

GEFÖRDERT VOM



EXPOVAL-Statusseminar am 01./02.10.2015 in Hannover

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

Dr.-Ing. Tim Fuhrmann  
Emscher Wassertechnik GmbH



## Inhalt

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



## 1.1 Analyse / Ausgangssituation

- 4 in Deutschland existiert ein sehr umfangreiches und bewährtes Regelwerk
- 4 aber: Hemmnisse bei der internationalen Verbreitung:

### Inhaltliche Gründe

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

### Logistische Gründe

- Sprache
- viele Einzelpublikationen
- kein starker Player zur Verbreitung

### Fragmentierung der deutschen Wasserwirtschaft

- kein starker Player (Treiber) zur Erarbeitung neuer Bemessungshinweise
- BMBF springt ein

## 1.1 Analyse / Ausgangssituation

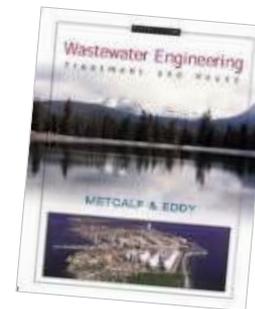
**Nur wenige international orientierte Publikationen der DWA:**

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



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

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



## 1.2 Ansatz: Erarbeitung eines Themenbandes

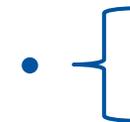
- 4 DWA-Themenband in Ergänzung zum bestehenden deutschen Regelwerk (DWA, DIN)
- 4 Ergebnisse aus EXPOVAL-Verbundprojekt, weitere Erfahrungswerte etc. werden anwendungsorientiert in Themenband aufbereitet
- 4 Gründung DWA-Arbeitsgruppe BIZ-11.3 „Bemessung von Kläranlagen in warmen und kalten Klimazonen“



**Anwendungsorientierte  
Darstellung der Ergebnisse  
des EXPOVAL-Projekts**

## 2. Struktur des Themenbandes

- Randbedingungen
- , Bemessung
- f* Berechnungsbeispiele



1. Anwendungsbereiche
2. Kurzzeichen und Abkürzungen
3. Eingangsgrößen und Reinigungsanforderungen
4. Gesamtplanerische Gesichtspunkte
5. Mechanische Vorbehandlung
6. Belebungsanlagen
7. Belüftungstechnik
8. Tropfkörperanlagen
9. Anaerobanlagen
10. Abwasserteichanlagen
11. Nachbehandlung
12. Klärschlammbehandlung
13. Elimination von Helmintheneiern / Desinfektion
14. Betrieb von Abwasseranlagen
- f* Anhang A: Berechnungsbeispiele



## 3.1 Einführende Kapitel: Eingangsgrößen und Reinigungsanforderungen

- 4 Vorgaben für begrenztes Set von Eingangsparametern für die Berechnung



**Berücksichtigung der beschränkten  
Eingangsdaten-Verfügbarkeit**

## Parameter-Set an Eingangsdaten

Nr.	Eingangsgröße	Einheit	Erläuterungen
1	EW	E	Angeschlossene Einwohnerwerte; $EW = EZ + EGW$
2	Entw.-System	%	Prozentuale Anteile von Trenn- und Mischsystem
3	$T_W$	°C	Abwassertemperatur (Min., Max., Mittelwert)
4	$Q_{T,d,aM}$	m <sup>3</sup> /d	Täglicher Trockenwetterabfluss im Jahresmittel
5	$Q_{T,h,max}$	m <sup>3</sup> /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

- 4 Vorgaben für begrenztes Set von Eingangsparametern für die Berechnung



**Berücksichtigung der beschränkten  
Eingangsdaten-Verfügbarkeit**

- 4 Reinigungsziele



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

- 4 Überwachungsmethoden



**Einfluss auf die Bemessung  
(Spitzenwerte vs. Mittelwerte)**

## 3.2 Bemessungskapitel: Übersicht

### 4 Verfahren der kommunalen Abwasserreinigung

- Belebungsanlagen, inkl. Belüftung
- Tropfkörper
- Anaerobanlagen
- Abwasserteiche



**Temperaturabhängige Bemessungsterme, Salzfactoren, ...**

### 4 Schlammbehandlung



**Fokus auf niedrige Faultemperaturen, solare Trocknung, therm. Desinfektion**

### 4 Desinfektion



**Fokus auf Helmintheneiern**



### 3.3 Bemessungskapitel: Salzgehalt im Abwasser

#### 4 Literaturrecherchen

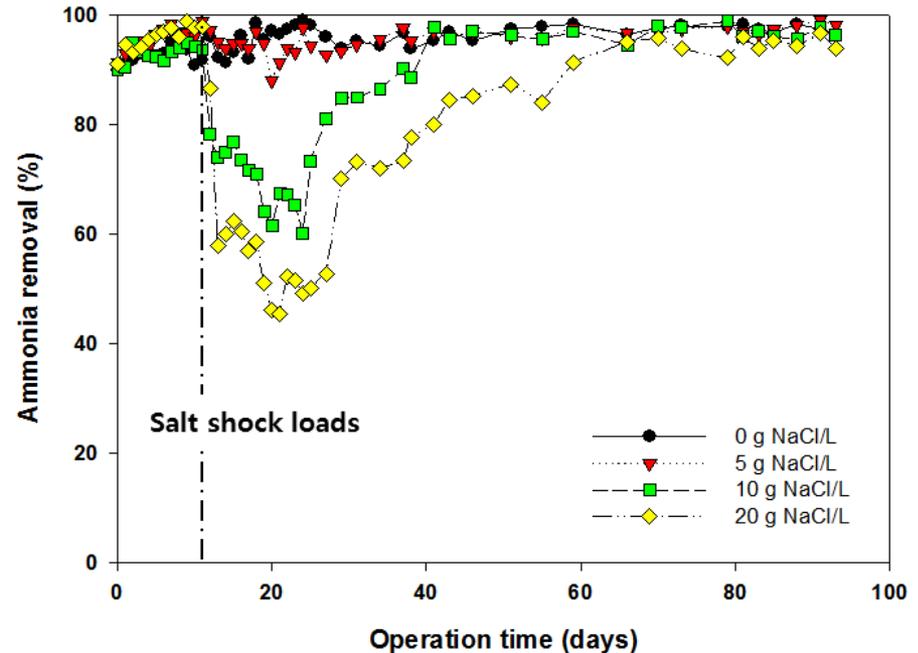
- Unterscheidung Peak- und dauerhafte Salzbelastung
- Adaptionswirkung bei dauerhaft hohen Salzgehalten

#### 4 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**



Source: Hwang et al., 2013

#### 4 aber: Salzfaktor für Belüftung



### 3.4 Bemessungskapitel: Sicherheiten-Konzept

- 4 Unsicherheiten / Abweichungen bei den Eingangsparemtern
- 4 Spezifische Reinigungsanforderungen
- 4 Kombination der Bemessungsverfahren



**Sicherheitskonzept muss  
beeinflussbar sein**



**Sicherheitskonzept muss  
transparent sein**

### 3.5 Berechnungsbeispiele

#### Eingangsgrößen für die Anlagenbemessung

- 4 Anschlussgröße:  $EW = 100.000 \text{ E}$
- 4 Täglicher Trockenwetterzufluss:  $Q_d = 20.000 \text{ m}^3/\text{d}$
- 4 Max. stündl. Bemessungszufluss:  $Q_t \approx 1.060 \text{ m}^3/\text{h}$
- 4 Zulauffrachten, 24 h-Mischprobe:

Parameter	Tagesfracht $B_d$ (kg/d)
$CSB_{\text{hom}}$	12.000
$CSB_{\text{filt}}$	4.895
TS	7.000
$N_{\text{ges}}$	1.100
$NH_4\text{-N}$	733
$P_{\text{ges}}$	180



### 3.5 Berechnungsbeispiele

#### Ablaufanforderungen

Lastfall	Abwassertemp.	Salzgehalt	Reinigungsanforderungen	Anforderungen für den Tagesmittelwert		
1	Niedrig (5°C)	kein Salz (0 g/l)	Kohlenstoffelimination und Nitrifikation	CSB < 100 mg/l	NH <sub>4</sub> -N < 5 mg/l	
2	Hoch (30°C)	kein Salz (0 g/l)	Kohlenstoffelimination und Nitrifikation	CSB < 100 mg/l	NH <sub>4</sub> -N < 5 mg/l	
3	Hoch (30°C)	hoher Salzgehalt (10 g/l)	Kohlenstoffelimination und Nitrifikation	CSB < 100 mg/l	NH <sub>4</sub> -N < 5 mg/l	
4	Hoch (30°C)	hoher Salzgehalt (10 g/l)	Kohlenstoffelimination und Stickstoffelimination	CSB < 100 mg/l	NH <sub>4</sub> -N < 5 mg/l	N <sub>ges</sub> < 15 mg/l

### 3.5 Verfahrensauswahl: Verfahrenskombinationen

Nr.	Kohlenstoffabbau	Nitrifikation	Denitrifikation
1	Belebungsverfahren		-
2	Belebungsverfahren	Tropfkörperverfahren	-
3	Tropfkörperverfahren	Belebungsverfahren	-
4	Tropfkörperverfahren		-
5	Abwasserteichverfahren		-
6	Abwasserteichverfahren	Tropfkörperverfahren	-
7	Anaerobverfahren	Tropfkörperverfahren	-
8	Anaerobverfahren	Belebungsverfahren	-
9	Anaerobverfahren	Abwasserteichverfahren	-
10	Belebungsverfahren		
11	Tropfkörperverfahren		Biofilmverfahren
12	Tropfkörperverfahren		Belebungsverfahren
13	Abwasserteichverfahren	Biofilmverfahren	
14	Anaerobverfahren	Belebungsverfahren	

## 4. Wie geht es weiter?

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

## Verbreitung / Schaffung von internationaler Akzeptanz / Ausblick

- 4 thematischen Umfang aufweiten („deutscher Metcalf & Eddy“)?
- 4 international relevante Ergänzung des bestehenden DWA-Regelwerkes?
- 4 KfW prüft, ob der Themenband mit seinen Berechnungsgrundlagen als ein Referenzdokument in der FZ eingesetzt werden kann
- 4 englische Fassung?



## Weitere Informationen

Projekt-Website:  
[www.expoval.de](http://www.expoval.de)



The screenshot shows the homepage of the EXPOVAL project website. At the top, there is a navigation bar with 'English', 'Impressum', 'Kontakt', and 'Login'. The main header features the EXPOVAL logo and a globe. Below the header is a menu with 'Startseite', 'Projekt', 'Unterverbände', 'Partner', 'Service', and 'Aktuelles'. The main content area is divided into two columns. The left column contains a text box about the expansion of design rules for wastewater treatment plants, accompanied by a 3D rendering of a wastewater treatment component. The right column contains a vertical list of seven sub-projects (UV 1 to UV 7). Below this, there is a section titled 'Verbundprojekt „Exportorientierte Forschung und Entwicklung im Bereich Abwasser – Validierung an technischen Anlagen“ (EXPOVAL)'. This section includes a list of project goals (Ziele, Struktur, Partner, Koordination, Förderung), a status seminar announcement for 2015 in Hannover, and a detailed description of the project's objectives and funding. A photograph of a wastewater treatment facility is visible in the bottom right corner.

Erweiterung der Bemessungsregeln für Anlagen nach dem weit verbreiteten Belebtschlammverfahren sowie ergänzende Untersuchungen zur Online-Analytik und Datenfernübertragung [mehr](#)

- UV 1: Belebungsanlagen
- UV 2: Belüftungstechnik
- UV 3: Tropfkörper
- UV 4: Anaerobtechnik
- UV 5: Abwasserteiche
- UV 6: Klärschlammmanagement
- UV 7: Hygienisierung und Wasserwiederverwendung

**Ziele**  
**Struktur**  
**Partner**  
**Koordination**  
**Förderung**

**Statusseminar 2015**  
 am 01./02.10.2015  
 in Hannover

[mehr Infos](#)

**Verbundprojekt „Exportorientierte Forschung und Entwicklung im Bereich Abwasser – Validierung an technischen Anlagen“ (EXPOVAL)**

**Erweiterung der deutschen Bemessungsregeln für Abwasseranlagen**

Die in Deutschland langjährig bewährten Bemessungsregeln für Abwasseranlagen sind ausgerichtet auf die hier vorherrschenden Randbedingungen. Für Anwendungen im Ausland ist daher häufig eine Anpassung der Bemessungsansätze an die dortigen abwassertechnischen und klimatischen Verhältnisse notwendig.

Diese Aufgabe greift das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung ([BMBWF](#)) geförderte Verbundprojekt „Exportorientierte Forschung und Entwicklung im Bereich Abwasser – Validierung an technischen Anlagen“ (EXPOVAL) auf.



## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Kontakt über die EXPOVAL-Gesamtkoordination:

- Prof. Dr.-Ing. habil. Holger Scheer, [scheer@ewlw.de](mailto:scheer@ewlw.de)
- Dr.-Ing. Tim Fuhrmann, [fuhrmann@ewlw.de](mailto:fuhrmann@ewlw.de)
- Dipl.-Ing. Peter Wulf, [wulf@ewlw.de](mailto:wulf@ewlw.de)

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

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.