg/a}$

Bemessungswerte

Basis der stofflichen Nachweisführung:	AFS63 Natur
Angeschlossene befestigte Fläche, $A_{b,a}$:	6.903,00 m ²
Jährlicher Stoffabtrag AFS63 des betrachteten Gebietes, $B_{R,a,AFS63}$:	379,67 kg/a
Flächenspezifischer Stoffabtrag AFS63 des betrachteten Gebietes, $b_{R,a,AFS63}$:	550,00 kg/(ha*a)
Erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsmaßnahme, η_{eff} :	49,09 %

Erforderliche Behandlungsanlage(n) gemäß REwS Ausgabe 2021 und DWA-A 102-2/BWK-A 3-2, Pkt. 6.1.3.4 SediPipe L 600/14 , 1 Stück

Ableitung:	Bei der Bemessung wird eine vollständige Behandlung des Niederschlagswassers in der Behandlungsanlage (Vollstrombehandlung) berücksichtigt.
Angeschlossene befestigte Fläche je Behandlungsanlage, $A_{b,a,Sedi}$:	6.903,00 m ²
Wirksamkeit des Stoffrückhalts der Behandlungsanlage(n), η_{ges} :	50,49 %

Ergebnis der Bemessung gemäß REwS Ausgabe 2021 und DWA-A 102-2/BWK-A 3-2, Pkt. 5.2.3.2

Flächenspezifischer jährlicher Stoffaustrag AFS63 durch Regenwasserabfluss nach der Behandlung, $b_{R,e,AFS63}$: **272,30 kg/(ha*a)**

Zulässiger flächenspezifischer jährlicher Stoffaustrag AFS63 durch Regenwasserabflüsse, $b_{R,e,zul,AFS63}$: **280,00 kg/(ha*a)**

Nachweis

$$b_{R,e,AFS63} \leq b_{R,e,zul,AFS63}$$

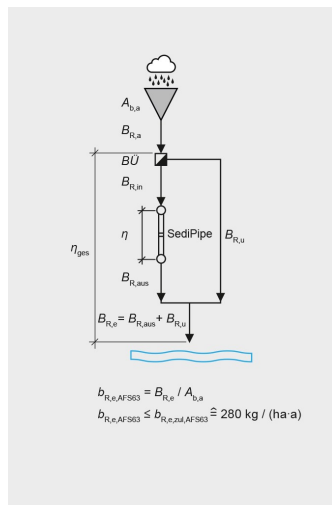
$$272,30 \text{ kg/(ha*a)} \leq 280,00 \text{ kg/(ha*a)} = \text{Nachweis erfüllt}$$

Der Typ sowie die notwendige Anzahl der Behandlungsanlage(n) werden nach Abschnitt 6.1.3.4 des DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 unter Verwendung des Nachweisverfahrens (Abs. 8, DWA-A 102-2/BWK-A 3-2) ermittelt. Das hierzu genutzte Verweilzeitverfahren wurde ausschließlich für Sedimentationsanlagen vom Typ SediPipe und SediPoint der Fa. FRÄNKISCHE ROHRWERKE entwickelt. Merkmale des Modells sind die Berechnung der Verweilzeit des zum Zeitpunkt t überlaufenden Wassers an Stelle einer stationären Oberflächenbeschickung und der Ansatz des Sedimentationsvorgangs abhängig von dieser Verweilzeit sowie schließlich eine Langzeitsimulation. Dieses Modell berücksichtigt grundlegend die spezielle Strömungstrenner-Technologie von FRÄNKISCHE, die eine optimierte Ausgestaltung der Anlage zur Ausbildung der essentiell erforderlichen Pfropfenströmung nebst Batch-Verhalten ermöglicht. Das Modell wurde an zahlreichen großtechnischen Laborprüfungen und In-Situ-Untersuchungen validiert und in Fachkreisen publiziert. Bei Fragen zum Verweilzeitverfahren sprechen Sie uns gerne an.

*) Es handelt es sich um die 46-jährige Regenreihe (01.01.1961 – 31.12.2006) der Station Mühldorf am Inn. Diese Regendaten sind die Basis für die Regenabflussspenden des deutschlandweit allgemein gültigen DIBt-Prüfverfahrens für dezentrale Regenwasserbehandlungsanlagen.

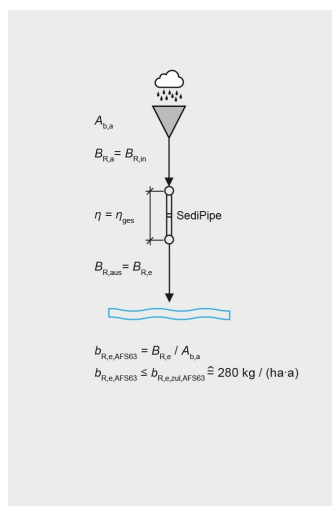
Ergänzende Erläuterungen zur Wirksamkeit des Stoffrückhalts der Behandlungsanlage(n)

Schemadarstellungen Gesamtwirkungsgrad η_{ges}



$A_{b,a}$	befestigte angeschlossene Fläche
$B_{R,a}$	Stoffabtrag der angeschlossenen Fläche $A_{b,a}$
BÜ	Beckenüberlauf (Bypass)
$B_{R,in}$	Stoffstrom zur Behandlungsanlage
$B_{R,u}$	unbehandelter Stoffstrom
η	Wirksamkeit der Behandlungsanlage
$B_{R,aus}$	Stoffstrom aus der Behandlungsanlage = $B_{R,in} \cdot (1-\eta)$
$B_{R,e}$	resultierender Stoffeintrag ins Gewässer
η_{ges}	Wirksamkeit des Stoffrückhalts des betrachteten Gesamtsystems bei Teilstrombehandlung
$B_{R,e,AFS63}$	flächenspezifischer jährlicher Stoffaustrag AFS63 durch Regenwasserabflüsse nach der Behandlung
$B_{R,e,zul,AFS63}$	zulässiger flächenspezifischer jährlicher Stoffaustrag AFS63 durch Regenwasserabflüsse

a) Teilstrombehandlung mit Beckenüberlauf BÜ (Bypass)



$A_{b,a}$	befestigte angeschlossene Fläche
$B_{R,a}$	Stoffabtrag der angeschlossenen Fläche $A_{b,a}$
$B_{R,in}$	Stoffstrom zur Behandlungsanlage
$\eta = \eta_{\text{ges}}$	Wirksamkeit der Behandlungsanlage = Wirksamkeit des betrachteten Gesamtsystems bei Vollstrombehandlung
$B_{R,aus}$	Stoffstrom aus der Behandlungsanlage = $B_{R,in} \cdot (1-\eta)$
$B_{R,e}$	resultierender Stoffeintrag ins Gewässer
$b_{R,e,AFS63}$	flächenspezifischer jährlicher Stoffaustrag AFS63 durch Regenwasserabflüsse nach der Behandlung
$b_{R,e,zul,AFS63}$	zulässiger flächenspezifischer jährlicher Stoffaustrag AFS63 durch Regenwasserabflüsse

b) Vollstrombehandlung ohne Beckenüberlauf BÜ (Bypass)

Gemäß DWA-A 102-2, Abs. 5.2.3.2 muss bei einer Begrenzung des Zuflusses zur Behandlungsanlage (r_{krit}) der an der Behandlungsanlage vorbeigeführte Volumen- und somit auch Stoffstrom bei der Bilanzierung des resultierenden Stoffaustrags in das Gewässer mit einbezogen werden. Vereinfacht kann dieser Stoffstrom $B_{R,u}$ prozentual zum Volumenstrom angenommen werden. Nach Anhang B, Bild B.1 beträgt der bei $r_{\text{krit}} = 15 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$ der Behandlungsanlage zugeführte Anteil des Jahresregenwasserabflusses ca. 90%.

In dem von FRÄNKISCHE für SediPipe und SediPoint entwickelten Nachweisverfahren (Verweilzeitverfahren) für Sonderformen gem. Abs. 6.1.3.4 werden die einzelnen Teilströme mit Hilfe einer langjährigen Regenreihe exakt modelltechnisch nachgebildet, wie in Abs. 5.2.3.2 beschrieben: „Im Nachweisverfahren sind die Teilströme und die Wirksamkeit der Behandlungsanlage modelltechnisch nachzubilden (siehe 8.3.1).“

Deshalb ist der von FRÄNKISCHE angegebene bzw. ausgegebene Wirkungsgrad η_{ges} für die SediPipe und SediPoint Anlage mit Beckenüberlauf BÜ (Bypass) nicht der alleinige Wirkungsgrad η der Anlage, sondern entspricht vielmehr dem Anteil der aus dem Einzugsgebiet der Sedimentationsanlage zufließenden Stofffracht, der nicht in das Gewässer gelangt (GL. 29; DWA-A 102-2). Somit ist auch der Anteil des Stoffstroms, der über den Beckenüberlauf BÜ (Bypass) ungeklärt dem nachfolgenden Gewässer zufließt, in der Gesamtbilanzierung des Nachweisverfahrens schon berücksichtigt. Abschnitt 8.3.1.1 verweist ausdrücklich darauf, dass durch die Anwendung eines Nachweisverfahrens mittels Langzeitsimulation die Phänomene des Stoffrückhalts zutreffender beschrieben werden können. Dies ist im für SediPipe und SediPoint spezifischen Verweilzeitverfahren berücksichtigt.