

# Vorgaben und Erfahrungen mit der Probenahme auf Kläranlagen

**Günter GRUBER und Thomas HOFER**

**Technische Universität Graz  
Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau**

**27. Sprechertagung ÖWAV-Kanal- und Kläranlagen-Nachbarschaften**

**12. / 13. September 2018, Hagenberg**

# Definition und Ziel der Probenahme

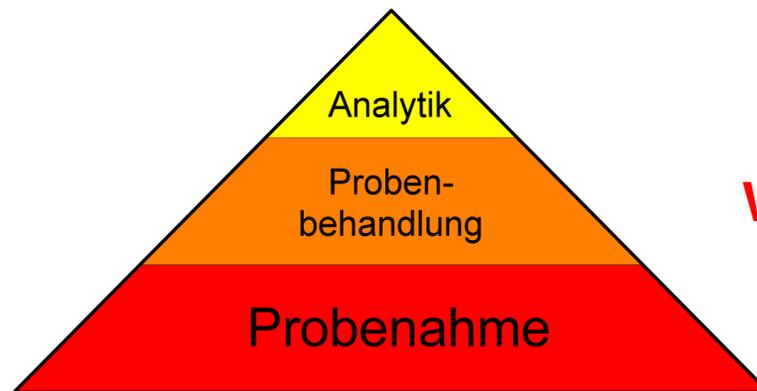
- Die qualitätsgesicherte Probenahme ist der erste und wichtigste Schritt in der Prozessüberwachung auf Kläranlagen.
- Nur im Zusammenspiel mit einer einwandfreien Analytik können zuverlässige Qualitätsaussagen getätigt werden.
- **Definition:**  
 Unter Probenahme versteht man die Entnahme einer repräsentativen Teilmenge aus einer größeren Gesamtmenge zum Zweck der Untersuchung verschiedener Kenngrößen.
- **Ziel:**  
 Die Eigenschaften der entnommenen Teilmenge (**Probe**) sollten mit den Eigenschaften der Gesamtmenge möglichst übereinstimmen (**Repräsentativität**).

# Gründe für die Probenahme auf Kläranlagen

- Laufende Betriebskontrolle gemäß Wasserrechtsbescheid
- Ermittlung von repräsentativen Konzentrationen / Frachten in Abwasserströmen und eine nachvollziehbare Dokumentation der Einhaltung eines Konsenses (Grenzwerte, Frachten, Wirkungsgrade) im Normalbetrieb und in Ausnahmesituationen.
- Schaffung einer Datengrundlage für die laufende ordnungsgemäße und wirtschaftliche Betriebsführung sowie für planerische Zwecke  
(z. B. Neuplanungen, Anpassungen oder Sanierungen)
- Erfolgskontrolle von gesetzten Maßnahmen im Betrieb
- Bereitstellung von Daten für andere Zwecke  
(z. B. Gebühren, Beiträge, Aufteilungsschlüssel, etc.)

# Herausforderungen der Probenahme

- Die repräsentative Entnahme einer Abwasserprobe ist der **wichtigste** und **fehleranfälligste** Arbeitsschritt bei der Bestimmung von Abwasserinhaltsstoffen!
- Die analytische Bestimmung der Inhaltstoffe im Labor ist **wiederholbar**, solange Probenvolumen vorhanden ist.
- Im Unterschied zur Analytik im Labor für den betrachteten Zeitpunkt bzw. Zeitraum **nicht mehr wiederholbar!**



**Wo passieren die Fehler?**

# Vorgaben zur Probenahme auf Kläranlagen

**Wasserrechtsgesetz 1959 – WRG**

**Allgemeine Abwasseremissionsverordnung - AAEV (1996)**

**1. AEV für kommunales Abwasser (1996)**

**Methodenverordnung Wasser - MVW (Entwurf, 2018)**

# Gesetzliche Grundlagen zur Probenahme

## Wasserrechtsgesetz 1959 – WRG

- WRG § 33b „Emissionsbegrenzung für Abwasserinhaltsstoffe“
  
- Festlegung von:
  - Emissionswerten bzw. Messgrößen (Abs. 3 und 4)
  - Verfahren und Methoden zur Überwachung der Emissionswerte
  - Referenzanalyseverfahren
  
- → **Verordnungen und Methodenvorschriften**

# Gesetzliche Grundlagen zur Probenahme

## Allg. Abwasseremissionsverordnung - AAEV (1996)

- **Methodenvorschrift – Abwassermengenmessung**

✓ DIN 19559 (1983), ✓ ÖNORM M 5880 (1981), ✗ ÖNORM B 2402 (1987)

- **Methodenvorschrift – Probenahme von Abwasser**


 ÖNORM EN 25667 T.1/2 (1994), ✓ ÖNORM M 6258 (1992)  

 NEU: ÖNORM EN ISO 5667-1 (2007)

- **Methodenvorschrift – Probenkonservierung**


 ÖNORM EN ISO 5667-3 (1996)  

 Update: ÖNORM EN ISO 5667-3 (2013)

- **Methodenvorschrift – Homogenisierung von Wasserproben**


 DIN 38402 A30 (1986)  

 Update: DIN 38402 A30 (1998)

# Gesetzliche Grundlagen zur Probenahme

## Methodenverordnung Wasser – MVW (Entwurf, 2018)

- **Methodenvorschrift – Abwassermengenmessung**
  - Bestehend: DIN 19559 (Teil 1 und Teil 2): Offene Gerinne (1983)
  - Update: ÖNORM M 5880: Venturigerinne und MID (1998)
  - NEU: ÖNORM EN ISO 6817: MID (1996)
  - NEU: VDI/VDE 2642: Ultraschalldurchflussmessungen (1996)
  
- **Methodenvorschrift – Probenahme von Abwasser**
  - Bestehend: ÖNORM M 6258: Probenentnahme-Technik (1992)  
(Wichtig für den Begriff der „mengenproportionalen“ Probenahme)
  - NEU: ÖN EN ISO 5667-1: Probenahmeprogramme und –technik (2007)
  - NEU: ÖN EN ISO 5667-16: Probenahme / Biolog. Testverfahren (2018)
  - NEU: ÖN EN 16479: Probenahme – Automatisierte Entnahme (2014)

# Gesetzliche Grundlagen zur Probenahme

## Methodenverordnung Wasser – MVW (Entwurf, 2018)

- **Methodenvorschrift – Probenkonservierung**
  - **Update:** ÖN EN ISO 5667-3: Probenkonservierung (2013)
  
- **Methodenvorschrift – Homogenisierung von Wasserproben**
  - **Update:** DIN 38402 A30 (DEV A 30): Homogenisierung von Wasserproben (1998)

# Arten der Probenahme

## Arten der Probenahme nach Allg. Abwasseremissionsverordnung - AAEV (1996)

- **Zeitproportionale Probenahme:**

Diskontinuierliche Probenahme, bei der an einem definierten Probenahmeort in gleichen Zeitabständen gleich große Probenvolumina gezogen und zu einer Mischprobe vereinigt werden.

- **Mengenproportionale Probenahme:**

Diskontinuierliche Probenahme, bei der an einem definierten Probenahmeort gezogen und zu einer Mischprobe vereinigt werden.

- a) nach Durchfluss eines stets konstanten Wasservolumens gleich große Probenvolumina (= **volumenproportionale PN**) oder
- b) in stets konstanten Zeitabständen variable, dem jeweiligen Durchfluss proportionale Probenvolumina (= **durchflussproportionale PN**)

# Vorgaben zur Probenahme auf Kläranlagen

## Allg. Abwasseremissionsverordnung (AAEV, 1996)

### Vorgaben zur Probenahme – Methodenvorschriften:

- (2) Konzentrationen / Frachten von Abwasserinhaltsstoffen **der Anlage A** sind anhand mengenproportionaler nicht abgesetzter homogenisierter **Tagesmischproben** zu bestimmen (**Ausbaugröße > 1 000 EW<sub>60</sub>**)  
 Nach der Methodenverordnung Wasser (MVW) zukünftig mit „M“ bezeichnet.
  
- (3) **Ausgenommen** von (2) sind Temperatur, Abfiltrierbare Stoffe, Absetzbare Stoffe, pH-Wert, etc. der Anlage A. Bei diesen Abwasserinhaltsstoffen sind **Stichproben** zu ziehen.  
 Nach der Methodenverordnung Wasser (MVW) zukünftig mit „S“ bezeichnet.
  
- (4) Die Parameter Abfiltrierbare Stoffe und Absetzbare Stoffe, Gesamt-Phosphor, TOC, CSB, BSB<sub>5</sub> sowie eine Reihe von Spurenstoffen der Anlage A beziehen sich auf den Gehalt in der **unfiltrierten Originalprobe (Gesamtgehalt)**.

# Vorgaben zur Probenahme auf Kläranlagen

## Methodenverordnung Wasser - MVW (Entwurf, 2018)

- **Vorgabe für Probe (Spalte 3)**
  - **M** ... Mengenproportionale, nicht abgesetzte, homogenisierte Tagesmischprobe
  - **S** ... Stichprobe
- **Vorgabe für Messung (Spalte 4)**
  - **D** ... Direkt im Abwasser oder aus der unfiltrierten Probe
  - **F** ... Aus der filtrierten Probe (i. d. R. nach 0,45 µm F.)
  - **G** ... Gesamtgehalt, aus der unfiltrierten Probe nach Aufschluss

Beispiel aus der MVW (Entwurf 2018) für die Analysemethoden, Probenahmen und Messungen

1	2	3	4
Parameter	Methode	Probe	Messung
Abfiltrierbare Stoffe <sup>b)</sup>	ÖNORM EN 872 2005-04-01	S	D
	DIN 38409-2 (DEV H 2) <sup>c)</sup> 1987-03-01	S	D
pH-Wert	ÖNORM EN ISO 10523 2012-04-15	S	D
Temperatur	DIN 38404-4 (DEV C 4) 1976-12-01	S	D
Stickstoff – Gesamter gebundener Stickstoff (TN <sub>b</sub> ) <sup>h)</sup>	ÖNORM EN 12260 <sup>i)</sup> 2003-12-01	M	D

# Vorgaben zur Probenahme auf Kläranlagen

## 1. AEV für kommunales Abwasser (1996)

### ■ Vorgaben zur Probenahme:

- Die Emissionsbegrenzung für einen Abwasserparameter der Anlage A ist im Rahmen der Eigenüberwachung und im Rahmen der Fremdüberwachung einzuhalten (Anzahl, zul. Überschreit.).
- Probenahme und Analyse für einen Abwasserparameter der Anlage A sind bei der Eigenüberwachung und bei der Fremdüberwachung gemäß § 7 Abs. 4 - AAEV sowie gemäß den in Anlage E enthaltenen **Methodenvorschriften** durchzuführen.  
=> **Zukünftig nach der Methodenverordnung Wasser (MVW)**
- Bei einer Abwasserreinigungsanlage der Größenklasse II größer als 1 000 EW<sub>60</sub>, III oder IV der Anlage A ist auch die Einrichtung zur Abwassermengenmessung diesbezüglich einmal pro Jahr zu überprüfen => **ÖWAV Regelblatt 38 (2007)**

# Vorgaben zur Probenahme auf Kläranlagen

## 1. AEV für kommunales Abwasser (1996)

- **Vorgaben zur Probenahme:**
  - **Ausbaugröße < 1 000 EW<sub>60</sub>:**  
 Abwasserparameter der Anlage A sind anhand einer **nicht abgesetzten homogenisierten Zweistunden-Mischprobe oder qualifizierten Stichprobe** zu bestimmen.
  - **Ausbaugröße > 1 000 EW<sub>60</sub>:**  
 Abwasserparameter der Anlage A sind anhand **einer mengenproportionalen, nicht abgesetzten homogenisierten Tagesmischprobe** zu bestimmen.

# Probenahme im Kläranlagen-Zulauf

## 1. AEV für kommunales Abwasser (1996):

- Die Abwasserprobe für die **Bestimmung der Zulaufschmutzfracht** ist **grundsätzlich** nach der Rechen- oder Siebanlage zu entnehmen.
  
- **Ausnahme:** Kann die Bestimmung der Zulaufschmutzfracht nach der Rechen- oder Siebanlage nicht erfolgen, weil aufgrund der baulichen Anordnung interne Rückläufe miterfasst werden, so ist die Bestimmung der Zulaufschmutzfracht an einer anderen geeigneten Stelle zulässig.
  
- **Interne Rückläufe** (z. B. aus der Schlammbehandlung) dürfen bei der Bestimmung der Zulaufschmutzfracht des ungereinigten Abwassers **nicht miterfasst werden**.

# Probenahme im Kläranlagen-Zulauf

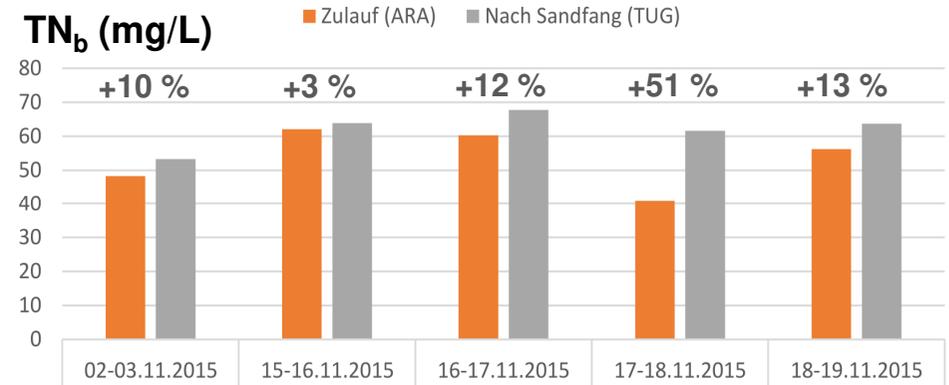
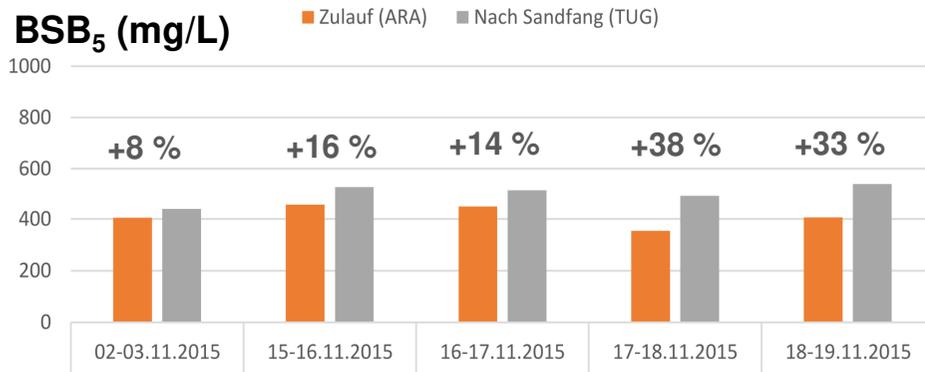
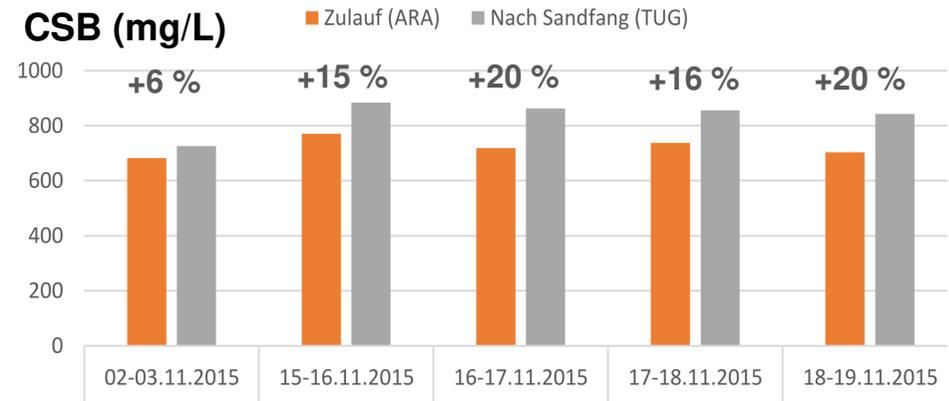
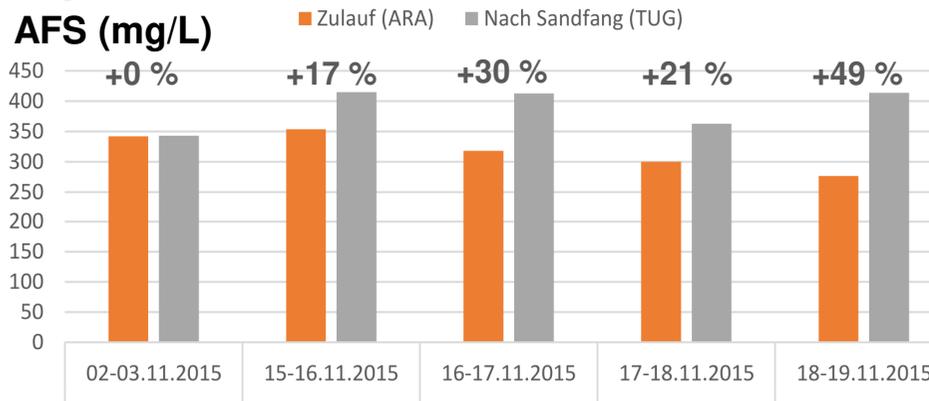
## Erfahrungen mit dem Ort der Zulauf-Probenahme:

- Die Zulauf-Probenahme sollte an einer Stelle mit **starker Turbulenz**, in einem gut durchmischten Bereich des Zulaufes erfolgen.
- Dafür ev. Hindernis (Prallblech oder Wehr) einbauen, wobei dann die Probenahmestelle immer stromabwärts vom Hindernis sein sollte.
- Repräsentativer Ansaugpunkt für die Zulaufprobenahme von entscheidender Bedeutung!
  - ÖNORM M 6258 (1992): Proben sind im Regelfall aus etwa 20 cm Wassertiefe zu entnehmen.
  - DIN 38402-11 (2009): Probenahmestellen sollten etwa ein Drittel unterhalb der Wasseroberfläche des Abwasserstroms liegen, um sicherzustellen, dass weder aufschwimmende noch sedimentierte Stoffe miterfasst werden.
- **Ablauf von belüfteten Sand-Fettfängen** stellt oft einen geeigneten Ort dar, sofern die internen Rückläufe aus der Schlammbehandlung erst danach einmünden (Dr. Unterweger, PN-Kurs Abwasser 2007)

# Probenahme im Kläranlagen-Zulauf

## Beprobungen auf der ARA Graz - 5 Tagesmischproben:

- Vergleich Zulauf mit Ablauf Sandfang



# Probenahme im Kläranlagen-Zulauf

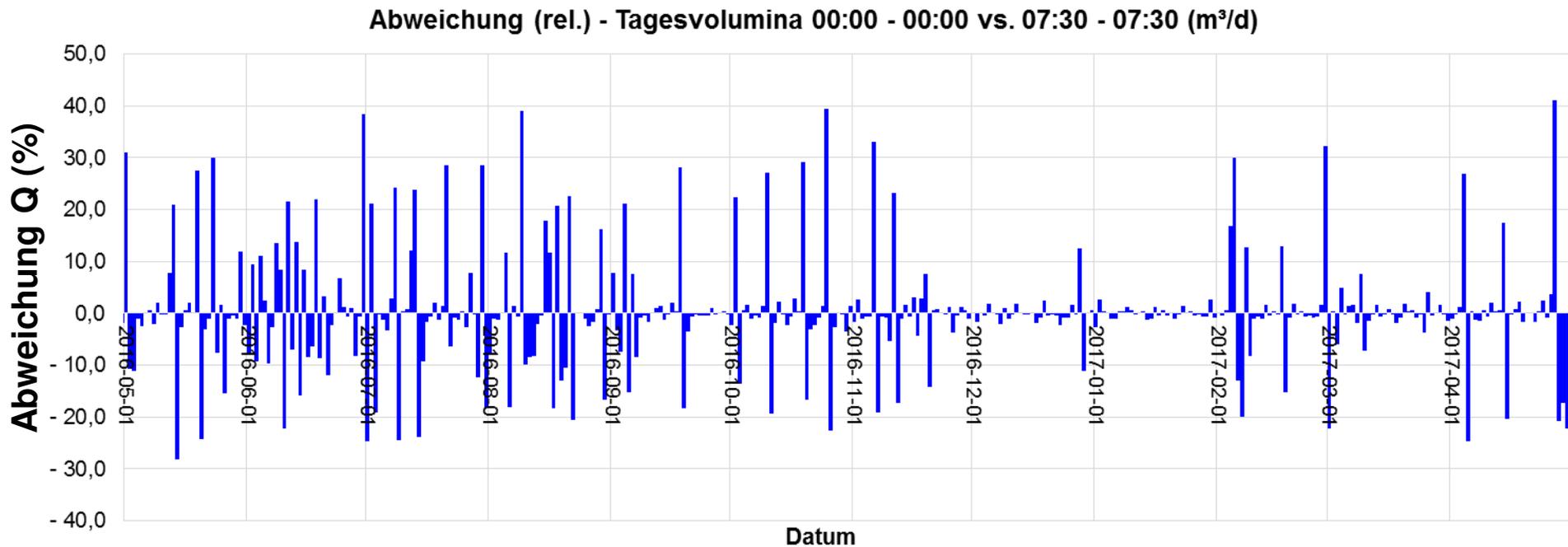
## Erfahrungen mit der Frachtermittlung:

- Für die **Bestimmung der Zulauffrachten** werden neben den mengenproportionalen Tagesmischproben auch die **korrespondierenden (!) Abwassermengen** über den Zeitraum der 24 h – Probenahme benötigt.
  
- Häufig werden die hydraulischen Tagesmengen pro Kalendertag (00:00 – 24:00 Uhr) erhoben und im Betriebstagebuch gespeichert.
  
- Die Zeiträume der mittleren Tageskonzentrationen aus der Probenahme hängen häufig mit dem ARA-Schichtbeginn zusammen (z. B.: 07:00 – 07:00 Uhr des Folgetages).

# Probenahme im Kläranlagen-Zulauf

## Frachtermittlung auf der ARA Graz (04.2016 – 04.2017)

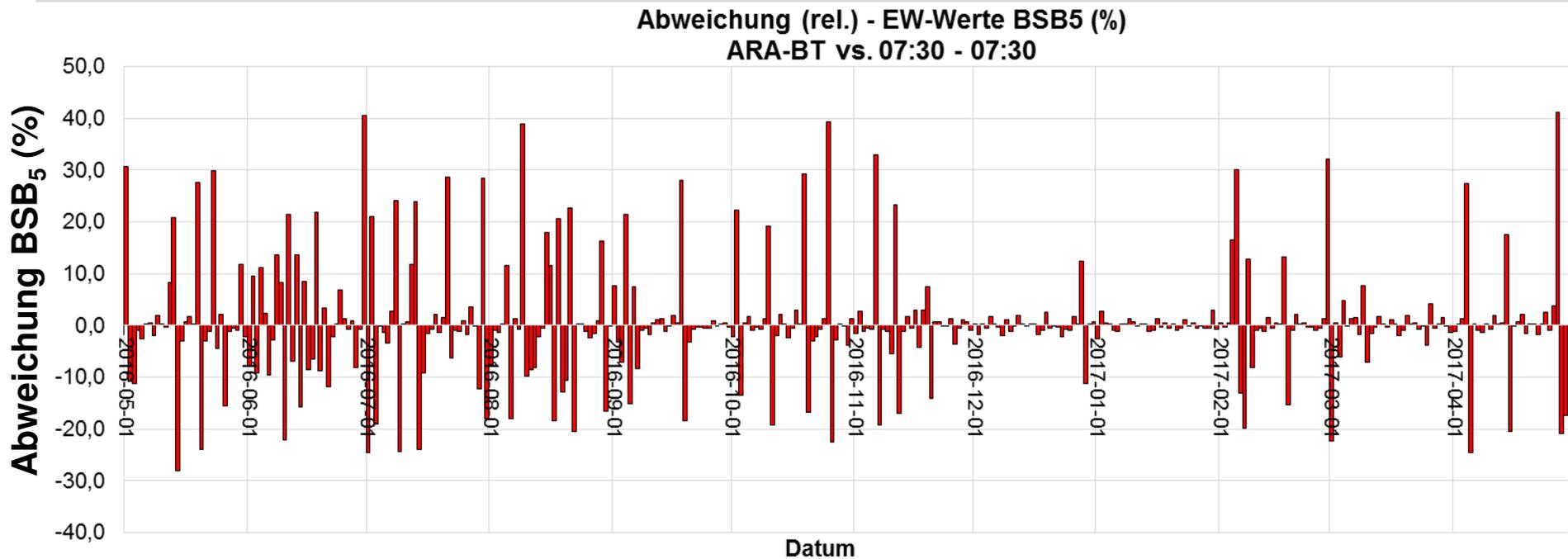
- Zeitraum der Q-Tagesmengen: 00:00 Uhr – 00:00 Uhr
- Zeitraum der Tagesmischproben: 07:30 Uhr – 07:30 Uhr



# Probenahme im Kläranlagen-Zulauf

## Frachtermittlung auf der ARA Graz (04.2016 – 04.2017)

- Zeitraum der Q-Tagesmengen: 00:00 Uhr – 00:00 Uhr
- Zeitraum der Tagesmischproben: 07:30 Uhr – 07:30 Uhr



# Probenahme im Kläranlagen-Ablauf

## 1. AEV für kommunales Abwasser (1996):

- Die Abwasserprobe für die **Bestimmung der Ablauffracht** ist vom Ablauf der letzten Reinigungsstufe der Abwasserreinigungsanlage vor der Einleitung in das Fließgewässer zu entnehmen.

=> Für immissionsseitige Beurteilungen wichtig!

# Probenahme im Kläranlagen-Ablauf

## 1. AEV für kommunales Abwasser (1996):

- Der **Mindestwirkungsgrad** eines Abwasserparameters der Anlage A bezieht sich im Fall einer Kläranlage auf die gesamte im Probenahmezeitraum **zufließende** sowie auf die gesamte im Probenahmezeitraum **abfließende** Fracht an Abwasserinhaltsstoffen.

=> Zumeist nur eine Abwassermengenmessung installiert.

=> In der Regel gilt  $Q_{ARA,Zulauf} \approx Q_{ARA,Ablauf}$  [m<sup>3</sup>/d]

- Es kann erforderlich sein, die Proben der Verweilzeit des Wassers entsprechend zeitlich versetzt dem Abwasserstrom zu entnehmen. (ÖNORM M 6258, 1992)

# Hinweise zu automatischen Probenahmegeräten

## ÖNORM EN 16479 (2014)

# ÖNORM EN 16479 (2014)

Wasserbeschaffenheit – Leistungsanforderungen und Konformitätsprüfungen für Geräte zum Wassermonitoring – Automatische Probenahmegeräte für Wasser und Abwasser

- **Ersetzt seit 2014 in Österreich die folgenden Normen:**
  - ✘ **ÖN M 5891 (2003)** „Automatisierte Entnahme von Wasser- und Abwasserproben – Allgemeines“
  - ✘ **ÖN M 5892 (2003)** „Automatisierte Probenahmestationen für die Entnahme von Wasser- und Abwasserproben“
  - ✘ **ÖN M 5893 (2003)** „Automatisierte Probenahmegeräte (Sampler) für die Entnahme von Wasser- und Abwasserproben. Anforderungen, Prüfung und Normkonformität“
  - ✘ **ÖN M 5894 (2003)** „Abnahmeprüfung und wiederkehrende Prüfung automatischer Probenahmegeräte (Sampler)“
- **Unterstützt die Anforderungen folgender EU-Richtlinien**
  - Industrieemissionsrichtlinie (2010/75/EU)
  - Kommunale Abwasserrichtlinie (91/271/EWG und 98/15/EG)
  - Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG)
  - Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (2008/56/EG)

# ÖNORM EN 16479 (2014)

Wasserbeschaffenheit – Leistungsanforderungen und Konformitätsprüfungen für Geräte zum Wassermonitoring – Automatische Probenahmegeräte für Wasser und Abwasser

- **Neue Begriffsbestimmungen: (Alt: Nach ÖNORM M 5891 ✕)**

(1) **CTCV** - Probenahme mit konstanter Zeit und konstantem Volumen

(Englisch: Constant Time Constant Volume):

Gleiche Probenvolumen oder Teilprobenvolumen, die bei gleicher Zunahme der Zeit gesammelt werden. => „**Zeitproportionale PN**“

(2) **CVVT** – Probenahme mit konstantem Volumen und variabler Zeit

(Englisch: Constant Volume Variable Time):

Durchflussproportionale Probenahme, die auf dem Sammeln von Einzelproben mit gleichem Volumen und in zeitlichen Abständen beruht, die proportional zum Durchfluss sind. => „**Volumenproportionale PN**“

(3) **CTVV** - Probenahme mit konstanter Zeit und variablem Volumen

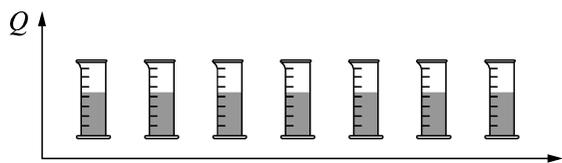
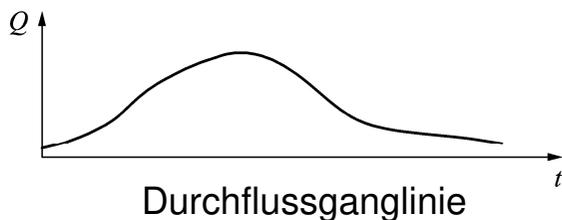
(Englisch: Constant Time Variable Volume):

Durchflussproportionale Probenahme, bei der das Sammeln von Proben in festen Zeitintervallen stattfindet, aber das Probenvolumen sich proportional zum Durchfluss ändert. => „**Durchflussproportionale PN**“

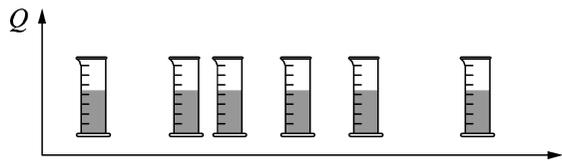
# ÖNORM EN 16479 (2014)

Wasserbeschaffenheit – Leistungsanforderungen und Konformitätsprüfungen für Geräte zum Wassermonitoring – Automatische Probenahmegeräte für Wasser und Abwasser

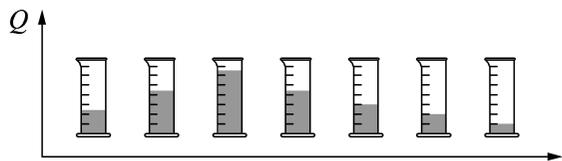
▪ **Begriffsbestimmungen: Vergleich mit der ÖN M 5891 ✕**



(1) CTCV – **Zeitproportionale PN**



(2) CVVT – **Volumenproportionale PN**



(3) CTVV – **Durchflussproportionale PN**

▪ **Zeitproportionale Probenahme (PN):**

Entspricht (1) CTCV

▪ **Mengenproportionale PN:**

▪ **Volumenproportionale PN**

Entspricht (2) CVVT

▪ **Durchflussproportionale PN**

Entspricht (3) CTVV

▪ Nach **INSA Lyon, TU Graz** und **KWB (2017)**

gibt es von (3) noch **2 Varianten:**

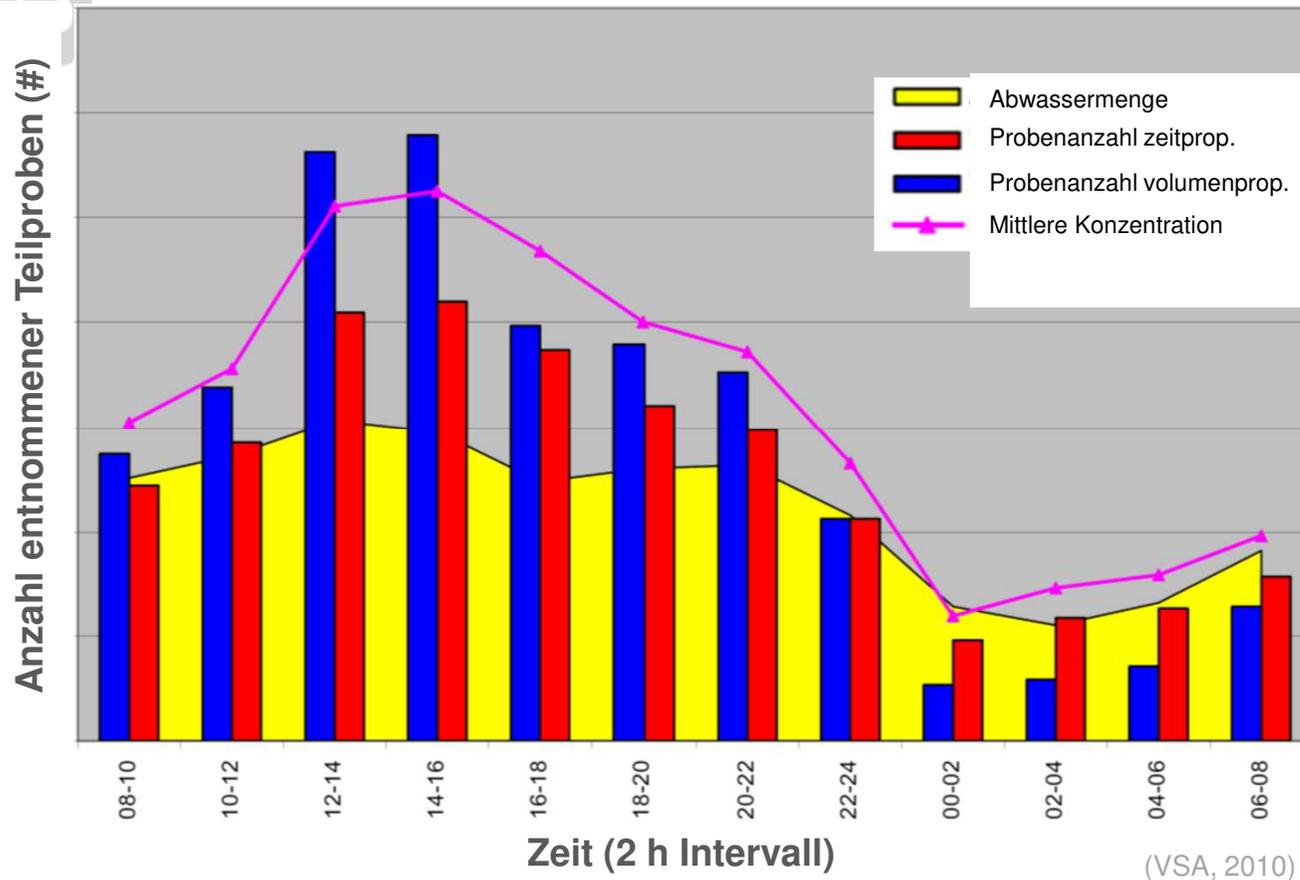
▪ „CTVV“ ist proportional zum aktuellen Durchfluss zum PN-Zeitpunkt **(3a)**

▪ „CTVV“ ist proportional zum Durchflussvolumen zwischen 2 PN-Zeitpunkten **(3b)**

*S. Sandoval et al. (2017): Performance and uncertainties of TSS stormwater sampling strategies from online time series. ICUD, Prague.*

# Vergleich von Probenahmearten

## Probenahme: Zeitproportional vs. Volumenproportional



Probenahme:

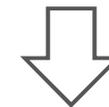
Zeitproportional

vs.

Volumenproportional

Geringere Probenanzahl in Spitzenstunden.

Höhere Probenanzahl in Nachtstunden.



**In diesem Fall:  
Geringere Konzentration  
im Tagesmittelwert!**

**Auf jeden Fall:  
Es gibt einen  
Unterschied!**

# ÖNORM EN 16479 (2014)

## Allgemeine Anforderungen an Probenahmegeräte

- **Nenn-Innendurchmesser** der Probenleitung **mindestens 9 mm**
- **Durchschnittliche Fließgeschwindigkeit** in der Probenleitung bei allen spezifizierten Förderhöhen **mindestens 0,5 m/s**
- **Freiblasen** der Probenahmeleitung zwischen zwei Probenahmeereignissen muss möglich sein.  
(Hinweis: Auf eventuelle Verunreinigung der Innenwand des Ansaugschlauchs durch Biofilm-Bildung achten!)
- Für Probenahmegeräte mit **aktiver Probentemperierung**:  
(**Bei Zulaufprobenahme zu Kläranlagen unbedingte Empfehlung!**):
  - Mittlere Probentemperatur muss während der Probenahme zwischen **0 °C und + 5 °C** aufrecht erhalten werden.
  - In der Probe darf sich kein Eis bilden!

# DIN 38402-11 (2009)

## Wichtige Hinweise fürs **Parametrieren** der PN-Geräte

- Bei diskontinuierlicher Probenahme **möglichst kurze Intervalle** zwischen den Einzelproben wählen:
  - Bei 2-h-Mischprobe: **< 5 min**
  - Bei 24-h-Mischprobe: **< 30 min**
  
- DIN 38402-11 (2009):  
 Bei der mengenproportionalen Probenahme sollten die einzelnen Teilproben ein Volumen von **mindestens 50 mL** haben.
  
- ÖNORM M 5891 (2003) **x** :  
 Sicherstellung eines Teilprobenvolumens von **mindestens 20 mL**.

# ÖNORM EN 16479 (2014)

## Leistungsanforderungen an Probenahmegeräte

- **Probenvolumen:**

Die **systematische Messabweichung des Probenvolumens** und der Präzision bei der 95 %-Vertrauensgrenze darf jeweils **nicht größer als 5 %** des eingestellten Volumens über den geprüften Bereich für die Förderhöhe sein.

- **Probenahmeprinzipien:**

Die Leistung des Probenahmeprinzips ist zu prüfen und die Ergebnisse sind anzugeben. Der **Zeitfehler** für jedes Arbeitsprinzip **muss unter 1 %** liegen.

- **Fließgeschwindigkeit in der Probenleitung:**

Die **mittlere Fließgeschwindigkeit in der Probenleitung** während der Probenahme muss bei jeder geprüften Förderhöhe und bei Bemessungsspannung der Stromversorgung **mindestens 0,5 m/s** betragen.

# Konformität von Probenahmegeräten

ÖNORM  
EN 16479

Ausgabe: 2014-10-01



wasserbespannenheit — Leistungsanforderungen  
und Konformitätsprüfungen für Geräte zum  
Wassermonitoring — Automatische  
Probenahmegeräte für Wasser und Abwasser

## Gerät 1:

Förderhöhe	7,1 m	4,3 m	1 m
	Gerät 1	Gerät 1	Gerät 1
Proben-Nr.	Gesammeltes Volumen (ml)		
1	251	244	248
2	252	246	248
3	253	246	250
4	254	244	248
5	254	246	250
6	253	248	248
7	255	250	248
8	255	248	246
9	256	250	244
10	255	250	248
11	254	248	246
12	255	250	242
13	258	250	244
14	254	250	250
15	258	250	250
16	255	250	248
17	256	252	248
18	256	248	244
19	258	250	244
20	255	252	244
21	254	250	246
22	259	248	248
23	258	248	246
24	255	250	246
Eingestelltes Volume (ml)	250	250	250

**Gerät 1 - Fazit:**  
**Probenehmer in Ordnung!**

Mittleres Probevolumen (ml)	254,92	248,72	246,96
Standardabweichung (ml)	2,22	2,15	2,32
Standardabweichung (%)	0,87	0,86	0,94

# Konformität von Probenahmegeräten

ÖNORM  
EN 16479

Ausgabe: 2014-10-01



wasserbespannenheit — Leistungsanforderungen  
und Konformitätsprüfungen für Geräte zum  
Wassermonitoring — Automatische  
Probenahmegeräte für Wasser und Abwasser

## Gerät 3:

Förderhöhe	7,1 m	4,3 m	1 m
	Gerät 3	Gerät 3	Gerät 3
Proben-Nr.	Gesammeltes Volumen (ml)		
1	224	240	248
2	228	245	230
3	218	245	242
4	226	245	238
5	204	250	254
6	226	245	252
7	224	250	238
8	222	245	254
9	224	250	240
10	232	250	240
11	220	250	252
12	218	250	248
13	242	245	248
14	238	255	250
15	234	250	260
16	232	245	250
17	218	245	248
18	224	245	248
19	198	255	250
20	236	250	250
21	220	255	260
22	238	235	250
23	222	250	250
24	244	250	248
Eingestelltes Volume (ml)	250	250	250

**Gerät 3 - Fazit:**  
**Probenehmer bei Förderhöhe 1 und 2 in Ordnung!**  
**Aber: Totalausfall bei Förderhöhe 3!**

Mittleres Probevolumen (ml)	225,50	247,71	247,83
Standardabweichung (ml)	10,80	4,66	6,93
Standardabweichung (%)	4,79	1,88	2,79

# Anforderungen an Probenahmegeräte

Entnahme der Probe – Ansaugung:

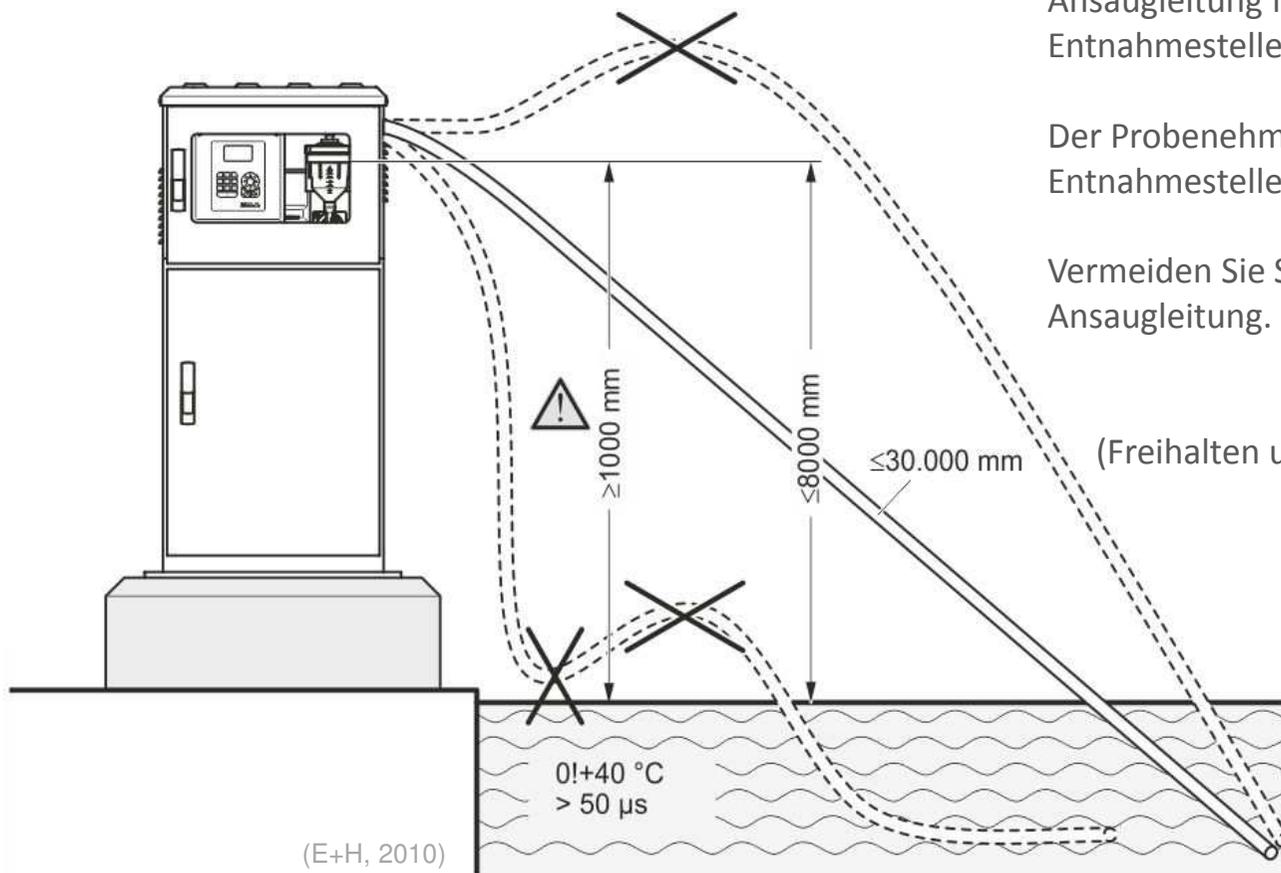


**Schräginbau des Entnahmestückes in Strömungsrichtung: störungsfreie Probenahme ohne Verstopfungen und Verzopfungen**

(VSA, 2010)

# Anforderungen an Probenahmegeräte

## Entnahme der Probe – Ansaugung:



Ansaugleitung immer steigend von der Entnahmestelle zum Probenehmer.

Der Probenehmer muss sich oberhalb der Entnahmestelle befinden.

Vermeiden Sie Syphonbildung in der Ansaugleitung.

Verwendung eines Siebkorb:  
(Freihalten und Fixieren des Ansaugpunkts)



# Zusammenfassung

- Die repräsentative Entnahme einer Abwasserprobe ist der **wichtigste** und **fehleranfälligste** Arbeitsschritt bei der Bestimmung von Abwasserinhaltsstoffen!
- Für die in der 1. AEV für kommunales AW ( $> 50 \text{ EW}_{60}$ ) vorgegebenen Ablaufgrenzwerte und Mindestwirkungsgrade sind eine „**mengenproportionale**“ Probenahme über 24 h vorgegeben, die als solche (nur noch) in der AAEV und in der ÖN M 6258:1992 definiert ist.
- In der Praxis auf ARAs hat sich eine **volumenproportionale (CVVT)** Probenahme mit **Vakuum**-Probenahmegeräten bewährt und ist dort nach unseren Erfahrungen zu empfehlen ( $> 1000 \text{ EW}_{60}$ )
- Insbesondere bei der **Zulauf-PN** ist der gewählte **Ansaugpunkt** von entscheidender Bedeutung für die Repräsentativität der Proben (auf jeden Fall **nach** den Rechen und **ev. sogar nach** den belüfteten Sandfängen).
- Auf Kläranlagen sollten für die routinemäßig vorgeschriebenen PN generell nur noch **aktiv gekühlte** automatische Probenahmegeräte zum Einsatz kommen.
- Die neue **Methodenverordnung Wasser (MVW, Entwurf 2018)** wird auch spezifische Vorgaben je Abwasserparameter bezüglich der Art der Probenahme und der Messungen definieren und stellt ansonsten eine generelle Aktualisierung der anzuwendenden Methoden dar.

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

**Kontakt:** Günter GRUBER, [guenter.gruber@tugraz.at](mailto:guenter.gruber@tugraz.at)  
 Thomas HOFER, [thomas.hofer1@gmx.at](mailto:thomas.hofer1@gmx.at)



April 2018 (© GG)

... und für die Unterstützung im Projekt ZSK-MONITORING durch die



und dem Messtechnik-, Labor- und IT-Team des  
 Instituts für Siedlungswasserwirtschaft der TU Graz