

Warum lässt die Genauigkeit meines Messgerätes mit der Zeit nach?

Zeit spielt eine große Rolle bei der Genauigkeit von Durchflussmessern. Alle Durchflussmesser neigen mit der Zeit zur stufenweisen Drift und nehmen manchmal auch unbemerkt Einfluss auf ihre Umgebung und auf Ihren Prozess. Änderungen können sogar auch dann auftreten, wenn keine äußeren oder inneren Beschädigungen erkennbar sind. Schon kleinste mechanische Veränderungen am Gerät können ein sensitives Messsignal, das dann später zur Auswertung verstärkt wird, erheblich driften lassen. Wodurch wird aber so eine Drift der Genauigkeit verursacht?

Wenn wir uns die verschiedenen Ursachen dazu anschauen, fällt vor allem eines auf: es gibt kein Messgerät, das davon ausgenommen ist – ganz gleich, was in den Hochglanz-Broschüren zuweilen behauptet wird. Lesen Sie, warum.



Ursachen für Genauigkeits-Drift bei Messgeräten

Ablagerungen an inneren Oberflächen: Hauchdünne Beläge von Salz, Mineralien, Oxidation, usw. können einen messbaren Effekt bei der Genauigkeit haben, auch wenn der Durchflussmesser scheinbar einwandfrei arbeitet. Alle Arten von Durchflussmessern sind davon betroffen, auch solche ohne bewegliche Teile wie Coriolis, Vortex, Ultraschall, etc.

Kontamination durch Schlieren oder Feststoffe kann starken Einfluss auf Durchflussmesser mit oder ohne bewegliche Teile haben. So kann sich z.B. der By-Pass eines thermischen Massendurchflussmessers zusetzen oder es kann zur teilweisen Blockierung von LFE's (Laminar Flow Elements) kommen. Eine einsetzende Blockade muss nicht unbedingt sofort bemerkt werden, solange eine kräftige Pumpe für den entsprechenden Durchsatz sorgt. Aber die Messergebnisse werden zunehmend schlechter.

Chemische Angriffe: schon die kleinste Korrosion kann einen Durchflussmesser beeinflussen, lange bevor eine Fehlermeldung angezeigt wird. Z. B. Veränderungen von Messrohren in Form oder Rauigkeit oder Änderung von Geometrien von Rotoren wirken sich auf die Genauigkeit aus.

Falsche Handhabung: Messgeräte sind je nach Typ unterschiedlich empfindlich auf falsche Handhabung. Es empfiehlt sich allein schon aus diesem Grund, die Bedienungsanleitung des Herstellers doch zu studieren. Falscher Anschluss, Überdrehen der Einstellvorrichtungen, Fallenlassen, aber auch zu plötzliches Aufdrehen der Ventile und damit verbundene Druckstöße, können sich spürbar und nachhaltig auf die Charakteristik des Messgerätes auswirken.

Der Alterung unterliegen alle Durchflussmesser. Anfangs kann das „Einfahren“ von Messgeräten sogar bei einigen Geräten eine Verbesserung der Ergebnisse bewirken. So bewirkt das Einlaufen von Lagern kurz nach der Herstellung oder nach einem Lagerwechsel, dass sich die Lager weicher drehen, was die Lebensdauer des Durchflussmessers deutlich erhöht. Deshalb ist es empfehlenswert, nach einem eventuellen Lagerwechsel bei einem Durchflussmessgerät kleiner als 1" (25mm) ein mehrstündiges Einlaufen vor der Kalibrierung durchzuführen bzw. die Geräte nach dem Einlaufen bei hohen Genauigkeitsanforderungen zu recalibrieren.

In der Regel vergrößert aber langfristig die Alterung der Messgeräte die Messwertabweichungen. Elektrische Änderungen treten als Folge von Alterung oder allmähliches Einbrennen von Komponenten auf, die die Qualität des Ausgangssignals beeinflussen. Mechanische Veränderungen entstehen z. B. durch Verschleiß. Selbst Messprinzipien ohne bewegte Teile unterliegen Schwingungen oder haben Elektroden, die dem Messmedium und damit einer gewissen Alterung ausgesetzt sind.

Applikationsänderungen: Eigentlich sollte dies keine Ursache für eine ungenaue Messung sein, da den meisten Anwendern prinzipiell klar ist, dass ein Gerät für eine bestimmte Applikation ausgesucht, eingestellt und kalibriert wurde.

In der Praxis kommt es aber häufig vor, dass der Prozess des Kunden sich mit der Zeit ändert. Es wird ein anderes Schmieröl oder eine andere Kühlflüssigkeit gewählt. Dem Prozessmedium werden neue Zusätze beigemischt oder die Prozesstemperatur wird verändert. Oft wird das ehemals angeschaffte Messgerät in der Anlage dabei nicht berücksichtigt. All dies kann aber für signifikante Abweichungen sorgen, da das Messgerät eventuell nicht für diese Bedingungen kalibriert wurde.

In einigen Fällen können Korrekturmaßnahmen zur Kompensation dieser Effekte vorgenommen werden. Es stehen ausführliche Studien über die Abweichungen bei den gebräuchlichsten Durchflussmessern zur Verfügung. Dazu sind Informationen und Empfehlungen von den Herstellern selbst, oder auch von unabhängigen Quellen erhältlich.

Im Falle von Turbinen-Durchflussmessern bietet TrigasDM beispielsweise eine Spezialkalibrierung mittels einer UVC Kurve (Universal Viscosity Curve) an, bei der solche Effekte in bestimmten definierten Bereichen gut kompensiert werden können.

Wenn keine Korrekturmaßnahmen verfügbar sind, bleibt nur die Neukalibrierung unter Berücksichtigung der aktuellen Bedingungen.

Ungeeignete oder falsche Installation ist einer der häufigsten Gründe für die Abweichung zwischen der angegebenen Herstellergenauigkeit und der tatsächlichen Performance in der Anwendung. Dieser Tatsache wird in der entsprechenden Literatur ein besonderes Augenmerk geschenkt. Beispiele ungeeigneter Installationen reichen von

- Falscher Einlaufkonfiguration, wie z.B. Bögen, Krümmungen oder anderen Einbauten in der Nähe der Messstelle
- Hineinragende Dichtungen oder andere Störungen des Durchflussprofils
- Falsche Ausrichtung des Messgerätes
- Installation des Messgerätes in falscher Flussrichtung

Äußere Einflüsse können alle Arten von Messgeräten in der einen oder anderen Weise beeinträchtigen. Coriolis- oder Vortex-Messgeräte werden durch Vibrationen direkt beeinflusst. Andere Messprinzipien unterliegen dem Einfluss von Druck und Temperatur. Elektromagnetische Einstreuungen (z.B. durch einen in der Nähe befindlichen Motor oder Frequenzumrichter) üben einen potentiellen Einfluss auf alle Durchflussmesser aus, sogar auf solche mit einer rein visuellen Anzeige (z.B. Schwebekörper).

Das Signal-Rausch-Verhältnis ist außerdem ein Problem bei einigen Durchflussmessertypen wie Coriolis oder magnetisch-induktiven Durchflussmessern, die von Natur aus analoge Messsignale mit niedrigem Pegel erzeugen und die elektronisch verstärkt werden müssen, um für die Auswertungselektronik zuverlässig interpretiert zu werden.

Verständlicherweise sind solche Messgeräte anfälliger für äußere Einflüsse als Durchflussmesser, die ein digitales Ausgangssignal mit hohem Pegel erzeugen, wie Turbinen- oder Wirbel-Durchflussmesser.

Unterschiede in den Fluideigenschaften, unsachgemäße Installation und äußere Einflüsse passen nicht in die Kategorie der allmählichen Änderungen der Leistung des Durchflussmessers im Laufe der Zeit. Sie sind jedoch häufig die Ursache für unvorhersehbare Leistungsverschiebungen, sobald ein Durchflussmesser an seinem Betriebsort installiert ist, da sie normalerweise nicht in der kontrollierten Umgebung eines Kalibrierungslabors vorhanden sind.

Fazit:

Änderungen der Flüssigkeitseigenschaften, ungeeignete Installation und äußere Einflüsse können durch Kalibration natürlich nicht eliminiert werden, ebenso, wie eine Beschädigung des Gerätes.

Sie müssen im Rahmen einer umfassenden Anwendungsanalyse untersucht werden, um geeignete Methoden zur Wiederherstellung einer zuverlässigen Durchflussmessung zu ermitteln.

Leistungsbeeinflussende Faktoren können aber mit einer neuen Kalibrierung Ihres Durchflussmessers beseitigt werden, wodurch die erforderliche Genauigkeit in Ihrem Prozess wiederhergestellt wird.

TrigasFI kann Ihnen als Ihr DAkkS ISO 17025 zertifiziertes Durchfluss-Kalibrierlabor für Flüssigkeiten und Gase genau Auskunft geben, ob Ihr Gerät nach der Kalibration wieder in der Spezifikation liegt oder nicht. Bei den meisten Geräten sind wir zusätzlich zur Kalibration auch in der Lage, gewisse Einstellungen vorzunehmen, um das Gerät wieder in seinen Genauigkeitsbereich zurück zu führen und eventuell sogar kleinere Reparaturen vorzunehmen. Dies ist vom Zustand des Gerätes und auch von der Zugänglichkeit der Mechanik und der Einstellung seitens des Herstellers abhängig.

Wir beraten Sie gerne.