

Zwei für alle Fälle

**Strömungsüberwachung flüssiger Medien
in hygienischen und sterilen Prozessen**



Zukunft braucht Qualität

Negele Messtechnik GmbH

Raiffeisenweg 7 • D-87743 Egg a.d. Günz
Tel. +49 (0) 8333 / 9204-0 • Fax +49 (0) 8333 / 9204-49
E-Mail: vertrieb@negele.net • www.negele.net

negele

Zwei für alle Fälle

Mit der Erweiterung des Produktprogramms durch das Arbeitsgebiet Durchfluss hat die Fa. Negele Messtechnik zwei unterschiedlich arbeitende Strömungswächter eingeführt.

Da der Markt schnelle und von der Temperatur unabhängig schaltende Strömungswächter fordert, bietet Negele neben dem lang etablierten kalorimetrischen Verfahren auch einen Ultraschall-Strömungswächter an.

Hauptmerkmale des Ultraschall-Strömungswächters FWS/FWA:

- Extrem schnelle Ansprechzeit von 1 s ermöglicht eine hohe Prozessgenauigkeit und erlaubt eine sehr kostensparende Prozesssteuerung.
- Messprinzip unabhängig von Temperatursprüngen.
- Permanenter Einsatz bis 140 °C möglich.

Funktionsprinzip

Ultraschall-Strömungswächter

Eine Ultraschallwelle (Frequenz f) wird vom Durchflusswächter in das strömende Medium gesendet. Damit diese Ultraschallwelle reflektiert werden kann, ist eine Mindesttrübung im Medium von 1 NTU oder $> 50 \mu\text{m}$ Partikelgröße im Medium erforderlich. Diese Anforderung wird z.B. bei der Überwachung von Trinkwasser bereits erfüllt. Wird eine Welle von einem sich bewegenden Partikel reflektiert, ist proportional zur Strömungsgeschwindigkeit (v) eine Frequenzverschiebung ($f_{\text{Differenz}}$) der Welle feststellbar (Bild 1).

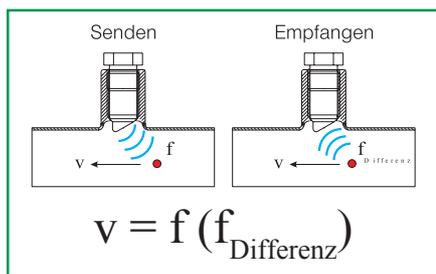


Bild 1: Funktionsprinzip Ultraschall-Doppler-Effekt

Aufgrund der strömungsoptimierten Geometrie (Bild 2) des Sensors wird sichergestellt, dass die Ultraschallwelle in einem definierten Winkel in das Medium gesendet wird.

Typische Anwendungen

finden sich in Medien wie Trinkwasser, Schwimmbadwasser, Fruchtsäfte, Milch, Emulsionen, alle CIP-Medien und sogar heißes Frittieröl. Ungeeignet dagegen ist filtriertes Bier, Cola, VE-Wasser sowie alle Medien nach einer Ultrafiltration, da in diesen Medien die notwendigen Partikel nicht vorhanden sind. Weitere Anwendungen finden sich z.B. in Schwimmbädern bei Nennweiten bis DN150



Strömungswächter im CIP-Rücklauf einer Molkerei

zur Filterüberwachung, da die Messung über den ganzen Rohrquerschnitt erfolgt. Je trüber das Medium, desto punktueller wird jedoch die Messung.

Mediumstemperatur einstellbar
(=> Funktion dient der Überwachung von Kühlkreisläufen).

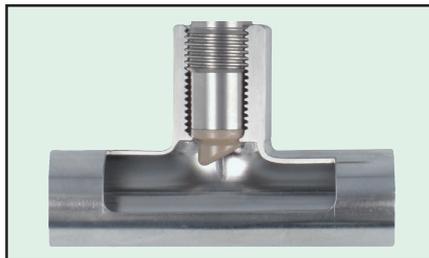


Bild 2: Strömungsoptimierte Sensorgeometrie

Weitere Argumente für den Einsatz eines Ultraschall-Strömungswächters ist der Analogausgang der sich auf einen Frequenzausgang bis 1 kHz umschalten lässt (z.B. für den Einsatz als einfacher Wasserzähler in Verbindung mit einem entsprechendem Universalzähler als Auswertegerät).

Da jedoch viele Anwender nicht immer eindeutig eine Mindesttrübung in ihrem Medium garantieren können, bietet Negele auch das langjährig etablierte kalorimetrische Messprinzip an.

Hauptmerkmale des kalorimetrischen Strömungswächters (FKS):

- Kürzere Ansprechzeit von 1...5 s im Vergleich zu anderen Sensoren, die auf dem gleichen Messprinzip basieren, ermöglichen eine höhere Prozessgenauigkeit und erlauben eine kostensparende Prozesssteuerung.
- Nur eine Sensorspitze und damit keine Ausrichtung auf die Strömungsrichtung erforderlich.
- Integrierter Senserschutz: Automatische Messabschaltung bei $T > 100 \text{ °C}$.
- LED für Schaltzustand, Anzeige der relativen Fließgeschwindigkeit oder Anzeige der

Funktionsprinzip des kalorimetrischen Strömungswächters

Generell basieren Strömungswächter nach dem kalorimetrischen Messprinzip auf dem physikalischen Effekt, dass durch das vorbeiströmende Medium dem beheizten Sensor Wärmeenergie entzogen wird und der Sensor dadurch abkühlt (Wärmetransport). Die Änderung der Temperaturdifferenz zwischen Mediumstemperatur (keine Heizung) und Strömungstemperatur ist ein Maß für die Strömungsgeschwindigkeit (Bild 3).

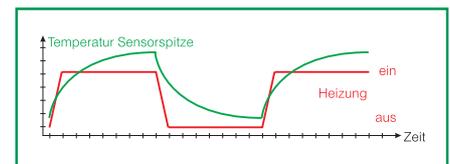


Bild 3: Funktionsprinzip kalorimetrisch

Vielfach werden heute noch Strömungswächter mit zwei Temperatursensoren eingesetzt, bei denen durch die Anordnung der Temperatursensoren weder der wärmeleitende Kontakt zum Medium noch die Wärmeisolierung untereinander ideal sind.

Einer der Sensoren wird konstant beheizt, so dass sich bei stehendem Medium eine konstante Temperaturdifferenz zwischen beiden Temperatursensoren einstellt. Bei zunehmender Strömungsgeschwindigkeit wird dem beheizten Temperatursensor Wärmeenergie entzogen und die Temperaturdifferenz ändert sich. Die Änderung ist ein Maß für die Strömungsgeschwindigkeit des Mediums.

Diese Nachteile werden durch die spezielle Konstruktion des Negele Sensors vermieden. So wird dieser Sensor mit nur einer

Sensorspitze mit lediglich einem Temperaturfühler und einer gepulsten Heizung betrieben. Beide Bauelemente sind in der Spitze des Strömungswächters angeordnet und haben daher einen idealen wärmeleitenden Kontakt zum Medium. Die Zeitspanne des undefinierten Zustands des Sensors bei Temperaturschocks wird dadurch maßgeblich reduziert. Der spezielle Sensoraufbau garantiert außerdem eine hohe Reproduzierbarkeit der Sensorfertigung.

Integrierter Sensorschutz

Herkömmliche Fabrikate, müssen bei Temperaturen > 80 °C durch eine aufwendige und somit teure externe Beschaltung (Aufwand für Verkabelung, Relais/Kleinschütz, Softwareänderung in der SPS, Dokumentation, evtl. Temperaturwächter von ca. 150 Euro) deaktiviert werden (Bild 4).

Der von Negele eingeführte Sensor dagegen arbeitet bis zu einer Mediumtemperatur von 100 °C. Um Beschädigungen oder Selbstzerstörung bei noch höheren Temperaturen zu vermeiden, verfügt dieser Sensor über eine bereits integrierte Schutz-/Abschaltfunktion, die den Sensor automatisch in einen Standbymodus versetzt.

Typische Anwendungen

Im Vergleich zum Ultraschall-Strömungswächter eignet sich der kalorimetrische Sensor für alle wässrigen Medien insbesondere auch für die Überwachung von hochreinen Medien wie VE-Wasser, WFI-Wasser, demineralisiertes Wasser, Cola, filtriertes Bier.

Vorteile beider Strömungswächter:

In der Verfahrenstechnik haben sich sogenannte elektronische Durchfluss- oder Strömungswächter zur Überwachung von Grenzwerten seit vielen Jahren bewährt. Gegenüber mechanischen Systemen bieten diese Sensoren aufgrund ihrer hohen Zuverlässigkeit, auch unter schwierigen Einsatzbedingungen, große Vorteile. Einer der Vorteile ist, dass diese Sensoren wartungs- und verschleißfrei sind, was sich durch eine lange Lebensdauer bemerkbar macht. Weitere große Vorteile sind die einfache Signalverarbeitung in elektronischen Steuerungen und erhebliche Kosteneinsparungen durch die Minimierung von Produktionsausfällen. Im Vergleich zu magnetisch induktiven Sensoren (MID's) sind diese Strömungswächter sehr kostengünstig.

Gemeinsamkeiten beider Negele Strömungswächter

- Hygienische Ausführung: Sensor komplett in Edelstahl.
- Hygienegerechter Einbau, d.h. elastomer- und tottraumfrei ohne zusätzliches PTFE-Dichtband.
- Hohe Schutzart IP 69K (erfüllt die hohen Anforderungen der Lebensmittel- und Pharmaindustrie).
- EHEDG-Gutachten, 3A-Zertifikat und FDA-Konformität.
- Mechanisch und elektrisch austauschbar.

- Beide Sensoren sind mit Schalt- oder Analogausgang (4...20 mA) lieferbar.

Einsatzbereiche

Aufgrund der Marktausrichtung von Negele finden diese Sensoren ihre Hauptanwendungen in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie sowie in der pharma- / biopharmazeutischen Industrie.

Zur Sicherstellung gleichbleibender Prozessergebnisse ist auch in diesen Industrien der störungsfreie Betrieb von Prozessen, Maschinen und Anlagen im wesentlichen vom gleichmäßigen Zufluss von flüssigen Medien abhängig.

an der Sensorspitze ein laminares, turbulenzfreies Strömungsprofil vorherrscht.

Einbauhinweise (beide Sensoren)

- Ein- und Auslaufstrecken von 5 x DN bzw. > 3 x DN, um Messfehler durch Verwirbelungen im Bereich von Krümmern, Ventilen o.ä. zu vermeiden.
- Bei waagrechteten Rohren: Montage von unten, um bei Lufteinschlüssen eine Fehlmessung durch Luftblasen zu vermeiden.
- Bei starken Produktablagerungen ist der seitliche Einbau im Rohr zu empfehlen.
- Bei senkrechten Rohrleitungen Sensor immer in Steigleitung montieren.

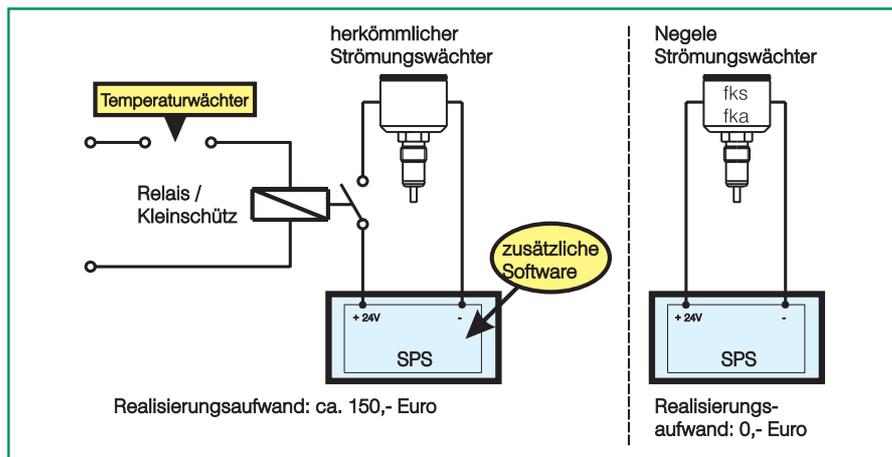


Bild 4: Beschaltungsaufwand

Neben Anwendungen im CIP-Rücklauf, werden diese Sensoren zur Funktionsüberwachung von Pumpen eingesetzt. Insbesondere zum Schutz teurer Monopumpen ist ein schneller Abschaltvorgang erforderlich. Ebenso kann die Funktion von Rührwerken überwacht werden. Weitere Anwendungen sind: Überwachung von Kühlkreisläufen und Filterüberwachung z.B. in Schwimmbädern, Ventilsteuerung, Strömungsüberwachung in Prüf- und Kalibrierständen.

Einfache Montage und Inbetriebnahme:

Um eine sichere Funktion der Messstelle zu gewährleisten, hat idealerweise der Einbau des Sensors über das EHG-Einbausystem von Negele zu erfolgen. Somit wird der Einsatz in einem laminaren Strömungsprofil sichergestellt und die Genauigkeitsspezifikationen eingehalten.

Das EHG-Einbausystem (Bild 5) besteht aus einem Rohrstück mit einer bereits eingeschweißten Muffe, ist aus 1.4404-Material, DN25...100 im Standard nach DIN 11850 (Reihe 2) und optional mit 2.2 Zeugnis oder 3.1 Zeugnis lieferbar. Andere Rohrstandards wie z.B. ISO, ASME sind ebenfalls verfügbar. Das gesamte Rohrstück sowie die Schweißnaht der Muffe sind elektropoliert. Damit werden selbst höchste Anforderungen an einen hygienegerechten Einbau erfüllt.

Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl weiterer Prozessanschlüsse (Varivent, TriClamp, DRD, etc.) bei denen sicherzustellen ist, dass

Die Qual der Wahl

Lassen sich aufgrund des Mediums beide Messprinzipien einsetzen, so ist wegen der schnelleren Ansprechzeit der Ultraschall-Strömungswächter immer die bessere Wahl. Ist jedoch nur der kalorimetrische Sensor für die Anwendung geeignet, so bietet Negele einen Strömungswächter, der durch die spezielle Sensorkonstruktion, eine im Vergleich schnelle Ansprechzeit aufweist.

Entscheidend für den Anwender ist, dass beide Sensoren aufgrund der mechanischen und elektrischen Kompatibilität komplett austauschbar sind, d.h. nicht einmal der elektrische Anschluss muss geändert werden.



Bild 5: Einbau des Negele Strömungswächters im EHG-Einbausystem

Weitere Informationen erhalten Sie im Internet unter www.negele.net oder direkt bei Negele Messtechnik.

Kalorimetrischer Strömungswächter



Sensorspitze **FKS**

FKS-141

- Messprinzip: kalorimetrisch
- Leichte Abhängigkeit von Temperaturänderungen
- Reaktionszeit ca. 5 Sekunden
- Messung bis 100 °C
- Keine Ausrichtung auf die Strömungsrichtung erforderlich
- Alle wässrigen, auch hochreine Medien sind messbar
- 2 Messbereiche: bis 3,0 m/s
- Ausgang: schaltend

Ultraschall-Doppler Strömungswächter



Sensorspitze **FW...**

FWS-141 / FWA-141

- Messprinzip: Ultraschall-Doppler
- Unabhängig von Temperaturänderungen
- Reaktionszeit < 1 Sekunde
- Messung bis 140 °C
- Ausrichtung auf Strömungsrichtung erforderlich
- Alle Medien mit Partikeln > 50 µm sind messbar. Mindestkonzentration 1 NTU
- Messbereich: bis 2,5 m/s
- Ausgang: schaltend und analog 4...20 mA

weitere Informationen: siehe Produktinformation

Prozessadaption mit **CLEANadapt EHG...1/2"**

Um ein laminares, turbulenzfreies Strömungsprofil am Sensor zu gewährleisten, wird der Einbau in das **EHG**-System empfohlen.



Einbau des Sensors in das **EHG**-System

EHG-25

EHG-40

EHG-50

EHG-65

EHG-80

EHG-100