

Tegwave H

Inline-Konzentrationsmessung in Echtzeit für höchste Qualität

Flüssigkeitsanalyse direkt im Prozess

- **Kostensparend** – ein einziger Sensor für das Messen unterschiedlichster Konzentrationen
- **Hygienisch** – Erfüllung höchster Ansprüche:
 - Leicht zu reinigendes Full-bore-Design
 - Auch in CIP-Anwendungen einsetzbar
- **Sicher** – Prozesstransparenz durch konstante Überwachung der Produktqualität ohne Probeentnahme
- **Clever** – modernste Algorithmen für exzellente Messwerte auch bei komplexen Konzentrationsberechnungen
- **Wartungsfrei** – keine Verschleißteile, keine Driftgefahr und kein Rekalibrierbedarf
- **Einzigartig** – direktes Messen und Anzeigen von Störgrößen wie Partikeln und Gasblasen





Tegwave – Ihr Smartsensor, der mitdenkt

Flüssigkeitsanalyse für höchste Qualität

Mit Tegwave H können Flüssigkeiten in zahlreichen Anwendungen der Lebensmittel- und Getränkeindustrie mittels Ultraschall zuverlässig analysiert werden. Mit einem einzigen Sensor, der gleichzeitig Konzentrationen, Schallgeschwindigkeit, akustische Dichte und Temperatur in

unterschiedlichsten Medien misst, haben Sie Ihre Prozesse jederzeit im Griff:

- Softdrinks und Fruchtsäfte (S. 3)
- Spirituosen (S. 4)
- Reinigungs- und Desinfektionsmittel (S. 5)

Vier Prozessgrößen – mit nur einem Sensor

Konzentration	Akustische Dichte	Schallgeschwindigkeit	Temperatur
Messbereich: 0...100% Genauigkeit: bis zu ±0,01%	Messbereich: 0,7...1,5 g/cm ³ Genauigkeit: ±0,01 g/cm ³	Messbereich: 600...2000 m/s (1969...6562 ft/s) Genauigkeit: ±2 m/s (±6,6 ft/s) Wiederholbarkeit: ±0,3 m/s (±1,0 ft/s)	Messbereich: 0...120 °C (32...248 °F) Genauigkeit: ±0,5 °C (±0,9 °F)

Plug and Play dank vorinstallierter Datensätze

Tegwave H bietet eine Vielzahl an vorinstallierten produktspezifischen Datensätzen zur Konzentrationsmessung, dank derer die wiederholte Kalibrierung nach Chargenwechsel entfällt. Diese Datensätze kann der Anwender bei Bedarf auf sein Produkt anpassen, z.B. indem produktspezifische Rezepte konfiguriert werden, um die Genauigkeit der Konzentrationsmessung weiter zu erhöhen.

Anwender mit einem großen Produktsortiment benötigen somit bloß ein Messgerät für die vielfältigsten Anwendungen. Dies ist insbesondere dann hilfreich, wenn mit einer Anlage in verschiedenen Batches das gesamte Sortiment hergestellt wird.

Hygienisches Design für höchste Qualitätsansprüche

Tegwave H ist gemäß EHEDG speziell für hygienische Anwendungen in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie entwickelt. Neben dem Messrohr aus Edelstahl zeichnet ihn auch sein Fullbore-Design aus, denn dank der Konstruktion ohne Einbauten gibt es keine Stellen im Messrohr, an denen sich Material ansammeln kann. Zudem entsteht kein Druckverlust, wodurch Energiekosten gespart werden können.



Softdrinks und Fruchtsäfte

Zuckerkonzentration zuverlässig messen – für sichere Produktqualität

Die Bestimmung von Zuckergehalt (°Brix) und Invertzuckergehalt ist ein elementarer Schritt in der Softdrink- und Fruchtsaftherstellung. Tegwave H bewältigt dies mit hoher Zuverlässigkeit in verschiedenen Zuckerkonzentrationen. Das Gerät misst nicht nur in Sirup und Fruchtsaftkonzentraten sowie in klassischen Säften und Softdrinks genau, sondern auch in Light-Getränken mit niedrigen Zuckerkonzentrationen (0...1,5 °Brix).

Ein Gerät für jedes Getränk

Um es den Anwendern noch einfacher zu machen, bietet Tegwave H verschiedene vorinstallierte Datensätze zahlreicher Getränkearten:

- Abbildung produktspezifischer Charakteristiken der Getränke in Gerätesoftware integriert
- Hohe Praxisgenauigkeit bei der Kalkulation von Zuckerkonzentrationen, auch in anspruchsvollen Anwendungen, dank neuester Algorithmen
- Zeitersparnis durch Wegfall eines Vor-Ort-Abgleichs, manueller Umrechnungen und zeitintensiver Laborabgleiche

Getränkeart	Analyseparameter	Messbereich [°Brix]
Fruchtsaft	Zuckerkonzentration	0...25
	Invertzuckerkonzentration	
Softdrinks	Zuckerkonzentration	0...15
	Invertzuckerkonzentration	

Des Weiteren sind Konzentrationsdatensätze für Light-Getränke oder Sirup verfügbar. Auch gemäß ICUMSA.



Highlights von Tegwave H

- **Hohe Flexibilität** – einsetzbar sowohl bei niedriger als auch bei hoher Zuckerkonzentration
- **Optimale Produktsicherheit** – hervorragendes hygienisches Design



Spirituosen

Hochgenaue Alkoholmessung für gleichbleibenden Geschmack

Einer der herausforderndsten Kernprozesse in der Spirituosenherstellung ist die Sicherstellung eines gleichbleibenden Alkoholgehalts der Getränke und damit auch eines gleichbleibenden Geschmacksbilds.

Eine hochgenaue Alkoholmessung mit Teqwave H direkt im Prozess erleichtert viele Arbeitsschritte.

Effizient rund um die Uhr

- Leichte Inbetriebnahme und Verwendung durch vorinstallierte Datensätze zur Alkoholgehaltsbestimmung
- Produktveränderungen sofort erkennbar dank permanenter Messung im Prozess
- Parallele Messung von Alkohol- und Zuckergehalt
- Flexible Verwendung eines einzigen Geräts dank Multiparametermessung – auch bei Chargenwechseln oder unterschiedlichen Batches
- Zeitersparnis dank Reduktion oder gar Wegfall manueller Titrationen oder Analysen von Proben im Labor

Getränkart	Analyseparameter	Messbereich
Niedrigprozentige Spirituosen	Alkoholkonzentration	10...26 % vol
	Zuckerkonzentration bzw. Invertzuckerkonzentration	7...40 °Brix
Hochprozentige Spirituosen	Alkoholkonzentration	35...95 % vol
Aromatisierte Spirituosen	Alkoholkonzentration	30...50 % vol
	Zuckerkonzentration bzw. Invertzuckerkonzentration	0...35 °Brix



Highlights von Teqwave H

- **Großer Anwendungsbereich** – bei niedrigen bis sehr hohen Alkoholkonzentrationen einsetzbar
- **Hohe Flexibilität** – Alkoholkonzentration, Zuckerkonzentration sowie Reinigungsprozesse umfassend überwachbar



Reinigungs- und Desinfektionsmittel

Stets die richtige Dosierung für höchste Hygiene

Bei der Getränkeherstellung gewinnen Hygiene und die Nachweispflicht der Einhaltung von Reinigungs- und Desinfektionsprozessen zunehmend an Bedeutung. Teqwave H erlaubt es, neben dem Herstellungs- auch den Reinigungs- und Desinfektionsprozess zu überwachen.

Das Gerät verfügt über eine Vielzahl an Konzentrationsdatensätzen von bekannten auf dem Markt erhältlichen Reinigungsmitteln.

Sichere und saubere Prozesse

- Überwachung und Dokumentation von Reinigung und Desinfektion von Anlagen sowie beim Reinigen von Flaschen, Fässern usw.
- Einfacher Wechsel des Reinigungsmittels und problemlose Messung von dessen Konzentration, ohne das Gerät neu zu kalibrieren
- Kein mühsames „Herantasten“ an die richtige Dosierung der neuen Reinigungsmittel
- Kontrolle des Spülwassers auf Reinigungsmittelrückstände

Reinigungsmittel*	Hersteller	Messbereich [% mas]
Wasserstoffperoxid	Allgemein	20...40
Salpetersäure	Allgemein	0...3
Kalilauge	Allgemein	0...4,5
CIP-Reiniger CL Extra	Wigol	0...4,5
Mip SCA	Ecolab	0...7,5

*Auszug messbarer Reinigungsmittel (Details im Applicator)

i Highlights von Teqwave H

- **Optimale Prozesssicherheit** – direkte Ausgabe der Reinigungsmittelkonzentration ohne Umrechnungen
- **Hohe Flexibilität** – einfaches Wechseln von Reinigungsmitteln dank hinterlegten Datensätzen
- **Bedeutende Einsparungen** – keine nachträgliche Rekalibrierung dank Geräteverifizierung mit Wasser im laufenden Betrieb

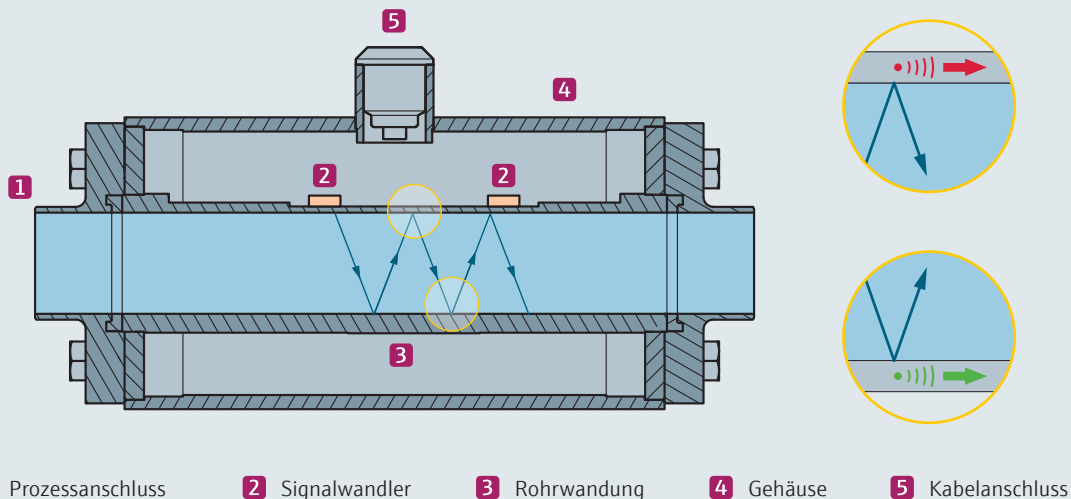
Das Messprinzip

Konzentrationsmessung mittels Ultraschall

Herzstück von Tegwave ist ein akustischer Wellenleiter, der mittels Ultraschall Flüssigkeitskonzentrationen äußerst präzise und schnell misst. Die Ultraschallwellen werden durch einen piezoelektrischen Signalwandler angeregt und breiten sich anschließend im Wellenleiter aus. Eine Doppelanordnung von Sender und Empfänger erlaubt eine sehr genaue Auswertung der Transmissionszeiten und Amplituden der gemessenen Schallwellen.

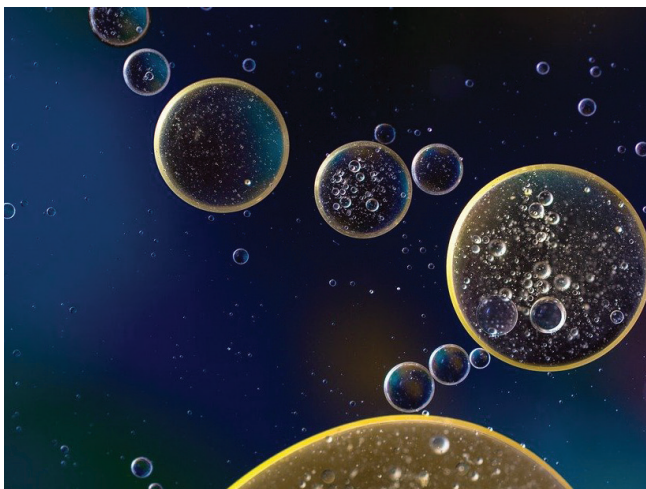
Dadurch kann Tegwave gleichzeitig die Schallgeschwindigkeit, Dichte (mittels akustischer Kernimpedanz) und Temperatur innerhalb von Nanosekunden messen. Durch die Kombination dieser Kenngrößen ist es möglich, zuverlässig und genau auf die Zusammensetzung und Stoffkonzentrationen in einem Flüssigkeitsgemisch zu schließen.

Ausbreitung von Schallwellen im Messrohr und in der zu messenden Flüssigkeit



Stabile Prozesse trotz Verunreinigungen

Einzigartige Funktion zur Gasblasen- und Partikelerkennung



Typischerweise tritt in vielen Prozessen Dispersion in Form von Gasblasen oder Partikeln auf, welche die Messsignale stören können. Um dennoch eine stabile Prozesssteuerung zu unterstützen, bietet Tegwave die Möglichkeit, solche Störgrößen zu erkennen, deren Ausmaß zu bewerten und für eine weiterhin genaue Messung zu kompensieren. Damit erhalten Anwender noch mehr Transparenz über ihre Prozesse.

- Permanente Störgrößenüberwachung direkt im Prozess
- Sofortige Hinweismeldung, falls die Störgrößen die Messgenauigkeit beeinflussen
- Zuverlässige Dispersionsmessung, reagiert ausschließlich auf Gasblasen, Partikel oder Zweiphasengemische (z.B. bei Emulsionsbildung)
- Gezieltes Reagieren auf Fehler im Produktionsprozess, z.B. bei Verunreinigungen oder undichten Stellen

Smarte Konzentrationsberechnung

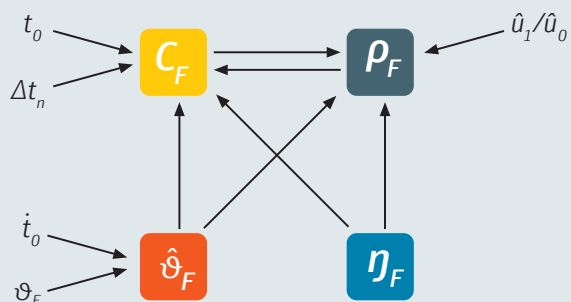
Produktveränderungen sofort erkennen dank höchster Messgenauigkeit

Clevere Konzentrationsberechnung durch modernste Algorithmen

Teqwave benutzt modernste Algorithmen. Diese sind in der Lage, auch komplexe Konzentrationsmessungen mathematisch sehr genau abzubilden. Denn die Messgenauigkeit ist nicht nur abhängig vom Sensor, sondern auch von den mathematischen Modellen, mit denen Änderungen in der Konzentration erfasst werden können.

Bei Teqwave fließen neben den gemessenen Kenngrößen Schallgeschwindigkeit, akustische Dichte, Dispersion und Temperatur zahlreiche weitere Messstoffeigenschaften in die Berechnung ein, um den mathematischen Approximationsfehler so gering wie möglich zu halten. In der Praxis bedeutet dies zuverlässige Messwerte sowie eine optimale Steuerung Ihrer Prozesse.

Von Teqwave ausgewertete Messgrößen



C_F Schallgeschwindigkeit

t_0 Laufzeit
 Δt_n Laufzeitdifferenz

ρ_F Akustische Dichte

$\hat{u}_1/\hat{u}_0$ Amplitudenverhältnis

σ_F Temperatur

i_0 Temperaturmessung
mittels Schallgeschwindigkeit

ϑ_F Temperatur (Sensor)

η_F Viskosität

Optimierung durch Einbinden weiterer Parameter

Teqwave H als einzeln eingesetztes Gerät ist dank seiner Messmethode mit Schallgeschwindigkeit und daraus abgeleiteten Parametern in der Lage, Veränderungen in Flüssigkeiten sehr schnell und genau zu erkennen. Durch das Berücksichtigen zusätzlicher Prozessparameter kann die Konzentrationsmessung weiter optimiert werden.

Die einzigartigen Algorithmen erlauben eine sehr flexible Kalkulation von Messgrößen bei der Konzentrationsbestimmung. Deshalb kann Teqwave weitere Prozessparameter wie z.B. Referenzdichte, Säuregehalt, Druck, Mineralisation (Leitfähigkeit) oder CO_2 -Gehalt der Flüssigkeit als Messwert einlesen, um auf deren Schwankungen in Echtzeit reagieren zu können. Zudem hat der Bediener die Möglichkeit, für die Kompensation auch fixe Kenngrößen einzugeben. Endress+Hauser verfügt über ein breites Produktportfolio, mit welchem diese Parameter erfasst werden können, so z.B. Liquiphant oder Promass Q zur Messung einer Referenzdichte.

Die Einbindung weiterer Messwerte ist beispielsweise sinnvoll bei stark schwankendem Säuregehalt von Flüssigkeiten bzw. Druckschwankungen von mehreren Bar.

Dank der Möglichkeit, weitere Werte in die Kalkulation einfließen zu lassen, kann Teqwave Produktveränderungen bei Bedarf noch genauer erkennen und bestimmen.



Applikator

Alle mit Teqwave lösbaren Anwendungen sind auch im Endress+Hauser Applikator zu finden.

Ebenso lässt sich in Applikator nachvollziehen, wie sich die Konzentrationsmessung durch das Einlesen weiterer Messwerte noch verbessern lässt.

Erfahren Sie mehr auf:
<https://eh.digital/2KrFauw>



Technische Daten

Messumformer

Anzeige	Touchscreen oder LED-Statusanzeige
Bedienung	Über Vor-Ort-Anzeige, via RJ45-Schnittstelle mit Bediensoftware oder via digitalem Kommunikationsprotokoll (Modbus TCP)
Werkstoff (Gehäuse)	Aluminium eloxiert (Option: Schutzgehäuse aus rostfreiem Stahl)
Energieversorgung	DC 24 V (18...36 V)
Umgebungstemperatur	0...60 °C (32...140 °F)
Schutzart	Messumformer (Aluminiumgehäuse): Standard: IP40 Option: IP67 (Schutzgehäuse rostfreier Stahl, nur in Kombination mit Touchscreen)
Ausgänge/Kommunikation	4...20 mA, Stromausgang (0...10 V), Schaltausgang (Relais), Modbus TCP

Messaufnehmer

Nennweiten	DN 25 (DIN); 1" (ANSI)
Prozessanschlüsse	Schweißstutzen (ASME BPE, EN 10357), Clamp (DIN 32676, ISO 2852), Tri-Clamp, Flansch (DIN 11864), SMS 1145
Max. Durchflussgeschwindigkeit	0...10 m/s (0...33 ft/s)
Prozessdruck	Max. 16 bar (232 psi)
Prozesstemperatur	0...120 °C (32...248 °F)
Schutzart	IP67
Max. Messabweichung	- Konzentration: bis zu $\pm 0,01\%$ - Schallgeschwindigkeit: ± 2 m/s ($\pm 6,6$ ft/s) - Akustische Dichte: $\pm 0,01$ g/cm³ - Temperatur: $\pm 0,5$ °C ($\pm 0,9$ °F)
Werkstoffe (mediumsberührend)	1.4404 (316L) Dichtungen: EPDM, FKM, VMQ (Silikon)
Druckverlust	Kein Druckverlust dank Full-bore-Design ohne Einbauten
Zulassungen	Verordnung (EG) Nr. 1935/2004, EHEDG

Technische Änderungen vorbehalten

Das Teqwave-Messsystem erfüllt die EMC-Anforderungen nach IEC/EN 61326. Es ist konform mit den Anforderungen der EU-Richtlinien und trägt das CE-Zeichen. Zudem ist der Messaufnehmer gemäß Richtlinie 2014/68/EU (PED) nach der geltenden guten Ingenieurpraxis ausgelegt und hergestellt.

www.addresses.endress.com

Umweltfreundlich produziert und gedruckt
auf Papier aus nachhaltiger Forstwirtschaft.

IN01171D/06/DE/01.20