

# Durchflussmessung und Parameteraufzeichnung in Pumpstationen

Sicherer Betrieb, auch unter schwierigsten Abwasserbedingungen

Measurement made easy



## Einführung

Pumpstationen und Pumpenanlagen sind ein wesentlicher Baustein in der Abwasserableitung und aus diesen nicht wegzudenken. Sie dienen der Überbrückung von Höhenunterschieden im Netz und fördern Abwässer aus weit verteilten Einzugsgebieten in Sammelleitungen zur Ableitung in eine zentrale Abwasserbehandlungsanlage. Weiterhin finden Pumpstationen bei der Entleerung von Regenüberlaufbecken Ihre Anwendung.

Neben der Erfassung von Pumpen-Laufzeiten sollen auch die geförderten Mengen gemessen werden. Dadurch wird eine zentrale Überwachung der Anlagenfunktion ermöglicht. Für die Förderung des Mediums Abwasser werden speziell dafür geeignete Messgeräte und Werkstoffe benötigt. In manchen Anlagen kann es sinnvoll sein, die Qualität des Abwassers zu überwachen und so kritische Einleitungen über erhöhte Leitfähigkeit zu identifizieren.

# Durchflussmessung und Parametereufzeichnung in Pumpstationen

## Grundlagen

Die Abwasserpumpstationen können in zwei Gruppen, je nach Aufstellungsart der Pumpen, gegliedert werden.

### **Trockenaufstellung**

Hier erfolgt eine räumliche Trennung in Saugraum und Maschinenraum. Vorteilhaft ist der leichte und saubere Zugang zu Wartungszwecken. Die Investitionskosten sind jedoch relativ hoch.

### **Nassaufstellung**

Hier wird die Pumpe im Saugraum als Tauchmotorpumpe installiert und durch das zulaufende Abwasser überflutet. Geringere Investitionskosten und eine vergleichsweise hohe Überflutungssicherheit sind die Vorteile dieser Aufstellungsart. Die Überwachung des Füllstandes im Saugraum erfolgt mittels Schwimmerschaltern oder Höhenstandssonden. Wird ein maximaler Pegelstand im Saugraum erreicht, schaltet die Pumpe ein und fördert das Abwasser in die abgehende Sammelleitung.

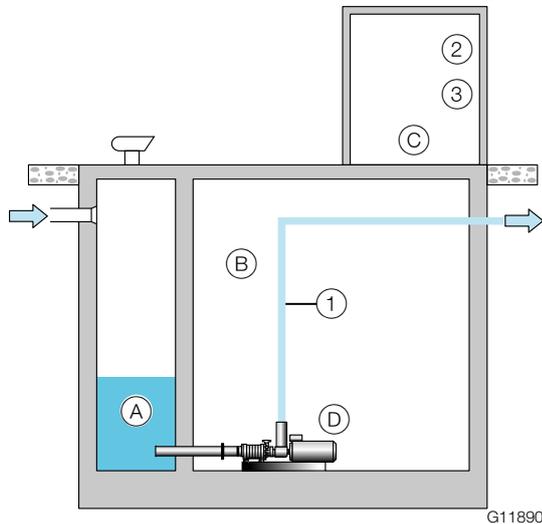
Die Komponenten für die Pumpenbeschaltung werden in der Regel in einer kleinen Schaltanlage bzw. einem Schaltschrank untergebracht.

## Problemlösung

Zur Messung der geförderten Abwassermengen werden heute in der Regel magnetisch-induktive Durchflussmesser eingesetzt. Ihr freier Rohrquerschnitt erlaubt einen sicheren Betrieb auch bei schwierigsten Fäkalabwässern. Die Messung wird in der Steigleitung auf der Pumpendruckseite eingebaut. In der Regel kann die Nennweite des Durchflussmessers entsprechend des Pumpenstutzens gewählt werden. Besteht die Gefahr von Leerlaufen der Förderleitung, so ist bei den Geräten die eingebaute Leerlaufabschaltung zu aktivieren, um Messfehlern vorzubeugen.

Je nach Ausführung der Pumpstation ist die entsprechende Geräteausführung zu wählen. Als Einlaufstrecke ist vor dem Durchflussmesser eine gerade Rohrstrecke von mindestens dreifacher Nennweite vorzusehen. Erfolgt die Messung in einer Sammelleitung zweier wechselseitig betriebener Pumpen, so ist ein Abstand von mindestens fünffacher Nennweite zu dem Hosenstück einzuhalten, um keine einbaubedingten Messfehler zu verursachen.

Für die Überwachung der Leitfähigkeit stehen mit den Durchflussmessern der ProcessMaster FEP500-Reihe entsprechende Geräte zur Verfügung. Sie verfügen über eine erweiterte Diagnosefunktion und können die Leitfähigkeit des Mediums auf eine Grenzwertverletzung überwachen und als Alarm signalisieren.

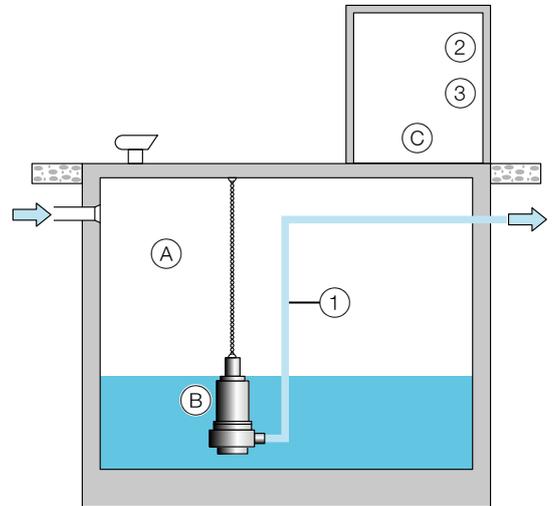


G11890

**Abb. 1: Trockenaufstellung**

- (A) Saugraum (B) Maschinenraum (C) Schaltanlage
- (D) Förderpumpe (1) Magnetisch-induktiver Durchflussmesser
- (2) Bildschirmschreiber (3) Digitalanzeiger

Bei der Trockenaufstellung finden als magnetisch-induktive Durchflussmesser in der Regel Kompaktgeräte, wie der ProcessMaster FEP311 ihren Einsatz. Auskleidung und Elektroden sind dem Medium entsprechend zu wählen. Für Abwasser ist dies normalerweise eine Auskleidung aus PTFE bzw. Hartgummi bei größeren Nennweiten. Die Elektroden sind in der Regel aus nichtrostendem Stahl, Werkstoff 1.4571 gefertigt. Die Flansche der Geräte sind nicht medienberührt und können daher aus anderen Werkstoffen gefertigt sein.



G11891

**Abb. 2: Nassaufstellung**

- (A) Saugraum (B) Förderpumpe (C) Schaltanlage
- (1) Magnetisch-induktiver Durchflussmesser (2) Bildschirmschreiber
- (3) Digitalanzeiger

Bei der Nassaufstellung sind die magnetisch-induktiven Durchflussmesser den Umgebungsbedingungen im Saugraum ausgesetzt. Es kommen daher Geräte mit externem Messumformer ProcessMaster FEP320 oder FEP520 zum Einsatz. Die Durchflussaufnehmer werden, da es sich bei den Saugräumen um abwasserdurchflutete Räume handelt, in Ex-geschützter Ausführung eingebaut. Dem notwendigen Schutz vor eindringendem Wasser wird durch die Schutzart IP 68 Rechnung getragen. Somit ist ein dauerhafter Betrieb der Komponenten sichergestellt. Die Messumformer werden in einer Schaltanlage bzw. dem Schaltschrank installiert und können als Tafleinbaugehäuse oder als Feldgehäuse ausgeführt sein.

Soll die Leitfähigkeit des Mediums überwacht werden, wird die Gerätereihe FEP500 empfohlen. Dadurch wird die Ermittlung von Grenzwertüberschreitungen und damit eine qualitative Information über die Inhaltsstoffe im Abwasser bereitgestellt. Für die Kläranlage eventuell schädliche Inhaltsstoffe können so frühzeitig erkannt und Betriebsstörungen vermieden werden. Diese Eigenschaften qualifizieren die Geräte zur Durchflussmessung und Qualitätsüberwachung des Abwassers.

# Durchflussmessung und Parameteraufzeichnung in Pumpstationen

In der Schaltanlage erfolgt dann auch die Anzeige und Protokollierung der einzelnen Größen. Je nach Anlagenauslegung ist dies der Füllstand im Saugraum, die Fördermengen, der saug- und druckseitige Druck in der Rohrleitung, die Motortemperaturen oder die Stromaufnahme der Pumpe. Zur Anzeige in der Schaltanlage stehen Digitalanzeigen zur Schaltschrank-Montage zur Verfügung. Anzeige und Protokollierung kann durch den Bildschirmschreiber SM500F oder Geräte der Reihe RVG200 erfolgen. Der RVG200 bietet neben einer großen Anzahl an Kanälen auch die Möglichkeit spezieller Verknüpfungen und Auswertungen, wie beispielsweise Pumpenlaufzeit.

## Nutzenbetrachtung

Magnetisch-induktive Durchflussmesser lassen mit ihrem freien Rohrquerschnitt einen dauerhaft störungsfreien Betrieb zu. Mit der Funktion Leerlaufabschaltung der ABB-Geräte wird der Durchflussmesser in definiertem Zustand betrieben und Fehlmessungen vermieden. Auch bei größeren Entfernungen bzw. Signalkabellängen zwischen Durchflussaufnehmer und Messumformer bleibt die Abschaltung bei leer gelaufenem Messrohr funktionsfähig und unabhängig von der Leitfähigkeit des Mediums.

Die integrierte Leitfähigkeitsmessung der ProcessMaster FEP500-Geräte gibt dem Betrieb wertvolle Informationen bei Grenzwertverletzungen und die Möglichkeit, schädliche Inhaltsstoffe bereits bei der Abwasserableitung zu erkennen und bei Bedarf entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.

Mit den Messumformern zum Schalttafeleinbau 144 x 144 mm kann dieser, in die Tür des Schaltschranks integriert, als Anzeiger für Momentanwert und Fördermenge genutzt werden. Ein zusätzlicher Anzeiger oder spezieller Ausschnitt für ein im Schaltschrank montiertes Feldgehäuse entfällt. Das Tafelbaueinheitengehäuse der Messumformer zeichnet sich durch kurze Einbautiefen und kleine äußere Abmessungen aus. Dadurch wird ein kompakter Aufbau der Schaltschränke und Schaltanlagen ermöglicht. In die gleiche Richtung zielt auch der ultraflache Bildschirmschreiber SM500F. Wahlweise ist hier auch die Ausführung als Feldgehäuse zur Montage im Freien möglich. Zu Protokollierungszwecken steht standardmäßig ein eingebautes SD-Kartenlaufwerk zur Verfügung. Es besteht Wahlmöglichkeit zwischen farbiger Bildschirmanzeige oder der preiswerteren monochromen Ausführung.

## Eingesetzte Produkte

### Geräte für Trockenaufstellung

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser ProcessMaster FEP311 oder FEP511 in Kompaktausführung		
 <p>G11884a</p>	<b>FEP311</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Standard-Messgenauigkeit 0,4 % vom Messwert</li> <li>– Hohe Reproduzierbarkeit</li> <li>– Kompakte, robuste Bauweise</li> <li>– Integrierte Leerlaufabschaltung</li> <li>– Freier Rohrquerschnitt</li> <li>– Glatte PTFE Auskleidung</li> </ul>	Durchflussmessung des geförderten Abwassers
	<b>Alternativ FEP511</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Standard-Messgenauigkeit 0,3 % vom Messwert</li> <li>– Umfangreiche Diagnosefunktionalität</li> <li>– Leitfähigkeitsüberwachung Medium</li> <li>– Erdungsüberprüfung im eingebauten Zustand</li> </ul>	Durchflussmessung des geförderten Abwassers, Überwachung der Leitfähigkeit zur Qualitätskontrolle

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser ProcessMaster FEP321 oder FEP521 in getrennter Ausführung		
 <p>G11884b</p>	<b>FEP321</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Messumformer für Tafelbau oder Feldgehäuse</li> <li>– Signalkabellänge bis 200 m</li> <li>– Leerlaufabschaltung unabhängig von Signalkabellänge</li> <li>– Freier Rohrquerschnitt</li> <li>– Glatte PTFE Auskleidung</li> </ul>	Durchflussmessung des geförderten Abwassers, Anzeige der Momentan- und Summenwerte im Schaltschrank
	<b>Alternativ FEP521</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Standard-Messgenauigkeit 0,3 % vom Messwert</li> <li>– Umfangreiche Diagnosefunktionalität</li> <li>– Leitfähigkeitsüberwachung Medium</li> <li>– Erdungsüberprüfung im eingebauten Zustand</li> </ul>	Durchflussmessung des geförderten Abwassers, Anzeige der Momentan- und Summenwerte im Schaltschrank, Überwachung der Leitfähigkeit zur Qualitätskontrolle

### Geräte für Nassaufstellung

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser ProcessMaster FEP325 in getrennter Ausführung		
 <p>G11884c</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Standard-Messgenauigkeit 0,4 % vom Messwert</li> <li>– Hohe Reproduzierbarkeit</li> <li>– Ex-geschützte Ausführung, Sensor Zone 1</li> <li>– Schutzart IP 68</li> <li>– Messumformer für Tafelbau oder Feldgehäuse</li> <li>– Leerlaufabschaltung unabhängig von Signalkabellänge</li> </ul>	Durchflussmessung des geförderten Abwassers, Anzeige der Momentan- und Summenwerte im Schaltschrank

# Durchflussmessung und Parameteraufzeichnung in Pumpstationen

Digitalanzeiger CM15		
 <p>G11884d</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Universelle Signaleingänge</li><li>– Spannungsversorgung für 2-Leiter-Messumformer</li><li>– Kristallklare TFT-Vollfarbanzeige</li><li>– Summier- und Mathematikfunktion integriert</li></ul>	Anzeige Momentandurchfluss und Summerzählung
Bildschirmschreiber SM500F		
 <p>G11884e</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>– 1 bis 7 Analog-/Digitaleingänge</li><li>– Farb- oder Monochromausführung</li><li>– Ultraflache Bauform</li><li>– Schutzart IP66 / NEMA 4X</li><li>– Eingebautes SD-Karten-Laufwerk</li><li>– Summier- und Mathematikfunktionen</li></ul>	Anzeige und Speicherung der gemessenen Größen im Schaltschrank (z. B. Momentandurchfluss, Fördermengen, Füllstände, Leistungsaufnahme Pumpe)
Bildschirmschreiber RVG200		
 <p>G11884f</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Touchscreen Bedienung und Konfiguration</li><li>– Bis zu 24 Eingangskanäle</li><li>– SD-Kartenlaufwerk</li><li>– 2 unabhängige USB- Eingänge</li><li>– Summier- und Mathematikfunktion sowie Chargenaufzeichnung</li></ul>	Anzeige und Speicherung der gemessenen Größen im Schaltschrank (z. B. Momentandurchfluss, Fördermengen, Füllstände, Leistungsaufnahme Pumpe), Berechnung und Aufzeichnung von Pumpenlaufzeiten



**ABB Automation Products GmbH****Process Automation**

Borsigstr. 2

63755 Alzenau

Deutschland

Tel: 0800 1114411

Fax: 0800 1114422

Mail: [vertrieb.messtechnik-  
produkte@de.abb.com](mailto:vertrieb.messtechnik-produkte@de.abb.com)

**ABB Automation Products GmbH****Process Automation**

Im Segelhof

5405 Baden-Dättwil

Schweiz

Tel: +41 58 586 8459

Fax: +41 58 586 7511

Mail: [instr.ch@ch.abb.com](mailto:instr.ch@ch.abb.com)

**ABB AG****Process Automation**

Clemens-Holzmeister-Str. 4

1109 Wien

Österreich

Tel: +43 1 60109 3960

Fax: +43 1 60109 8309

Mail: [instr.at@at.abb.com](mailto:instr.at@at.abb.com)

[www.abb.com/flow](http://www.abb.com/flow)

**Hinweis**

Technische Änderungen sowie Inhaltsänderungen dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor.

Bei Bestellungen gelten die vereinbarten detaillierten Angaben. ABB übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Themen und Abbildungen vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwendung des Inhaltes, auch auszugsweise, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch ABB verboten.

Copyright© 2015 ABB  
Alle Rechte vorbehalten

3KDE010023R3003