

Gasmassensensorik für:

Automotive

Nutzfahrzeugmotoren

Großmotoren

truckflow made by systec





TF14 multivariable Sensorplattform auf Serien-Alu-Venturi

Erst die präzise Luft- und EGR-Mengenregelung ermöglicht es modernen PKW- und Nutzfahrzeugmotoren die strengen Abgasvorschriften Euro6 und EPA10 ff in Europa und Nordamerika zu erfüllen. Die korrekte Lambda-Regelung und der sichere Betrieb von Gasmotoren funktioniert nur mit verlässlichen Erdgas- und Luftmassensensoren. Für die katalytische SCR-Nachbehandlung von Abgasen ist die präzise Kenntnis der Massenströme unerlässlich.

Die Anforderungen an Gasmassensensoren hinsichtlich Verschmutzung, Korrosion, Einlaufbedingungen, Pulsation, Druck und Temperatur sind so vielfältig wie die Anwendungen. system Controls konzentriert sich seit 1994 ausschließlich auf Durchflussmesstechnik. Seit 2003 liefert system Controls mit der Truckflow Durchflusslösungen für die Motorenindustrie. Sensorlösungen von system Controls sind u.a. bei Firmen wie Daimler, Liebherr, AGCO und MAN im Serieneinsatz am Motor. System-Sensoren messen Luft, EGR, Abgas und Erdgas. Referenzmesssysteme von system Controls erhöhen die Genauigkeit und Zuverlässigkeit von Motorenprüfständen auf der ganzen Welt und werden von u.a. Firmen wie FEV, MAN und Daimler eingesetzt.

Die besten Ideen sind oft ganz einfach

Truckflow arbeitet nach dem Differenzdruckprinzip. Durchflussmessungen nach dem Differenzdruckprinzip sind seit dem 19. Jahrhundert im industriellen Einsatz und haben eine Reihe von entscheidenden Vorteilen, die sie für den Einsatz am Motor besonders attraktiv machen:

- > Unempfindlich gegenüber Verschmutzungen
- > Für hohe Temperaturen und Drücke geeignet

System Controls ist es gelungen die typischen Einschränkungen von Differenzdruckmessungen durch eigene Forschung und Entwicklung aufzuheben. Truckflow-Messungen sind:

- > Pulsationsunempfindlich
- > Druckverlustarm
- > Präzise im gesamten Messbereich
- > Driftarm
- > Langzeitstabil bis 1.600.000 km oder 25.000h

Dreifach Kompetent

Durchflussmessung nach dem Differenzdruckprinzip bestehen im wesentlichen aus drei Teilen:

- > Dem Primärelement wie z.B. Venturis, Düsen oder Staudrucksonden.
- > Der Sensorik, bestehend aus Differenzdruck-, Absolutdruck und Temperatursensor.
- > Der Auswertung die entweder in der Motorsteuerung oder in der von system Controls entwickelten TF14-Plattform stattfindet.

An alle drei Teile der Durchflussmessung stellt der Einsatz am Motor besondere Anforderungen, die wohl wenige Hersteller besser kennen und beherrschen als system Controls.

Primärelemente

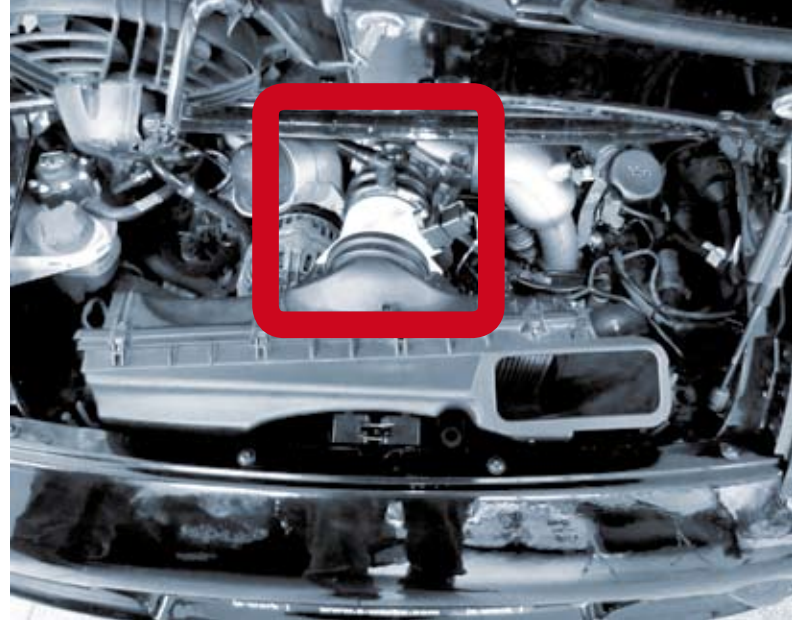
Eine optimale Durchflussmessung ist mit einem nachlässig entwickelten Primärelement nicht zu bekommen. Die Anforderungen an das Primärelement sind hierbei nicht zu unterschätzen. Im Gegensatz zu industriellen Primärelementen herrschen an Motoren völlig andere Bedingungen und Anforderungen: Pulsationen, Verschmutzung, instationärer Betrieb, hohe Dynamikanforderungen, verkürzte Einlaufbedingungen, geringer Druckverlust u.v.m.

system Controls hat mehr als ein Jahrzehnt Erfahrung in der Optimierung von Primärelementen. Wir unterstützen Sie im kompletten Designprozess. Wir prüfen die Einlaufbedingungen, führen CFD's durch, optimieren Druckverluste, kümmern uns ums Packaging, entwickeln Sonderbauformen und fertigen Prototypen und Serienelemente. Wir begleiten Sie von der Vorentwicklung bis zum Serienende.

Sensorik

Auch wenn es eine Vielzahl automotivetauglicher Differenzdruck-, Absolutdruck- und Temperatursensoren verfügbar ist, so ist deren Eignung für die präzise Durchflussmessung oft nicht gegeben. Insbesondere die Messung des Absolut- und des Differenzdrucksignales ist entscheidend, für eine perfekte und langzeitstabile Messperformance.

system Controls fertigt Sensoren, deren Nullpunktstabilität und Genauigkeit um einen Faktor 10 bis 100 mal besser ist, als bei vielen Standardsensoren. Dadurch



TFI4 mit Kunststoffventuri an Porsche GT3-Rennmotor

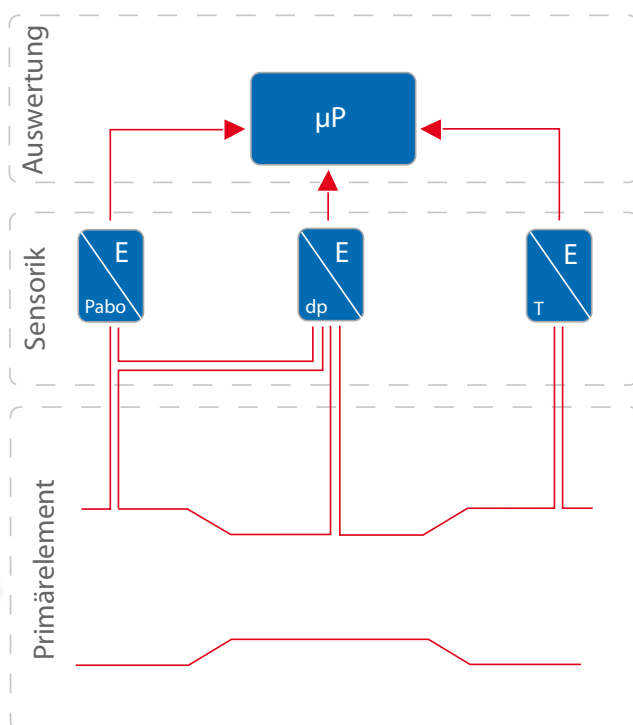
lassen sich mit system Sensoren viel größere Messbereiche erfassen, als mit anderen Differenzdrucksensoren. Durch die hohe Messdynamik der system Sensoren ist es möglich, Pulsationen beim motornahen Einsatz zu erfassen und deren Einfluss auf die Durchflussmessung zu korrigieren. Perfekte Genauigkeit an jeder Motorposition ist das Ergebnis.

Auswertung

Die Auswertung der Sensorsignale und die Berechnung erfolgt nach ISO 5167.

Bei einfachen Anwendung mit geringen Pulsationen kann dies in der Motorsteuerung erfolgen. system Controls unterstützt Sie auf Wunsch bei der Implementierung, der Auswertung der Prüfstandsversuche und der Kennfeldoptimierung in der Motorsteuerung.

Bei motornahen Anwendungen mit hohen Pulsationen erweist sich die Auswertung in der Motorsteuerung als ungeeignet. system Controls hat mit der TFI4 eine voll digitale Auswerteelektronik entwickelt, die durch ultraschnelles Sampling und komplexe Auswerte- und Filteralgorithmen perfekte Messwerte ohne jede Kennfeldoptimierung liefert.





Berufungstest an beschichteter Truckflow Staudrucksonde



Hochtemperatur-Anti-Haftbeschichtung auf Edelstahl-Staudrucksonde

Truckflow Primärelemente

Die Funktion und der Aufbau von klassischen Primärelementen wie Blenden, Venturis und Düsen, sind in der ISO5167 beschrieben. Hier finden sich auch Angaben zu den Genauigkeiten und zum korrekten Einsatz.

Im Automotivebereich ist die ISO5167 nicht ausreichend. Die speziellen Anforderungen aus dem Automotivebereich sind in der Norm nicht dokumentiert: Transienter Betrieb mit starken Pulsationen, verkürzte Bauformen und Einlaufstrecken, nicht-runde Rohrgeometrien, druckverlustgeringe Bauformen wie Staudrucksonden, spezielle Beschichtungen und Strategien beim Einsatz in verschmutzten Medien etc.

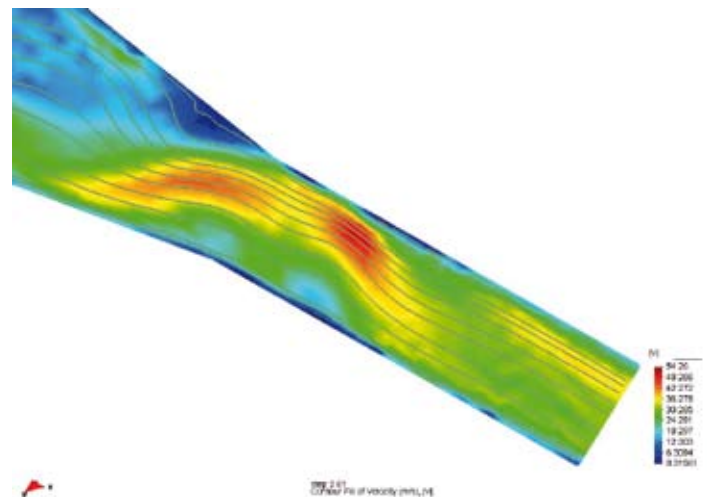
system Controls beherrscht virtuos den Einsatz und die Optimierung von Primärelementen. Wir kennen die Vor- und Nachteile von Blenden, Staudrucksonden, Venturis und Düsen. Wir haben einen reichen Erfahrungsschatz mit nicht-normkonformen Bauformen und kennen Möglichkeiten, auch bei kurzen Bauräumen und Einlaufstrecken optimale Ergebnisse zu erzielen. Wir optimieren Volumina und Leitungslängen damit Pulsationen und Wellen die Nutzsignale nicht stören. Wir sorgen dafür, dass Druckverluste klein bleiben oder sogar reduziert werden. Wir kennen den Einfluss von Kondensaten und Partikeln und haben Strategien, wie dennoch langzeitstabil gemessen werden kann. Wir wissen, an welchen Stellen am Motor eine Messung Probleme bereiten wird und wo die Applikation binnen kürzester Zeit optimal funktioniert. Wofür und wie lange Sie unsere Beratungsleistung nutzen, bestimmen Sie – wir stellen sicher, dass Sie mit uns deutlich schneller ans Ziel kommen.



Serienventuri für Luft nach Ladeluftkühler mit systec TFI4

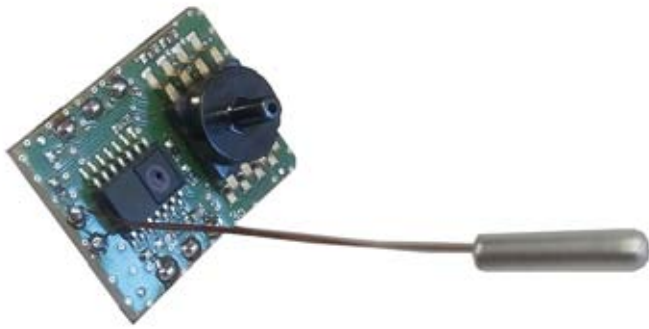


Truckflow Staudrucksonde für Luft vor Turbolader aus Aluminium



CFD-Optimierung bei verkürzten Einlaufstrecken

Bei motornahen Anwendungen wie Luft nach Ladeluftkühler oder EGR hat sich der Einsatz von Venturis oder speziellen Düsen als Vorteilhaft erwiesen. An Messorten mit geringeren Pulsationen, z.B. Luft vor Turbolader oder vor Ladeluftkühler kommen häufig Truckflow-Staudrucksonden oder Kombinationen aus Düsen und Staudrucksonden zum Einsatz.



TFI4 multivariable Sensorplattform



TFI4 Flanschversion Venturi nach Umwelttest

TFI4 – über 20 Jahre Entwicklungsleistung auf knapp 7cm²

Die TFI4 Sensorplattform ist zu 100% auf den Automotiveneinsatz optimiert. Ultraschnelle und feinkalibrierte Sensoren sorgen für höchste Messgenauigkeit am Motor. Mit Samplingraten bis über 4 kHz schafft es TFI4 Druckpulsationen von Strömungspulsationen zu trennen und erreicht dadurch Genauigkeiten bei motornahen Serienanwendungen, die bislang Prüfstandsmesstechnik vorbehalten war. Als CAN-Sensor liefert TFI4 neben dem perfekt aufbereiteten Durchfluss-Signal auch den aktuellen Druck und die Temperatur im Rohr sowie ein umfangreiches OBD-Protokoll. Durch moderne Beschichtungen ist der Sensor in hohem Maße resistent gegen chemischen Angriff.

Die TFI4-Sensorplattform ist als Einflanschsensor für Venturis und Düsen, als Schlauchsensor für Hochtemperaturanwendungen und als kompakte Staudrucksonde zum Einstecken in die Leitung verfügbar.

Staudrucksonden mit Einschnapp-Sensoren

Für Anwendungen mit geringeren Anforderungen hinsichtlich Messbereich, Pulsationsstabilität und Genauigkeit sind Staudrucksonden mit integrierten dp-Sensoren eine preiswerte Alternative. Robust und Langzeitstabil erfüllen auch diese Durchflussmesser Ihre Aufgabe ein Nutzfahrzeug-Leben lang.



TFI4 als Flanschversion für Venturis



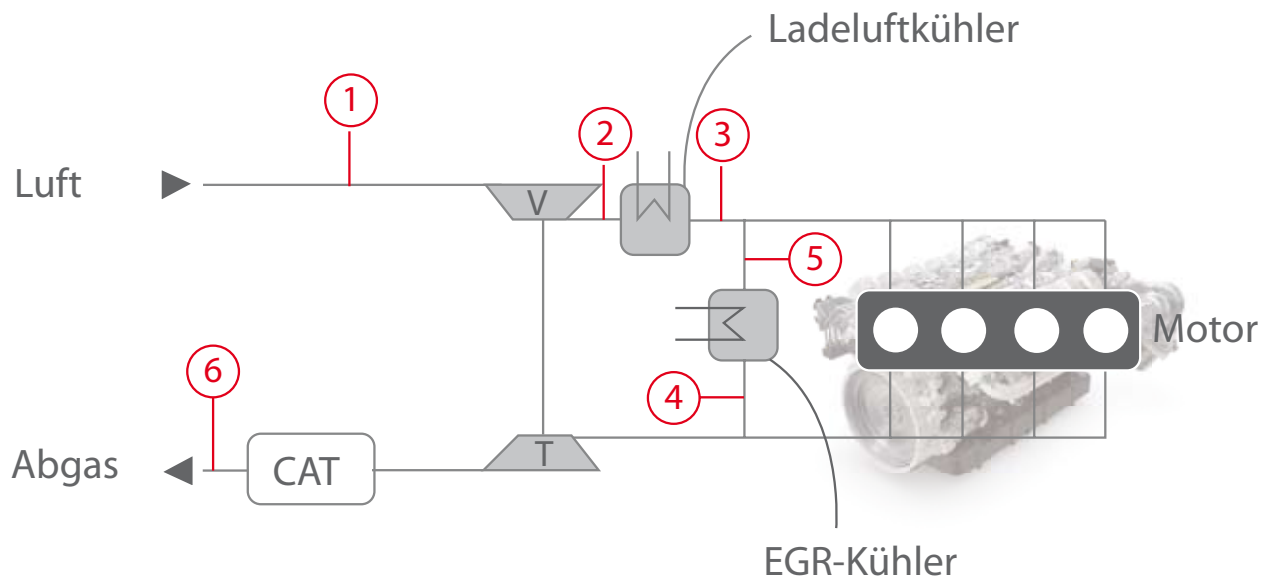
TFI4 als Schlauchversion für Hochtemperatur-Anwendungen



TFI4 als kompakte Staudrucksonde zum Einstecken in die Leitung



Truckflow Staudrucksonde mit einschnappbarem dp-Sensor.



Wo müssen Sie messen?

So unterschiedlich wie die Motor- und Steuerungskonzepte sind, so vielfältig sind die Einsatzmöglichkeiten der Truckflow Gasmassenmessung. Ob Sie Luft vor oder nach Verdichter, vor oder nach Ladeluftkühler messen möchten, am Zweistufigen Turbolader, kalte oder heiße EGR, den Abgasstrom oder eventuell Erdgas an Ihrem Bi-Fuel-Motor – finden Sie Ihre Lösung gemeinsam mit uns.

1. Luft vor Turbolader

An dieser Messstelle bieten sich sowohl Truckflow Staudrucksonden als auch Venturis mit TFI4 Auswertung an. Die Kalibrierung der Durchflussmessung ist abhängig von der Verrohrung im Zulauf, diese Messstelle ist also besonders dann geeignet, wenn keine große Variantenzahl in der Luftführung besteht.



Truckflow Staudrucksonde für Luft vor Turbolader aus Kunststoff mit Einschnapp-dp-Messumformer

2. Luft vor Ladeluftkühler

Dies ist eine besonders günstige Messstelle, da durch den Ladeluftkühler Pulsationen reduziert werden und durch die Druckänderungen durch den Turbolader die Messspreizung geringer und dadurch der Messbereich größer wird. Hier sind sehr hohe Genauigkeiten erzielbar! Das Wärmemanagement legt fest, ob eine direkt geflanschte oder eine Schlauchversion der TFI4 zum Einsatz kommt. Die Auswahl des Primärelementes (Venturi, Düse, Stau-

drucksonde, Sonderbauformen) bestimmt sich über den Bauraum und die Motorkenndaten.

3. Luft nach Ladeluftkühler

Wegen der niedrigen Temperaturen können hier fast immer direkt geflanschte TFI4 zum Einsatz kommen. Das spart Bauraum und zusätzlichen Montageaufwand. Die zum Patent angemeldete Auswertung beherrscht die TFI4-Auswertung die massiven Pulsationen in direkter Motornähe. Ein adaptives Filterkonzept sorgt für stabile Luftmassenwerte UND höchste Dynamik bei perfekter Genauigkeit.

4./5. Heiße und kalte EGR/AGR

Hier legen wir besonderes Augenmerk auf das Design des Primärelementes. Wir unterstützen Sie bei der Kondensat- und Partikelproblematik. Unsere Erfahrungen mit modernen Beschichtungen erhöhen die Mediumskompatibilität der Sensoren und reduzieren die Partikelhaftung auf dem Primärelement. Dank der überlegenen Sensortechnik in TFI4 kommen Lösungen von systec mit geringeren Druckverlusten aus als konventionelle Lösungen. Das hilft bei der Erhöhung der EGR-Rate.

6. Abgasmengenmessung

Die Messung des Abgases wird z.B. zur Steuerung der Ad-Blue-Einspritzung am SCR-Cat eingesetzt. Wegen der hohen Temperaturen ist hier der Einsatz von getrennten TFI4-Schlauchsensoren die beste Lösung. Günstig ist der Einsatz nach Partikelfilter, da danach eine Verschmutzung des Primärelementes nicht mehr stattfindet.

7. Sonstige Messorte

Es gibt eine Vielzahl weiterer Einsatzmöglichkeiten wie Erdgas, Biogas, Luft bei mehrstufiger Aufladung etc. Sprechen Sie uns bitte an, wir beraten Sie gerne.

Technische Daten

Klassische Primärelemente	Staudrucksonden	TFI4 Sensorplattform	Sensoren
			
Typen: > Venturis > Düsen > Sonderbauformen und -kombinationen	Typen: > Einpunkt > Mehrpunkt > Venturi- / Sondenkombinationen	Sensoren: > dp > pabs > T on board	Sensoren: > dp-Sensoren > p-Sensoren > T-Sensoren > Kombisensoren (p&T)
Material: > Alu > Kunststoff > Stahl > Edelstahl > Beschichtungen: > Korrosionsschutz > Anti-Haft-Beschichtung	Material: > Alu > Kunststoff > Edelstahl Beschichtungen: > Korrosionsschutz > Anti-Haft-Beschichtungen	Kommunikation: > CAN-Bus 2.0 B 250 kBit / 500 kBit / 1 MBit Elektrischer Anschluss: Tyco HDSCS-6 (andere a.A.)	Kommunikation: > CAN-Bus 0-5VDC Analog, PWM Elektrischer Anschluss: Tyco HDSCS-6, andere
Durchmesser: Min: 8 mm Max: beliebig	Durchmesser: Min: 25 mm Max: beliebig	Genauigkeit: > 1% neu > besser 2% über der Lebensdauer	Genauigkeit: Abhängig vom Typ
Druckbereich (absolut): 0 bar (vakuum) bis > 100 bar	Druckbereich (absolut): 0 bar (vakuum) bis > 100 bar	Druckbereich: 0..4bar abs oder 0..7bar abs (andere a.A.)	Messbereiche: Abhängig vom Typ
Temperaturbereich: - 40 bis über 500 °C	Temperaturbereich: - 40 bis über 500 °C	Durchflussberechnung: nach EN IS 5167	Berechnungen: in der ECU
Sensoranschlüsse: > Direktmontage (geflanscht) > Abgesetzte Montage (Schläuche/Rohre)	Sensoranschlüsse: > Einschnapp-dp-Messumformer > Kompaktbauform mit TFI4 Elektronik > Schlauchanschlüsse für abgesetzte dp-Messumformer	Anschluss: > Geflanscht > Schlauchanschlüsse > Kompaktversion mit Staudrucksonde.	Anschluss: > Verschnappung > Flansch > O-Ring > Schläuche > Rohre
Messbereiche: > Ca. 1:10 auf der Niederdruckseite > Ca 1:20 auf der Hochdruckseite	Messbereiche: > Ca. 1:7 auf der Niederdruckseite Ca. 1:15 auf der Hochdruckseite	Messbereich: > ca. 1:10 auf der Niederdruckseite > ca. 1:20 auf der Hochdruckseite	Messbereich: > Abhängig vom Typ > typisch 1:4
Medien: > Luft > Abgas > EGR/AGR > Biogas > Erdgas	Medien: > Luft > Abgas > EGR/AGR > Biogas > Erdgas	Medien: > Luft > Abgas > EGR/AGR > Biogas > Erdgas	Medien: > Luft > Abgas



Deltaflow für Prüfstände

Die deltaflow Staudrucksonde ist ein Präzisions-Durchflussmesssystem für Dampf, Gas und Flüssigkeiten in Rohrleitungen.

deltaflowC für Gasmassenmessung

Auf gerade mal 7cm^2 befinden sich ultraschnelle dp-, p- und T-Sensoren und ein leistungsfähiger Prozessor, der bis zu 4000 mal in der Sekunde den Massenstrom von Gasen messen und über ein Bussystem digital übertragen kann.

deltawaveC

deltawaveC von systec Controls ist das neue, universal einsetzbare Auf-schnall-Ultraschalldurchflußmesser (clamp-on) für flüssige Medien in gefüllten Rohrleitungen.



In Puchheim bei München ist das Stammhaus des Unternehmens systec Controls. Hier entwickeln und fertigen wir unsere Produkte nach DIN EN ISO 9001. Innovation und Produktqualität allein reichen uns aber nicht. Wir haben auch unsere Systeme von unabhängigen Instituten untersuchen lassen, – und das mit eindeutigen und nachweisbarem Erfolg. Übrigens, wir sind auch nach der Installation Ihrer Anlage für Sie da. Unsere Außendienst- und Servicetechniker unterstützen Sie auf Wunsch gerne direkt vor Ort. **systec Controls - der Spezialist für Durchflussmesstechnik.**