

Behandlungsverfahren im Misch- und Trennsystem

Dipl.-Ing. Bernd Bürgel
Staatliches Umweltamt Düsseldorf



Staatliches
Umweltamt
Düsseldorf

Behandlungsverfahren im Misch- und Trennsystem



Gliederung

- „traditionelle“ Behandlungsverfahren
- Begrifflichkeiten
- Klassifizierung von Belastungsgrößen
- Hauptwirkmechanismen von Behandlungsverfahren
- Behandlungsziele und -orte
- Behandlungsverfahren
 - im Einzugsgebiet
 - im Kanalnetz
 - an der Einleitungsstelle
 - am und im Gewässer
- Fazit



„Traditionelle“ Behandlungsverfahren

Ziel: Begrenzung der Einleitungsfracht (CSB) im langjährigen Mittel

Bauwerke / Bauweisen	Entwässerungs-System	für Wirkungsgrad und Effizienz wesentliche Kenngrößen						
		Q_D l/s	r_{krit} l/(s*ha)	V_S m ³ /ha	v_h m/s	q_A m/h	$q_{ü}$ l/(s*m)	Reinigungs-Einrichtung
RÜ	M, T	X	7,5 - 15				?	
FB, SK ₀	M (RÜB), T (RKB)	X ¹		4 - 40			300	
DB, SK _u	M (RÜB), T (RKB)	X ¹	15	4 - 40	0,05 / 0,3	10 / -	300/75	X
VB	M (RÜB), T (RKB)	X ¹	15	4 - 40	0,05	10	300/75	X
RKBmD	T		15	10	0,05	10	75	

¹ im Trennsystem ständig, zeitweilig zur Entleerung oder Drosselschluss nach Füllung möglich

Wesentlich für Wirkungsgrad und Effizienz aller Bauwerke ist deren konstruktive Gestaltung!



Fragen

- Ist die Zielgröße „**Begrenzung der Einleitungsfracht (CSB) im langjährigen Mittel**“ noch zeitgemäß und ausreichend?
- Reichen unsere Kenntnisse über Wirkungsgrad und Effizienz dieser Behandlungsverfahren aus?
- Muss der Begriff „Regenwasserbehandlung“ weiter gefasst werden (bauliche und betriebliche Maßnahmen an unterschiedlichen geeigneten Orten)?



Abwasserbehandlungsanlage

(z. B. § 51 LWG NRW)

Abwasserbehandlungsanlage

- Einrichtung, die dazu dient, die Schadwirkung des Abwassers zu vermindern oder zu beseitigen

Schadwirkung

- Beeinträchtigung Hygiene
- Überflutungen
- stofflich
(lokal, Meeresschutz, Frachten, Konzentrationen, akkumulierend, verzögert, akut)
- hydrologisch (Wasserhaushalt)
- hydraulisch
(biologischer Zustand, Gewässer-Morphologie)
- Erhöhung der Häufigkeit von Störungen



Abwasserbehandlungsverfahren

Verfahren (aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie)

- Ein **Verfahren** ist ein geregelter, in *Verfahrensschritte* zerlegbarer, für Beobachter transparenter und wiederholbarer Ablauf (Prozess)

Prozess (aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie)

- Unter einem **Prozess** versteht man eine definierte oder wahrscheinliche Aufeinanderfolge von Zuständen eines Systems in Abhängigkeit von den Vorbedingungen und den äußeren Einflüssen



Klassifizierung der wesentlichen Belastungsgrößen

Belastungsgröße	Parameter	Erscheinungsform
Abfluss	Q	flüssig
Sauerstoff zehrende Stoffe	BSB ₅ , CSB, TOC	partikulär und gelöst
	NH ₄ -N, NO ₂ -N	gelöst
Nährstoffe	NH ₄ -N, NO ₂ -N, NO ₃ -N	gelöst
	org. -N, P	partikulär und gelöst
Mineralstoffe	z. B. Schwermetalle	partikulär und gelöst
organische Schadstoffe	z. B. Kohlenwasserstoffe, PAK	partikulär, gelöst, flüssig
Keime	z. B. Darmenterokokken, E. coli	partikulär



Hauptwirkmechanismen

Verfahren	Wirkung auf	Wirkung durch	Bauwerke
hydraulisch / hydrologisch	Menge / Abflussscheitel	Aufteilung	Überläufe
		Speicherung	Becken
		Abflussvermeidung	Versickerungsanlagen
physikalisch / chemisch	Feststoffe Keime	Sedimentation	Straßenabläufe, Becken , Sandfänge, Geschiebeschächte
		Flotation	Becken , Tauchwände, Abscheider
		Fällung / Flockung	Becken (+ chem. Hilfsstoffe)
		Adsorption	Becken , Bodenfilter
		Filtration	Bodenfilter, Rechen, Siebe, Schachtfiltersysteme
biologisch	gelöste Stoffe	biologische Reinigung	stoffspezifische Vorbehandlung, Bodenfilter, Abwasserteiche, Kläranlagen



Behandlungsziele und -orte

Behandlungsziel	Behandlungsort
Begrenzung des Stoffeintrags in das Kanalnetz	Einzugsgebiet
Begrenzung von Entstehung, Menge und Verbleibdauer von Ablagerungen im Kanalnetz	Kanalnetz
Begrenzung der weitergeführten Abflüsse	Kanalnetz, Einleitungsstelle
Begrenzung der stofflichen und der hydraulischen Gewässerbelastung (Fracht + Konzentration) hinsichtlich <ul style="list-style-type: none">– Abflussdynamik– Abflussvolumen– Abflussscheitel– Häufigkeit und Dauer von Störungen der Lebensgemeinschaften– Hygiene	Einleitungsstelle , Gewässer



Behandlungsverfahren im Einzugsgebiet

Ziel: Begrenzung des Abwasser- und Schmutzstoffeintrags in das Kanalnetz	Hauptwirkrichtung		
	Q	gelöste Stoffe	Feststoffe
Bauwerke und betriebliche Maßnahmen im Einzugsgebiet			
Stoff spezifische Vorbehandlung		X	X
Straßenreinigung			X
Straßenabläufe			X
Versickerungsanlagen	X		
Dachbegrünung	X		
Brauchwassernutzung	X		



Behandlungsverfahren im Kanalnetz

Ziele: Begrenzung von Entstehung, Menge und Verbleibdauer von Ablagerungen im Kanalnetz, Begrenzung der weitergeführten Abflüsse im Kanalnetz	Hauptwirkrichtung		
	Q	gelöste Stoffe	Feststoffe
Bauwerke und betriebliche Maßnahmen im Kanalnetz			
Erhöhung des Kanalgefälles			X
Kanalreinigung			X
Schwallspüleinrichtungen			X
Geschiebeschächte			X
Rückhaltung im Netz	X		
Speicherbewirtschaftung	X		

Behandlungsverfahren an der Einleitungsstelle

Ziele: Sicherung des hygienischen, ökologischen, chemischen, hydraulischen und hydrologischen Gewässerzustands	Hauptwirkrichtung		
Bauwerke und betriebliche Maßnahmen an der Einleitungsstelle	Q	gelöste Stoffe	Feststoffe
Regenüberläufe	X	X	
Fangbecken und Stauraumkanäle mit oben liegender Entlastung		X	
Durchlaufbecken und Stauraumkanäle mit unten liegender Entlastung		X	X
Verbundbecken		X	X
Hydrodynamische Abscheider		X	X
Siebe und Rechen			X
Fällung und Flockung		X	X
(Retentions-) Bodenfilter		X	X
Regenklärbecken mit Dauerstau und Regenwasserteiche			X
Regenrückhalteanlagen	X		X
Kläranlagen		X	X



Behandlungsverfahren im und am Gewässer

Ziele: Sicherung des hygienischen, ökologischen, chemischen, hydraulischen und hydrologischen Gewässerzustands	Hauptwirkrichtung		
Bauwerke und betriebliche Maßnahmen im und am Gewässer	Q	gelöste Stoffe	Feststoffe
Ausleitungsstrecken	X		
Sickerstrecken, Kiesfilter, Vegetationspassagen	X		X
Gewässerprofilaufweitungen	X		
Beschattung, Sauerstoffanreicherung		X	



Fazit

- Regenwasserbehandlung kann im Einzugsgebiet, im Kanalnetz, an der Einleitungsstelle und im Gewässer erfolgen
- Neben den traditionellen Verfahren können und müssen unterstützend weitere Verfahren zum Einsatz gelangen, z. B. zur Erfüllung immissionsorientierter Anforderungen
- Wirkungsgrad und Effizienz der eingesetzten Verfahren sind weitgehend unbekannt, dabei sind neuere Behandlungsverfahren (wie z. B. RBF) z. T. besser erforscht als traditionelle
- Nicht alle einsetzbaren Verfahren unterliegen wasserrechtlichen Regelungsmöglichkeiten (z. B. Straßenreinigung)
- Maßnahmen zur Kaschierung von Missständen sind keine Abwasserbehandlungsverfahren nach a. a. R. d. T. (Beispiel: Abwasserweiche zur Legalisierung von Fehlanschlüssen)

