

# Handlicher Düsensensor erfaßt den Druckluftverbrauch und ermöglicht Netzanalysen

Unsicherheiten beim Verbrauch und bei den Kosten für Druckluft lassen sich mit einem Düsensensor umgehen. Mit diesem Gerät wird der tatsächliche Verbrauch direkt an einer Abnahmestelle unter den dort herrschenden Bedingungen gemessen. Dadurch läßt sich auch feststellen, ob ein Druckluftverbraucher im optimalen Betriebspunkt arbeitet oder ob letztendlich Leistung verschenkt wird.

NORBERT BARLMEYER

**MM** Ein Testgerät für Druckluft mit speziel-  
**Maschinenmarkt** lem Düsensensor schafft Klarheit bei den Druckluftkosten. Endlich können einzelne Kostenstellen separat erfaßt und damit die Druckluftkosten einzelnen Produkten oder Produktionsbereichen genau zugeordnet werden. Geradezu ideal ist es, wenn die Druckluft als Dienstleistung erzeugt und mehreren selbständigen Abnehmern geliefert werden muß [1].

## Anschluß an einen PC steigert den Komfort

Die Drucklufttestgeräte werden einerseits als Einzelgeräte betrieben. Sie lassen sich aber auch sehr komfortabel an einen PC oder Laptop anschließen, wodurch sich die Möglichkeiten einschließlich der Fernbedienung aller Abfrageparameter deutlich erweitern lassen (Bild 1). Außerdem ermöglicht der EDV-Anschluß die fortschreitende Aufzeichnung aller Meßdaten zu Meßreihen, deren Entwicklung über eine mitlaufende Zeitachse genau verfolgt und detailliert analy-

Norbert Barlmeyer leitet ein Büro für technische Kommunikation in 33611 Bielefeld, Tel. (05 21) 87 54 00, Fax (05 21) 87 20 69.

siert werden kann. Die Meßgeräte ohne EDV-Anbindung können Durchflußmenge, Druck und Temperatur nur nacheinander auf dem Display anzeigen, wogegen die an einen PC oder Laptop angeschlossene Variante die gleichzeitige Anzeige aller Werte auf dem Bildschirm einschließlich der Zeitinformation ermöglicht.

Durch dieses sehr benutzerfreundliche Konzept können alle erfaßten Daten über einen beliebig langen Zeitraum gespeichert und anschließend analysiert werden. Dadurch lassen sich Schwachstellen in der Druckluftversorgung

nicht nur als Momentaufnahmen erfassen. Die Geräte mit EDV-Anbindung können auch aufzeigen, in welchen zeitlichen Abfolgen sich zum Beispiel Unterversorgungen entwickeln – die erste Voraussetzung, um ihnen wirksam zu begegnen. Außerdem ermöglichen die erst durch die EDV-Anbindung möglichen Langzeitanalysen weitgehende Erkenntnisse über die Situation im Druckluftnetz. Alle Werte lie-



Bild: Rectus

Alle Komponenten des Druckluftmeßgerätes sind in einem handlichen Koffer untergebracht. Das erleichtert die Messung direkt am Verbraucher.

gen als normale Textdateien vor. Sie lassen sich problemlos in EDV-Programme beispielsweise Excel einlesen und somit auch in übersichtlicher Tabellenform für die weitere Auswertung darstellen.

**Netzwerkversion ermöglicht Meßwertvergleich**

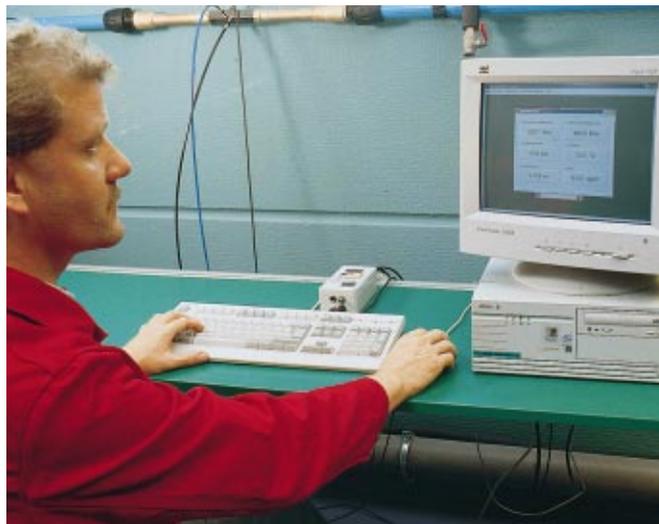
Besonders interessant kann das Testkonzept werden, wenn bei gleichzeitiger Abfrage mehrerer Meßstellen Meßwertvergleiche angestellt werden können. Zu diesem Zweck können mehrere Meßdüsen und die zugeordneten Testgeräte vernetzt betrieben werden (Bild 2).

Der Verkabelungsaufwand für den Betrieb mehrerer Rectutestgeräte ist erstaunlich unproblematisch. Nachdem das erste Gerät über das mitgelieferte PC-Kabel mit dem PC verbunden ist, wird das zweite Meßgerät über ein Netzwerkkabel an das erste Gerät angeschlossen, das dritte an das zweite und so weiter. Dank der komfortablen PC-Steuerung ergeben sich mehrere Möglichkeiten:

- ▶ Jedes Testmeßgerät in der Netzwerkversion kann einzeln angesprochen werden.
- ▶ Alle angeschlossenen Netzwerkkabel lassen sich zusätzlich in allen einzelnen Funktionsbereichen fernsteuern.
- ▶ Die Meßeinheiten können über den Bildschirm vom PC geändert werden (zum Beispiel von Grad Celsius in Fahrenheit, von Bar in PSI, von l/min auf m/h).
- ▶ Bei Veränderung der Maßeinheiten erfolgt eine automatische Umrechnung der Meßergebnisse.

Mit den Meßgeräten können die Betreiber von Druckluftnetzen auf breiter Front die schon lange überfälligen Möglichkeiten der Analyse von Druckluftnetzen nutzen: damit gibt es jetzt eine hervorragende Analysemöglichkeit für Druckluftnetze. Diese Flexibilität wird noch dadurch erweitert, daß die vernetzten Geräte selbstverständlich mit unterschiedlichen Düsendurchmessern korrespondieren können.

So läßt sich zum Beispiel die Durchflußmenge in einem Netzabschnitt mit einem Düsendurchmesser von 2" ermitteln, während im selben Netzabschnitt gleichzeitig arbeitende Einzelverbraucher über den Düsendurchmesser 1/2" gemessen werden. Durch die hohe



**Bild 1:**  
Das Druckluftmeßgerät läßt sich an einen PC anschließen, was den Komfort bei Auswertung oder Fernsteuerung deutlich steigert.

Kompatibilität der Meßgeräte müssen lediglich über einen Wahlschalter am Meßgerät, das jeder Düse zugeordnet ist, die Kalibrierdaten der mit ihm verbundenen Meßdüse vorgewählt werden.

Die hohe Flexibilität der Geräte zeigt sich auch bei der Verarbeitung der Temperaturwerte. Die Durchflußwerte können sowohl für die aktuelle Drucklufttemperatur angegeben als auch auf sogenannte Normalbedingungen der mit ihm verbundenen Meßdüse umgerechnet werden. Durch dieses Konzept lassen sich die Meßergebnisse sowohl unter aktuellen Drucklufttemperatur-Bedingungen ausweisen als auch auf Normalbedingungen umrechnen, wodurch die Vergleichbarkeit mit Meßgeräten hergestellt wird, die grundsätzlich auf Normalbedingungen umrechnen. Außerdem sind diese umgerechneten Messungen dann mit Ergebnissen vergleichbar, die bei anderen Drucklufttemperaturen (zu anderen Jahreszeiten) gemacht wurden.

**Detaillierte Analyse eines Netzabschnittes**

Bisher waren die Betreiber von Druckluftnetzen fast ausschließlich auf das Schätzen von Ist-Zuständen angewiesen. Ab jetzt gilt messen statt schätzen. Mit den Meßgeräten kann der Betreiber endlich mit geringem Kosten- und Installationsaufwand selbst eine detaillierte Ist-Analyse von ganzen Netzen, Netzabschnitten oder sogar von einzelnen Verbrauchern ohne großen Aufwand erstellen. Das schafft Klarheit bei der Beurteilung

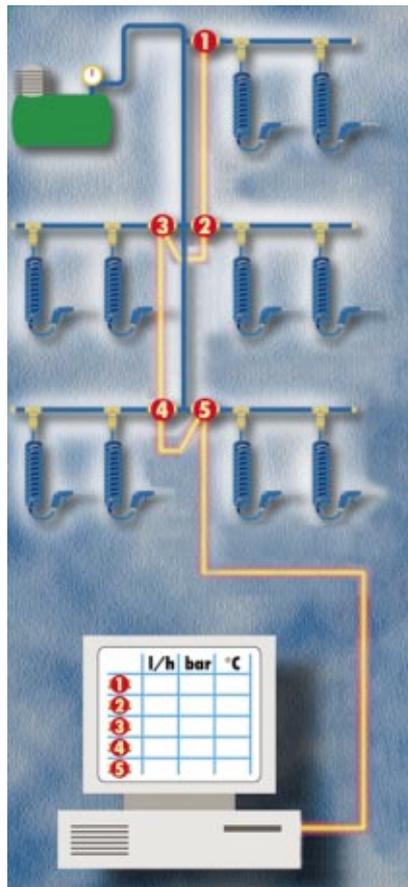
der Wirtschaftlichkeit des Betriebes und optimale Voraussetzungen bei der Planung von Neuinvestitionen sowohl in der Druckluftherzeugung als auch in der Druckluftanwendung. Durch diese Transparenz lassen sich detaillierte Erkenntnisse bis hinunter zum einzelnen Verbraucher gewinnen. Die Ergebnisse der Einzelmessungen lassen Rückschlüsse auf die gesamte Situation im Netz zu und erlauben auch die Beurteilung von Druckabfall durch Kupplungen, Abzweigungen oder Winkelstücke.

**Bessere Übersicht über einzelne Verbraucher**

Die Meßgeräte ermöglichen die Gewinnung einer Vielzahl von verknüpfbaren Einzeldaten, die sich nur im dynamischen Bereich gewinnen lassen, wenn die Druckluft die vor dem Verbraucher oder vor einem Netzabschnitt installierte Meßdüse durchströmt. Das ist die reale Situation, die unmittelbar vom Meßgerät erfaßt wird.

Jetzt ist zweifelsfrei erkennbar, ob ein Verbraucher (zum Beispiel ein Druckluftwerkzeug) mit optimalen Werten für Druck und Durchflußmenge versorgt wird oder ob der Verbraucher - bedingt durch eine zu niedrige Durchflußmenge - unterhalb seiner optimalen Leistungscharakteristik arbeiten muß. Durch diese mögliche Vielzahl von neuen Einzelerkenntnissen kann der Betreiber seine Netzsituation jetzt genau analysieren:

- ▶ Muß die Liefermenge der Druckluftstation erhöht werden?



Bilder: Rectus

**Bild 2: Die Vernetzung mehrerer Druckluftmeßgeräte über einen PC verbessert die Übersicht über Kosten und Verbrauch an Druckluft im Gesamtnetz.**

- ▶ Fahren die Verdichter im optimalen Druckbereich?
- ▶ Läßt sich die Versorgung von Teilbereichen zum Beispiel durch zusätzliche Vordruck-Verdichter wirkungsvoll verbessern?
- ▶ Würde die zusätzliche Einspeisung von Druckluft über eine zweite Station am Ende des Netzes den Druckabfall wirksam verringern?
- ▶ Läßt sich durch eine Entrümpelung des Netzes der Druck im System erhöhen, weil überflüssige Kupplungen oder Winkelstücke ausgebaut werden können?
- ▶ Bringt nur ein neues Netz die entscheidenden Verbesserungen bei Druck und Durchflußmenge?
- ▶ Genügt es, einen besonders versorgungssensiblen Teilbereich vom bisherigen Netz abzukoppeln, um ihn über eine direkte Leitung ohne leistungsmindernde Einbauten effektiver direkt zu versorgen?

Die Meßgeräte schaffen darüber hinaus Klarheit bei den Druckluft-

kosten. Endlich können Teilbereiche oder einzelne Kostenstellen separat erfaßt und Druckluftkosten einzelnen Produkt- oder Produktionsbereichen genau zugeordnet werden. Geradezu ideal ist es, wenn die Druckluft als Dienstleistung erzeugt und mehreren kaufmännisch selbständigen Abnehmern zum Beispiel in Gewerbetanks oder Innovationszentren geliefert werden muß.

### Netzanalyse macht Kosten transparent

Mit den Rectutestgeräten können die Anwender von Druckluft für die Situation in ihren Netzen sensibilisiert werden. Man kann mit den Geräten auch in Hinblick auf Schlauchkupplungen endlich präzise und ohne großen Aufwand beweisen, wie wichtig zum Beispiel Schlauchkupplungen mit geringem Druckabfall und Schläuche mit entsprechend ausreichendem Durchmesser sind, damit die Verbraucher für optimale Leistungen ausreichend mit Druckluft versorgt werden können. Das Rectutest-Meßgerät wird in der Grundausstattung in einem Koffer zusammen mit einer 1/2"-Düse, der erforderlichen Software, zwei Verbindungsschläuchen, dem PC-Verbindungskabel und einem Satz Kupplungen geliefert. Alternativen mit einer vergleichbaren Meßgenauigkeit von  $\pm 2,5\%$  kosten etwa das Dreifache. Sie sind außerdem aufwendiger in der Handhabung und bieten keine so elegante Problemlösung. Abschließend ist festzustellen, daß Druckluftverbraucher nur dann optimal arbeiten, wenn sie mit dem vom Hersteller vorgeschriebenen Druck und Volumenstrom versorgt werden. Doch der Betreiber eines Druckluftnetzes kennt in der Regel nur Liefermenge und Höchstdruck. Er weiß im Normalfall aber nicht, was „hinten“ beim Verbraucher tatsächlich noch ankommt. Dabei ist die Kenntnis von Luftmenge und Druck direkt vor dem Verbraucher von entscheidender Wichtigkeit. Mit dem vorgestellten Testgerät lassen sich diese Fragen einfach, schnell und kostengünstig beantworten. Man kann dabei auch einzelne Kostenstellen erfassen.

#### Literatur

[1] Barlmeyer, N.: Sensor sorgt für Klarheit beim Druckluftverbrauch. Maschinenmarkt 105 (1999) 8, S. 38-39.