



Messtechnik zur Erfassung kostenintensiver Prozessgrößen

**Energie-  
management**

- ▲ Energieverbräuche erfassen und analysieren
- ▲ Energiekosten senken

## SITUATION UND AUSBLICK

Steigende Energiekosten und die globale Forderung nach einer Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes sind Themen, die zunehmend auch Anforderungen an den industriellen Anlagenbau stellen.

Die Reduzierung des Energieverbrauches ist dabei auf vielfältige Art und Weise möglich. Als Begriff ist das sogenannte „Energie-management“ entstanden. Dazu zählen unter anderem die Planung und der Betrieb von energietechnischen Erzeugungseinheiten.

### Die politischen Rahmenbedingungen

Neben rechtlichen Aspekten, die beispielsweise Grenzwerte für Emissionen in Industriebetrieben festlegen, gewinnt die politische Komponente zur Förderung von Energieeinsparungen zunehmend an Gewicht.

Der Begriff des „Energiemanagements“ und die damit verbundenen Aspekte werden in diesem Zusammenhang sehr genau definiert. Diese Themen spiegeln sich in der Norm DIN EN 16001 wider, die dem Aufbau eines betrieblichen Energiemanagements dient.



## BETRACHTUNG DER ENERGIE-VERBRÄUCHE

„Energie-management“ soll ein Unternehmen in die Lage versetzen, seine energetische Leistung durch einen systematischen Ansatz kontinuierlich zu verbessern. Der erste Schritt dazu ist üblicherweise eine Energieflussanalyse, die den Betrachtungsbereich im Betrieb oder der Anlage festhält. Danach folgt eine Erfassung der Verbrauchsmengen. Diese können die Analyse von Lastgängen beinhalten, die einzelne Verbrauchsarten messen.

Dazu zählen unter anderem die dem Prozess zugehenden Größen wie Strom, Wasser, Druckluft, Wärme und Kälte. Aber auch

Prozessströme, die den Prozess ungenutzt in Form von Abluft, Abwärme oder Abwasser wieder verlassen. Neben den Abläufen in den Prozessen haben die Sekundärkreisläufe für das Energiemanagement eine große Bedeutung. Diese Kreisläufe führen den Prozessen Energie zu, beispielsweise durch die Wärmeübertragungsmedien Thermalöl, Dampf oder Heißwasser. Zu den erfassten Größen gehören Volumenströme und Prozessparameter wie Druck und Temperatur, beispielsweise zur Kontrolle der Betriebsparameter an Wärmetauschern und Pumpen.



## GEREGELTE VOLUMENSTROMÜBERWACHUNG

in der industriellen Gebäudetechnik

Das Energiemanagement gewinnt bei der Optimierung der Luftströme eine immer größere Bedeutung. Durch den Einsatz von Frequenzumrichtern werden die Ventilatoren optimal ausgeregelt. Es wird nur die Luftmenge erzeugt, die gebraucht wird. Die Optimierung und Reduzierung der Umlaufmengen ermöglichen die Dimensionierung kleinerer Lüftungsanlagen und führen somit zu niedrigeren

Stromverbräuchen. Wichtige Prozessgrößen sind neben der Temperatur und dem Betriebsdruck ebenfalls Volumenströme. Diese können mittels Venturirohr, Staurohrsonde oder Messgitter über den Differenzdruck errechnet werden. Bei Temperaturschwankungen bietet sich eine Temperaturkompensation der Signale an.

## MESS- UND ÜBERWACHUNGS-AUFGABEN

in der Prozesstechnik und Medienversorgung

Ein Schritt in Richtung ressourcenschonender Produktionsabläufe wird zunehmend auch durch das Thema Industrie 4.0 verfolgt. Eine stärkere Vernetzung von Produktionsabläufen und die Abbildung von Verbrauchswerten für die eingesetzten Medien trägt somit zur Kostensenkung bei.



**FD39**  
Volumenstrommesser für robuste Einsatzfälle

**EA15**  
Messwertanzeiger mit Touch-LCD

## Anwendungsbeispiele zur Energieeffizienzsteigerung nach Messstellen

Messstelle	Ziel	Messparameter
Filterüberwachung	Druckverluste senken	Differenzdruck Vor- und Hinterdruck
Dampfkesselüberwachung	Primärenergie (Öl, Gas) senken, Wirkungsgrad erhöhen	Temperatur Vor- und Rücklauf
Pressluftsystem	Druckverluste senken	Durchflussüberwachung
Kühlwassersysteme	Wärmeisolierung verbessern, Druckverluste senken, Abwassermenge reduzieren	Druck, Differenzdruck, Temperatur, Durchfluss
Thermalölanlagen	Pumpenschutz, Alterungsprozess Wärmetauscher überwachen	Volumenstrom
Lüftungstechnik	Minimierung Stromverbrauch der Lüftungsanlagen	Volumenstromregelungen über Frequenzumrichter
Pumpenüberwachung	Regelung der Heizungspumpe	Pumpendruck Saug- und Druckseite
Vorratsbehälter	Ausreichende Bevorratung, Optimale Tankzyklen	Kontinuierliche Messverfahren (kapazitiv, hydrostatisch, Einperlmethode), Grenzwertüberwachung (Näherungsschalter, konduktive Messung)
Ausgleichsgefäße	Anlagenstillstand vermeiden	Grenzstandsüberwachung

## Kleine Zahlen – große Wirkung

Wie groß das Einsparpotential durch Reduzierung der Leckagen sein kann, vermittelt die nachfolgende Tabelle.

**Anmerkung:** Leckagen stehen „rund um die Uhr“ 24 h am Tag an – auch wenn keine Produktion läuft!

Lochdurchmesser (mm)	Luftverlust bei 6 bar (l/s)	Luftverlust bei 12 bar (l/s)	Energieverlust* bei 6 bar (kW/h)	Energieverlust* bei 12 bar (kW/h)	Kosten 6 bar (Euro/Jahr)	Kosten 12 bar (Euro/Jahr)
1	1,2	1,8	0,3	1,0	263,-	876,-
3	11,1	20,8	3,1	12,7	2.716,-	11.125,-
5	30,9	58,5	8,6	33,7	7.534,-	29.521,-

\* = kW x 0,10 Euro x 8760 Betriebsstunden / Jahr

Leckagebedingte Energiekosten, Quelle: VDMA „Druckluftseminar“

## ANWENDUNGSBEISPIEL 1:

### Pumpenüberwachung - gleichzeitige Überwachung mehrerer Betriebszustände

Der digitale Differenzdrucktransmitter **DE39** bietet in der Variante mit LC-Display die Möglichkeit, den Vordruck P-, den Nachdruck P+, den Differenzdruck dP und den Volumenstrom Q gleichzeitig anzuzeigen (siehe Abbildung 1).

Der Volumenstrom Q wird im Gerät mit Hilfe von bis zu 30 Wertepaaren errechnet (Differenzdruck und dazugehöriger Volumenstrom). Die Wertepaare werden vom Anwender eingegeben. Das entsprechende analoge Ausgangssignal wird der Pumpensteuerung zugeführt und über die Drehzahländerung der Pumpe wird der Volumenstrom angepasst (siehe Abbildung 2).

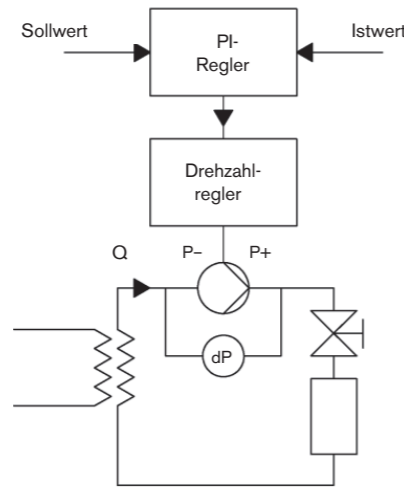


Abbildung 1: Funktionsschema



DE39 - Digitaler Differenzdrucktransmitter und -schalter

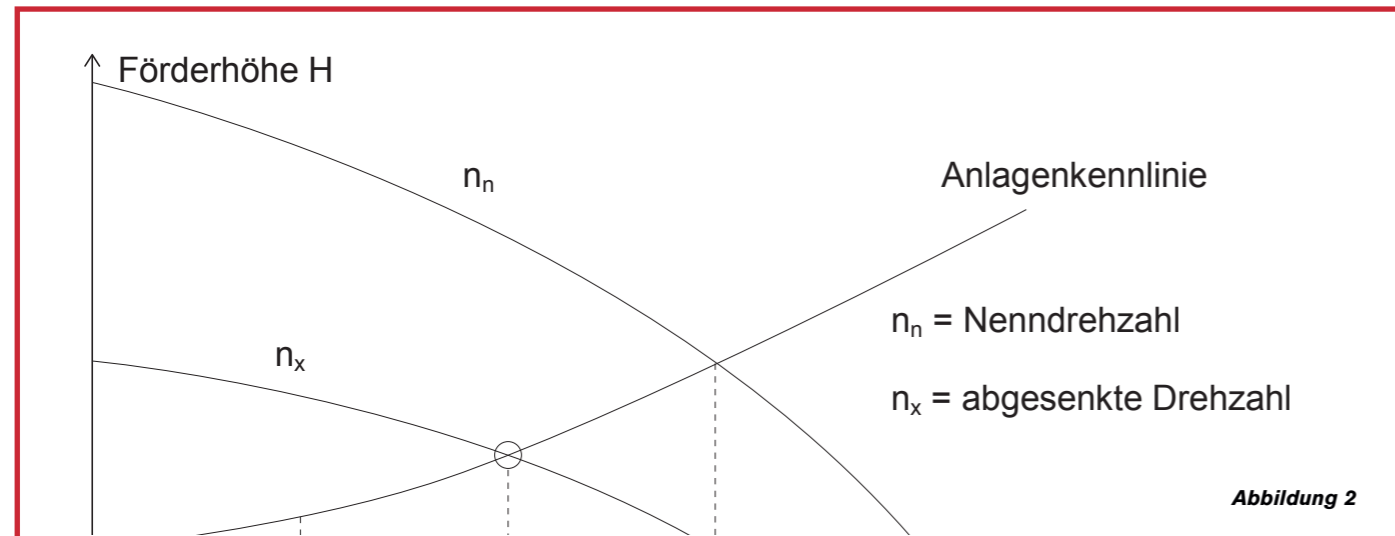
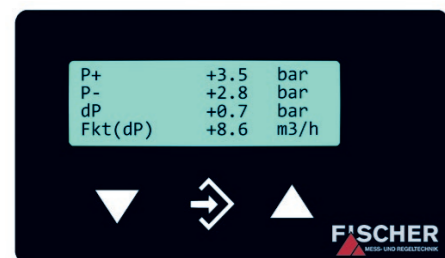


Abbildung 2

Mit Hilfe der unten angeführten Messgrößen kann der Pumpenbetriebszustand auf einen Blick erfasst werden, nachfolgend ein Beispiel für einen störungsfreien Betrieb:



Je nach Anzeige von Differenzdruck oder Volumenstrom stehen verschiedene Ausgangssignale zur Verfügung. Proportional zur Anzeige ein elektrisches Signal auf Kanal 1 sowie ein zum Nachdruck P+ proportionales Signal auf Kanal 2 (optional auch Vordruck P-, Differenzdruck dP oder Volumenstrom Q). Die beiden potentialfreien Schaltkontakte können beiden Kanälen frei zugeordnet werden.

#### Unregelmäßige Betriebszustände:

Bei unregelmäßigen Betriebszuständen (z. B. Kavitation, geschlossener Schieber, Luft im System) treten charakteristische Druckverhältnisse auf. Diese können direkt im Display ab-

gelesen werden bzw. anhand der beiden analogen Ausgangssignale ausgewertet werden.

Bei Kavitation steigt der Nachdruck P+ auf zu hohe Werte an, der Vordruck P- sinkt unter 0, der Differenzdruck dP ist zu hoch.

Durch Betrieb gegen einen geschlossenen Schieber steigen Vor- und Nachdruck auf ungewöhnlich hohe Werte an, das Signal für den Nachdruck P+ wird zu groß.

Luft im System lässt den Nachdruck P+ und damit den Differenzdruck dP stark schwanken (proportional verändern sich die Ausgangssignale).

## ANWENDUNGSBEISPIEL 2:

### Lüftungsregelung – gleichzeitige Filter- und Volumenstromüberwachung

Das **DE44** kann als Anzeige- und Schaltgerät verwendet werden und besitzt zwei unabhängige Differenzdrucksensoren und zwei Analogausgänge. Es eignet sich zur Messung von Druck, Unterdruck und Differenzdruck bei neutralen gasförmigen Medien.

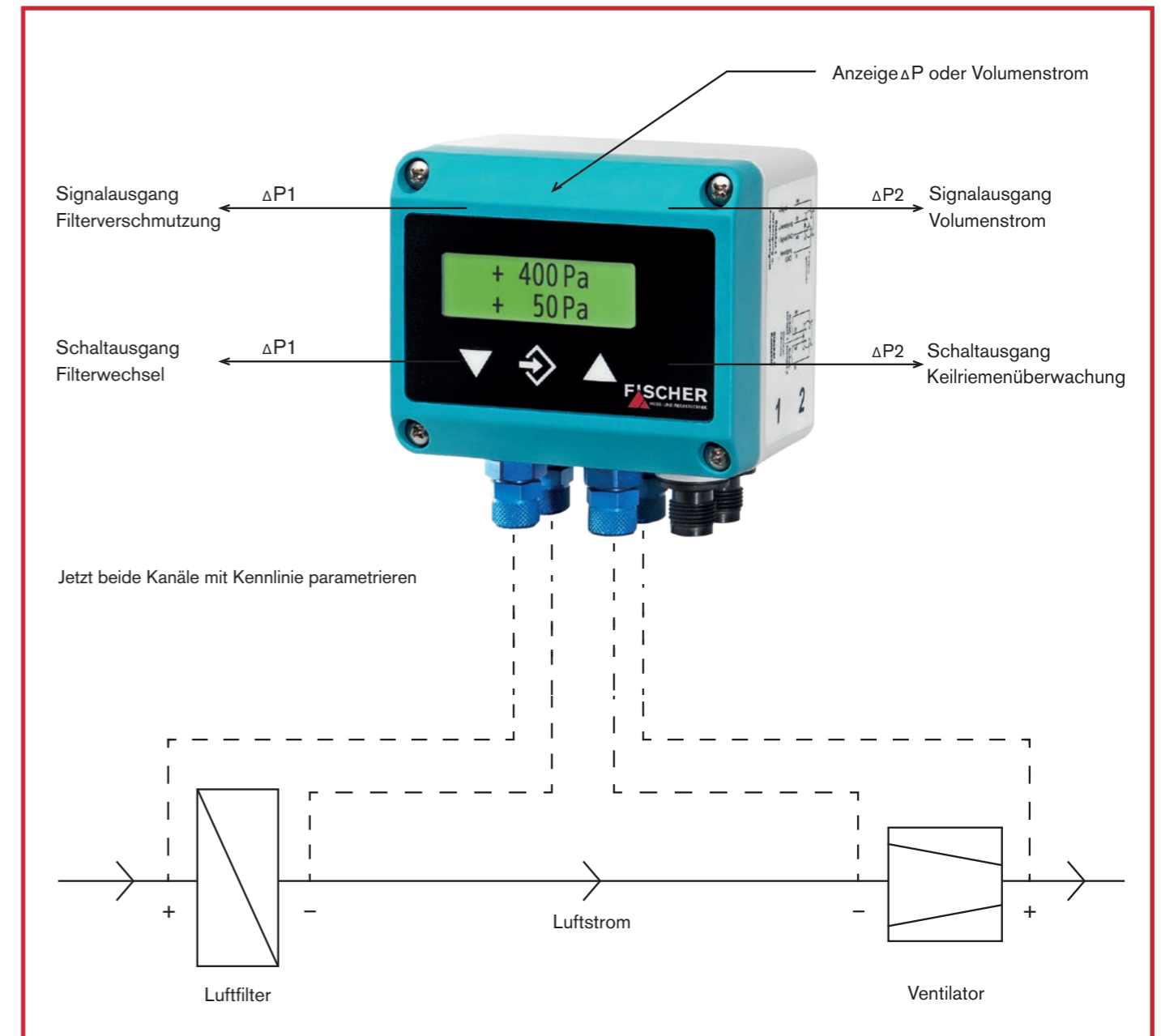
Das DE44 ist für beide Kanäle mit radizierter Kennlinie einsetzbar. Damit wird das Gerät dem Anspruch eines Multifunktionsgerätes gerecht.

#### Messung mehrerer Volumenströme

Mit der zweiten radizierten Kennlinie können somit Volumenströme an verschiedenen Messstellen mit gleichzeitig unterschiedlich dimensionierten Messbereichen erfasst werden, beispielsweise in der Zuluft, der Abluft oder kombiniert für beide Messstellen. Der Volumenstrom kann mit bis zu 30 Wertepaaren, wie bei dem DE39, ermittelt und angezeigt werden. Alternativ bietet sich der

Einsatz eines oder beider Kanäle mit linearer Kennlinie für die Überwachung von Filteranlagen an.

Das Gerät empfiehlt sich für Anwendungen im Bereich des Energiemanagements, die verschiedenen Features in einem Gerät reduzieren den Montage- und Installationsaufwand.





## MESSGERÄTE UND ANWENDUNGEN

### Differenzdruck / Durchfluss



- ▲ Betriebsdrücke bis 400 bar
- ▲ Optional mit Schaltkontakten und Signalausgang
- ▲ Einfache und gleichzeitig komfortable Menüführung
- ▲ Erweiterbar für Durchflussmessungen
- ▲ Erweiterbar für Tankinhaltsmessungen
- ▲ Kapazitive langzeitstabile Sensoren für minimale Druckdifferenzen im Pa-Bereich
- ▲ Messgeräte mit Farbwechselanzeige zur Visualisierung von Betriebszuständen (Warnung, Alarme)
- ▲ DE39 mit 2 Sensoren für Differenzdruckmessung und optional Druckmessung im Vor- oder Rücklauf in einem Gerät
- ▲ DE40 zur Überwachung von Filter- und Pumpenanlagen
- ▲ DE44 mit 2 Sensoren für Differenzdruck (Filter) und Volumenstrommessung, zudem Schaltkontakte für Lüfternotabschaltung
- ▲ DE45 mit Schlauchverschraubung oder Steckanschluss erhältlich
- ▲ DE49 für ATEX Zone 1
- ▲ DE90 multifunktional für Luft und neutrale Gase

### Druck



- ▲ Sensoren bis 600 bar
- ▲ Fernparametrierbar
- ▲ Medienberührte Teile aus PVDF/PP für hochaggressive Medien
- ▲ MS13 als Kombination von Druckschalter/-transmitter

## UND VIELES MEHR ...

### Temperatur



- ▲ Varianten in Schraub-, Schweiß- und Flanschausführung
- ▲ Thermoelemente für Hochtemperaturen
- ▲ Mit und ohne Messumformer

### Füllstand



- ▲ Füllstandsbegrenzer
- ▲ Kontinuierliche Messungen mit Reed-Kontakten oder Kapazitiven Systemen
- ▲ Konduktive Füllstandssonde mit integrierten Schaltkontakten!

### Kalibrierdienste – auch vor Ort



- ▲ Umfassende Beratung
- ▲ Erstellung von Kalibrierzeugnissen
- ▲ Überprüfung der Messbereiche und Genauigkeiten nach technischer Absprache
- ▲ Dokumentation der Messungen

### Reinraumüberwachung



- ▲ Feuchte / Temperatur
- ▲ Druckkaskaden
- ▲ Visualisierung von Messwerten

**Die neue Generation**  
mit touch-sensitiven Displayeinheiten



Verschiedene Geräte auch als Ex-Geräte erhältlich

FISCHER Mess- und Regeltechnik GmbH liefert für diese Anwendungen eine optimal zugeschnittene Modellreihe.

Die Messgeräte zeichnen sich aus durch:

- ▲ Messgerätefamilien für verschiedenste Messaufgaben
- ▲ Komfortable Menüführung
- ▲ Abspeicherbare Tabellen für asymmetrische Tankbehälter oder Durchflussmessungen
- ▲ Zum Teil mit erweiterten Zulassungen (EAC, SIL, PLd, DNV GL, EX, Bauteilprüfung etc.)
- ▲ Industriekonforme Ausrüstung von Gehäusen und Prozessanschlüssen
- ▲ Spezielle Geräte mit Farbwechselanzeige zur Visualisierung von Betriebszuständen (Warnung, Alarmer)
- ▲ Sortimentsergänzungen mit touch-sensitiver Bedienoberfläche
- ▲ Kundenspezifische Systemlösungen

Zahlreiche Referenzen aus den Bereichen Anlagenplanung, Anlagenbau und von Betreibern belegen die Qualität unserer Produkte

FISCHER Mess- und Regeltechnik GmbH bietet individuelle Konzeptlösungen für Ihren Anwendungsfall.

Wir sind ein inhabergeführtes Familienunternehmen mit kurzen Entscheidungswegen.

Unseren Kunden bieten wir maßgeschneiderte System- und Produktlösungen, auch als OEM-Produkte.

Die Geräte sind für vielfältige Einsatzbereiche bestens geeignet:

- ▲ Druckmessung
- ▲ Differenzdruckmessung
- ▲ Durchflussmessung
- ▲ Temperaturmessung
- ▲ Füllstandsüberwachung
- ▲ Feuchtemessung
- ▲ Regelsysteme

Für ein ausführliches Beratungsgespräch stehen Ihnen unsere Fachberater gerne zur Verfügung. Die Kontaktdaten finden Sie unter:

[www.fischermesstechnik.de](http://www.fischermesstechnik.de)

**FISCHER Mess- und Regeltechnik GmbH**

Bielefelder Straße 37a · 32107 Bad Salzuflen · GERMANY · Fon +49 5222 974-270 · Fax +49 5222 7170  
Mail: [info@fischermesstechnik.de](mailto:info@fischermesstechnik.de) · Web: [www.fischermesstechnik.de](http://www.fischermesstechnik.de)