

# Energieanalyse – Verbrauchsmessung - Leckageberechnung

## DS 500 mobil – Energieanalyse nach DIN EN 16001



Wenn man bei Druckluftanlagen von Betriebskosten spricht, so meint man eigentlich die Energiekosten. Denn die Stromkosten machen ca. 70 – 80 % der Gesamtkosten einer Druckluftanlage aus.

Je nach Anlagengröße sind das erhebliche Betriebskosten. Schon bei kleineren Anlagen sind das schnell 10.000 – 20.000 € pro Jahr. Ein Betrag, der sich stark reduzieren lässt – selbst bei gut betriebenen Anlagen.

Dies gilt mit Sicherheit auch für Ihre Druckluftanlage! Welche Stromkosten pro erzeugtem m<sup>3</sup> Luft ergeben sich tatsächlich? Welche Energie wird durch die Wärmerückgewinnung gewonnen? Wie ist die komplette Leistungsbilanz der Anlage?

Wie hoch sind die Differenzdrücke einzelner Filter, wie hoch ist die Feuchtigkeit (Drucktaupunkt), wie viel Druckluft wird verbraucht ...

Obwohl Druckluft zu den teuersten Energieformen zählt, gibt es in den Betrieben gerade in diesem Bereich oftmals enorme Energieverluste.

Sie entstehen unter anderem hauptsächlich durch folgende Faktoren:

- Nichtnutzung der Abwärme
- Leckagen bis zu 50%
- fehlende Kompressorsteuerung
- Druckverluste

Viele Anlagen sind nicht an den tatsächlichen Bedarf angepasst oder sind reparaturbedürftig. Jährlich könnten durch Leckagenbeseitigung etwa 1,7 Mio. Tonnen Emissionen von Kohlendioxid eingespart werden. (Quelle: Fraunhofer Institut, Karlsruhe).

In den Druckluftnetzen zahlreicher Unternehmen schlummert also ein erhebliches Energieeinsparpotenzial. Um dieses zu erschließen, sollte die bei der Druckluftherzeugung entstehende Abwärme zur Raumbheizung oder Warmwasserbereitung genutzt werden. Zudem ist es entscheidend, die Steuerung von Druckluftstationen zu optimieren, denn das bringt auf jeden Fall deutliche Energieeinsparungen. Auch die Sanierung einer maroden oder nicht mehr bedarfsgerechten Druckluftverteilung kann sich schon nach kurzer Zeit rechnen.

Verluste durch Leckagen im Rohrleitungsnetz verursachen extreme Kosten.

Diese Tabelle zeigt die jährlichen Energiekosten die durch Leckagen entstehen:

Lochdurchmesser	Luftverlust bei		Energieverlust bei		Kosten bei	
	6 bar (l/s)	12 bar (l/s)	6 bar (kWh)	12 bar (kWh)	6 bar (€)	12 bar (€)
mm						
1	1,2	1,8	0,3	1,0	144	480
3	11,1	20,8	3,1	12,7	1.488	6.096
5	30,9	58,5	8,3	33,7	3.984	16.176
10	123,8	235,2	33,0	132,0	15.840	63.360

(Quelle: Druckluft-Effizient, kW x 0,06 € x 8000 Betriebsstunden pro Jahr)

Über den Verbrauch der meisten anderen Medien wie Strom, Wasser, Gase herrscht üblicherweise in allen Betrieben völlige Transparenz. Zähler für den Wasserverbrauch zum Beispiel, geben Aufschluss über den exakten Verbrauch. Anders als bei der Druckluft sind Leckagen bei Wasser für Jedermann sofort sichtbar und werden sofort behoben. Dagegen verpuffen Leckagen im Druckluftnetz unbemerkt, auch am Wochenende und bei Produktionsstillstand.

Die Kompressoren laufen auch während dieser Zeit weiter, nur um einen konstanten Druck im Netz zu halten. Bei gewachsenen Druckluftnetzen kann die Leckrate zwischen 25 und 35 Prozent liegen. Sie sind die fleißigsten Verbraucher, die 365 Tage im Jahr arbeiten.

Nicht berücksichtigt bei diesen Betrachtungen sind die Kosten für die „Herstellung sauberer und trockener“ Druckluft. Kältetrockner und Adsorptionstrockner trocknen die Luft mit erheblichen Betriebskosten, die dann sinnlos „verpufft“.

Bei ständig steigenden Energiekosten müssen diese Einsparpotentiale immer stärker genutzt werden, um konkurrenzfähig zu bleiben. Nur wenn der Verbrauch einzelner Maschinen oder Anlagen bekannt ist und für alle transparent gemacht wird, können Einsparpotentiale genutzt werden.

Bei der Einführung eines Energiemanagementsystem nach DIN EN 16001 müssen im ersten Schritt alle Verbraucher erfasst werden. So bekommt der Anwender einen Überblick, wo was verbraucht wird. Diese Transparenz macht es erst möglich gezielt einzugreifen und Energie zu sparen. In Druckluftanlagen heißt das im ersten Schritt, Leckagen aufzuspüren und zu beseitigen.

CS Instruments hat speziell für die komplette Überwachung und Verbrauchsanalyse von Kompressorstationen und Druckluftnetzen einen mobilen Messkoffer, das DS 500 mobil, entwickelt.

Das neue DS 500 mobil erfüllt alle Anforderungen, um eine Druckluftanlage zu analysieren. Neben einer Auswertung von Standardsensoren wie z.B.:

Verbrauchssensoren, Drucktaupunkt-, Druck-, Differenzdruck-, Absolutdruck-, Temperatursensoren auch die Erfassung aller Arten von Fremdsensoren wie , PT100, PT1000, 0/4..20 mA, 0-1/10 V, Impuls, RS 485 Modbus etc..

Einer der Hauptvorteile des DS 500 mobil ist die Möglichkeit neben Stromzangen auch externe Stromzähler, Wasserzähler oder Wärmemengenzähler anzuschließen. Damit lassen sich die Stromkosten sehr genau in die Analyse integrieren.

### Typischen Kennzahlen einer Druckluftstation ermitteln

Mit dem DS 500 mobil kann eine intelligente Energieanalyse einfach und schnell durchgeführt werden. Die Daten werden sofort am Display angezeigt.

Dazu müssen nur die Kosten in € pro kWh (Tag und Nachttarif beachten) eingegeben werden.

Mithilfe einer Mathematikfunktion können typische Berechnungen vorgenommen werden wie z.B.

- Kosten in € pro erzeugtem m<sup>3</sup> Druckluft
- Spezifische Leistung in kWh/m<sup>3</sup>
- Verbrauch einzelner Druckluftleitungen inklusive Summenbildung
- Anzeige von Min-Max Werten, Mittelwert

Steigen die Minimalwerte im Laufe der Jahre kontinuierlich an, ist das ein eindeutiges Zeichen, dass die Leckrate größer wird. Dies lässt sich ganz einfach ermitteln indem die Messungen in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden.



## Verbrauchsanalyse inklusive Statistik auf Knopfdruck

In dieser Auswertung können neben der Druckluft auch alle anderen Energiekosten wie Strom, Wasser, Dampf, etc. erfasst werden. Das schafft Transparenz.

*** Verbrauchsanalyse ***						
Monat/Jahr	<A1> Hall 1.1 Druckluft					Gesamt €
	Monats-Verbrauch m³	Kosten €	Min-Wert m³/h	Max-Wert m³/h	Mittel-Wert m³/h	
2010 Mai	7257	109	3.7	35.8	15.8	308
2010 Juni	9530	143	3.8	36.1	18.9	402
2010 Juli	7325	110	3.9	37.2	14.5	327
2010 August	8099	121	3.9	37.1	16.1	353
2010 September	7842	118	3.9	36.8	15.6	367
2010 Oktober	6167	93	3.9	37.3	12.2	291
2010 November	9030	135	3.9	37.5	17.9	311
2010 Dezember	9062	136	3.9	37.5	18.0	388
2010 Gesamt	97953	1469	3.8	37.1	16.3	4164
2011 Januar	8880	133	3.5	37.7	17.6	412

So können alle Energie- und Verbrauchszähler für Druckluft, Gase, Wasser, Strom, Wärmemengen, Dampf etc. erfasst und ausgewertet werden.

Der Kunde erhält die Kosten in €uro.

Mit dem großen 7" Farbdisplay mit Touchpanel sind alle Informationen auf einen Blick sichtbar.

Mit der Auswertesoftware CS Soft Basic können alle Daten per USB-Stick oder Ethernet online auf dem PC ausgewertet werden.

Neben der Verbrauchsanalyse wahlweise als Tages-/Wochen-/Monatsbericht können bei Grenzwertüberschreitungen Alarmer per E-Mail und SMS versandt werden. Über den Webserver, GSM Modul sind die Messdaten weltweit abrufbar.

**Autor: Dipl. Ing. (FH) Wolfgang Blessing, Geschäftsführer CS Instruments GmbH**

**CS Instruments GmbH  
Zindelsteiner Straße 15**

**78052 Villingen-Schwenningen**

**Tel. + 49 (0)7705 97899-0**

**Fax + 49 (0)7705 97899-20**

**E-Mail: [info@cs-instruments.com](mailto:info@cs-instruments.com)**

**Internet: [www.cs-instruments.com](http://www.cs-instruments.com)**