

Ultraschalldurchflussmesssystem für Wasser und Abwasser

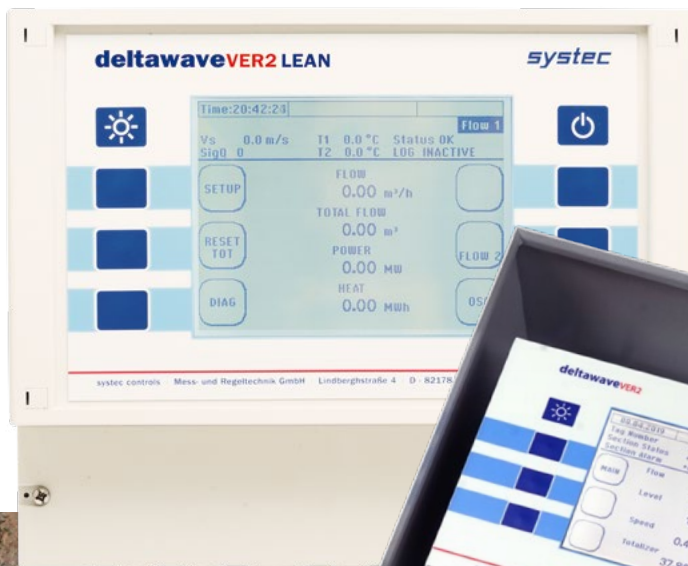
- Teil- und vollgefüllte Kanäle, Rohre und Oberflächengewässer
- Mehrpfad-Technologie für hohe Messgenauigkeit
- Praktisch Wartungsfrei

Ingenieurbüro für Meß- und Regeltechnik Steffen Krauß
system Controls Projekt-, System- und Vertragspartner

deltawave**VER2**

& deltawave**VER2** LEAN

made by system



Durchflussmessung in Flüssigkeiten

deltawave^{VER2} ist die präzise Messung für alle hydrologischen Aufgaben und funktioniert für die allermeisten Anwendungen: in gefüllten Leitungen, in teilgefüllten Leitungen, offenen Gerinnen, Kanälen und Flüssen. deltawave^{VER2} arbeitet auch unter extremen Bedingungen wartungs- und kalibrierfrei und zuverlässig. Das Messsystem überwacht sich kontinuierlich selbst, die Mehrkanaligkeit sorgt für redundante Sicherheit.



Abhängig von Ihren Anwendungsanforderungen und Ihrem Budget können Sie eine 2-, 4- oder 8-Pfad-Hardwareversion auswählen. Insbesondere die neue 2-Pfad-Version deltawave^{VER2} LEAN eignet sich für anspruchsvolle Anwendungen mit begrenztem Budget.

deltawave^{VER2} ist in ganz unterschiedlichen industriellen Anlagen im Einsatz:

Wasser- und Abwasserwirtschaft

Besondere Vorteile: Wartungsfrei, Ablagerungen von Biomasse und Schmutz auf der Sensorik haben praktisch keinen Einfluss auf die Messgüte. MID-Genauigkeit im gefüllten und teilgefüllten Querschnitt bzw offenen Gerinne! Kein Düker erforderlich. Rückstau und Rückströmung werden zuverlässig erfasst und gemessen.

• Klärwerke von Industrie und Kommunalwirtschaft

Anwendungen sind zum Beispiel

- Überwachung von Klärwerkszu- und -ablauf nach EkVo
- Steuerung von Regenrückhaltebecken
- Beschickung parallel Becken
- Rezirkulationssteuerung und -optimierung

• Abwasserzweckverbände und Stadtwerke

Erfassen der genauen Einletermengen für Abrechnungszwecke

- Erkennen von Falschwassermengen
- Prüfen und Erfassen der Kanalhydrologie

Thermische- und Wasserkraftwerke

Besondere Vorteile: MID-Genauigkeiten in Druckrohrleitungen bei geringem Bauaufwand. Zuverlässige Mengenerfassung im Zulauf von Flusskraftwerken, Turbinenabnahmemessungen. Ein- und Ausbau unter Betriebsbedingungen möglich. Exakte Abrechnung von Kühlwassermengen mit Behörden.

**Hohe Genauigkeit
Perfekt für Abrechnung**

• Thermische Kraftwerke

Hier erledigt deltawave^{VER2} zuverlässig die

- Überwachung entnommener und rückgeführter Kühlwassermengen zu Abrechnungszwecken
- Energiebilanzierung um unzulässige Flussaufheizungen zu vermeiden
- Online Wirkungsgradmessung
- Fernwärmeabrechnungsmessung

**Turbinenabnahme
und -optimierung**

• Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke

- Turbinen- und Pumpenüberwachungsoptimierung
- Optimierung des Turbinenwirkungsgrades
- Turbinenabnahme nach IEC 60041 und ASME PTC 18
- Kontrolle der geförderten Wassermengen
- Leckageüberwachung unter Berücksichtigung dynamischer Betriebszustände
- Messungen bis zu 100 bar möglich – auch in Großleitungen

• Niederdruck Wasserkraftwerke

- Wirkungsgradoptimierung und Leitschaufelsteuerung
- Überwachung von Umweltschutzforderungen
- Überwachung von Fischtrepfen

waveVER2

Wirklich vielseitig einsetzbar

Lecks schnell und
genau erkennen – auch
unter dynamischen
Betriebsbedingungen

Generelle Vorteile:

- Durchflussmessung unabhängig von Temperatur-, Druck-, Dichte- und Viskositätsschwankungen
- Praktisch keine Druckverluste
- Nachrüstung ohne Leitungsunterbrechung möglich
- Wartungsfrei
- Genormte Abflussgleichungen nach ISO6416, IEC 60041 und ASME PTC 18

Wasserwirtschaft, Umweltschutz und Gewässerkunde

Besondere Vorteile: Kontinuierliche Abflussmessung, hohe Genauigkeit, Wartungsfreiheit, Erfassung von Flutereignissen ohne „schnelle Einsatztruppe“, riesiger Datenspeicher, alle Kommunikationsschnittstellen (RS232, MODBUS, M-BUS, USB, Mikro SD-Karte), Erfassung von Geschwindigkeitsprofilen.

- Hochwasserüberwachung
- Überwachung der Einhaltung von Umweltschutzauflagen, z.B. von Wasserkraftwerken
- Einleiterüberwachung, z.B. von Klärwerken
- Schiffbarkeitsüberwachung



Anwendung bei Lecksuche in der Druckleitung

deltawaveVER2 ist die perfekte Basis für einen zuverlässigen und sicheren Schutz einer Druckleitung. Die digitale Kommunikation der Ein- und Ausgangszähler mit der Leitwarte gewährleistet höchste Genauigkeit sowohl bei der Messung als auch bei der Übertragung der Werte. Die übertragenen Diagnosedaten, die auch in den Bus-Protokollen enthalten sind, gewährleisten den ordnungsgemäßen Betrieb der Zähler und helfen dem Bediener irrtümliche Notabschaltungen zu vermeiden.

system Controls hat viele Druckrohrschutzmesser installiert und unterstützt Sie bei der perfekten Einrichtung Ihres Sicherheitsbetriebes. Die perfekt abgestimmten Zähler und die Abschaltstrategie der Druckleitung gewährleisten einen sicheren Betrieb und eine schnelle Reaktion im Falle einer Beschädigung der Druckleitung.

- 2 unabhängige Überwachungskreise
- Kein ungenauer Vergleich von Momentan(analog)werten sondern Auswertung digitaler Zählerstände
- Dadurch gerade auch für dynamische Zustände wie Anfahrbetrieb und Abschaltung geeignet
- Leckageunsicherheit besser 0.3% durch Abgleich möglich
- Automatische Synchronisierung der einzelnen deltaxwaveVER2 via Ethernet
- Umfangreiche Fehlerüberwachung
- Unterstützt Lichtwellenleiterübertragung für große Übertragungswege
- Voll digitale Messdatenerfassung -und Leckageauswertung

Referenzzähler für Fernwärme

deltawaveVER2 kann mit Hochtemperaturmessumformern ausgestattet werden, die Drücken bis 16 Bar und Temperaturen bis 160°C standhalten. Auf Wunsch kann system Montageteile mit vorinstallierten Sensoren liefern, die auf nationalen Referenzprüfständen kalibriert sind.

Insbesondere für Abrechnungsanwendungen von Hauptrohrfernwärmanwendungen muss der Zähler die höchstmögliche Genauigkeit und Zuverlässigkeit aufweisen. Das benetzte Ultraschall-Durchflussmessgerät deltaxwaveVER2 ist dafür das ideale Messgerät: Genauigkeiten von <0,5% nach der Kalibrierung, ISO60041-Pfadanordnung, ISO9000-Rückverfolgbarkeit, DAKKS- oder NIST-Kalibrierung und viele weitere Vorteile machen deltaxwaveVER2 zum Messgerät der Wahl für diese Anwendung.

Da es sich bei deltaxwaveVER2 um eine digitale Zeitmessung handelt, wirken sich Drifteffekte nicht auf die Genauigkeit des Messgeräts aus. Die Wandler arbeiten verschleißfrei und ohne Druckverlust.

Korrelationsverfahren zur Messung unter schwierigsten Bedingungen

Ultraschallsignale werden durch eine Vielzahl von Einflussgrößen gestört; dazu zählen EMV-Einstrahlung, Gas- oder Feststoffbelastung, Maschinenlärm etc. Um die auszuwertenden Ultraschallsignale in diesem „Umwelt-rauschen“ sicher wiederzufinden, muss bei herkömmlichen Ultraschallgeräten die Signalamplitude ein Vielfaches des Rauschens betragen. Für deltaxwave^{VER2} hat systec Controls ein neuartiges Auswerteverfahren entwickelt, das die Ultraschallsignale selbst dann findet, wenn die Amplitude des Rauschens ein Vielfaches der Signalamplitude beträgt. Der Nutzen für die deltaxwave^{VER2}-Anwender liegt in zuverlässigen und stabilen Messdaten selbst bei extrem ungünstigen Verhältnissen.

Smartdamp - reagiert sofort und ist doch gedämpft

Das Problem bei der normalen Dämpfung erster Ordnung ist bekannt: Schön geglättete Messwerte „bezahlt“ man mit einer langsamen Reaktion des Messgerätes bei sprunghaften Messwertänderungen. Die geglätteten Messwerte werden für die stabile Regelung benötigt, auf die zeitnahe Sprungantwort kann man nicht verzichten. Dem Anwender bleibt bei den meisten Messgeräten nur der Kompromiss aus mittelmäßiger Regelungsgüte und gerade so ausreichender Reaktion auf sprunghafte Messwertänderungen.

Die von systec Controls entwickelte neue Dämpfungsstrategie „Smartdamp“ bietet hier einen großen Vorteil: Smartdamp führt den Messwert bei schlagartigen Sprüngen schnell nach, bedämpft aber kleine Messwertschwankungen zuverlässig um eine hohe Regelgüte der nachgeschalteten Stellglieder zu sichern.

High-Tech Ultraschallwandler

Hohe Signalausbeute

Die deltaxwave^{VER2} Ultraschallwandler liefern eine exzellente Signalausbeute. Piezo, Gehäuse, Verklebung und Vergussmaterialien wurden auf höchste Übertragung der Schallenergie optimiert. Die Einkopplung der Ultraschallsignale in die Flüssigkeit erfolgt daher mit der bestmöglichen Signalausbeute. Gegenüber anderen Ultraschallwandlern und Clamp-On-Systemen wird durch die hohe Signalausbeute ein deutlich stabileres Signal erreicht. Das ermöglicht auch die Messung von schlecht schallleitfähigen Medien oder unter hohen Feststoff- und Gasbelastungen – und das auch noch bei Pfadlängen von über 100 m.

Die Montageplatte wird standardmäßig mit einem Prallschutz versehen, der den Wandler zuverlässig vor Beschädigung durch Treibgut schützt.



Kurze Ein- und Nachschwingzeiten

Ein schnelles Ein- und Nachschwingen der Ultraschallwandler hat eine Reihe von Vorteilen: Die maximale Signalamplitude ist schnell vorhanden, das Signal ist somit deutlicher erkennbar. Eine ausgeklügelte Bauform und besondere Vergussmaterialien ermöglichen dieses vorteilhafte Wandlerverhalten.

Hochdruck- und Temperaturwandler

Unsere Hochdruckwandler für Drücke bis weit über 100 bar kommen z.B. in Speicherkraftwerken zum Einsatz. Für Anwendungen z.B. im Bereich der Fernwärmeabrechnung fertigen wir Hochtemperaturwandler für bis zu 140°C.

WAVEVER2

Wartungsfrei, keine Düker, keine langen Vorlaufstrecken

Plug and Play
Hardware

Intelligente Auswertung

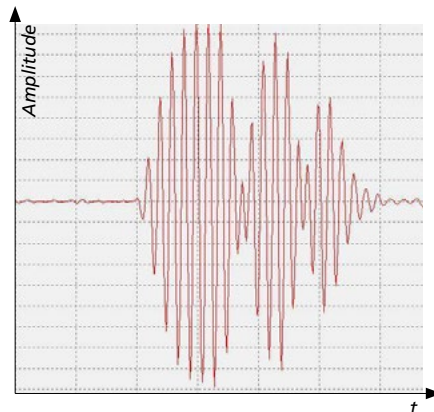
Laufzeitmessung mit höchster Auflösung der Fließgeschwindigkeit

Die Elektronik von deltawaveVER2 misst die Laufzeitdifferenz der mit und gegen die Strömungsrichtung laufenden Ultraschallsignale in unglaublicher Präzision. Die von systec Controls entwickelte Auswertetechnologie weist eine Auflösung von bis zu < 30 psek auf.

Dies ist der Grund, weshalb deltawaveVER2 auch kleinste Fließgeschwindigkeiten zuverlässig misst. Und weil die Laufzeitmessung eine rein digitale Zeitmessung ist, arbeitet die Elektronik drift- und wartungsfrei.

Sichere Signaldedektion durch codierte Sendesignale

Um Fehlmessungen sicher auszuschließen, sendet deltawaveVER2 – ähnlich Morsezeichen – codierte Sendesignale. Der digitale Signalprozessor sucht anschließend im Empfangssignal nach dem gesendeten Morsecode. Findet er ein abweichendes Signal, wird das Signal verworfen. Damit sind durch Rauschen oder Lärm hervorgerufene Fehlmessungen praktisch ausgeschlossen. Möglich wird dies durch die extrem leistungsfähigen Ultraschallwandler, die solche codierten Sendesignale sauber in Ultraschallsignale umsetzen können.



Codierte Signale: Typisches Signalpaket mit zwei 180°-Phasenverschiebungen für zuverlässige Signalerkennung.

Leistungsstarke Hardwarearchitektur

Multiboard-Konzept

deltawaveVER2 ist ein Multiboard-System mit einer Hauptplatine und angeschlossenen Ultraschallplatten. Das 4-Pfade-Messgerät kann problemlos mit einer zweiten Ultraschallplatine zu einem 8-Pfade-System aufgerüstet werden. Da jede Karte über einen eigenen Prozessor verfügt, ist die Systemleistung unabhängig von der Anzahl der betriebenen Pfade immer hoch. In anderen Messgeräten, die auf Einzelprozessor-Multiplex-Architekturen basieren, werden die Messrate und die Leistung verringert, wenn mehr Pfade betrieben werden. Dies hat negative Auswirkungen auf die Genauigkeit und Dynamik der Messung.

Die Hauptplatine von deltawaveVER2 verfügt über moderne PC-Schnittstellen wie USB und SD-Card für eine einfache Einrichtung, Diagnose und Datenprotokollierung. Für den Anschluss von deltawaveVER2 an DCS-Systeme und Busschnittstellen für die digitale Kommunikation (M-Bus, Modbus, RS232 und RS485) stehen auch analoge und digitale E/A zur Verfügung.

Der geringe Stromverbrauch bietet die Möglichkeit, den Zähler mit Solarmodulen oder mit Batteriestrom für netzunabhängige Anwendungen zu betreiben.

SOS-Technologie für perfekte Zuverlässigkeit

Die brandneue SOS-Technologie (Self Optimizing Signal) stellt den ordnungsgemäßen Betrieb unter den schwierigsten Anwendungen sicher, bei denen andere Durchflussmesser ausfallen.

Andere Durchflussmesser verwenden feste Signale bei starren Frequenzen, um den akustischen Impuls zu erzeugen. Die akustische Spitze ist oft eine einzelne Spannungsspitze oder 3-4 Spitzen hintereinander.

deltawaveVER2 verwendet eine einzigartige Technologie, welche die Frequenz und das gesendete Signal variiert, um das optimale Empfangssignal zu erhalten. Die von deltawaveVER2 verwendeten Signale sind Burst-Code (ähnlich den Morsecodes), die im empfangenen Signal durch einen numerischen Algorithmus identifiziert werden können. deltawaveVER2 analysiert mit seiner SOS-Technologie das empfangene Signal in Bezug auf die Qualität und variiert die Frequenz und den gesendeten Burst-Code, um das optimale Korrelationsergebnis zu erzielen.

Dies ist insbesondere für anspruchsvolle Anwendungen mit hohen Partikel- oder Gasbelastungen, EMV-Umgebungsgeräuschen oder hohen Turbulenzen in der Flüssigkeit von großem Vorteil. Diese Einflüsse wirken sich massiv auf die empfangenen Signale aus und können zu Fehlmessungen führen.

Das Ergebnis sind zuverlässigere und stabilere Durchflusswerte.

Im Baukastenkonzept entwickelt, anpassungsfähig



Beschreibung	deltawaveVER2 Ultrasonicmultimeter zur Messung des Durchflusses	deltawaveVER2 LEAN Ultrasonicmultimeter zur Messung des Durchflusses	Hochdruck- / Hochtemperaturwandler für Rohrmontage von außen und unter Betriebsbedingungen (opt.)
Technical Data	<p>Anzahl akustische Pfade: 4 bis 8</p> <p>Versorgung: 90 - 240 VAC // 23 Watt 24 VDC a.A. // 11 Watt</p> <p>Schutzart: IP66,</p> <p>Display: Tastenbedienung, LED Hintergrund beleuchtet Display: 320x240</p> <p>Schnittstellen: USB, RS 232, RS485 / Modbus, M-Bus (Meter-Bus)</p> <p>Messart: Mehrfad-Ultrachalllaufzeit- differenz (bidirektional)</p> <p>Ausgänge: 2 x 4...20mA, 2 x Puls, 1 x Relais</p> <p>Eingänge: 2 x 4...20 mA</p> <p>Ausgangssignale: Durchfluss, Volumenzähler mittlere Fließgeschwindigkeit, Temperatur, Funktionsalarm, Schwellwertalarml, Pegel</p> <p>Datenspeicher: Integriert, 4 GB</p> <p>Maße (b x h x t): 300 x 400 x 155 mm</p> <p>Gewicht: ca. 9,1 kg</p> <p>Montage: Wandaufbau, M8/M10</p>	<p>Anzahl akustische Pfade: 2</p> <p>Versorgung: 90 - 240 VAC // 22 Watt 24 VDC a.A. // 10 Watt</p> <p>Schutzart: IP65,</p> <p>Display: Tastenbedienung, LED Hintergrund beleuchtet Display: 320x240</p> <p>Schnittstellen: USB, RS 232, RS485 / Modbus, M-Bus (Meter-Bus)</p> <p>Messart: Mehrfad-Ultrachalllaufzeit- differenz (bidirektional)</p> <p>Ausgänge: 2 x 4...20mA, 2 x Puls, 1 x Relais</p> <p>Eingänge: 2 x 4...20 mA</p> <p>Ausgangssignale: Durchfluss, Volumenzähler mittlere Fließgeschwindigkeit, Temperatur, Funktionsalarm, Schwellwertalarml, Pegel</p> <p>Datenspeicher: Integriert, 4 GB</p> <p>Maße (b x h x t): 260 x 240 x 120 mm</p> <p>Gewicht: ca. 1,3 KG</p> <p>Montage: Wandaufbau, M8/M10</p>	<p>Frequenz: 1 MHz / 500 kHz</p> <p>Pfadlängen: 0,1 - 7 m (Typ 1 MHz) 0,5 - 40 m (Typ 500 kHz)</p> <p>Druckbereich: Hochdruckausführung: Bis 100 bar Hochtemperatursausführung (nur 1 MHz): Bis 28 bar</p> <p>Temperaturbereich: Hochdruckausführung: -40...80°C</p> <p>Hochtemperatursausführung: (nur 1 MHz): -40...140°C</p> <p>Rohrleitungsgröße: Ab DN800</p> <p>Kabellänge: 10 - 150 m</p> <p>Zubehör: Wechselarmatur (Exchange Kit) für Wechseln der Wandler unter Betriebsbedingungen</p>
Certifications	CE, Exd	CE	CE, Exm



WAVEVER2

Autarke Einzelkomponenten, höchste Ausfallsicherheit



<p>deltawave 1,0 MHz Ultraschallwandler Für Wandmontage in Rohren, Kanälen und Oberflächengewässern</p>	<p>deltawave 0,5 MHz Ultraschallwandler Für Wandmontage in Rohren, Kanälen und Oberflächengewässern</p>	<p>deltawave 0,2 MHz Ultraschallwandler Für Montage in größeren Kanälen und Oberflächengewässern</p>	<p>deltawave quicklock Für Rohrmontage von außen, optional unter Betriebsbedingungen</p>
<p>Frequenz: 1 MHz</p>	<p>Frequenz: 0,5 MHz</p>	<p>Frequenz: 0,2 MHz</p>	<p>Frequenz: 1 MHz</p>
<p>Pfadlängen: 0,1..7 m</p>	<p>Pfadlängen: 0,5..40 m</p>	<p>Pfadlängen: 3..150 m</p>	<p>Pfadlängen: 0,1..7 m</p>
<p>Temperaturbereich: -40..80°C Ex bis 60°C</p>	<p>Temperaturbereich: -40..80°C Ex -20...60°C</p>	<p>Temperaturbereich: -40..80°C</p>	<p>Temperaturbereich: -40..80°C</p>
<p>Druckbereich: max. 10 barü</p>	<p>Druckbereich: max. 3 barü</p>	<p>Druckbereich: max. 2 barü</p>	<p>Druckbereiche: PN 6 / PN100</p>
<p>Material (mediums-berührt): PVC / PU / V4A (andere a.A.)</p>	<p>Material (mediums-berührt): PVC / PU / V4A (andere a.A.)</p>	<p>Material (mediums-berührt): PVC / PU / V4A (andere a.A.)</p>	<p>Material (mediums-berührt): PVC / V4A (andere a.A.)</p>
<p>Kabellänge: 10 – 150 m</p>	<p>Kabellänge: 10 – 150 m</p>	<p>Kabellänge: 10 - 300 m</p>	<p>Kabellänge: 10 - 150 m</p>
<p>Kabeltyp: RG 58</p>	<p>Kabeltyp: RG 58</p>	<p>Kabeltyp: RG 58</p>	<p>Kabeltyp: RG 58</p>
<p>Sensor wird standardmäßig mit einer Wandhalterung ausgeliefert, andere Montagesysteme wie Montageschienen oder Spannringe sind ebenso verfügbar.</p>	<p>Sensor wird standardmäßig mit einer Wandhalterung ausgeliefert, andere Montagesysteme wie Montageschienen oder Spannringe sind ebenso verfügbar.</p>	<p>Die Sensormontage wird abhängig von der Applikation spezifisch projektiert und gefertigt.</p>	<p>Der Sensor kann in unterschiedlichen Einbauformen geliefert werden. Ein- und Ausbau unter Betriebsdruck optional möglich (quicklock-Version).</p>
<p>Ex Zone 2 und Zone 1</p>	<p>Ex Zone 2 und Zone 1</p>		

Bewährtes Messverfahren, einfache Montage

Berechnungsgrundlage

Die Ermittlung der Fließgeschwindigkeit basiert auf dem Ultraschall- Laufzeitverfahren: Zwei Ultraschallwandler emittieren unter einem Winkel α (15 - 75°) Schallwellen in das Medium. Die beiden Wandler arbeiten wechselseitig als Empfänger und Sender und bilden zusammen einen sogenannten akustischen Pfad. Ein solches Wandlerpaar bildet zusammen einen akustischen Pfad.

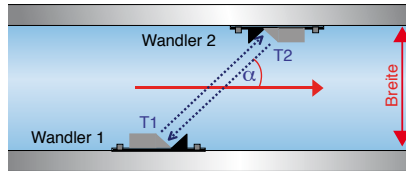
Die vom strömungsaufwärts gelegenen Wandler emittierten Ultraschallsignale (T1) werden von der Strömung beschleunigt, die Ultraschallsignale (T2) vom strömungsabwärts gelegenen Wandler verzögert. Die Laufzeitdifferenz (T2-T1) zwischen beiden ist ein direktes Maß für die über die Pfadlänge mittlere Fließgeschwindigkeit. Aus dieser kann bei bekannter Geometrie der Durchfluss nach der Formel $Q = A \times v_m$ errechnet werden mit:

- A= Querschnittsfläche, sog. hydraulische Fläche
- v_m =mittlere Fließgeschwindigkeit im Querschnitt

deltawave_{VER2} erfasst die Laufzeitdifferenz mit einer extrem hohen Auflösung von weniger als 1 mm/s. Die Berechnung des Durch- bzw. Abflusses ist konform mit internationalen Normen und natürlich neben (Rechteck)kanälen auch für Gerinne und Oberflächengewässern mit praktisch beliebiger Querschnittsgeometrie geeignet.

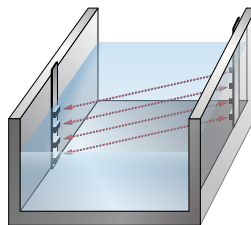
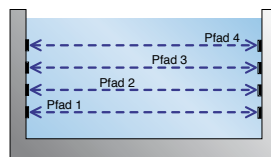
Hohe Genauigkeit durch Mehrpfadmessung

Bereits mit einem einzigen akustischen Pfad ist unter idealen Bedingungen eine reproduzierbare und zuverlässige Bestimmung des Abflusses möglich. Die Strömungsverhältnisse in großen



Schema Kanal (Draufsicht)

Rohrleitungen und in offenen oder teilgefüllten Gerinnen sind jedoch sehr komplex. Kurze Einlaufstrecken, wechselnde Pegelstände, Rückstau, Gerinne- rauhigkeiten, Wind und Wellen sind nur einige der vielen Störgrößen bei solchen Messungen. Um unter derart schwierigen Bedingungen die maßgebliche mittlere Fließgeschwindigkeit präzise zu ermitteln, ist eine Mehrpfadmessung notwendig. Durch die Anordnung von mehreren - typisch 4 - akustischen Pfaden werden Fließgeschwindigkeiten in



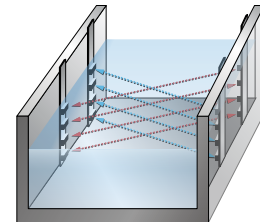
unterschiedlichen Höhen gemessen, das Strömungsprofil optimal erfasst und die mittlere Fließgeschwindigkeit präzise ermittelt. Die untenstehende Tabelle gibt einen Überblick, mit welcher deltawave_{VER2}-Ausstattung welche Genauigkeit zu erreichen ist.

Gerade bei großen Gerinnebreiten sind die geforderten Einlaufbedingungen

Einlaufstrecke	Genauigkeiten*				
	> 10D			< 5D	
Pfade / Überkreuzmessungen	2	4	6	2x2	4x2
 gefüllte Leitungen und gefüllte Rechteckquerschnitte	< 2%	0,5%	0,3%	< 2%	0,5%
 offene Gerinne teilgefüllte Leitungen, Fließgewässer	3%	2%	1%	3%	2%

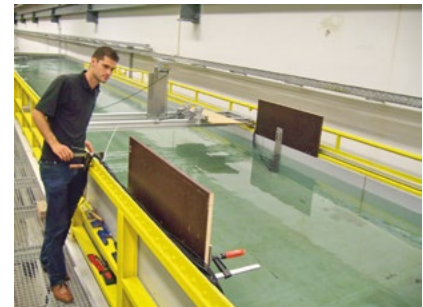
*Genauigkeiten gelten ab $v = 0,1$ m/s

häufig nicht gegeben, was bei vielen Messverfahren wegen des dann verzerrten Strömungsprofils (Schrägströmungen) zu erheblich reduzierten Messgenauig-



keiten führt. deltawave_{VER2} unterstützt die Überkreuzmessung, bei der in jeder Messebene zwei akustische Pfade installiert und deren gemessene Geschwindigkeitswerte gemittelt werden. Die störenden Einflüsse von Schrägströmungen werden so vollständig kompensiert - der Einsatz ist damit praktisch ohne jede Einlaufstrecke möglich.

Die Messgenauigkeit wurde u.a. in der Versuchsanstalt- und Prüfstelle für Umwelttechnik und Wasserbau (VPUW) an der Universität Kassel ermittelt und verifiziert.



Montagemöglichkeiten

Gleich ob Rechteckquerschnitt, teil- bzw. gefüllte Rohrleitung oder natürliches Fließgewässer, der Standort der Messstelle beeinflusst das Messresultat erheblich.

Anhand der Isometrie oder Zeichnung der Anwendung empfiehlt systec Controls den bestmöglichen Einbauort und gibt kostenlos die zu erwartende Genauigkeit an. Auf Wunsch und gegen eine geringe Aufwandsentschädigung übernimmt die Maßaufnahme vor Ort auch Ihr systec Controls Kundenberater.

Die Bauform sowie die Montagevorrichtung der Wandler wird individuell an die Messumgebung angepasst.

Montage in Kanälen

Die Wandler lassen sich direkt der auf der Gerinnenoberfläche anbringen oder auf speziellen Montageschienen montieren, die ein Ziehen der Wandler unter Betriebsbedingungen ermöglichen. Der Anschluss einer Pegelmessung (4..20 mA) ermöglicht die korrekte Abflussberechnung unter wechselnden Pegelständen.



Montage in Rohrleitungen

In gefüllten Leitungen werden die Wandler entweder über Einschweißstutzen in das Rohrinne geführt oder innen direkt oder mittels Spannring montiert. Durch Einschweißstutzen in der Quicklock-Bauform mit Kugelhahn oder externer Wechselarmatur lassen sich die Wandler unter Betrieb bei Betriebsdrücken bis zu 100 bar einbauen und unter Betrieb wechseln - völlig ohne Prozessunterbrechung.

Bei teilgefüllten Leitungen wird der Messaufbau lediglich noch um ein Pegelmessgerät ergänzt.

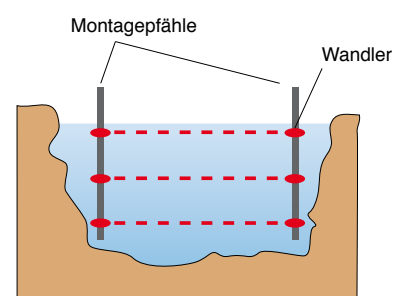


Montagebeispiele für Oberflächengewässer

Die Montage ist an Brücken und Böschungen ebenso möglich wie fern vom Ufer. In Gerinnen, bei denen die Ufer im Querschnitt ungleichförmig oder mit Vegetation bedeckt sind, ist es gemäß internationaler Normen ebenfalls zulässig, die Wandler auf Pfähle zu montieren, die in einem bestimmten Abstand von den Ufern eingesetzt sind. Insbesondere wenn das Verhältnis zwischen „nicht gemessenem“ und „gemessenem“ Durchfluss gering ist sind auch die vorzunehmenden Korrekturen (Kalibrierung) gering und die erzeugten Messungengenauigkeiten tolerierbar.

Auch komplexe Gerinneformen können mittels bis zu 256 Stützstellen im delta-waveVER2 hinterlegt werden.

Angepasst an das Fließgerinne entwickelt systec Controls gemeinsam mit dem Messstellenbetreiber eine individuelle und leicht zu montierende Befestigung.



Selbsterklärend, komfortabel, sicher und per Internet überwachbar

Parametrierung

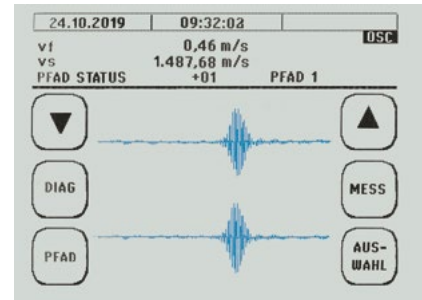
deltawaveVER2 lässt sich selbst für sehr komplexe Anwendungen komfortabel und einfach auf die Messung vorbereiten.

Die mitgelieferte Windows-Software ermöglicht eine intuitive und weitgehend selbsterklärende Parametrierung.

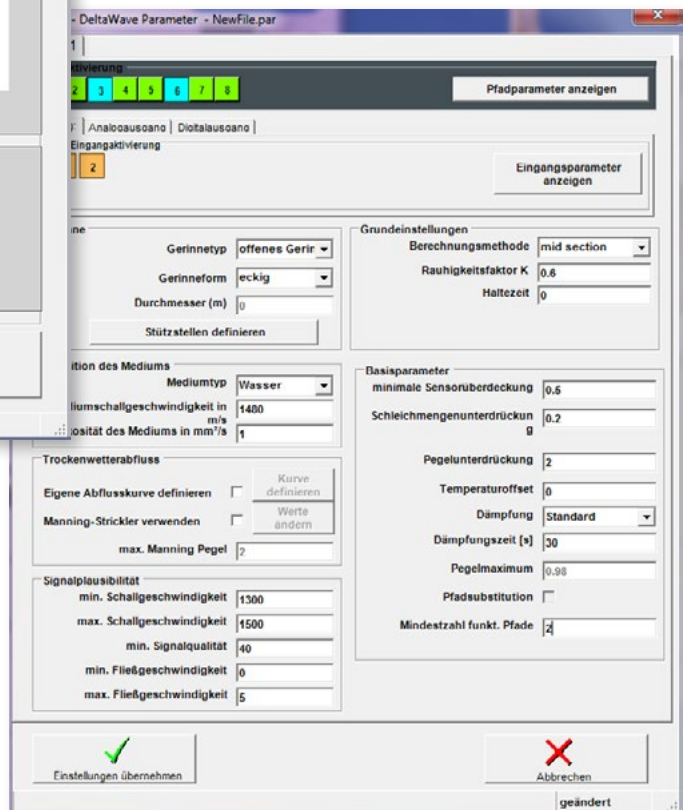
Nach Fertigstellung der Parameter können diese vom Arbeitsplatz-PC oder Laptop aus auf einem handelsüblichen Memorystick gespeichert und in das

Gerät geladen werden. Dazu ist der Stick lediglich an deltawaveVER2 anzustecken – das Überspielen der Parameter geschieht anschließend vollautomatisch. Ein umständliches Hantieren mit Laptop unter oftmals rauen Messortbedingungen entfällt. Auch Updates, Softwareergänzungen oder Layoutänderungen des Displays sind mit diesem Werkzeug problemlos möglich.

Oszilloskop-Funktion



Die integrierte Oszilloskop-Funktion dient der schnellen Prüfung der Signalgüte direkt am Gerät. Diese Funktion ermöglicht die visuelle Darstellung der Signale sowie eine einfache und schnelle Überprüfung aller akustischen Pfade.



waveVER2

Abflussmethode

Abhängig von Ihrer Anwendung gibt es eine Reihe ISO-normierter Abflussmodelle die eine optimale Genauigkeit und Rückverfolgbarkeit der Messergebnisse sicherstellen.

Für die Abflussmessung im teilgefüllten Gerinne ist die ISO6416 maßgeblich, bei Anwendungen in gefüllten Gerinnen die IEC41 bzw. ASME PTC 18. Bei wechselnd gefüllten / teilgefüllten Gerinnen übernimmt deltawaveVER2 automatisch die Umschaltung auf die richtige Norm.

Komfortable Erweiterungsmöglichkeit

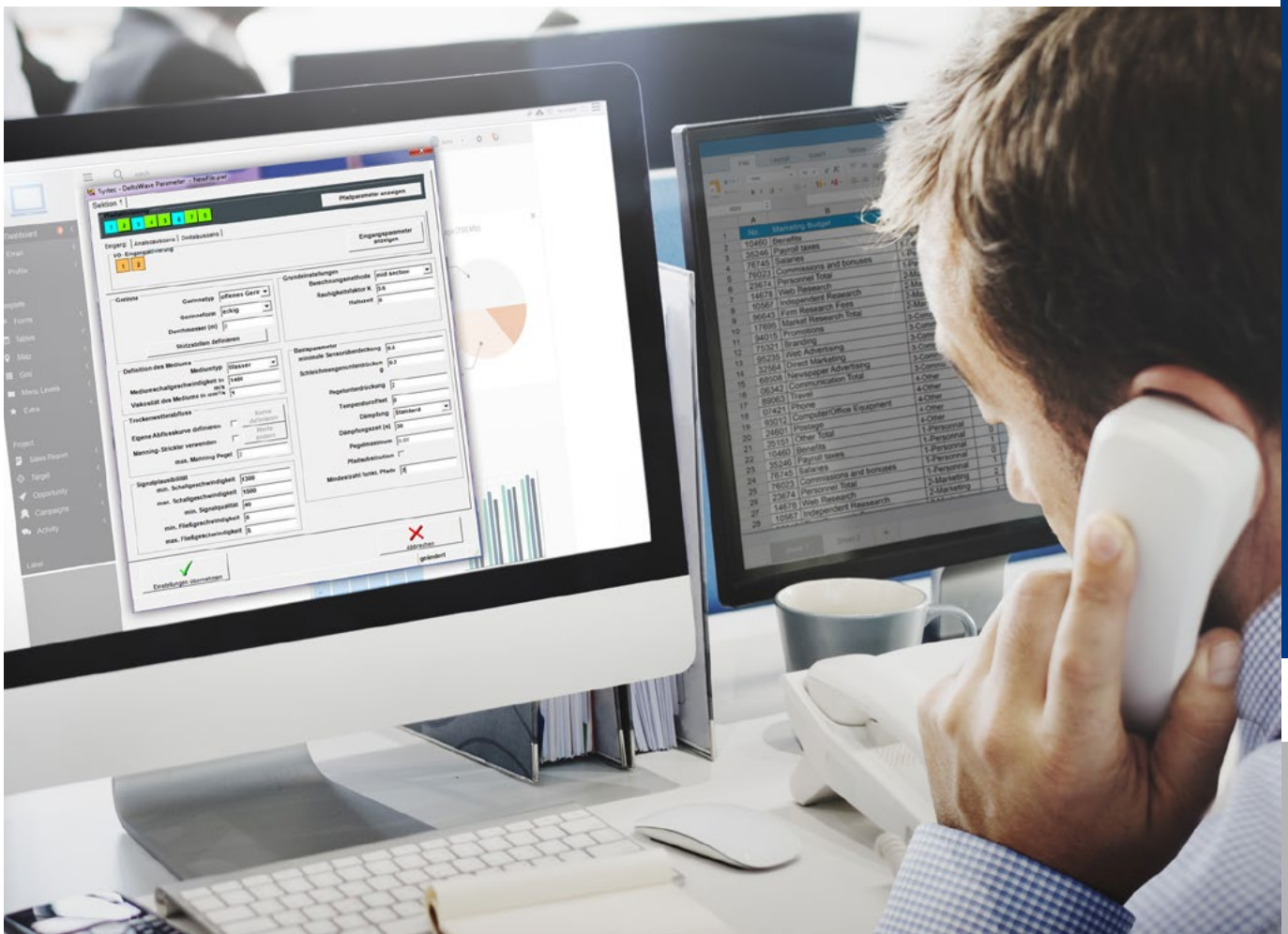
Mit einem deltawaveVER2 Messumformer können bis zu vier unterschiedliche Messstellen (Sektionen) mit insgesamt maximal 16 Pfaden realisiert werden. deltawaveVER2 lässt sich nachträglich erweitern: Einfach zusätzliche Ultraschall- oder I/O-Bords in die Auswerteeinheit einstecken, einschalten – fertig! Die Erkennung erfolgt automatisch nach dem Plug'n'Play-Prinzip.

Sicherheit

Sicherheit wird bei deltawaveVER2 groß geschrieben. Der Hauptrechner von deltawaveVER2 arbeitet mit einem hochsicheren embedded Linux-Betriebssystem mit hierarchischem Sicherheitskonzept. Ohne Passwort ist lediglich die Anzeige der aktuellen Betriebsdaten und das Auslesen des Datenloggers möglich. Für andere Aufgaben gibt es unterschiedliche Zugriffsrechte „User / Service / Administrator“ die passwortgeschützt sind. Das macht ein versehentliches oder mutwilliges Stören der Messaufgabe praktisch unmöglich.

Fernbedienung

Wer deltawaveVER2 in ein Computernetzwerk einbindet, kann direkt vom Windows-PC aus Parametern ändern, den Gerätestatus abfragen sowie gespeicherte Messwerte auslesen; deltawaveVER2 kann die Messwerte von bis zu 40 (!) Jahren intern speichern. Eine regelmäßiges Aufsuchen der Messstelle ist damit nicht mehr nötig. deltawaveVER2 arbeitet vollautomatisch im Hintergrund ohne den Arbeitsablauf des Messtechniker zu stören.



Durchflussmesstechnik „by systec“



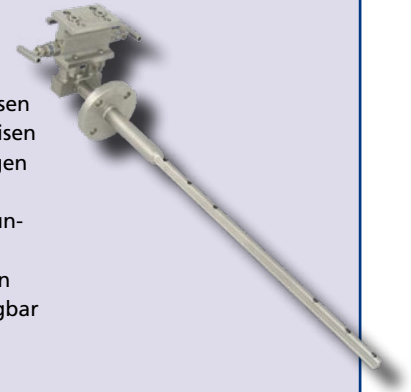
deltaflowC

Die deltaflowC misst den Massenstrom von Gasen in Rohrleitungen und Kanälen. Durch die integrierte Differenzdruck-, Druck und Temperatursensorik samt patentierter Mikroprozessortechnologie werden Messgenauigkeiten von besser 2% erreicht. Die deltaflowC zeichnet sich besonders durch hohe Dynamik, Nullpunktstabilität und einfache Bedienbarkeit aus. Praktisch wartungsfrei und zum attraktiven Preis haben Sie mit deltaflowC Ihre Prozesskosten im Griff.

deltaflow Mengenmessung für Gas, Dampf und Flüssigkeiten

Die deltaflow Staudrucksonde hat sich für die Durchfluss- und Mengenmessung sowohl von Gasen als auch Dampf und Flüssigkeiten in Rohrleitungen tausendfach bewährt. Staudrucksonden weisen den geringsten Druckverlust aller Differenzdruckelemente auf, wodurch bei vielen Anwendungen viele Tausend Euro p.a. Energieeinsparungen möglich sind. Die deltaflow Sonde ist mit ihrer PtB-geprüften Genauigkeit von bis zu 0,4% vom Messwert auch noch unter widrigsten Bedingungen zuverlässig einzusetzen.

Die deltaflow ist TÜV-geprüft für den Einsatz in kondensierenden, aggressiven und schmutzigen Rauchgasen, ist für Rohrdurchmesser von 1 mm – 15 m und einer Druckstufe von 690 bar verfügbar und deckt damit die allermeisten Durchflussapplikationen ab.



deltawaveC

Die deltawaveC-Geräte sind in zwei verschiedenen Baureihen verfügbar: Das deltawaveC-P für mobile / Stichproben-Messaufgaben und das deltawaveC-F für festinstallierte, kontinuierliche Messungen.

Beide Geräte nutzen das bewährte und hoch genaue Ultraschall-Laufzeitdifferenzverfahren. Durch den Einsatz neuester digitaler Signal-Prozessoren arbeiten diese robusten Messgeräte äußerst präzise und driftfrei. Dank Aufschnalltechnik erfolgt die Montage der Ultraschallwandler binnen weniger Minuten. Ein aufwändiges Trennen der Rohrleitung ist nicht notwendig. Dadurch und durch die Vermeidung von Prozessstillständen tragen deltawaveC-Geräte entscheidend zur Optimierung der Betriebskosten bei.

Ingenieurbüro für Meß- und
Regeltechnik Steffen Krauß
Amtsseite-Dorfstraße 109
09496 Marienberg

Tel.: +49 3735 63303

Fax: +49 3735 63304

info@ingenieurbuero-krauss.de

www.ingenieurbuero-krauss.de