



Innovationsforum Wasserwirtschaft auf der IFAT 2016, München, 31.05.2016

Der neue DWA-Themenband: Bemessung von Kläranlagen in warmen und kalten Klimazonen

Dr.-Ing. Tim Fuhrmann Emscher Wassertechnik GmbH (für DWA-AG BIZ-11.3)



Inhalt



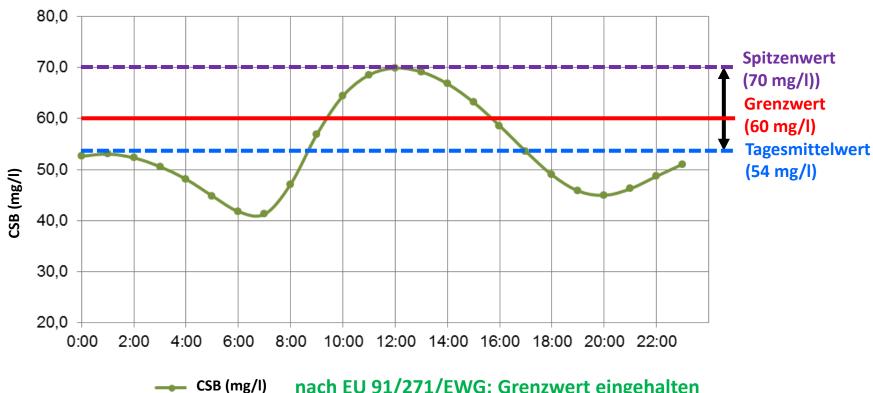
- 1. Ausgangssituation und Motivation
- 2. Konzept und Struktur
- 3. Beispiele aus dem Inhalt
- 4. Wie geht es weiter?



1.1 Besondere länderspezifische Randbedingungen



Qualifizierte Stichprobe im Vergleich zum Tagesmittelwert



nach EU 91/271/EWG: Grenzwert eingehalten

nach deutscher AbwV: Grenzwert nicht eingehalten

1.2 Besondere länderspezifische Randbedingungen



Beispiel: Anforderungen an die Ablaufqualität



Länder-/anlagenspez. stark abweichende Reinigungsanforderungen (C-Elimination, Nitrifikation, Denitrifikation, P-Elimination)



Zusätzliche Parameter (z. B. Coliforme, Helminthen-Eier)



Deutsche Bemessungsregeln sind nicht ausreichend!



1.3 Vorhandene Regelwerke/Literatur

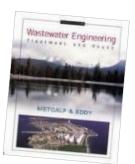
Nur wenige international orientierte Publikationen der DWA:

- DWA-Themenband zu Wasserwiederverwendung (2008)
- Schulungsmaterialien
- einzelne engl. Übersetzungen des DWA-Regelwerks



(Deutsche) Anwender weichen auf andere Bemessungsanleitungen aus → internationale "Standardwerke" für die Anlagenbemessung:

- Veröffentlichungen von IWA, U. S. EPA etc.
- Metcalf & Eddy





1.2 Vorhandene Regelwerke/Literatur

- Klare Konzepte. Saubere Umwelt.
- in Deutschland existiert ein sehr umfangreiches und bewährtes Regelwerk
- aber: Hemmnisse bei der internationalen Verbreitung:

Inhaltliche Gründe

- starke Fokussierung auf Deutschland
- abweichende Randbedingungen in anderen Ländern
- Anwendungsfolgen:
 z. B. Fehldimensionierungen

Logistische Gründe

- Sprache (kaum engl. Fassungen)
- viele Einzelpublikationen
- kein starker Player zur Verbreitung

Fragmentierung der deutschen Wasserwirtschaft

 kein starker Player (Treiber) zur Erarbeitung neuer Bemessungshinweise



BMBF springt ein: EXPOVAL-Projekt

1.3 Ansatz: Erarbeitung eines neuen DWA-Themenbandes



- DWA-Themenband in Ergänzung zum bestehenden deutschen Regelwerk (DWA, DIN)
- Ergebnisse aus EXPOVAL-Verbundprojekt, weitere Erfahrungswerte etc.
 werden anwendungsorientiert in Themenband aufbereitet
- Gründung DWA-Arbeitsgruppe BIZ-11.3 "Bemessung von Kläranlagen in warmen und kalten Klimazonen"

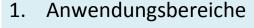


Anwendungsorientierte Darstellung der Ergebnisse des EXPOVAL-Projekts

2. Struktur des Themenbandes



- ① Randbedingungen
- ② Bemessung
- 3 Berechnungsbeispiele



- 2. Kurzzeichen und Abkürzungen
- 3. Eingangsgrößen und Reinigungsanforderungen
- 4. Verfahrensübergreifende Gesichtspunkte
- 5. Mechanische Vorbehandlung
- 6. Belebungsanlagen
- 7. Belüftungssysteme
- 8. Tropfkörperanlagen
- 9. Anaerobanlagen
 - 10. Abwasserteichanlagen
 - 11. Anaerobe Schlammstabilisierung
 - 12. Solare Klärschlammtrocknung
 - 13. Elimination von Helmintheneiern / Desinfektion
- 14. Betriebsaspekte bei der Anlagenplanung
- Anhang: Berechnungsbeispiele





3.1 Einführende Kapitel: Eingangsgrößen und Reinigungsanforderungen



Vorgaben für begrenztes Set von Eingangsparametern für die Berechnung



Berücksichtigung der beschränkten Eingangsdaten-Verfügbarkeit

3.1 Einführende Kapitel: Eingangsgrößen und Reinigungsanforderungen



Parameter-Set an Eingangsdaten

Nr.	Eingangs- größe	Einheit	Erläuterungen	
1	EW	E	Angeschlossene Einwohnerwerte; EW = EZ + EGW	
2	EntwSystem	%	Prozentuale Anteile von Trenn- und Mischsystem	
3	T_W	°C	Abwassertemperatur (Min., Max., Mittelwert)	
4	$Q_{T,d,aM}$	m³/d	Täglicher Trockenwetterabfluss im Jahresmittel	
5	$Q_{T,h,max}$	m³/h	Max. stündlicher Bemessungszufluss (bei Mischsystem: Q _M)	
6	Mittlere Tagesfrachten im Zulauf zur biologischen Stufe			
6.1	B _{d,CSB,hom}	kg/d	CSB in der homogenisierten Probe	
6.2	B _{d,CSB,filt}	kg/d	CSB in der filtrierten Probe (0,45-µm-Membranfilter)	
6.3	$B_{d,TS}$	kg/d	Abfiltrierbare Stoffe (0,45-μm-Membranfilter, Trocknung bei 105°C)	
6.4	$B_{d,N,ges}$	kg/d	Gesamtstickstoff als Stickstoff	
6.5	B _{d,NH4}	kg/d	Ammoniumstickstoff als Stickstoff	
6.6	$B_{d,P}$	kg/d	Phosphor	
7	oTS	mg/l	organische Trockensubstanz	
8	ggf. B _{2h,N,max}	kg/h	Stickstofffracht in der Tagesspitze (wenn nicht vorh.: 2-facher Mittelwert)	
9	S _{NaCl} oder LF	g/l oder mS/cm	Salzgehalt bezogen auf Natriumchlorid oder Leitfähigkeit (Max., Mittelwert)	
10	T _L	°C	Lufttemperatur (Min., Max., Mittelwert)	

3.1 Einführende Kapitel: Eingangsgrößen und Reinigungsanforderungen



Vorgaben für begrenztes Set von Eingangsparametern für die Berechnung



Berücksichtigung der beschränkten Eingangsdaten-Verfügbarkeit

Reinigungsziele



Spez. Anforderungen (C-Elim., teilweise N-Elim., weitergehende N-Elim.)

Überwachungsmethoden



Einfluss auf die Bemessung (Spitzenwerte vs. Mittelwerte)



3.2 Bemessungskapitel

Anforderungen an die Ablaufqualität: Ausgewählte Verfahren und Verfahrenskombinationen für Kohlenstoffelimination und weitergehende Stickstoffelimination (Nitrifikation und Denitrifikation)

C-Elimination	Nitrifikation	Denitrifikation						
Belebungsverfahren								
Tropfkörper	Biofilmverfahren							
Tropfkörper	Belebungsverfahren							
Abwasserteich- verfahren	Biofilmverfahren							
Anaerobverfahren	Belebungsverfahren							



3.2 Bemessungskapitel: Übersicht

- Verfahren der kommunalen Abwasserreinigung
 - Belebungsanlagen, inkl. Belüftung
 - Tropfkörper
 - Anaerobanlagen
 - Abwasserteiche

Temperaturabhängige Bemessungsterme, Salzfaktoren, ...

Schlammbehandlung

Fokus auf niedrigen Faultemperaturen und solarer Trocknung

Desinfektion

Fokus auf Helminthen-Eiern

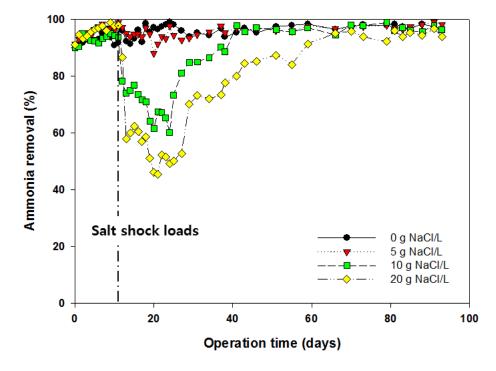
3.3 Bemessungskapitel: Salzgehalt im Abwasser



- Literaturrecherchen
 - → Unterscheidung Peak- und dauerhafte Salzbelastung
 - → Adaptionswirkung bei dauerhaft hohen Salzgehalten
- exemplarische Untersuchungen bis 10 g/l an halbtechn. Versuchsanlagen
 - SBR-/Belebungsanlage (suspendierte Biomasse)
 - Tropfkörper (Biofilmverfahren)

kontinuierlich hohe
Salzgehalte bis 10 g/l
(oder höher) unkritisch
für Bemessung

aber: Salzfaktor für Belüftung





3.5 Berechnungsbeispiele

Eingangsgrößen für die Anlagenbemessung

Anschlussgröße: EW = 100.000 E

Täglicher Trockenwetterzufluss: Q_d = 20.000 m³/d

Max. stündl. Bemessungszufluss: Q_t ≈ 1.060 m³/h

Zulauffrachten, 24 h-Mischprobe:

								1
Umset					ol-To	abello	en	
IImse'	zu	ing c	ils E	XCE	agabo bzw. Übergabe	arameter	Korzzeichen Einheit Wert	
Ollise		rsaheit	Wen	12/	gicher Abwasserzufuss	or Intomogenisierten Probe er mit 0,45 jum fibrierten Probe	Bacoins kg/d 4660.0	<u>a</u> . \
	Kurzzeicher	5	200	0,00	rasservent des CSB in d	or fromogenisierten Proces of mit 0,45 µm fibrierten Probe 1972	B ₆ 15 kg/d 2756.	a 1
		mNd +G	120	00,00	ragestractril des CSB una	1002	muha Ban kg/d 735	.33
ingangsparameter	Qs	kold		95.00	Tagestracht Trockensubs Tagestracht Trockensubs Tagestracht organische	nockensubstanz hockensubstanz spickstoffs in der homogenisierie okstoffs	n Probe Ban kg/d kg/d	3.00
	Ter Pur collinors	kgld		000,000	Tagestrache des Ges	estickstoffs in our	Banden kald	0.00
sgicher Abwasserzunuss pmbe	Bacsina Bacsina	kg/d		1100.00	Tagestracht des An	0-	Bancon kold 1	92.00
adjichter Abweissertzunzus Abweissentemperatur Tragestracht des CSB in der hormogenisierden Probe Tragestracht des CSB in der mit 0,45 um fitrieden Probe Tragest	B _A CSB	kg/d		733,33		gesperrte Fel	Baryes kgld	74.16 0
Tagesfracht des COB in der mit 0,45 µm (mit 0,45 µm)	Buots	kgld		733.5	Tagestracht des Nitrat- Tagestracht des Nitrat- Tagestracht des Phos	is del home Le Fel	Man Rapor kgh	10.00
		kg/d			roses/racht des Phos	pens als P		22,00
Tagestracia Trackensussa au homogenisierien P	Banese N			180,00	Tagestracht des Phot Tagestracht des Phot	ighates alls P Interiorisation der Tagesspitze	å mS/om	
Tagestracit og							Nomes Hq	10,00
Tagestracts des Amirio Sesperrte Feldon		kg/d		74.16	Salzgehalt oder	außerhalb von 6.5 – 8.0)	SK B _a to Schallen kg/d	01/3.75
Tagestaci.	Bases	koh	-	10,00	Lossphicker	außerharb wur zu		Stan
Tagesfracht des Phosphors in der homogenisiere		ot.		22.00	Saurekapazilik	macks (stores	partali D _{0.0} (3.0)	
respectagest des phosphors tri de	Ban	mS/	icm	10.00	Säurekapazität Tagestracht, Schla	is che Trockensubstanz Scriativ		
Tagesfracht des Prissiphi Stundenhacht, Gesamspiralssott in der Tagesspitze	8 1F		nolfi	_	Togestrachs organ	nmanlali Ische Trockensubstanz Schlamm		
Stundenfracht Gesur-		100						T H
	SK							\mathbf{I}
Feuthlokey	-			Wert 1061.12				+
Saurekapazităt.			rjntye it.					+
		ULTTEN	(0.78)					
Verlahrensgezitische Eingangsparameter Verlahrensgezitische Eingangsparameter Verlahrensgezitische Eingangsparameter		Cas.els		1				
Mustable respezifische Bingaria de 2h-Mittel				+				-
Verlahrensspezifische Eingangsparanne: Maximaler Trockerweiterzultuss als 2.h-Midel			dutta					
		minle und Schlammbehäre	vodošrum	T ; 1				
Verrare* 1. Wash der Aufenhaftseh Emphalung der Durchgussek für unktrachen (vord/2015 bezogen auf den mitteleen Tageschiert (vord/2015 bezogen Tageschiert (vord/2015	iche Reinigus	MANUAL OF WE	Auslegung Verkgärung					
1. Wall and Durchflusszeit für unterschaft	huss bei Trocks	Schlammbehandung	keine Vorkfärung	1.5 bis 2.0				
Empfehlung der gen auf den mittleren Tage		ayrobe Stablesianing	trone Autoritotysper	1.5 04 2.0				
		min gerage(glass Sunga)	KOLA SWINSKAZO					
Reiniguing		Gentico State of Stat		0,75 bis 1,0	0			
Reiniganga. Antagen me Kontendoftermination				of fix	1			
Arriagen mit Nerrification	-suarion)	aprobe Stabilistigned mit anaprober Stabilistigned	rioneichend Kahlers die Denittfikgson zu	holten				
	AUGUST	1	04.5					+
Antagen mit Narrikserion Antagen mit Stickstrickstrikelemingston (rekt. Der Antagen mit Stickstrickstrikelemingston (rekt. Der		1	h		200			+
Trans-		_	**	om Lastati mindesti	-			
gewärker Wert der Autembakszeit	_	t _R ing bei maximalen Zuliuss solltu	o die Autentranszeit in die					

Parameter	Tagesfracht B _d (kg/d)				
CSB _{hom}	12.000				
CSB _{filt}	4.895				
TS	7.000				
N _{ges}	1.100				
NH ₄ -N	733				
P _{ges}	180				



4. Wie geht es weiter?

- Veröffentlichung des Themenbandes im September 2016
- Abschlussveranstaltung am 05./06.10.2016 in Essen
- Weiterführung der DWA-AG BIZ-11.3?

Weitere Informationen

 Projekt-Website: www.expoval.de







Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Kontakt über die EXPOVAL-Gesamtkoordination:

- Prof. Dr.-Ing. Holger Scheer, scheer@ewlw.de
- Dr.-Ing. Tim Fuhrmann, fuhrmann@ewlw.de
- Dipl.-Ing. Peter Wulf, wulf@ewlw.de

GEFÖRDERT VOM



Die Arbeit der DWA-Arbeitsgruppe BIZ-11.3 "Bemessung von Kläranlagen in warmen und kalten Klimazonen" wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) unter den Förderkennzeichen 02WA1252A – 02WA1252S gefördert.