

Für alle Betriebsmesseinrichtungen zur Abwasservolumenstromerfassung gilt nach der EÜVOA die Verpflichtung, nach spätestens 5 Jahren eine Zustandsüberprüfung der Messeinrichtung auf ihren ordnungsgemäßen Zustand nach Maßgabe des Herstellers durchzuführen oder durchführen zu lassen und die Ergebnisse zu dokumentieren. Es wird empfohlen, die Ergebnisse der Zustandsüberprüfung anhand des Formulars „Prüfergebnis der Durchflussmesseinrichtung“ (Anhang 2) dem Eigenüberwachungsbericht beizufügen.

Für diese Überprüfung, die im Regelfall eine erhebliche fachliche Qualifikation voraussetzt, wird empfohlen, einen **Wartungsvertrag** mit dem Hersteller oder einem anderen Fachkundigen abzuschließen.

3.4 Jahresschmutzwassermenge (JSM)

3.4.1 Allgemeines

Die Jahresschmutzwassermenge ist nach Anlage 4 der EÜVOA jährlich zu berichten. Sie hat u.a. für die Bemessung der Abwasserabgabe maßgebliche Bedeutung. Die Ergebnisse der Eigenüberwachung sind Grundlage für die nach § 5 Abs. 2 LAbwAG mindestens alle 5 Jahre durchzuführende Überprüfung der amtlich geschätzten und im wasserrechtlichen Bescheid festgelegten Jahresschmutzwassermenge durch die obere Wasserbehörde.

Schmutzwasser ist in § 2 AbwAG definiert als das durch häuslichen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch in seinen Eigenschaften veränderte und das bei Trockenwetter damit zusammen abfließende Wasser (Fremdwasser).

Eine direkte Messung der Jahresschmutzwassermenge ist zumeist nur bei reinen Trennkanalisationen möglich. Bei Mischwasserkanalisationen oder nicht ganzjährig vorliegenden Messdaten sind entsprechende Auswerteverfahren erforderlich.

Die derzeit bei **kommunalen Kläranlagen** anerkannten und üblichen Verfahren werden im folgenden beschrieben.


Die Anwendung der statistischen Verfahren (3.4.2 bis 3.4.5) wird nur bei Vorlage von Messwerten in ausreichender Qualität und Quantität - mindestens 40 – 50 **Tagesmesswerte** – empfohlen.

Für jede Kläranlage können mehrere Ermittlungsmethoden in Betracht kommen. Eine einheitliche Methode, deren Anwendung in jedem Fall zweckmäßig ist, gibt es nicht.

Für die Ermittlung der JSM anhand der verschiedenen Verfahren steht ein Programm auf EXCEL-Basis¹ zur Verfügung. Die Ergebnisse können zusammen mit dem Eigenüberwachungsbericht an die Wasserwirtschaftsverwaltung gesendet werden.

Erläuterungen zum EXCEL-Programm werden in der Programmdokumentation zu der Anwendung Eigenüberwachung – online gegeben².

¹ Die EXCEL-Datei kann auf der Internet-Plattform der Eigenüberwachung (www.kosdirekt.de/ Eigenüberwachung online) unter - Zusätzliche Formblätter als Excel-Tabelle/EXCEL-Vorlage zum Download – heruntergeladen werden.

² Die Programmdokumentation kann auf der Startseite unter dem ICON  als pdf.file heruntergeladen werden.

3.4.2 JSM über Trockenwettertage (Wetterschlüssel)

Nach den Aufzeichnungen im Betriebstagebuch der Kläranlage werden Regentage und solche Tage ausgeschieden, an denen offensichtlich kein Trockenwetter herrschte (z.B. Nachlauf eines Regenereignisses, Schneeschmelze).

Trockenwetter ist bei einer Niederschlagshöhe von weniger oder gleich 1,0 mm/d (am Messtag) und weniger oder gleich 1,0 mm/d am Vortag gegeben.

Im Regelfall kann von einem Tag Regennachlauf ausgegangen werden.

Von den so gewonnenen Trockenwettertagen wird über eine Mittelbildung auf die Jahresschmutzwassermenge hochgerechnet.

Bewertung:

- Die Auswahl der Trockenwettertage bleibt der subjektiven Entscheidung des Bearbeiters überlassen
- Es kann dazu führen, dass Tage mit Regenereignissen als Regentage ausgeschieden werden, auch wenn es zu keinem nennenswerten Oberflächenabfluss kam.
- Bei großräumigen Einzugsgebieten besteht die Gefahr, dass örtliche, entfernt von der Kläranlage niedergehende Regen in den Aufzeichnungen nicht erfasst werden und der betreffende Tag als Trockenwetter in die Aufzeichnungen eingeht.

3.4.3 JSM über Dichtemittel

Von sämtlich vorliegenden Tagesmessergebnissen innerhalb eines Kalenderjahres wird das „Dichtemittel“ gebildet. Dieser Wert wird als maßgeblicher Abfluss an Trockenwettertagen definiert. Durch Multiplikation mit 365 errechnet sich die JSM.

Für diese Werte werden Klassen gebildet. Die Klassenbreite soll wie folgt festgelegt werden:

$$\text{Klassenbreite} = \frac{\text{größter Messwert} - \text{kleinster Messwert}}{\sqrt{\text{Anzahl der Messwerte}}}$$

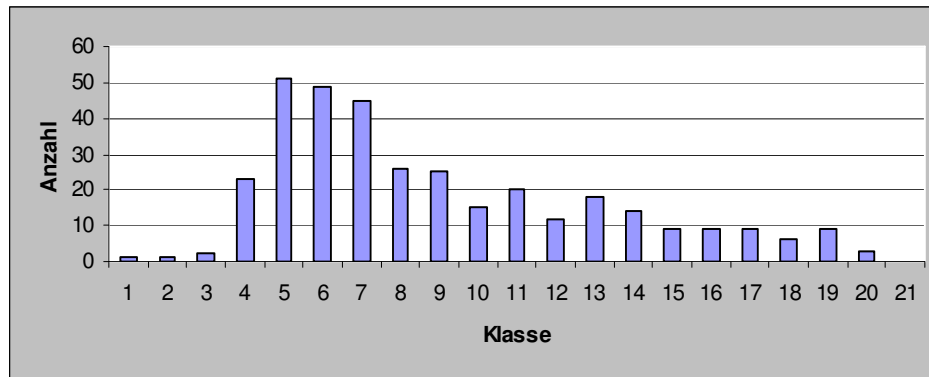
Beispiel:	365 Tagesabflusswerte
Klassenzahl	$n = \sqrt{365} = 19$
Abflussschwankung	$= 30.000 - 4.000 \text{ m}^3/\text{d}$ $= 26.000 \text{ m}^3/\text{d}$
Klassenbreite	$m = \frac{26.000}{19} = 1368 \text{ m}^3/\text{d}$
	Gewählt: $m = 1.500 \text{ m}^3/\text{d}$

Die Klasseneinteilung hat erheblichen Einfluss auf die Lage des Dichtemittels. Extreme Tagesmessergebnisse beeinflussen die Klassenbreite maßgeblich und können sich auf die Lage des Dichtemittels auswirken.

Zu viele Klassen bedeutet keine Informationsverdichtung, zu wenig Klassen bedeutet Informationsverlust.

Diesen Klassen werden die Messwerte in einer Strichliste zugeordnet. Der Wert mit der größten Häufigkeit (Dichtemittel) wird als maßgeblicher Abfluss an TW-Tagen angesehen, da dieser Wert erfahrungsgemäß als mittlerer Abfluss an TW-Tagen zu erwarten ist.

Oftmals folgen dem größten Häufigkeitsbereich noch 1 bis 2 Häufigkeitsbereiche mit ähnlich großen Häufigkeiten (siehe Beispiel).



Sind Regenwettereinflüsse mit Sicherheit nicht die Ursache, kann dies z.B. auf saisonale Mengenschwankungen zurückzuführen sein.

In diesem Fall empfiehlt sich eine Mittelbildung durch Gewichtung der beiden festgestellten Klassenmittel und der zugehörigen Klassenhäufigkeit.

Bewertung:

- Die Anwendung des Verfahrens wird nicht empfohlen, wenn weniger als die Hälfte der Messwerte bei Trockenwetter gemessen wurde oder jahreszeitlich bedingt extreme Fremdwasserzuflüsse vorliegen.
- Es ist keine subjektive Entscheidung erforderlich, ob ein Trockenwetter- oder Regenwettertag vorliegt.

3.4.4 JSM über Jahresdauerlinie

Die gemessenen Tageswassermengen werden der Größe nach geordnet und über die Zeitachse aufgetragen. Es entsteht die Jahresdauerlinie. Auf der Zeitachse lässt sich die Grenze zwischen niederschlagsfreien Tagen und Tagen mit Niederschlag eintragen.

Die JSM wird ermittelt, indem der halbierte Wert der Zeitgrenze als mittlerer Trockenwetterabfluss abgegriffen und auf das Jahr hochgerechnet wird.

Der maßgebliche Wert fällt in der Regel in den Wendepunkt der Kurve.

Bewertung:

Die Auswahl der Trockenwettertage bleibt der subjektiven Entscheidung des Bearbeiters überlassen.

3.4.5 JSM über gleitendes Minimum in Anlehnung an ATV-DVWK-A 198

Die Methode des gleitenden Minimums basiert auf der Annahme, dass Schwankungen des Fremdwasserabflusses aus langsamen Schwankungen des Grundwasserspiegels resultieren und schnelle Veränderungen nur durch den oberflächlichen Regenabfluss verursacht werden.

Der tägliche Trockenwetterabfluss wird nach ATV-DVWK-A 198 Nr. 4.2.2.1 aus dem minimalen Abfluss eines 21-Tage-Intervalls (Intervall 10 Tage vor und 10 Tage nach dem betrachteten Tag) bestimmt. Alle bis zu 20 % über dieser Ganglinie vorhandenen täglichen Abflüsse gelten dann als Trockenwetterabflüsse. Der Wert von 20 % entspricht in etwa der Schwankungsbreite des täglichen Trockenwetterabflusses bei konstantem Fremdwasserzufluss. (Mit abnehmender Dauer des Intervalls steigen die Zahl der Trockenwettertage und das Jahresmittel des Trockenwetterabflusses.)

Beispiel:

In der Abbildung sind die Zusammenhänge für einen Messwert (12.01.02 = 287 m³/d) dargestellt.

- Minimumwert für diesen Tag aus dem 21-Tage-Intervall (02.01.02 – 22.01.02) = 249 m³/d
- oberer Grenzwert für diesen Tag (+ 20%) = 299 m³/d
- Entscheidung ob dieser Tageswert von 287 m³/d als TW-Messwert gelten kann, d.h. ob er innerhalb des 20%-Bereiches liegt : ja

Diese Prozedur ist dann für jeden Tag des Jahres durchzuführen. Von den so gewonnenen Trockenwettertagen wird über eine Mittelbildung auf die Jahresschmutzwassermenge hochgerechnet.

	Mess- werte	untere Grenze	obere Grenze (+20%)	innerhalb der Grenzen = TW-Tage
01.01.02	354	274	329	
02.01.02	311	274	329	311
03.01.02	285	274	329	285
04.01.02	301	263	316	301
05.01.02	293	249	299	293
06.01.02	279	249	299	279
07.01.02	327	249	299	
08.01.02	358	249	299	
09.01.02	290	249	299	290
10.01.02	278	249	299	278
11.01.02	274	249	299	274
12.01.02	287	249	299	287
13.01.02	285	249	299	285
14.01.02	263	249	299	263
15.01.02	249	249	299	249
16.01.02	255	249	299	255
17.01.02	259	249	299	259
18.01.02	269	249	299	269
19.01.02	291	249	299	291
20.01.02	271	249	299	271
21.01.02	268	249	299	268
22.01.02	267	249	299	267
23.01.02	340	249	299	
27.12.02	393	328	394	393
28.12.02	373	328	394	373
29.12.02	715	328	394	
30.12.02	561	328	394	
31.12.02	656	339	407	

Anzahl:	198
Summe	65.079
JSM	119.969

Bewertung:

- Es ist keine subjektive Entscheidung erforderlich, ob es sich um einen Trockenwetter- oder Regenwettertag handelt.

Damit eignet sich das Verfahren insbesondere für Kläranlagen mit größeren Einzugsgebieten und nicht leicht zu überschauenden Fließverhältnissen (Stauraumkanäle, Regenüberlaufbecken, lange Nachlaufzeiten).

3.4.6 JSM über Trinkwasserverbrauch

Die Jahresschmutzwassermenge wird bestimmt aus dem Frischwasserverbrauch des Einzugsgebietes der Kläranlage (abzüglich Verluste), der Förderung der Eigenwasserversorgungen sowie dem Fremdwasserabfluss.

Bewertung:

- Jahreswassermenge aus der öffentlichen Wasserversorgung ist leicht zu ermitteln
- Sehr aufwendige Ermittlung der Fördermenge bei den Eigenwasserversorgungen
- Wegen des Aufbrauchs von Trinkwasser (z.B. Gartengießen) ist der Frischwasserbezug nicht gleich Abwasseranfall
- Fremdwasserabfluss muss gemessen bzw. geschätzt werden.

3.5 Bestimmung des Fremdwasseranfalls

Die Einhaltung der für den Anlagenablauf festgesetzten Anforderungen bezüglich der Konzentration von Stoffen oder Stoffgruppen darf nicht entgegen dem Stand der Technik durch Verdünnung oder Vermischung erreicht werden (§3 Abs.3 AbwV).

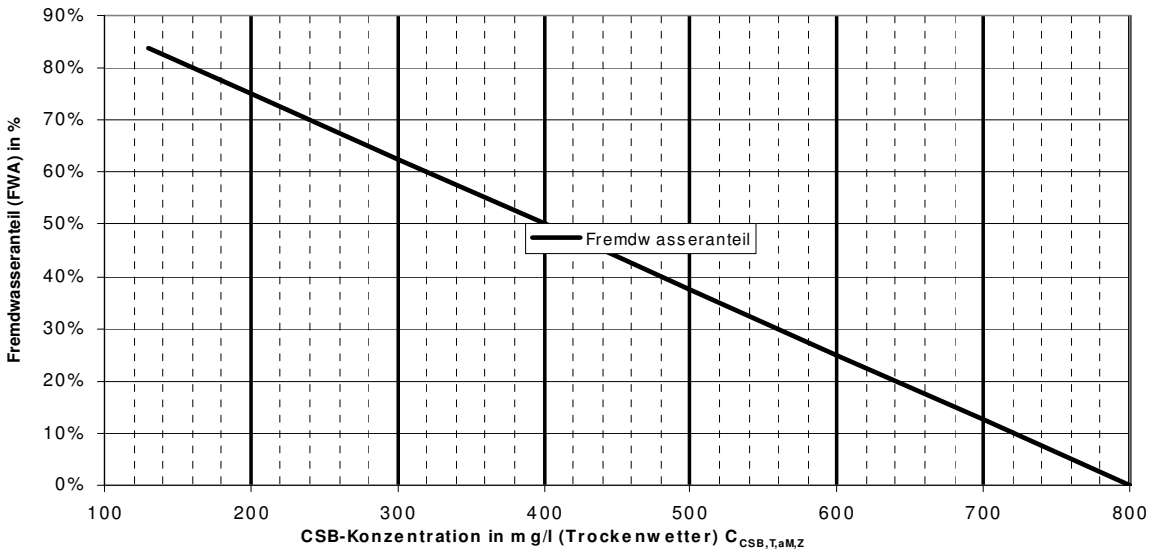
Der Anlagenbetreiber ist daher gehalten, regelmäßig den Anteil an Fremdwasser zu bestimmen. Die Eigenüberwachungsverordnung sieht für die biologischen Abwasserbehandlungsanlagen, die überwiegend Abwasser nach Anhang 1 der Abwasserverordnung behandeln, mindestens eine halbjährliche Bestimmung des Fremdwasseranteils vor.

Die Auswertung des Fremdwasseranteils kann nach Anhang 3 zu diesem Leitfaden erfolgen. Als brauchbare Messung hat sich bisher die Nachtmessung bewährt. Erfahrungsgemäß ist dies etwa in der Zeit zwischen drei und fünf Uhr morgens. Dabei wird davon ausgegangen, dass nachts hauptsächlich Fremdwasser -also ohne Schmutzwasser- anfällt. Selbstverständlich darf dabei auch kein Niederschlagswasser anfallen. Da das Fremdwasser jahreszeitlich großen Schwankungen unterworfen ist, sollte jedoch mindestens monatlich das Fremdwasser gemessen werden.

Die Ergebnisse sollten mit der Methode der „Berechnung des Fremdwasseranteils unter Verwendung von CSB-Zulaufkonzentrationen“ plausibilisiert werden. Die Methode wird in Baden-Württemberg bei Anlagen ohne automatische Durchflussmessung angewandt. Sie beruht auf der verdünnenden Wirkung von Fremdwasser auf den Parameter CSB.

Eingangswerte für die Ermittlung des Fremdwasseranteils ist das

- arithmetische Mittel der CSB-Zulaufkonzentrationen bei **Trockenwetter** eines Jahres im Zulauf der Anlage.
- die CSB-Zulaufkonzentration bei 0 % Fremdwasser.
Im Regelfall, d.h. wenn keine bedeutenden gewerblich-industriellen Frachtanteile mit hohen (**z.B. Weinbau**) bzw. geringen CSB-Konzentrationen anfallen, kann von einer einwohnerspezifischen CSB-Fracht von 120 g/(E*d) und einem einwohnerspezifischen Schmutzwasseranfall von 150 l/(E*d), ausgegangen werden.
Bei 0 % Fremdwasser ergibt sich dann eine CSB-Zulaufkonzentration von 800 mg/l.



(Rechnerisch über die Formel $FWA = 1 - \frac{C_{CSB,T,a,M,Z}}{800}$)

Der Fremdwasseranteil kann alternativ auch über die statistischen Verfahren nach 3.4.2 bis 3.4.5 bestimmt werden.

Diese Verfahren eignen sich insbesondere bei Kläranlagen mit großen Einzugsgebieten und nicht leicht zu überschauenden Fließverhältnissen (Stauraumkanäle, Regenüberlaufbecken, lange Nachlaufzeiten), da es nachts kaum Zeiten ohne Schmutzwasserzufluss im Kanalnetz gibt und die genauere Abschätzung des nächtlichen Schmutzwasserabflusses einen hohen Messaufwand bedeutet.

Der Fremdwasserabfluss ergibt sich dann aus dem QJSM abzüglich dem Frischwasserverbrauch (einschließlich Verlusten).

Der Fremdwasseranteil errechnet sich dann zu:

$$\text{Fremdwasseranteil} = \frac{\text{Fremdwasserabfluss}}{\text{Trockenwetterabfluss}} = \frac{Q_f}{Q_t} = \frac{Q_f}{Q_{JSM}}$$

Die Ermittlung der Fremdwasseranteile kann über das Programm zur Ermittlung der Jahresschmutzwassermengen¹ erfolgen.