

# Akustische Durchfluss- messung



Anwendungsübersicht  
Kundeninformation



Abwasser



Wasserkraft



Bewässerung / Kanäle



Hydrologie



Wasserversorgung



Innovative Messsysteme  
für wertvolle Ressourcen



# Vorwort

Wasser ist die wertvollste Ressource auf unserem Planeten, doch ihre ungleichmässige Verteilung macht den Umgang mit ihr zu einer echten Herausforderung. Um diese Herausforderung zu meistern, sind die Investitionen in die Automation von Abwasser-, Wasserkraft-, Bewässerungs-, Hydrologie- und Wasserversorgungssystemen deutlich gestiegen. Heute basieren die meisten Voraussagen und Massnahmen auf erfassten Daten. Hierfür ist eine höhere Datenqualität und -granularität erforderlich. Daher werden die präzise Messung von Durchflüssen und Wasserverbräuchen sowie die Kommunikation von Daten immer wichtiger.

Dr. Jürgen Skripalle, Executive Vice President für akustische Durchflussmessung (Acoustic Flow Measurement, AFM) bei GWF, blickt auf zahlreiche erfolgreiche Installationen von Wassermesssystemen auf der ganzen Welt zurück. «Wir sehen ein grosses Wachstum bei der Nachfrage nach unseren Systemen. Grund hierfür sind unsere technischen Vorteile und unser fundiertes Wissen im Bereich Ultraschall-Technologien.» Die Produkte von GWF zeichnen sich durch Präzision und Zuverlässigkeit sowie aussergewöhnlich hohe Fertigungsqualität aus. Kontinuierliche Investitionen in die Weiterentwicklung des Produktangebots machen GWF zu einem Anbieter innovativer Lösungen. Die Anwendungen reichen von der berührungslosen Messung von Abwasser bis

Dr. Jürgen Skripalle (links) und Florian Strasser vor dem Thornton Reservoir in Chicago, USA. Das Reservoir hat ein Fassungsvermögen von 30 Mio. m<sup>3</sup>. Zu- und Abfluss werden mit Hilfe der patentierten Ductus-Technologie gemessen.

hin zu kompletten Systemen für die Überwachung von Druckleitungen auf Leckagen. GWF ist ein Schweizer Familienunternehmen mit über 200 Mitarbeitenden und globaler Präsenz. Mit über 120 Jahren Erfahrung im Bereich der Gas- und Wassermesssysteme ist das Unternehmen der bewährte Partner für Versorger, Systemintegratoren, Generalunternehmen und Hardware-Hersteller. Florian Strasser, Präsident von GWF, erklärt: «Die Mission von GWF ist es, ein zukunftsorientiertes Unternehmen aufzubauen, das dabei helfen kann, durch die Nutzung relevanter Daten, die durch hochwertigste Messgeräte generiert wurden, die Auswirkung des Menschen auf die Umwelt zu reduzieren. Unser AFM-Produktangebot und unsere erfolgreichen Projekte in diesem Bereich sind hervorragende Beispiele dafür, wie wir diese Mission umsetzen.»

Wir laden Sie dazu ein, auf den folgenden Seiten unsere Produkte und Dienstleistungen im Bereich der akustischen Durchflussmessung zu entdecken. Sprechen Sie uns an – wir freuen uns darauf, Gedanken rund um die Herausforderung des Wassermanagements mit Ihnen auszutauschen und für erfolgreiche Messungen mit Ihnen zusammenzuarbeiten.



GWF MessSysteme AG in Luzern, CH



Produktion in Kaufbeuren mit Solardach

# Produkte

Schweizer Qualität



-  Abwasser
-  Wasserkraft
-  Bewässerung / Kanäle
-  Hydrologie
-  Wasserversorgung

**Q-Eye PSC**  
Seite 7



**Q-Eye PSC Portable**  
Seite 7



**Q-Eye Radar**  
Seite 8



**Q-Eye Radar Portable**  
Seite 8



**Ductus M**  
Seite 11



**Ductus Portable**  
Seite 12



**Kanalis**  
Seite 15



**Fluvius**  
Seite 17



**Ductus S**  
Seite 19



GWF ist führend im Bereich innovativer Technologien, Produkte und Lösungen für die Durchflussmessung. In dieser Broschüre beschreiben wir die verschiedenen Einsatzgebiete der Produkte in unserem Portfolio. Wir messen überall: in Flüssen, Kanälen, teilgefüllten Rohren und Druckleitungen.

Ultraschall bewegt sich als Druckwellen durch flüssige Medien. Unsere Geräte sind in der Lage, gewonnene Informationen aus der Messung des Verhaltens dieser Wellen für die Bestimmung der Fließgeschwindigkeit zu nutzen. Es gibt zwei wesentliche Messprinzipien, auf denen unsere Geräte basieren.

Bei der Anwendung des Laufzeitverfahrens messen wir die Laufzeit mit und entgegen der Fließrichtung. Bei der Nutzung des Doppler-Effekts registrieren unsere Geräte die Änderung der Signalfrequenz, die an einem Partikel im Strom reflektiert wird.



Abwasser

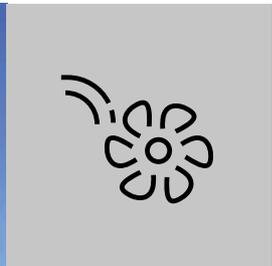
→ S. 6



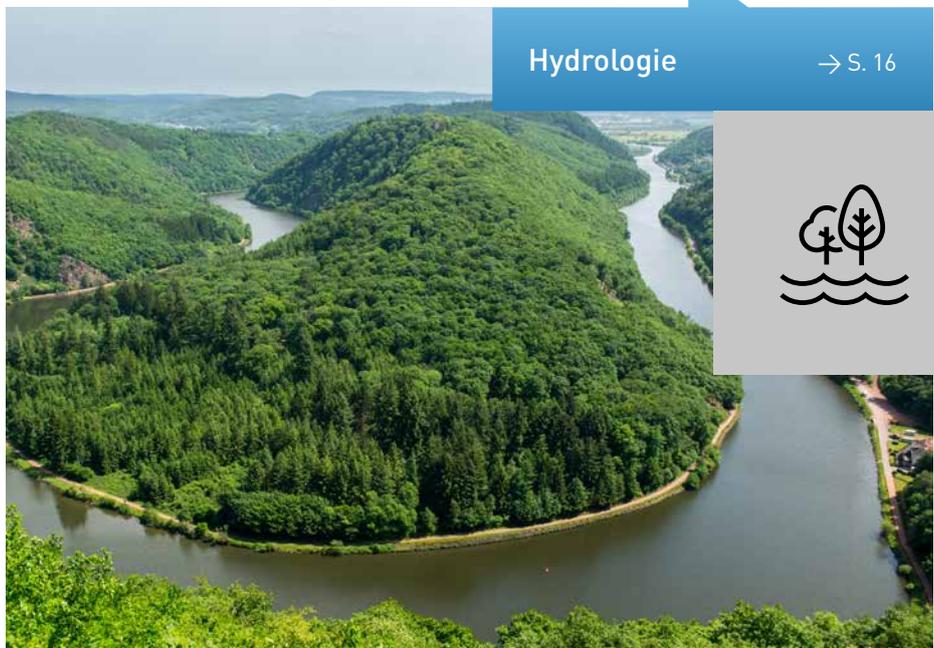
Bewässerung / Kanäle → S. 14



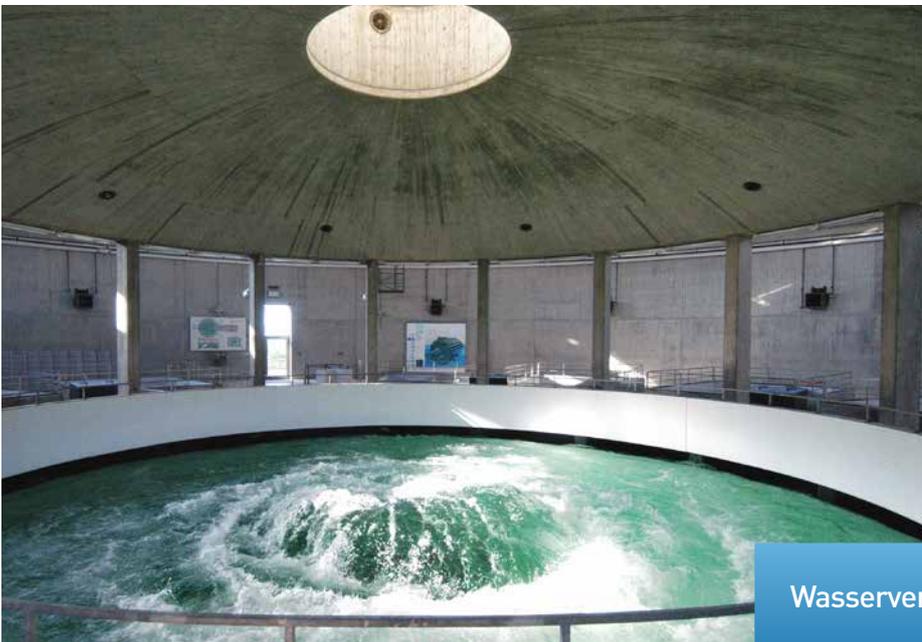
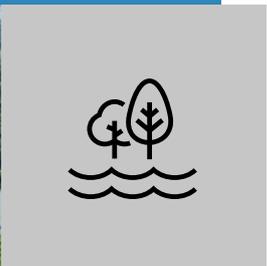
# Einsatzgebiete.



Wasserkraft → S. 10

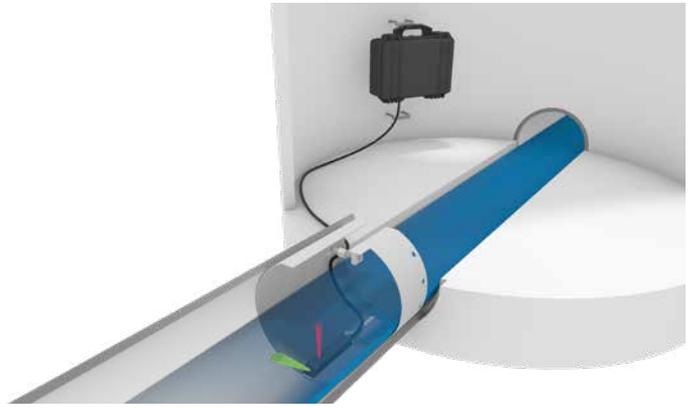


Hydrologie → S. 16



Wasserversorgung → S. 18

Die Überwachung und Kontrolle von Abwasser ist überaus wichtig. Die heutige Zivilisation ist ohne funktionsfähige Abwasser-Aufbereitungsanlagen undenkbar. Abwasser enthält eine Vielzahl von organischen Stoffen, die behandelt und entfernt werden, bevor das Wasser wieder in die Natur geleitet wird. Fortschrittliche Sammelsysteme sind erforderlich, um das Abwasser zur richtigen Zeit an den richtigen Ort zu bringen und so unsere Ökosysteme zu schützen. Diese Systeme zur Abwassersammlung sind überaus komplex und bestehen aus Kanälen zur Abwasserableitung, Kläranlagen und Überlaufbecken. GWF bietet in all diesen Bereichen überall auf der Welt Lösungen zur Durchflussmessung.



Installation im Kanal

# Abwasser



# Produkte



In Kläranlagen werden Durchflussmessungen vor allem aus betrieblichen Gründen durchgeführt, so beispielsweise zur volumenabhängigen Steuerung einzelner Anlagenteile oder zur Dosierung von Zusatzmitteln. Zudem erfordern internationale Vorschriften, wie z. B. die EU-Richtlinie für die Behandlung von kommunalem Abwasser, eine kontinuierliche Überwachung von Abwassereinleitungen. Fehlerhafte Durchflussmessungen in Kläranlagen können somit nicht nur den Betrieb beeinträchtigen, sondern auch rechtliche und umweltbezogene Konsequenzen haben.



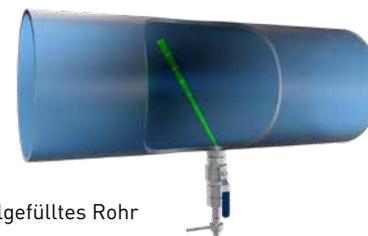
## Technische Daten

	<b>Q-Eye PSC</b> Stationäres Impuls-Doppler System	<b>Q-Eye PSC Portable</b> Mobiles Impuls-Doppler System
<b>Sensor</b>	1 x Fließgeschwindigkeit (bis zu 3 Sensoren) 1 x Wasserstand	1 x Fließgeschwindigkeit 1 x Wasserstand
<b>Frequenz</b>	1 MHz	1 MHz
<b>Anzahl der Zellen</b>	Bis zu 18 Zellen	Bis zu 18 Zellen
<b>Messbereich</b>	Fließgeschwindigkeit $\pm 5,3$ m/s Wasserstand 0,04 – 1,3 m erweiterbar über externen 4 – 20 mA Sensor	Fließgeschwindigkeit $\pm 5,3$ m/s Wasserstand 0,04 – 1,3 m erweiterbar über externen 4 – 20 mA Sensor
<b>Messabweichung</b>	Fließgeschwindigkeit: $\pm 0,03$ m/s von -1,5 m/s bis +1,5 m/s $\pm 1\%$ vom Messwert von -5,2 bis -1,5 m/s und +1,5 bis +5,2 m/s Wasserstand: $\pm 0,5\%$ FS (1,5 m) Durchfluss: typisch $\pm 2\%$ , abhängig von den örtlichen Gegebenheiten	Fließgeschwindigkeit: $\pm 0,03$ m/s von -1,5 m/s bis +1,5 m/s $\pm 1\%$ vom Messwert von -5,2 bis -1,5 m/s und +1,5 bis +5,2 m/s Wasserstand: $\pm 0,5\%$ FS (1,5 m) Durchfluss: typisch $\pm 2\%$ , abhängig von den örtlichen Gegebenheiten
<b>LCD-Anzeige</b>	4-zeilig, 20 Zeichen	4-zeilig, 20 Zeichen
<b>Tastatur</b>	4 Tasten	4 Tasten
<b>Datenspeicher</b>	16 GB MikroSD card	16 GB MikroSD card
<b>Schnittstellen</b>	RS-485, Modbus (RS-232 oder RS-485), Wireless LAN, 4G (LTE) / 3G (HSPA+) / 2G, Ethernet 10/100 Mbps	Wireless LAN, 4G (LTE) / 3G (HSPA+) / 2G
<b>Eingänge</b>	Max. 4 x 4 – 20 mA, 2 x digital	Max. 2 x 4 – 20 mA
<b>Ausgänge</b>	Max. 4 x 4 – 20 mA, 4 x Relais, 2 x Frequenz	–
<b>Versorgung</b>	9 – 36 V DC oder 100 – 240 V AC (50/60 Hz)	2 x wiederaufladbare Akkus, im Betrieb austauschbar
<b>Schutzart Gehäuse</b>	IP66 (NEMA 4)	IP67
<b>Gehäuse</b>	Aluminum Wandgehäuse	HPX® Kunstharz

## Typ: Einschweissensor – nur für stationäres PSC



teilgefülltes Rohr

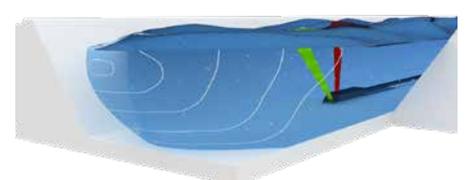


vollgefülltes Rohr

## Typ: Maus – für stationäres und portables PSC



teilgefülltes Rohr



offener Kanal

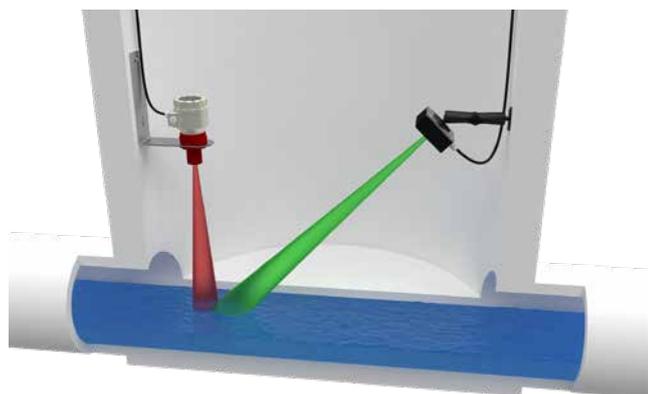
## Typische Anwendungen

# Produkte



## Technische Daten

	<b>Q-Eye Radar</b> Stationäre berührungslose Messung	<b>Q-Eye Radar Portable</b> Mobile berührungslose Messung
<b>Sensor</b>	1 x Fließgeschwindigkeit (bis zu 3 Sensoren) 1 x Wasserstand (über externen 4 – 20 mA Sensor)	1 x Fließgeschwindigkeit 1 x Wasserstand (über externen 4 – 20 mA Sensor)
<b>Frequenz</b>	24 GHz	24 GHz
<b>Abstrahlwinkel</b>	11° bei -3 dB	11° bei -3 dB
<b>Messbereich</b>	± 0,05 m/s bis ± 15 m/s	± 0,05 m/s bis ± 15 m/s
<b>Auflösung</b>	1 mm/s; min. Wellenhöhe 3 mm	1 mm/s; min. Wellenhöhe 3 mm
<b>LCD-Anzeige</b>	4-zeilig, 20 Zeichen	4-zeilig, 20 Zeichen
<b>Tastatur</b>	4 Tasten	4 Tasten
<b>Datenspeicher</b>	16 GB MikroSD card	16 GB MikroSD card
<b>Schnittstellen</b>	RS-485, Modbus (RS-232 oder RS-485), Wireless LAN, 4G (LTE) / 3G (HSPA+) / 2G, Ethernet 10/100 Mbps	Wireless LAN, 4G (LTE) / 3G (HSPA+) / 2G
<b>Eingänge</b>	Max. 4 x 4 – 20 mA, 2 x digital	Max. 2 x 4 – 20 mA
<b>Ausgänge</b>	Max. 4 x 4 – 20 mA, 4 x Relais, 2 x Frequenz	–
<b>Versorgung</b>	9 – 36 V DC oder 100 – 240 V AC (50/60 Hz)	2 x wiederaufladbare Akkus, im Betrieb austauschbar
<b>Schutzart Gehäuse</b>	IP66 (NEMA 4)	IP67
<b>Gehäuse</b>	Aluminum Wandgehäuse	HPX® Kunstharz



## Anwendung

Q-Eye Radar ist ein extrem vielseitig einsetzbares Durchflussmesssystem für kontinuierlichen Betrieb und eignet sich nicht nur für offene Kanäle, sondern auch für kommunale Abwasser- und Regenwasserkanäle. Die kompakte Bauform in Kombination mit der berührungslosen Messung erlaubt die einfache Montage und Nutzung. Q-Eye Radar kann mit jedem beliebigen Wasserstandssensor (Ultraschall, Radar und Drucksonde) mit Analogeingang (4 – 20 mA) ausgerüstet werden. Unser Q-Eye Radar Sender ermöglicht optimale Abwassermessung.

Da das System ausserhalb der Flüssigkeit installiert wird, kommen Ihre Mitarbeiter während der Installation nicht mit dem verunreinigten Medium in Kontakt. Ausserdem entfällt der Wartungsaufwand, der durch verschmutzte Sensoren oder Ablagerungen verursacht wird.

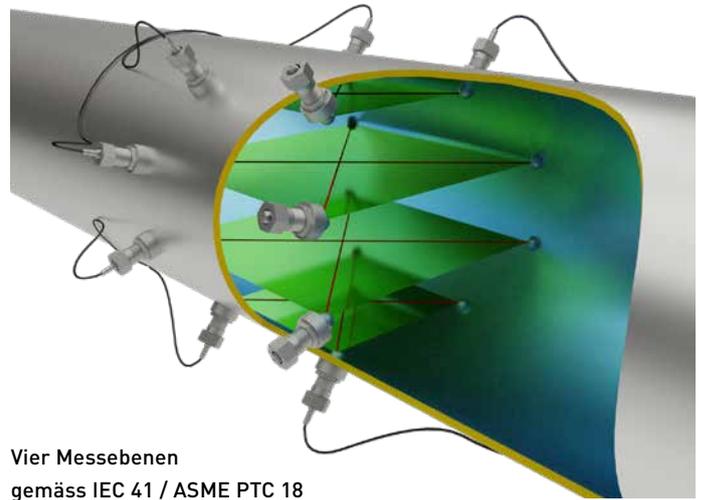
## Vorteile der berührungslosen Messung

In einigen Anwendungsbereichen ist eine berührungslose Messung von grossem Vorteil. Durch die Kombination der Fliessgeschwindigkeits-Messung mit Radar und eines Wasserstands-Sensors in einem System bieten wir einen revolutionären Ansatz für die Durchflussüberwachung in offenen Kanälen und Abwasser-systemen.



Wasserkraft ist eine wichtige Energiequelle, die zur Deckung des steigenden Strombedarfs der Erdbevölkerung beiträgt. Wasserkraftwerke liefern heute knapp 3,5 % der weltweit erzeugten elektrischen Energie. Ihr Anteil an der Stromgewinnung aus erneuerbaren Ressourcen beträgt 18 %. Dieser Anteil nimmt weiter zu, da die Ressourcen an fossilen Brennstoffen endlich sind und Investitionen in alternative Energiequellen stetig zunehmen.

Die elektrische Leistung eines Wasserkraftwerkes hängt im Wesentlichen vom nutzbaren Höhenunterschied zwischen dem oberen Speicher und dem unteren Becken ab. Um die potenzielle Energie optimal zu nutzen, sollte der Durchfluss langfristig präzise gemessen werden.



Vier Messebenen  
gemäss IEC 41 / ASME PTC 18

# Wasserkraft



# Produkte



Systeme für die akustische Durchflussmessung sind seit langer Zeit als zuverlässiges und bequemes Verfahren für die Bestimmung des Wirkungsgrads von Turbinen etabliert. Hierfür werden Messungen in mehreren Ebenen gemäss internationalen Normen empfohlen. Bei diesem Verfahren ist keine Kalibrierung erforderlich und eine Verschlechterung des Wirkungsgrads der Turbine kann frühzeitig erkannt werden. Ein weiterer Anwendungsbereich ist die Leckage-Erkennung, wofür mindestens zwei Systeme dauerhaft installiert werden. Dank der Messgenauigkeit des Ductus-Systems können selbst kleine Leckagen sofort entdeckt werden.

## Technische Daten

### Ductus M

Laufzeitsystem mit digitaler Signalverarbeitung

Akustische Strecken	1 bis 8
Messabweichung	Bis zu $\pm 0,5\%$ (8 Strecken)
Messbereich	$\pm 20$ m/s
Rohrdurchmesser	> 3000 mm
LCD-Anzeige	4-zeilig, 20 Zeichen
Datenspeicher	Intern, Speicherintervall, frei programmierbar
Schnittstellen	2 x RS-232, FTP, Modbus TCP (optional)
Eingänge	Max. 8 x 4 – 20 mA
Ausgänge	Max. 4 x 4 – 20 mA, 2 x Relais, 2 x Frequenz
Versorgung	24 V DC
Batterie Backup	Integriert, 2 Ah
Schutzart	IP65 (NEMA 4)
Gehäuse	pulverbeschichtetes Stahlblech, wandmontiert

## Wandler

### Unterschiedliche Wandler – je nach Anforderung

Intern montierte Wandler können direkt an der Rohrwand installiert werden. Die Wandler werden in ihrer Montageeinheit in eine vordefinierte Position gedreht und dann fixiert. Ist das Rohr von aussen frei zugänglich, werden zur Aufnahme der Wandler entweder Stutzen angeschweisst oder direkt Gewinde in die Rohrwand geschnitten.



## Technische Daten

### TD-IM

### FT-L120

Frequenz	200 kHz	120 kHz
Abstrahlwinkel	18° [-3 dB]	10° [-3 dB]
Anordnung	IEC41 / ASME PTC 18	IEC41 / ASME PTC 18
Rohrdurchmesser	1,0 m bis 10 m	0,3 m bis 15 m
Montage	–	Schweisstutzen oder Gewinde
Druckbereich	60 bar *)	60 bar *)
Material	Edelstahl / Polyamid	Edelstahl
Kabeltyp	2-adrig geschirmt	2-adrig geschirmt
Betriebstemperatur	0 °C bis 40 °C	0 °C bis 40 °C
Abmessungen	320 x 100 x 70 mm (L x B x H)	Ø 1 1/2", Länge: 186 mm
Installation	Von innen gegen die Rohrwand	Rohr muss für Einbau entleert werden. Entnahme der Wandler im laufenden Betrieb (Reparatur, Austausch, Wartung) mit Hilfe eines speziellen Entnahmewerkzeugs möglich.

\*) andere Bereiche auf Anfrage

# Produkte



## Technische Daten

### Ductus Portable

Mobiles Laufzeitsystem mit digitaler Signalverarbeitung

Akustische Strecken	1 bis 8
Messabweichung	Bis zu $\pm 0,5\%$ (8 Strecken)
Messbereich	$\pm 20$ m/s
Versorgung	12 V DC
LCD-Anzeige	4-zeilig, 20 Zeichen
Tastatur/LED's	4 LED Kontrollleuchten, 2 Tasten
Gehäuse	Aluminium
Schnittstellen	2x RS232, 4x USB, 2x Ethernet (100 Mbit)



## Wandler

Durch die Kombination des Ductus-Systems mit Clamp-On Wandlern wird eine nicht-invasive Durchflussmessung möglich. Die Wandler werden mit geringem technischem Aufwand und ohne Prozessunterbrechung an der Rohrleitung installiert. Clamp-On Wandler erfordern keinerlei Modifizierungen am Rohr und keine Betriebsunterbrechung.

## Technische Daten

### CO-L (Für Ductus M und Ductus Portable)

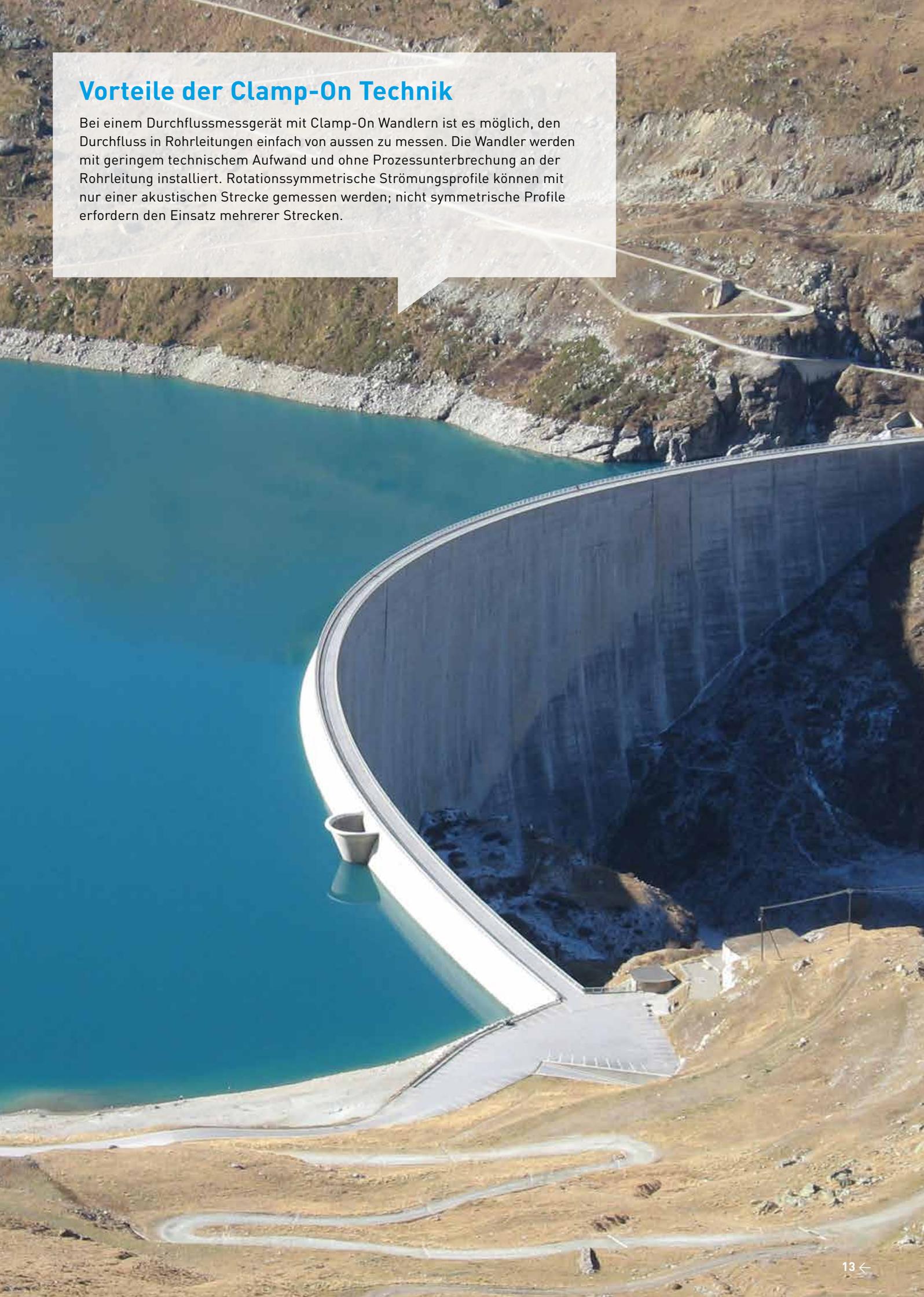
Rohrdurchmesser	0,4 m bis 15 m
Rohrwandstärke	Bis zu 100 mm (Stahl, Kunststoff, Glasfaser verstärkter Kunststoff)
Frequenz	200 kHz
Abstrahlwinkel	8° (-3 dB)
Material	Edelstahl / Polyamid
Betriebstemperatur	-20 °C bis 60 °C
Abmessungen	270 x 115 x 100 mm
Montage	Nicht-invasiv, von aussen auf das Rohr aufgeschnallt

Clamp-On  
mit 2 akustischen Strecken



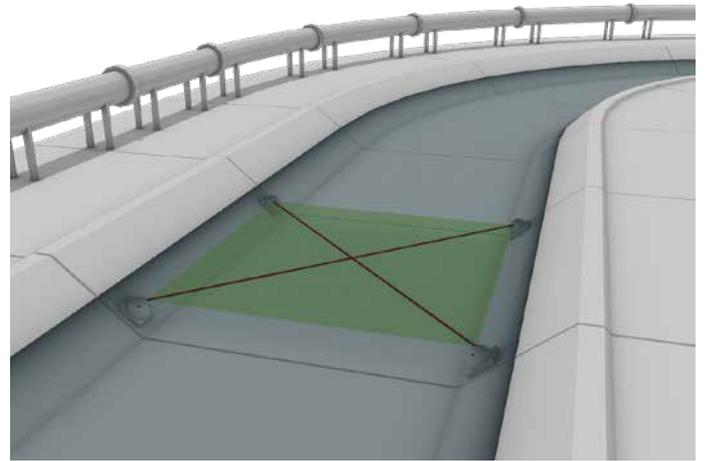
## Vorteile der Clamp-On Technik

Bei einem Durchflussmessgerät mit Clamp-On Wandlern ist es möglich, den Durchfluss in Rohrleitungen einfach von aussen zu messen. Die Wandler werden mit geringem technischem Aufwand und ohne Prozessunterbrechung an der Rohrleitung installiert. Rotationssymmetrische Strömungsprofile können mit nur einer akustischen Strecke gemessen werden; nicht symmetrische Profile erfordern den Einsatz mehrerer Strecken.



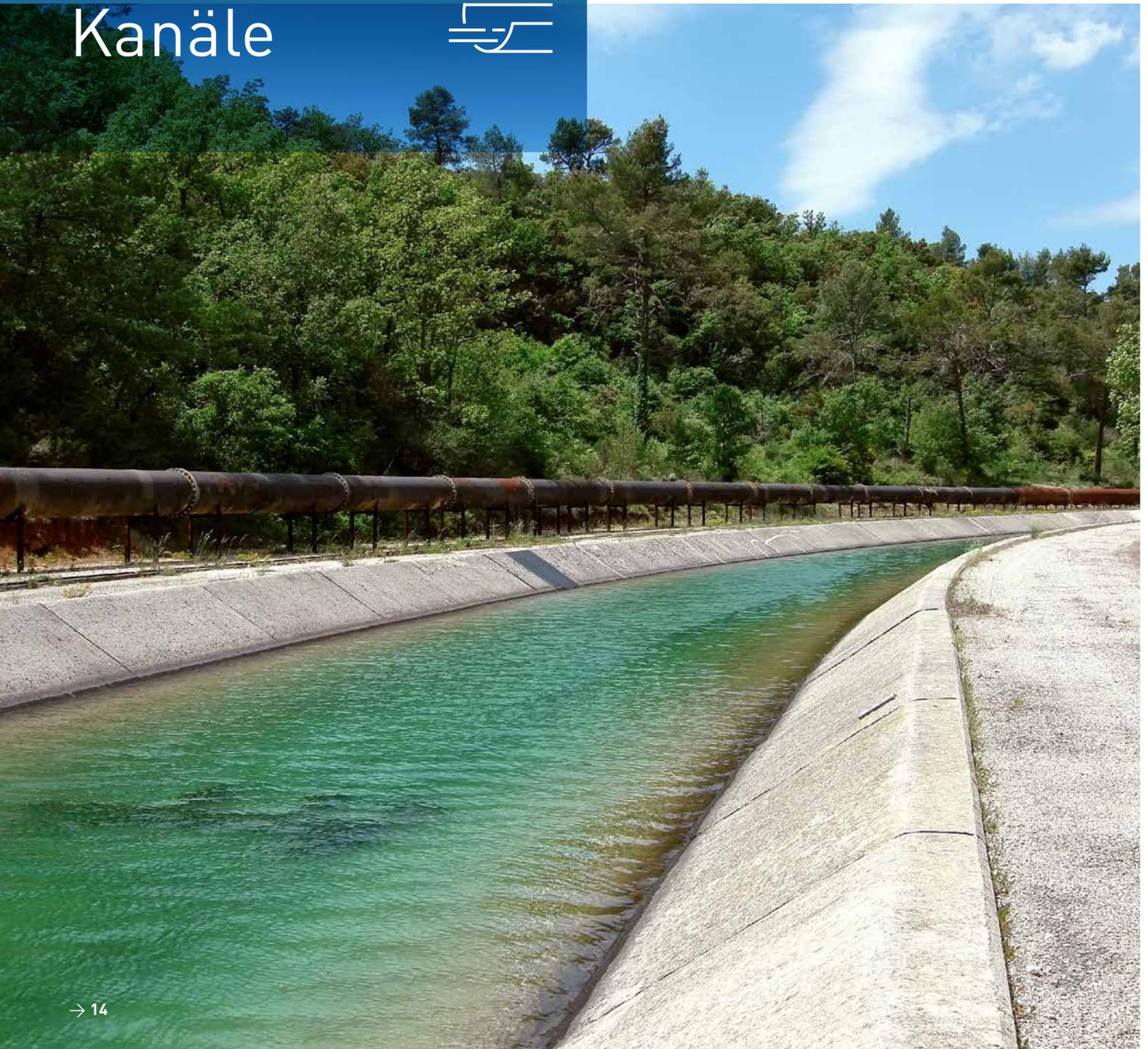
Kanäle sind künstlich errichtete Wasserläufe, die u. a. als Transportwege für die Schifffahrt, zur Be- und Entwässerung, zur Trinkwasserversorgung oder zur Wasserentnahme für Kraftwerke genutzt werden.

Insbesondere bei Anwendungen für die Trinkwasserversorgung ist es wichtig, Leckagen frühzeitig zu erkennen. Unsere Geräte messen künstlich errichtete Kanäle, Tunnel und Wasserleitungen präzise, um schleichende Wasserverluste zu verhindern und die Prozessstabilität zu fördern.

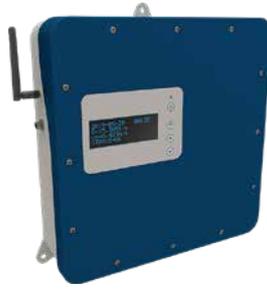
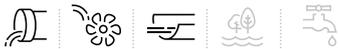


Kreuzstreckenanlage Bewässerungskanal

# Bewässerung / Kanäle



# Produkte



## Technische Daten

### Kanalis

Laufzeitsystem mit digitaler Signalverarbeitung

Akustische Strecken	1 bis 10 (weitere auf Anfrage)
Kanalbreite	1 bis 20 m
Messabweichung	± 2 % vom Messert (typisch, abhängig von der Anzahl der installierten Strecken)
LCD-Anzeige	4-zeilig, 20 Zeichen
Datenspeicher	16 GB MikroSD card
Schnittstellen	RS-485, Modbus RTU/TCP, Wireless LAN, Ethernet 10/100 Mbps, 4G (LTE) / 3G (HSPA+) / 2
Eingänge	Max. 4 x 4 – 20 mA, 2 x digital
Ausgänge	Max. 4 x 4 – 20 mA, 4 x Relais, 2 x digital
Versorgung	9 – 36 V DC oder 85 – 260 V AC (50/60 Hz)
Schutzart	IP65 (NEMA 4)
Gehäuse	ABS Wandgehäuse

## Wandler



## Technische Daten

### TD-200/8

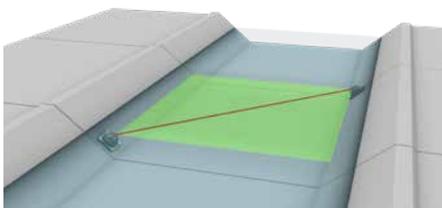
### TD-200/18

Frequenz	200 kHz	200 kHz
Typ. Kanalbreite	20 m	5 m
Abmessungen	Ø 218 mm, Höhe 109 mm	Ø 140 mm, Höhe 70 mm

**Montageeinheit:** Standardisierte Montageeinheiten sind für jede Art von Kanalgeometrie wie Rechteck, Trapez oder eine natürliche Böschung erhältlich. Die strömungsoptimierte Bauform schützt die Wandler vor Treibgut. Die Montageeinheiten weisen auch einen integrierten Anschlussraum und Kabelschutzrohre auf.

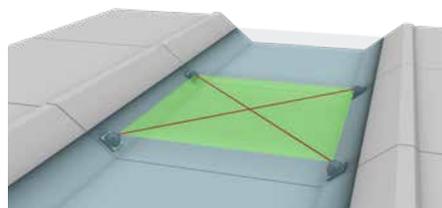
### Einstreckenanlage

In der einfachsten Variante arbeitet eine Anlage mit nur einem Paar Wandlern. Dabei wird vorausgesetzt, dass das Geschwindigkeitsprofil stabil ist und nicht gravierend durch Änderungen zwischen Wasserstand und Durchfluss beeinflusst wird. Die Hauptströmung muss parallel zum Ufer verlaufen. Die Beziehung zwischen der gemessenen Geschwindigkeit und dem Durchfluss wird mit einer hydro-metrischen Kalibrierung aufgestellt.



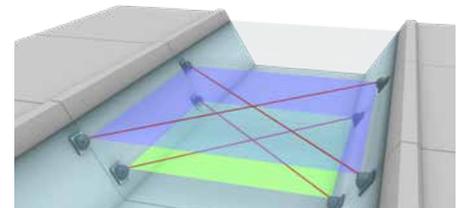
### Kreuzstreckenanlage

Ideal für Kanäle mit Querströmungen. Dies hängt hauptsächlich von der Geometrie des Kanals ab und davon, ob es eine stromaufwärts liegende Krümmung im Verlauf gibt. Wenngleich Querströmungen das gesamte Durchflussvolumen nicht beeinflussen, so können sie sich doch negativ auf die Messgenauigkeit auswirken. Ein zweites Paar Wandler ist erforderlich, um diese Variationen in den Geschwindigkeitsprofilen zu erfassen. Durch die kreuzweise Anordnung von vier Wandlern wird die Messung weitgehend unabhängig von sich verändernden Strömungswinkeln.



### Mehrebenenanlage

Eine noch genauere Durchflussmessung ist mit Anlagen in mehreren Ebenen möglich. Das Messergebnis kann durch die Nutzung einer Mehrebenen-Anlage, bei der jede der akustischen Strecken in parallelen, übereinander liegenden Ebenen angeordnet wird, noch weiter verbessert werden. Eine hydrometrische Kalibrierung ist nicht erforderlich. Dieser Typ von Anlagen ist für Anwendungen geeignet, bei denen der Wasserspiegel stark schwankt, Rückströmereignisse auftreten oder die vertikale Geschwindigkeitsverteilung von vom theoretischen Normalwert abweicht.



Zahlreiche Flüsse durchschneiden die Landschaften, von kleinen Bächen bis hin zu grossen Strömen. Einige von ihnen bilden eine natürliche Grenze zwischen zwei Ländern.

Schon immer haben sich Menschen in der Nähe von Flüssen angesiedelt. Sauberes Wasser, die Möglichkeit, den Fluss als Transportmittel zu nutzen, die Erzeugung von Energie aus Wasserkraft und der landschaftliche Reiz zählen zu den Gründen. Der Mensch nimmt aber auch immer grösseren Einfluss auf die Wassermenge und die Wasserqualität der Flüsse. In vielen Regionen ist die Wasserentnahme zur Bewässerung oder für die Trinkwassergewinnung die Ursache. Mehr als die Hälfte aller grossen Flüsse der Erde wurden im Laufe der Zeit stark verschmutzt und der respektvolle Umgang mit ihnen ist für das Fortbestehen von Ökosystemen unerlässlich.

Beobachtungen von Wasserständen sind schon aus dem Altertum bekannt. Systematische Durchflussmessungen gehen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts zurück. Die historischen Daten dienen beispielsweise als Grundlage für den Hochwasserschutz, bzw. die Hochwasservorhersage, und als Basis für die Bemessung wasserbaulicher Konstruktionen.

In den letzten Jahren hat sich an zahlreichen hydrologischen Stationen die akustische Durchflussmessung etabliert. Mit dieser Technik können Daten kontinuierlich erhoben und rund um die Uhr zur Verfügung gestellt werden.

# Hydrologie



# Produkte



Der Anwendungsbereich von Fluvius erstreckt sich von kleinen Wasserläufen bis hin zu grossen Flüssen mit stark schwebstoffhaltigem Wasser. Ein codiertes akustisches Signal wird durch das Wasser gesendet und die Laufzeit wird berechnet. Das Ergebnis ist die Fließgeschwindigkeit. Bei der Ausbreitung einer akustischen Welle im Wasser wird ein Teil der Energie durch Reibung und Schwebstoffe gedämpft. Dieser Vorgang ist frequenzabhängig: Je höher die Frequenz, desto grösser ist die Dämpfung. Daher ermöglichen tiefe Frequenzen ein deutlich besseres Empfangssignal bei grossen Entfernungen.

## Technische Daten

### Fluvius

Laufzeitsystem mit digitaler Signalverarbeitung

Akustische Strecken	1 bis 8
Kanalbreite	20 bis 1000 m
Messabweichung	± 2 % vom Messwert (typisch, abhängig von der Anzahl der installierten Strecken)
LCD-Anzeige	4-zeilig, 20 Zeichen
Datenspeicher	Intern, Speicherintervall, frei programmierbar
Schnittstellen	RS-232, Modbus, Ethernet, USB
Eingänge	Max. 8 x 4 – 20 mA
Ausgänge	Max. 4 x 4 – 20 mA, 2 x Relais, 2 x Frequenz
Versorgung	24 V DC
Batterie Backup	Integriert, 2 Ah
Schutzart	IP65 (NEMA 4)
Gehäuse	pulverbeschichtetes Stahlblech, wandmontiert

## Wandler



## Technische Daten

### TD-15/17

### TD-28/18

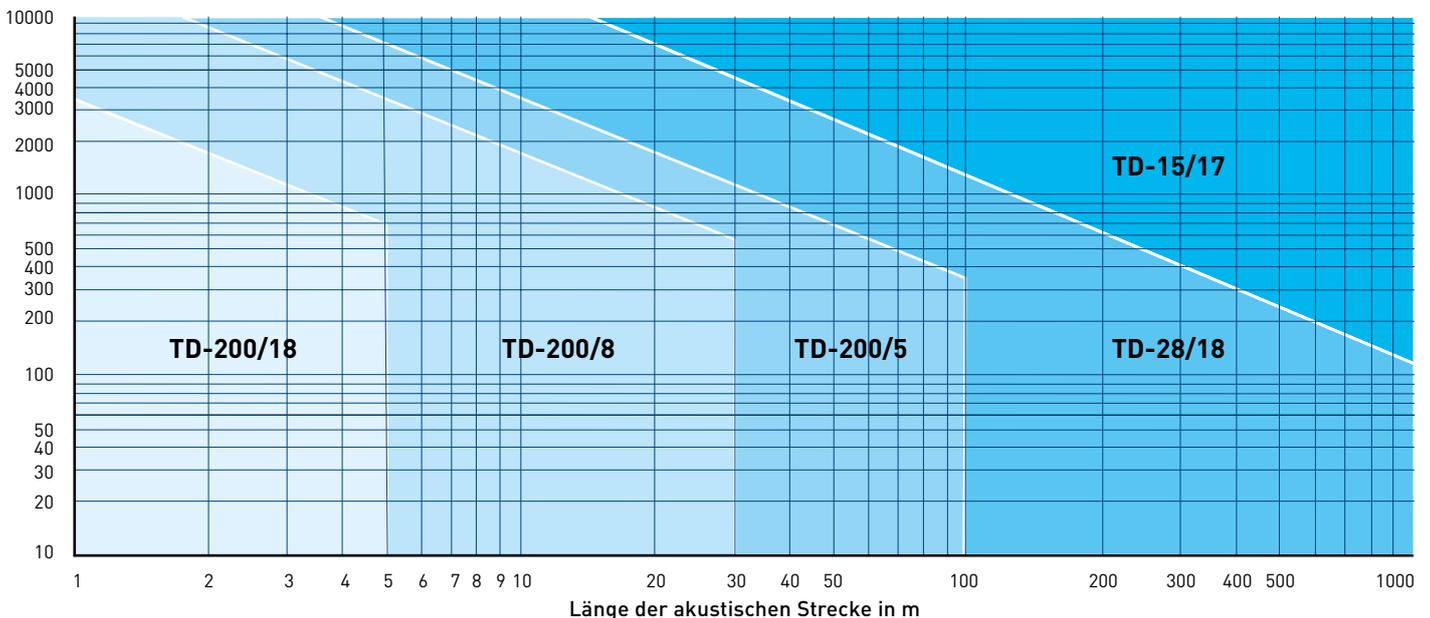
### TD-200/5

### TD-200/8

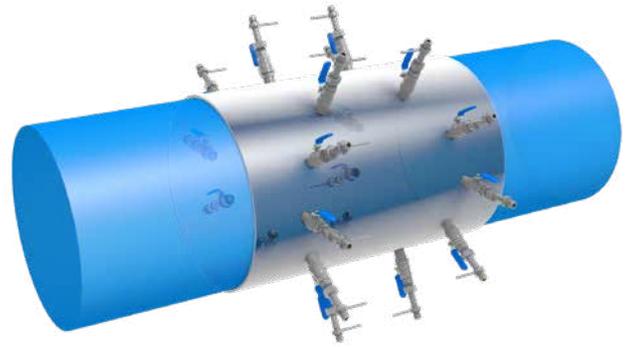
Frequenz	15 kHz	28 kHz	200 kHz	200 kHz
Typ. Kanalbreite	> 400 m	< 400 m	< 100 m	< 30 m
Abmessungen	Ø 368 mm, Höhe 121 mm	Ø 183 mm, Höhe 142 mm	Ø 340 mm, Höhe 170 mm	Ø 218 mm, Höhe 109 mm

Empfohlener Einsatz der Wandler in Abhängigkeit von akustischer Länge und Schwebstoffgehalt

Schwebstoffgehalt in g/m<sup>3</sup>



Obwohl es genügend Wasser auf der Erde gibt und es nicht verbraucht, sondern nur gebraucht wird, wird der Zugang zu sauberem, sicherem Trinkwasser immer schwieriger. Die ungleiche regionale Verteilung von Wasser auf den verschiedenen Erdteilen und die steigende Weltbevölkerung führen zu einer globalen Trinkwasserknappheit. Überall auf der Erde werden vermehrt Trinkwasserpipelines gebaut. Um grosse und verzweigte Rohrnetze sicher und effizient zu betreiben, ist die Durchflussmessung für eine langfristige Zuverlässigkeit und Kontrolle unverzichtbar.

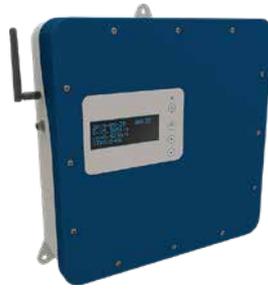


Ductus S mit 5 Ebenen  
in bestehende Rohrleitung eingebaut

# Wasser- versorgung



# Produkte



## Technische Daten

### Ductus S

Laufzeitsystem mit digitaler Signalverarbeitung

Akustische Strecken	1 bis 10 (weitere auf Anfrage)
Rohrdurchmesser	Bis zu 5000 mm
Messabweichung	Bis zu $\pm 0,15\%$ (10 Strecken)
Messbereich	$\pm 20$ m/s (bidirektional)
Wiederholbarkeit	$< \pm 0,02\%$
Nullpunktstabilität	$< 1$ mm/s
Schnittstellen	RS-485, Modbus RTU/TCP, Wireless LAN, Ethernet 10/100 Mbps, 4G (LTE) / 3G (HSPA+) / 2G
Eingänge	Max. 4 x 4 – 20 mA, 2 x digital
Ausgänge	Max. 4 x 4 – 20 mA, 4 x Relais, 2 x Frequenz
Versorgung	9 – 36 V DC oder 85 – 260 V AC (50/60 Hz)
Schutzart	IP65 (NEMA 4)
Gehäuse	ABS Wandgehäuse

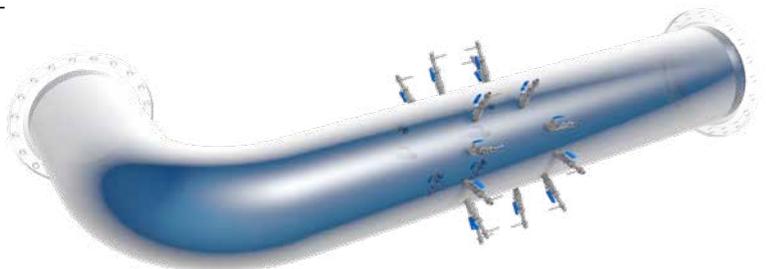
Ductus S ist eine voll-integrierte Laufzeit-Messlösung mit bis zu 10 akustischen Strecken für Flüssigkeiten. Das System ermöglicht maximale Zuverlässigkeit dank seiner aussergewöhnlichen Wiederholgenauigkeit und Linearität über den gesamten Durchflussbereich. Aufgrund der patentierten Geschwindigkeitsprofil-Kompensation sind weder Strömungsgleichrichter noch eine Kalibrierung vor Ort erforderlich. Ductus S kann mit Einbausensoren oder externen Clamp-On Sensoren verwendet werden.

## Das Konzept

Bauliche Begrenzungen und Anordnungen zwingen oft zur Konstruktion komplexer Rohrleitungen mit einer Vielzahl von Bögen, Abzweigungen und anderen Elementen, die zu einer Störung der Strömung führen. Dies macht es schwierig, Durchflussmessgeräte an der für sie optimalen Stelle zu installieren. Eine optimale Stelle wird durch einen Mindestabstand vor oder nach bekannten Störstellen definiert und weist ein vollständig entwickeltes Geschwindigkeitsprofil auf. Bei herkömmlichen Durchflussmessgeräten kann es somit durch ungünstige Installationsbedingungen zu signifikanten Messfehlern kommen.

Das akustische Ductus S System liefert ausführliche Informationen zum Geschwindigkeitsprofil der Strömung. Eine präzise Messung der Durchflussrate kann durch Nachbildung des Profils im gesamten Rohr unter Verwendung vorbestimmter Rohr-Konfigurationsparameter und Korrekturfaktoren erreicht werden.

Durchflussmessgeräte reagieren auch sensibel auf Geschwindigkeitsprofile mit einer grossen Rotationskomponente (Verwirbelung). Verwirbelungen entstehen durch zwei oder mehr ebenenversetzte Änderungen der Strömungsrichtung. Verwirbelungen sind in nahezu jeder Anwendung vorhanden und können bedeutende querlaufende Strömungskomponenten generieren; zudem sind lange Rohrstrecken erforderlich, bis sie sich beruhigen. Wenn Verwirbelungen nicht eingerechnet werden, kann dies zu signifikanten Fehlern führen. Das Ductus S System behält seine Messgenauigkeit auch bei, wenn asymmetrische Profile und Verwirbelungen im Rohr vorhanden sind.



Messung nach einer 90°-Krümmung

# Produkte



## Wandler



Technische Daten	FT-S	FT-M	FT-L1000	TD-IM
Frequenz	1 MHz	1 MHz	1 MHz	200 kHz
Abstrahlwinkel	5° (-3 dB)	10° (-3 dB)	10° (-3 dB)	18° (-3 dB)
Anordnung	IEC41 / ASME PTC 18	–	IEC41 / ASME PTC 18	IEC41 / ASME PTC 18
Rohrdurchmesser	0,1 m bis 2 m	0,1 m bis 4 m	0,3 m bis 5 m	1,0 m bis 10 m
Montage	Schweisssutzen o. Gewinde	Schweisssutzen o. Gewinde	Schweisssutzen o. Gewinde	–
Druckbereich	20 bar *)	20 bar *)	60 bar *)	60 bar *)
Material	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl / Polyamid
Kabel	2-adrig geschirmt	2-adrig geschirmt	2-adrig geschirmt	2-adrig geschirmt
Betriebstemperatur	0 °C bis 40 °C	0 °C bis 40 °C	0 °C bis 40 °C	0 °C bis 40 °C
Abmessungen	Ø 1", Länge: 293 mm	Ø 1 1/2", Länge: 407 mm	Ø 1 1/2", Länge: 186 mm	320 x 100 x 70 mm (L x B x H)
Installation	Inkl. Befestigung, Kugelhahn und Schweisssutzen	Zur Verwendung in Verbindung mit 1 1/2" Kugelhahn und NPT-Innengewinde		Von innen gegen die Rohrwand
	Das Rohr muss für den Einbau entleert werden. Nach Installation ist eine Entnahme der Wandler möglich, ohne dass das Rohr entleert werden muss (z. B. für Wartung, Wandleraustausch oder Reinigung).		Entnahme der Wandler im laufenden Betrieb (Reparatur, Austausch, Wartung) mit Hilfe eines speziellen Entnahmewerkzeugs möglich.	

\*) andere Bereiche auf Anfrage

Durch die Kombination von Ductus S mit Clamp-On Wandlern wird die Durchflussmessung nicht-invasiv. Die Wandler werden mit geringem technischem Aufwand und ohne Prozessunterbrechung an der Rohrleitung installiert. Clamp-On Wandler erfordern keinerlei Modifizierungen am Rohr und keine Betriebsunterbrechung.



Technische Daten	CO-L	CO-S
Rohrdurchmesser	0,4 m bis 15 m	0,025 m bis 1 m
Rohrwanddicke	Bis zu 100 mm (Stahl, Kunststoff, Glasfaser verstärkter Kunststoff)	Bis zu 25 mm
Frequenz	200 kHz	1 MHz
Abstrahlwinkel	8° (-3 dB)	5°
Material	Edelstahl, Polyamid	Zinklegierung
Betriebstemperatur	-20 °C bis 60 °C	-20 °C bis 60 °C
Abmessungen	270 x 115 x 100 mm (L x B x H)	56 x 32 x 25 mm (L x B x H)
Installation	Von aussen auf das Rohr	Von aussen auf das Rohr

## Wandlertausch

In dem unwahrscheinlichen Fall, dass ein Wandler ausfallen sollte, kann Ductus S so programmiert werden, dass es den Verlust an Informationen über die akustische Strecke automatisch mit nur geringfügig reduzierter Messgenauigkeit kompensiert. Ausserdem meldet es dem Betreiber, dass eine Alarmmeldung vorliegt. Die Wandlergehäuse sind von den Wandlern getrennt und so konzipiert, dass der gesamte Wandler für Reparatur-, Austausch- oder Reinigungszwecke bei laufendem Betrieb und ohne Entleerung der Rohrleitung entfernt werden kann.



So sieht Zufriedenheit aus! Die enge Terminvorgabe konnte wieder einmal eingehalten werden. Das System für Ultraschall-Durchflussmessung für ein Wasserkraftwerk hat die abschliessende Prüfung bestanden. Alles funktioniert bestens – dies ist der schönste Augenblick für einen Projektgenieur.

Unsere professionelle und kompetente Service-Abteilung betreut Projekte auf der ganzen Welt. Qualifizierte Techniker, Ingenieure und Schulungspersonal begleiten unsere Kunden in allen Bereichen der Projektabwicklung bis hin zur schlüsselfertigen Installation.

Vor der Projektplanung gehen wir mit unseren Kunden die Standortdaten durch, um eine kundenspezifische Lösung anzubieten. Neben dem Installations-Service bieten wir herausragenden und schnellen Support. Setzen Sie sich mit dem für Ihre Region zuständigen Vertreter in Verbindung, um zu erfahren, was unsere Technik-Abteilung für Sie tun kann.

Wenn Sie sofortige Unterstützung benötigen, wenden Sie sich bitte an unseren Telefon-Support oder recherchieren Sie auf unserer Website, um das geeignete Produkt für Ihre Anwendung zu finden.

## Service



# Weltweit im Einsatz



**KANADA**

Einsatzort > Kläranlage  
 System > Kanalis  
 Wandler > TD-200/8



**ISLAND**

Einsatzort > Staudamm  
 System > Ductus M  
 Wandler > Clamp-On



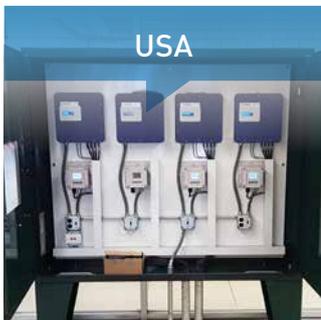
**SCHWEIZ**

Einsatzort > Wasser-  
 versorgung  
 System > Ductus S  
 Wandler > Einbausensoren



**TÜRKEI**

Einsatzort > Staudamm  
 System > Ductus M  
 Wandler > Einbausensoren



**USA**

Einsatzort > Kläranlage  
 System > Kanalis  
 Wandler > TD-200/8



**SÜDAFRIKA**

Einsatzort > Staudamm  
 System > Ductus S  
 Wandler > Einbausensoren



**POLEN**

Einsatzort > Abwasser  
 System > Q-Eye Radar  
 Wandler > RV11



**JAPAN**

Einsatzort > Fluss  
 System > Fluvius  
 Wandler > TD-28/18



**Hauptsitz**  
GWF MessSysteme AG  
Obergrundstrasse 119  
6005 Luzern  
Schweiz

T +41 41 319 50 50  
F +41 41 310 60 87  
info@gwf.ch

GWF Technologies GmbH  
Gewerbestraße 46f  
87600 Kaufbeuren  
Deutschland

T +49-8341-959990  
info@gwf-technologies.de

[www.gwf-technologies.de](http://www.gwf-technologies.de)

© GWF MessSysteme AG  
Die technischen Daten betreffen Geräte zum  
Zeitpunkt der Drucklegung. Aus Gründen der  
Produktprüfung und -verbesserung können  
sich alle technischen Daten ohne Vorankündi-  
gung ändern.

13.01.2020 - Kid60100

→ [gwf.ch](http://gwf.ch)

printed in  
**switzerland**

