



# Kontrolle von Durchflussmesseinrichtungen: Hinweise zur richtigen Durchführung

Marie Röver, Landesamt für Umwelt



## **Inhalt:**

1. Zielsetzung dieses Merkblattes
2. Zulässige Fehlergrenzen
3. Hinweise zur Planung und Kontrolle nach Bau oder Umbau
4. Kontrolle durch den Betreiber
5. Vorstellung der Arbeitshilfen Datenblatt und Musterprotokoll
6. Zusammenfassung

## Zielsetzung dieses Merkblattes:

- Informationen für Anlagenbetreiber zum installierten oder zu installierendem Durchflussmessgerät
- Empfehlungen für Betreiber zum ordnungsgemäßen Betrieb
- Vorgaben zur einheitlichen Durchführung einer Kontrollmessung
- Empfehlungen zur fachlichen Bewertung einer Durchflussmesseinrichtung

## Zulässige Fehlergrenzen

Zulässige Abweichung bei Durchflüssen:

$0,1 \cdot Q_{\max}$  bis  $1,0 \cdot Q_{\max}$  : 10%

## Hinweise zur Planung und Kontrolle nach Bau oder Umbau

- Betriebspersonal ist in jeder Phase bis zur Inbetriebnahme mit einzubinden
- Auf örtliche Gegebenheiten und Infrastruktur achten
- Bei der Planung muss die Möglichkeit einer unabhängigen Kontrollmessung berücksichtigt werden
  - Empfehlung: PSW hinzuziehen
- Messgeräte sind so auszulegen, dass sie mit ausreichender Genauigkeit (zulässige Abweichung=10%) messen können
- Zufluss zur Messeinrichtung muss man absperren können (für Wartungszwecke und Nullpunktmessung)
- Messdatenermittlung: Messgerät sollte mindestens einen Messwert pro Minute aufzeichnen können
- Bei fehlerhafter (Kontroll-)Messung wird die Abnahme verweigert

## Kontrolle durch den Betreiber

### Voraussetzung:

- In der Betriebsanweisung der Abwasseranlage ist die Durchflussmesseinrichtung zu berücksichtigen
- Voraussetzung für die Kontrollmaßnahmen:
  - Erste Arbeitshilfe: Datenblatt aus diesem Merkblatt
  - Bedienungsanleitung des Geräteherstellers
  - Bauwerkszeichnungen mit Vermessungen
  - Schaltpläne
  - Parametereinstellungen und Kennlinien der Geräte
  - Ergebnisse durchgeführter Kalibrierungen
  - Wartungs – und Inspektionspläne
- Sind keine Unterlagen vorhanden, sind diese beim Hersteller einzufordern



## Kontrolle durch den Betreiber

### Funktionskontrolle:

- Regelmäßige Funktionskontrolle durch das Betriebspersonal ist gemäß EÜV vorgeschrieben (arbeitstäglich für KA  $\leq$  5000 E und täglich für KA  $>$  5000 E)
- Empfohlene Vorgehensweise:
  - Allgemeine Sichtkontrolle der Messstelle
  - Allgemeine Kontrolle der Messdatenerfassung ggf. der Datenübertragung
  - Bewertung der Plausibilität der Messdaten
  - Überprüfung der Zeit- und Datumsangaben
  - Kontrolle der Energieversorgung
  - Dokumentation der Feststellungen



## Kontrolle durch den Betreiber

### Kontrollmessung:

Hinweise zur jährlichen Überprüfung (Kontrollmessung):

- Gemäß EÜV muss jährlich an einem kontinuierlich messenden Durchflussmessgerät eine Kontrollmessung erfolgen
  - Prüfprotokolle müssen enthalten:
    - Beschreibung der Messeinrichtung (z.B. Datenblatt)
    - Durchgeführte Betriebs- und Funktionskontrollen und die Ergebnisse
    - Auswertung spezifischer Durchflusskenndaten und Vergleich mit Vorjahre
    - Zusammenfassende Beurteilung
    - Schritte der Mängelerhebung und die dazugehörigen Maßnahmen (falls zutreffend)
    - Datum, Name und Unterschrift des verantwortlichen Betriebsleiters
- Muster Prüfprotokoll ist im Anhang 2 des Merkblattes zu finden



## Kontrolle durch den Betreiber

### Kontrollmessung:

Hinweise für Messwehr und Venturi-Kanal (hydraulische Verfahren):

- Kontrollmessung muss beinhalten:
  - Nullpunktmessung
  - Simulation der Abwasserhöhe
  - Tatsächliche Wasserstandshöhe mittels Meterstab überprüfen
- Weitere Hinweise im Muster Prüfprotokoll



## Kontrolle durch den Betreiber

### Kontrollmessung:

Hinweise zum Ultraschallverfahren und MID (Geschwindigkeitsflächenmethoden):

- Kontrollmessung muss beinhalten:
  - Nullpunktmessung
  - Plausibilitätsprüfungen
- Weitere Hinweise im Muster-Prüfprotokoll



## Kontrolle durch PSW oder Herstellerfirma

- Im 5-Jahres-Turnus ist gemäß EÜV eine Kontrollmessung durch einen PSW oder Herstellerfirma durchzuführen
- Überprüfung des eingebauten Messgerätes durch ein zweites unabhängiges messendes Messgerät
- Komplette Messkette betrachten (Vom Bau und Betrieb der Messstelle bis zur Ausgabe der Messwerte im Betriebstagebuch)
- Anforderungen an die Vergleichsmessgeräte:
  - Vergleichsmessgeräte sollten – bezogen auf die Abweichung von Messwert  $Q$  - gegenüber dem zu überprüfendem Messgerät gleichwertig oder besser sein (Garantiefehlergrenze sollte gleich oder kleiner sein)
  - Messgenauigkeit der Prüfgeräte einmal jährlich durch Vergleichsmessungen prüfen und alle 5 Jahre durch den Hersteller überprüfen zu lassen
  - Anwendungsgrenzen des jeweiligen Messgerätes sind vor Ort einzuhalten

## Kontrolle durch PSW oder Herstellerfirma

- Vorgaben an die Durchführung der Kontrollmessung:
  - Kontrolle eines stationär eingebauten Durchflussmessgerätes kann über eine Langzeitmessung oder über eine Abfluss-Simulation erfolgen
    - Nullpunktmessung ist auf jeden Fall durchzuführen
  - Langzeitmessung: Messbereiche  $\geq 0,3 \cdot Q_{\max}$  und  $< 0,3 \cdot Q_{\max}$  sind abzudecken
  - Simulation: Abflussverhältnisse sind stabil zu halten und in jedem Messbereich sind je 5 Messungen vorzusehen
  - Messdatenauswertung:
    - Bei Langzeitmessungen ist die Berechnung von Mittelwerten sinnvoll, um Stundenwerte ausrechnen zu können
    - Bei Simulationen können Momentan – und Summenwerte ausgewertet werden
  - Ergebnis ist in einem Prüfbericht zu dokumentieren



# Vorstellung der Arbeitshilfe Datenblatt

## Anhang 1: Datenblatt Durchflussmessung

Charakterisierung der Durchflussmesseinrichtung

Bezeichnung Abwasseranlage: ZV zur Abwasserbereinigung

Bezeichnung der Messstelle: Ablauf Kläranlage

genauer Einbauort:  Zulauf  nach Vorklärung  Ablauf Abwasserbehandlung

Medium:  häusliches Abwasser  \_\_\_\_\_

Jahr der Inbetriebnahme: 1994

### Angaben zum Messverfahren

#### Technik

- Venturi
- MID
- Messwehr
- Ultraschall-Dopplerverfahren
- Ultraschall-Laufzeitverfahren
- Radar-Dopplerverfahren

Fabrikat: Ort beton

Typ: U-Profil

Seriennummer: 1

#### Messwertaufnahme Wasserstand

- Ultraschallsender
- Radar
- Druckaufnehmer
- Einperpegel
- \_\_\_\_\_

Fabrikat: Miskofirma

Typ: FXV

Seriennummer: 7891237

## Vorstellung der Arbeitshilfe Datenblatt

### Maßangaben

**Venturi/offenes Gerinne**                      **Rohrleitung (MID, Ultraschall)**    **Messwehr**  
Kanalbreite 100 [cm] DN \_\_\_\_\_                      Öffnungswinkel \_\_\_\_\_ [°]  
Einschnürung 50 [cm]  
Messbereich: von 0 bis 600 [l/s]  
Messunsicherheit/Garantiefehlergrenzen: von \_\_\_\_\_ bis 18 [%]

### Angaben zum Messwertumformer

Fabrikat: xyz  
 vor Ort                       Warte  
Programmierter Messbereich 100% = 600 [l/s]  
Messintervall: \_\_\_\_\_ [min]  
Analogsignal Ausgang:     [0 – 20 mA]     [4 – 20 mA]     \_\_\_\_\_

### Datenaufzeichnung

Durchflusssummen und Momentanwerte (l/s, m³/h) werden aufgezeichnet:  
 Anzeige Messwertumformer                       Registriergerät                       Prozessleitstelle

Bemerkungen: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Stand der Information: 30.01.2017                      zuständige Person: Abwasserwerk

## Vorstellung der Arbeitshilfe Musterprotokoll

### Anhang 2: Prüfprotokoll „Jährliche Kontrolle Durchflussmesseinrichtung“ gemäß EUV

#### Jährliche Kontrolle Durchflussmesseinrichtung gemäß EÜV

Bezeichnung Abwasseranlage: ZV zur Abwasserbehandlung

Datum der Überprüfung: 30.09.2016

#### Angaben zur Messeinrichtung (siehe Datenblatt)

##### Technik

- Venturi-Kanal
- MID
- Ultraschall-Dopplerverfahren
- Ultraschall-Laufzeitverfahren
- Magnetisch-Induktive Durchflussmessung (MID)
- Radar-Dopplerverfahren
- \_\_\_\_\_

##### Messwertaufnahme Wasserstand

- Ultraschallsender
- Radar
- Druckaufnehmer
- Einperlpegel
- \_\_\_\_\_

## Vorstellung der Arbeitshilfe Musterprotokoll

### Durchgeführte Funktions- und Plausibilitätskontrollen

- Allgemeine Sichtkontrolle
- Überprüfung der Lage des Messwertaufnehmers und der Befestigungen
- Reinigung des Messwertaufnehmers
- Überprüfung der Kabelverbindungen
- Kontrolle der Energieversorgung
- Reinigung der Messstrecke und Beseitigung von Ablagerungen
- Allgemeine Kontrolle der Messdatenübertragung
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_



## Vorstellung der Arbeitshilfe Musterprotokoll

### Auswertung von Durchflusskenndaten

Die Auswertung ist nach Ablauf des Jahres durchzuführen.

Eingangsgrößen	Vorjahr	Prüfjahr
Jahresschmutzwassermenge [m <sup>3</sup> ]	4.015.000	4.215.750
Frischwassereinsatz [m <sup>3</sup> ]	2.810.500	2.894.815
Jahresschmutzwassermenge pro angeschlossenen Einwohner und Tag (Liter)	152	149
Minimal gemessener Durchfluss [ <del>m<sup>3</sup>/h</del> , m <sup>3</sup> /d]	9.895	9.325
Maximal gemessener Durchfluss [ <del>m<sup>3</sup>/h</del> , m <sup>3</sup> /d]	11.095	11.395

## Vorstellung der Arbeitshilfe Musterprotokoll

Sind die Durchflusskenndaten plausibel:  JA  NEIN

### Ergebnisse der Kontrollmessung

Messbereich	Angezeigte Höhe	Angezeigter Durchfluss (l/s)	Durchfluss nach Q-h-Kurve	Bemerkung
Nullpunktmessung	0	0	0	i-o.
Simulierte Höhe = _____ cm				
Simulierte Höhe = _____ cm				
Zollstockhöhe 1 = 55 cm	54,8	350	340	i-o.
Zollstockhöhe 2 = 26 cm	26,7	115	120	i-o.

**Hinweis:** Für hydraulische Verfahren (Messwehr, Venturi-Gerinne) ist die gesamte Tabelle „Ergebnisse der Kontrollmessung“ auszufüllen, für Verfahren mit Geschwindigkeitsmessung (MID, Ultraschall und Radar) reicht die Nullpunktmessung.

Bemerkung zur Vorgehensweise Kontrollmessung:

Messung im laufenden Betrieb bei Trockenwetter

## Vorstellung der Arbeitshilfe Musterprotokoll

Angaben zur letzten Kontrollmessung durch PSW oder Hersteller:

Datum der letzten Kontrollmessung durch PSW/ Hersteller: August 2013

Wurden Mängel festgestellt:  JA  NEIN

Wenn ja, sind diese Mängel behoben worden?

Abweichung zur Kontrollmessung 4,5 %

Zusammenfassende Einschätzung/ Beurteilung:

Messung liefert plausible Werte  
Differenz zwischen Jahreskühnwassermenge und  
Trinkwasserverbrauch erklärt sich durch Form d'wasserzählert.

Einzuleitende Maßnahmen:

/.

Datum: 30.01.2017

Zuständige/r: PSW

## Zusammenfassung

- Merkblatt bietet genaue Vorgehensweise bei der Kontrollmessung – sowohl für den Betreiber als auch für den PSW/Hersteller
- Charakterisiert die einzelnen Messverfahren (Anhang 3)
- Datenblätter geben einen ersten großen Anhaltspunkt, auf was man bei einer Kontrollmessung genau achten soll

**Herzlichen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**