

# Energy Saving Services

**FESTO**





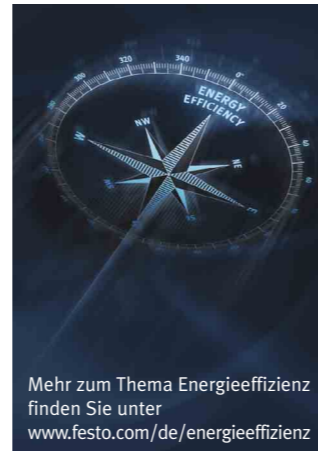
## Vorwärts denken, gezielt handeln

**Hohe Energiepreise, steigender Kostendruck und zunehmendes Klimaschutzbewusstsein machen das Thema Energieeffizienz zur unternehmerischen Kernaufgabe.**

Festo Energy Saving Services bieten Druckluft-Anwendern ein maßgeschneidertes Dienstleistungsprogramm zur Ermittlung und bestmöglichen Ausschöpfung von Druckluft-Einsparpotenzialen.

### Nutzen Sie unsere Erfahrung!

Unsere Experten verfügen beim Thema Energieeinsparung über große Erfahrung. Ihr Know-how reicht von der Bestandsaufnahme und Analyse über die Planung und Umsetzung von Optimierungsmaßnahmen bis hin zur nachhaltigen Sicherung der Einsparungen. Wertvoll für Sie: die professionelle Auswertung und Interpretation der Messergebnisse durch Festo Spezialisten – die Grundlage für exakt auf Ihre Anforderungen abgestimmte Maßnahmenpläne.



Mehr zum Thema Energieeffizienz finden Sie unter [www.festo.com/de/energieeffizienz](http://www.festo.com/de/energieeffizienz)

Phase	Druckluftversorgung	Druckluftanwendung	Seite
Analyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse Druckluftversorgung</li> <li>• Druckluftqualitätsanalyse</li> <li>• Leckageortung</li> </ul>	• Druckluftverbrauchsanalyse	4/5
		• Druckluftqualitätsanalyse	6
		• Leckageortung	7
Planung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leckage-Management-Konzept</li> <li>• Modernisierungs-Konzept</li> </ul>	• Leckage-Management-Konzept	8
		• Konzept Condition Monitoring System	8
		• Modernisierungs-Konzept	9
Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modernisierung</li> </ul>	• Instandsetzung	10
		• Modernisierung	11
		• Condition Monitoring System	11
Erhaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige Analyse Druckluftversorgung</li> <li>• Regelmäßige Druckluftqualitätsanalyse</li> <li>• Regelmäßige Leckageortung</li> </ul>	• Regelmäßige Druckluftverbrauchsanalyse und -qualitätsanalyse	12
		• Regelmäßige Leckageortung	12
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Training und Consulting</li> </ul>	• Präventive und korrektive Instandhaltung	12
		• Training und Consulting	13
	Dienstleistungspakete		
Fragebogen: Selber machen oder machen lassen?			15

### Bitte beachten Sie:

Je nach Land sind nicht alle Services verfügbar oder werden von lokalen Servicepartnern erbracht. Fragen Sie Ihren Vertriebsingenieur.

## Energieeffizienz als Service

### Modular aufgebaut, entsprechend Ihren konkreten Anforderungen

Unser Dienstleistungsangebot reicht von der Aufnahme und Analyse des Kompressoren- und Maschinenzustandes über die Entwicklung von Maßnahmenplänen und die professionelle Instandhaltung und Wartung der pneumatischen Komponenten bis hin zur Erhaltung des optimierten Maschinenzustandes. Sie definieren die Ziele, und wir stimmen den Serviceumfang darauf ab. Dafür bündeln wir Phase für Phase jahrzehntelange Erfahrung mit einzigartiger Automatisierungstechnik. Seien Sie sicher – es zahlt sich rundum aus.

### Ihre Vorteile:

#### Sinkende Energiekosten

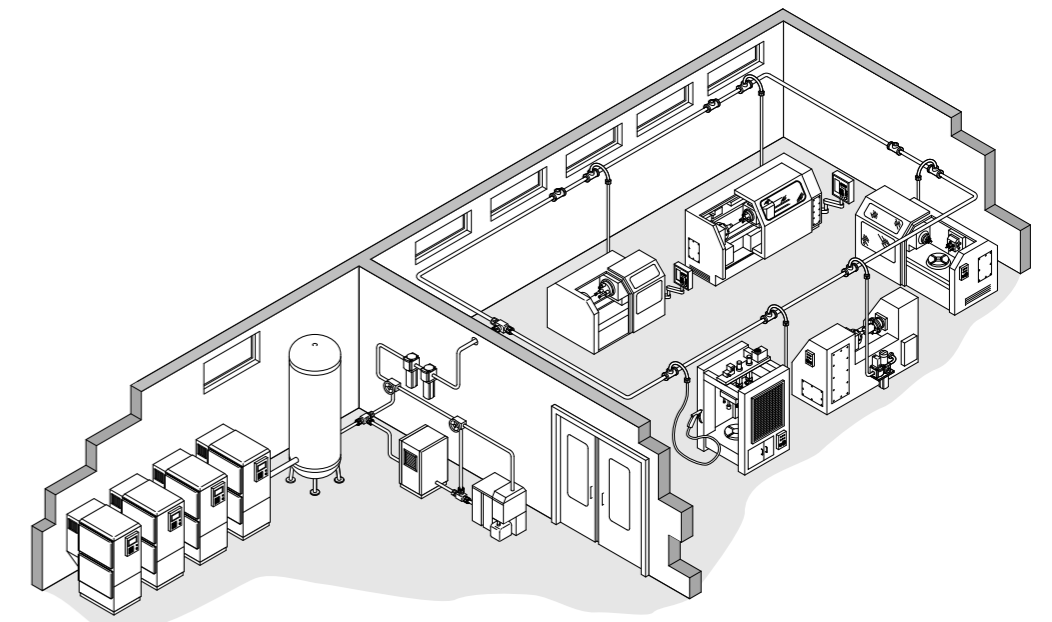
- Effizientere Druckluftherzeugung
- Weniger Druckluftverbrauch
- Vermeidung von Druckverlusten

#### Steigende Produktionskapazität

- Vermeidung ungeplanter Maschinenstillstände
- Höhere Stabilität des Produktionsprozesses
- Vermeidung von Ausschuss durch konstante Fertigungsqualität
- Erhalt des optimierten Maschinenzustandes

### Das Ergebnis: bis zu 60 % Kostenersparnis bei steigender Produktivität

Die Praxis beweist: Die erzielbare Kostenersparnis übersteigt in den meisten Fällen bei weitem die Service-Aufwendungen. Erfahrungsgemäß amortisieren sich die Ausgaben bereits innerhalb weniger Monate nach Durchführung der Maßnahmen. Denn wer mit weniger Energie mehr erreicht, profitiert zudem von höherer Maschinenverfügbarkeit und Prozesssicherheit sowie insgesamt geringeren Betriebskosten.



Druckluftsystem bestehend aus Druckluftversorgung und -anwendung

## Analyse

## Planung

## Umsetzung

## Erhaltung

Das Ziel: Feststellung der Ausgangswerte und Einsparpotenziale im kompletten Druckluftsystem

### Analyse der Druckluftversorgung

**Die Erzeugungs- und Aufbereitungstechnik eines Druckluftsystems muss in der Lage sein, Druckluft für verschiedenste Einsatzbereiche kostengünstig sowie in exakt definierter Menge und Qualität zu liefern.**

#### Ziele

- Verbrauchsprofile, die den Druckluftbedarf inklusive Verbrauchsschwankungen zu verschiedenen Betriebszeiten dokumentieren (Grundlast und Spitzenlast)
- Identifizierung von Einsparmöglichkeiten

#### Serviceumfang

- Monitoring des Druckluftverbrauchs über einen längeren Zeitraum (mehrere Tage, auch während der Stillstandzeiten und am Wochenende)
- Messung verschiedener Parameter:
  - Kompressorlaufzeiten
  - Stromverbrauchsmessung
  - Druckluftverbrauchsmessung
  - Druckniveau- und Bandbreitenmessung
- Qualifizierung der Leckagen und Kostenanalyse
- Gegenüberstellung von Energieverbrauch und geliefertem Druckluftvolumen
- Datenanalyse zur Ableitung möglicher Verbesserungsmaßnahmen

#### Vorteile

- Herstellerunabhängige Messung
- Installation der Messgeräte im laufenden Betrieb
- Transparenter Energieverbrauch des Gesamtsystems
- Kosten des Druckluftverbrauchs liegen vor
- Kenntnis über Leistungsreserven des Systems

### Druckluftverbrauchsanalyse

**Nur wer den Druckluftverbrauch jeder einzelnen Maschine kennt, kann die Druckluftversorgung und -verteilung optimal dimensionieren sowie den Verlust durch Leckagen ermitteln.**

#### Ziele

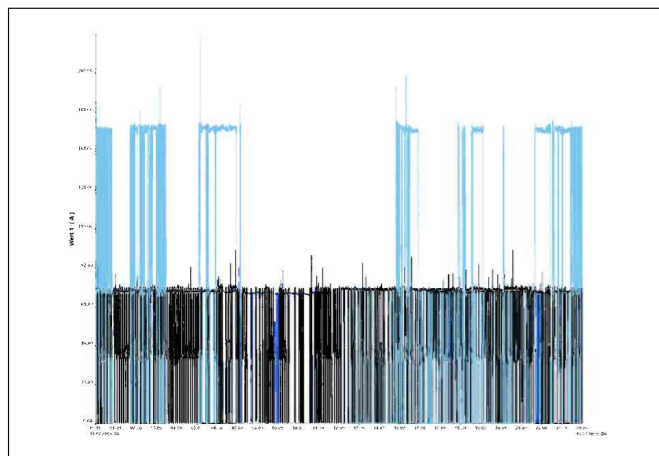
- Ermittlung des Druckluftverbrauchs und des Leckageverlustes
- Identifizierung ungeeigneter Druckluftnutzung

#### Serviceumfang

- Messung des exakten Druckluftverbrauchs an einzelnen Maschinen (Stillstand und laufender Betrieb)
- Analyse verschiedener Kenngrößen:
  - Verbrauch pro Maschinenzyklus
  - Durchschnittsverbrauch pro Minute
  - Durchschnittsdruck
  - Druck max./min.
  - Luftvolumenstrom max./min.
- Dokumentation der Messergebnisse

#### Vorteile

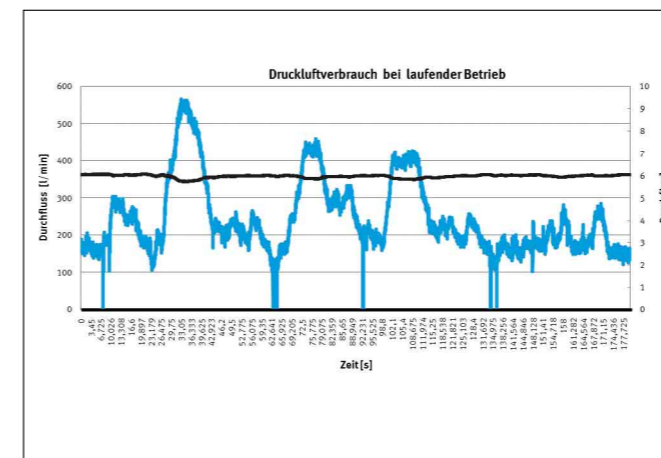
- Tatsächlicher Druckluftverbrauch einzelner Maschinen bekannt
- Kein unerwünschter Druckabfall durch Unterdeckung
- Kein unnötiger Energieverbrauch durch Überdeckung
- Druckluftverlust durch Leckagen und dessen Kosten ermittelt
- Druckluftversorgung der Maschine optimal auslegbar
- Kenntnis der Einsparpotenziale



Langzeit-Stromverbrauchsmessung an 4 Kompressoren



Die ganzheitliche Analyse beginnt bei der Druckluftversorgung



Gegenüberstellung von Druck und Durchfluss im laufenden Betrieb



Druckluftverbrauch ermitteln und optimal dimensionieren

## Analyse

## Planung

## Umsetzung

## Erhaltung

Das Ziel: Feststellung der Ausgangswerte und Einsparpotenziale im kompletten Druckluftsystem

### Druckluftqualitätsanalyse

**Öl, Wasser oder Partikel in der Druckluft wirken sich negativ auf die Lebensdauer pneumatischer Komponenten aus. Sie verursachen Auswaschung der Lebensdauerschmierung sowie erhöhten Verschleiß und Beschädigungen an Dichtungen. Die Energie- und Betriebskosten steigen, im schlimmsten Fall kommt es zum unerwarteten Maschinenstillstand. Grund genug, die Druckluftqualität im Auge zu behalten.**

#### Ziele

- Steigerung der Maschinenverfügbarkeit und Prozesssicherheit
- Senkung der Wartungskosten

#### Serviceumfang

- Zentrale und dezentrale Messung der Druckluftqualität:
  - Inspektion der Wartungseinheiten
  - Messung von Drucktaupunkt und Ölgehalt
- Dokumentation und Analyse der Ergebnisse

#### Vorteile

- Druckluftqualität optimal sichergestellt
- Lebensdauer pneumatischer Komponenten erhöht
- Unerwartete Maschinenausfälle minimiert
- Druckluftaufbereitung gezielt dimensionierbar



Verbesserte Druckluftqualität minimiert Maschinenausfälle beträchtlich

### Leckageortung

**Ein optimales Leckage-Management senkt entscheidend die Druckluftkosten, denn undichte Druckluftkomponenten verschwenden jede Menge Energie und Geld. Laut einer Studie des Fraunhofer Instituts ISI („Compressed Air Systems in the European Union“, 2000) sind allein hier rund 42 % des gesamten Einsparpotenzials realisierbar.**

#### Ziele

- Orten der Leckagen an einzelnen Maschinen und Anlagen oder im gesamten Werk
- Kennzeichnen und Erfassen der Leckagen

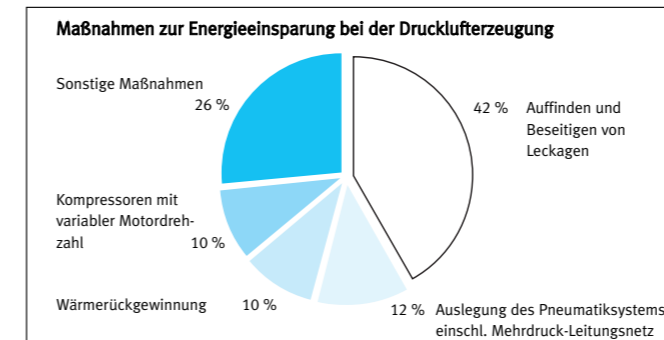
#### Serviceumfang

- Überprüfung des kompletten Druckluftsystems – vom Kompressor bis zur pneumatischen Anwendung
- Leckageortung per Ultraschalldetektor im laufenden Betrieb
- Markierung der gefundenen Leckagen

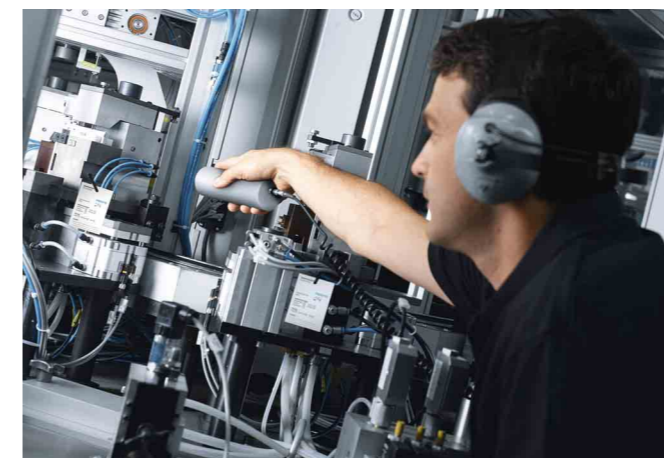
- Klassifizierung der Leckagen zur Luftverlustrechnung
- Erfassung der für Instandsetzungen und Verbesserungen relevanten Informationen

#### Vorteile

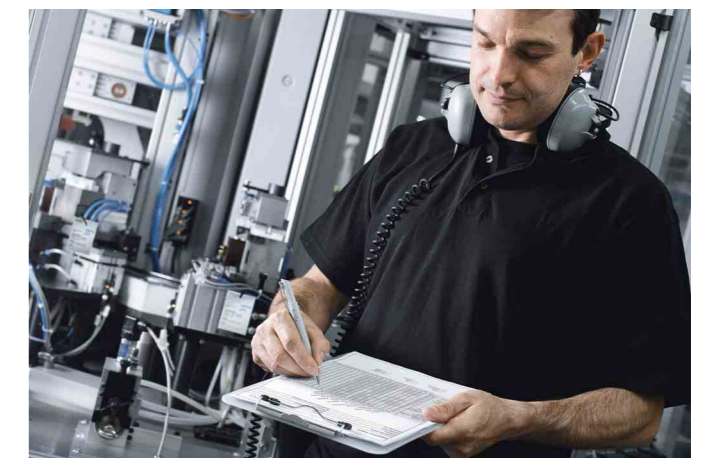
- Kein Maschinenstillstand erforderlich
- Leckage schnell identifiziert und eindeutig gekennzeichnet



Quelle: Studie „Compressed Air Systems in the European Union“



Produktionswerke systematisch auf Energieverluste geprüft



Jede Leckage wird klassifiziert und detailliert erfasst

Analyse

Planung

Umsetzung

Erhaltung

Das Ziel: Auswertung der ermittelten Daten und Entwicklung detaillierter Maßnahmenpläne

### Leckage-Management-Konzept

Ihr persönlicher Master-Plan für Einsparungen. Dokumentiert für die anschließende gezielte Beseitigung von Leckagen.

#### Ziele

- Erfassung der Leckagen
- Zusammenstellung und Dokumentation der erforderlichen Instandsetzungsmaßnahmen
- Ableiten der kundenspezifischen Maßnahmenpläne zur schnellen und nachhaltigen Leckagebeseitigung

#### Serviceumfang

- Systematische Dokumentation der ermittelten Leckagen mit Angabe des Leckageortes und der Leckagegröße
- Erfassung aller technischen Daten zur Beseitigung der Leckagen (z.B. benötigte Ersatzteile, etc.)

#### Vorteile

- Energie- und Kostenverlust durch Leckagen transparent
- Erforderliche Instandsetzungsmaßnahmen inklusive Ersatzteile detailliert aufgelistet
- Einsparungen durch Erfassung der Reparaturdaten einfach nachverfolgbar

### Entwicklung Condition Monitoring System

Condition Monitoring und Diagnosesysteme helfen, Verschleiß sowie Druck- und Durchflussveränderungen frühzeitig zu erkennen und drohenden Maschinenstillstand zu vermeiden. Kommt es dennoch dazu, sorgen sie für ein schnelles Auffinden der Schadensursache. Die Spezialisten von Festo entwickeln eine individuell für Ihre Anlage ausgelegte Condition Monitoring Lösung und begleiten Sie bei deren Einführung.

#### Ziele

- Kontinuierliche Überwachung kritischer Maschinenprozesse
- Vermeidung ungeplanter Stillstände
- Permanente Verbrauchsüberwachung
- Schnelles Erkennen von Abweichungen

#### Serviceumfang

- Analyse der Prozesse und Identifikation der zu überwachenden Parameter
- Messung der Parameter
- Auswahl geeigneter Sensorik
- Entwurf und Aufbau eines Condition Monitoring Systems

#### Vorteile

- Energieoptimierter Anlagenbetrieb
- Transparenter Verbrauch
- Konstante Fertigungsqualität
- Maximierte Verfügbarkeit
- Planbare Instandhaltung durch Trenderkennung

### Entwicklung Modernisierungskonzept

Gehen Sie über die reine Leckagebeseitigung hinaus und realisieren Sie weitere Einsparpotenziale: Indem Sie Ihr Druckluftsystem für die Zukunft strategisch gestalten. Damit stabilisieren Sie nicht nur Ihre Prozesse erheblich, sondern reduzieren auch Ihre Kosten.

#### 1. Druckluftversorgungskonzept

##### Ziele

- Energieeffizienz-Bewertung
- Optimierte Kompressorleistung

##### Serviceumfang

- Detaillierte Analyse der Kompressoren
- Vergleich von Alternativen
- Auswahl der besten Lösung
- Konzept zur Anpassung an Grund- und Spitzenlast

#### 2. Druckluftanwendungskonzept

##### Ziele

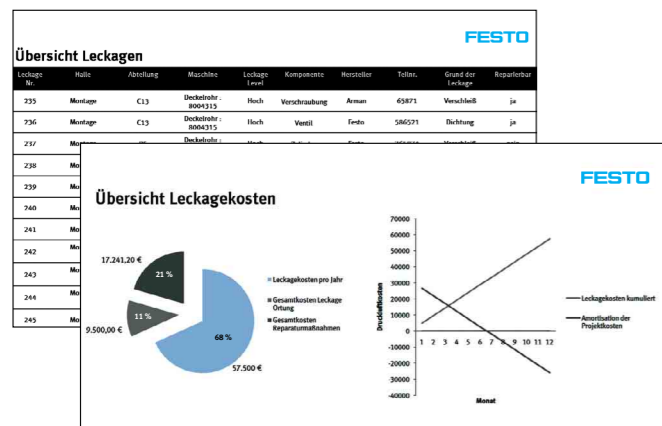
- Energieeffizienz-Bewertung der Applikationen
- Bewertung der Komponenten hinsichtlich Eignung und Dimensionierung
- Technologieupdate
- Steigerung der Maschineneffizienz und Prozesssicherheit

##### Serviceumfang

- Modernisierungskonzept für:
  - Gesenkten Energie- und Druckluftverbrauch
  - Verkürzte Zykluszeiten
  - Vereinfachte Installation
  - Vereinfachte Wartung
  - Höhere Prozesssicherheit

#### Vorteile

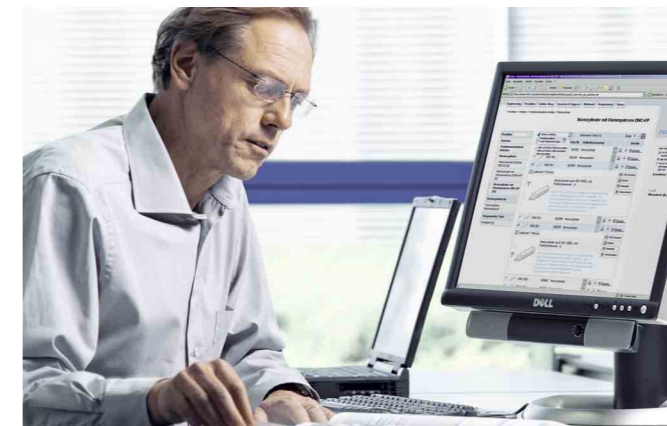
- Energie- und Betriebskosten eingespart
- Druckluftversorgung energetisch optimiert
- Produktivität und Produktionsqualität gesteigert
- Anlagen hochverfügbar



Zusammenstellung verschiedener Übersichten des Leckage-Management-Konzepts



Das Condition Monitoring System wird von Spezialisten individuell angepasst



Eine fachgerechte Konzeption stellt die Weichen für effizienten Energieeinsatz und schnellen Return on Investment

Analyse

Planung

Umsetzung

Erhaltung

Das Ziel: Zeitnahe Umsetzung der Maßnahmenpläne

### Instandsetzung

**Instandsetzung, Modernisierung und Condition Monitoring: Fehlende personelle Ressourcen und fehlendes Know-how machen es vielen Betrieben nicht oder nur sehr schwer möglich, die zuvor definierten Maßnahmenpläne zeitnah umzusetzen – aber jeder Tag Warten kostet bares Geld.**

**Besser heute als morgen**  
Verzögerungen verursachen fortlaufend zu hohe Betriebs- und Energiekosten. Diese können innerhalb kurzer Zeit, in einigen Fällen bereits nach nur einem Monat, die Investitionen für Analyse und Planung übersteigen. Besser Sie profitieren umgehend von den möglichen Einsparpotenzialen. Die fachgerechte Durchführung aller erforderlichen Maßnahmen durch Festo rechnet sich mit jedem Tag, den Sie früher an den Start gehen.

**Ziel**  
Geldverlust durch verpuffende Energie stoppen – einfach und zügig.

**Serviceumfang**  
Fachgerechte Beseitigung der Leckagen, d.h. Instandsetzung bzw. Austausch undichter oder defekter Pneumatik-Komponenten durch Festo Spezialisten.

- Vorteile**
- Know-how eingebaut
  - Sparen von Energie und Kosten von Heute auf Morgen – schnellster Return on Investment
  - Das eigene Instandhaltungspersonal nicht zusätzlich belastet

### Modernisierung

**In Absprache mit Ihnen schnell und perfekt umgesetzt: die Installation der entwickelten Lösungen.**

**Ziel**

- Erzeugungs- und Verbraucherseite auf neuestem, energieschonendem technologischem Stand
- Problemloser und sicherer Betrieb von Kompressoren und Anlagen

**Serviceumfang**  
Einbau und Inbetriebnahme der neuen Lösungen

- Vorteile**
- Maßnahmen durch Druckluft-Spezialisten fachgerecht durchgeführt
  - Optimierungspotenziale umgehend aktiviert
  - Energie und Kosten sofort eingespart
  - Return on Investment schnell realisiert
  - Das eigene Instandhaltungspersonal nicht zusätzlich belastet

### Condition Monitoring

**Der individuellen Auslegung Ihres Condition Monitoring Systems folgt der fachgerechte Einbau durch Festo Spezialisten.**

**Ziele**

- Schnelle und zuverlässige Umsetzung des geplanten Systems
- Sicherheit und Transparenz bei sensiblen Prozessen

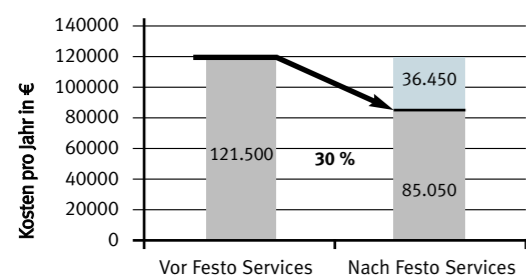
**Serviceumfang**

- Programmierung, Installation und Inbetriebnahme des Condition Monitoring Systems in ausgewählten Maschinen durch Festo Spezialisten
- Einweisung des Bedienpersonals

- Vorteile**
- Fachgerechte und schnelle Umsetzung des Condition Monitoring Systems
  - Optimale Systemauslegung, z.B. von Grenzwerten
  - Sichere Handhabung und optimale Nutzung des Systems

#### Druckluftkosten – Beispiel

Kompressorleistung: 160 kW  
 Betriebsstunden: 4000 h/a (Leerlauf: 25 %)  
 Kosten pro Nm<sup>3</sup>: 2,5 €-Cent  
 Lieferleistung: 27 Nm<sup>3</sup>/min



Es wird eine jährliche Einsparung in Höhe von 30%, d.h. 36.450 €, erzielt



Zeitnahe Umsetzung für schnellen Return on Investment



Neueste Technologien sparen Energie und Kosten



Condition Monitoring – ein wichtiger Schritt zur Total Productive Maintenance

Analyse

Planung

Umsetzung

Erhaltung

Das Ziel: Nachhaltige Sicherstellung des optimierten Betriebszustandes

### Erhaltungsmaßnahmen

Das Entstehen neuer Leckagen und der Verschleiß von Komponenten lassen sich nie völlig ausschließen. Um langfristig von den erzielten Kosten- und Energieeinsparungen zu profitieren, sind daher in regelmäßigen Abständen Maßnahmen zur Erhaltung des optimierten Maschinenzustandes notwendig.

#### Vorteile

- Kontinuierlich guter Zustand des gesamten Druckluftsystems
- Nachhaltige Energie- und Kosteneinsparung
- Hohe Anlagenverfügbarkeit und Vermeidung ungeplanter Stillstandszeiten
- Hohe Prozesssicherheit
- Gleichmäßig hohe Fertigungsqualität

#### Regelmäßige Analyse von Druckluftversorgung, -verbrauch und -qualität

Nach Umsetzung der Maßnahmenpläne kann durch eine weitere Messung der Erfolg der Maßnahmen ermittelt werden. Im Anschluss wird durch regelmäßige Analysen der Erhalt des erreichten, optimierten Zustandes sichergestellt.

#### Regelmäßige Leckageortung und -beseitigung

Regelmäßige Leckageprüfungen und eine schnelle Leckagebeseitigung halten die Leckagen auf einem niedrigen Niveau.

#### Regelmäßige präventive und korrektive Instandhaltung

Leistungen können je nach Kundenbedarf individuell zusammengestellt werden:

- Inspektion
  - Prüfung auf Schäden
  - Komponentenspezifische Inspektion
  - Prüfung Luftaufbereitung und Filtration
- Vorbeugende Instandhaltung
  - Luftfilteraustausch
  - Schalldämpfertausch
  - Schmierung bzw. Nachschmierung von Führungen etc.
  - Festziehen loser Verschraubungen, Schrauben und Riemen
- Korrektive Instandhaltung
  - Beseitigung von Leckagen
  - Komponentenaustausch
  - Komponenteninstandsetzung

### Training und Consulting

Mit erfahrenen Referenten und Beratern sowie den richtigen Formaten und Methoden macht Festo Didactic Ihr Unternehmen erfolgreich – nachhaltig und nachweisbar.

Über 40 Jahre Erfahrung in Training und Consulting und 30.000 Teilnehmer in mehr als 2.900 Veranstaltungen pro Jahr sprechen eine deutliche Sprache: Unsere Referenten stellen Ihnen den eigenen Erfahrungsschatz zur Verfügung, um Sie bei der Entwicklung hocheffizienter Wertschöpfungs-systeme zu unterstützen.

Nutzen Sie unsere Erfahrung und verbessern Sie das Pneumatik Know-how Ihrer Mitarbeiter. Sie unterstützen damit nachhaltig den optimalen, energieeffizienten Betrieb Ihrer Anlagen.

#### Seminar: Stopp der Verschwendung! Systeme technisch optimal planen und pflegen

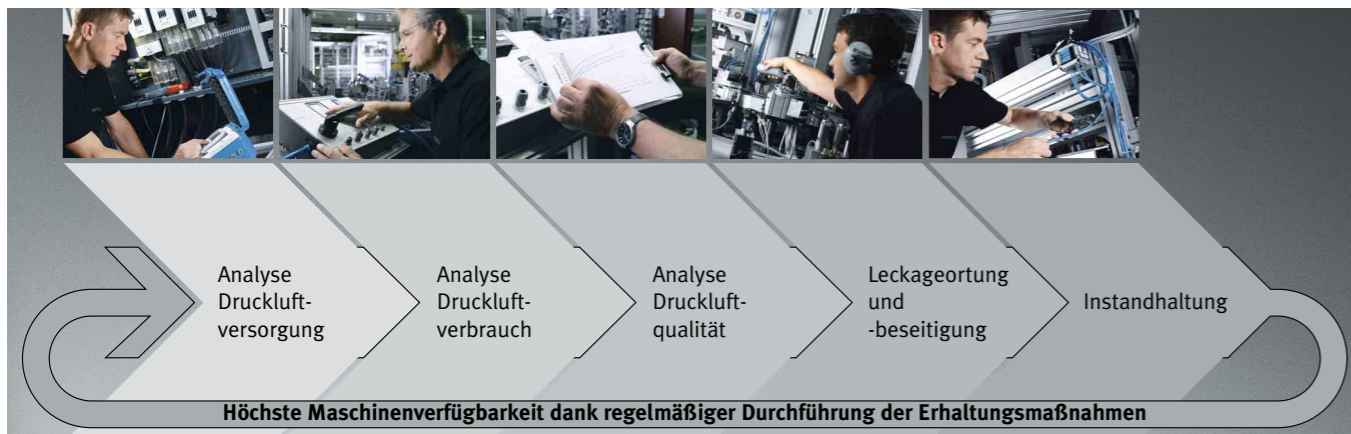
Die Energiekosten spielen eine wichtige Rolle für den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens. Einen wesentlichen Einfluss hat dabei der Einsatz der Pneumatik. Durch die richtige Auswahl und Dimensionierung bereits bei der Konstruktion wird die Grundlage für eine kosteneffiziente Nutzung der Maschinen und Anlagen gelegt. Die Instandhaltung übernimmt die Aufgabe neben der Verfügbarkeit auch den Energieverbrauch zu optimieren.

#### Zielgruppe

Die Veranstaltung richtet sich an alle, die auf pneumatische Systeme Einfluss haben, sowohl bei der Konstruktion, als auch bei der Instandhaltung und Wartung.

#### Inhalte

- Kosten der Druckluftherzeugung mit Berechnungsbeispielen
- Ermittlung der Leckageluftmenge und deren Kosten
- Einsparung von elektrischer und pneumatischer Energie
- Umweltschutz durch Minimierung des Energieaufwands
- Druckluftqualität für verschiedene Einsatzfälle
- Weiterentwicklung bestehender Systeme zu energiesparender Funktionsweise
- Richtige Dimensionierung vom Kompressor bis zum Zylinder
- Der optimale Druck für verschiedene Anwendungen
- Zusammenhang zwischen Druck und Strömungsgeschwindigkeit in der Leitung
- Unnötigen Energieaufwand identifizieren
- Tipps zu Verschraubungen, Dichtungen und Schläuchen
- Tipps und Tricks zur Kostenreduzierung



Weitere Informationen, Termine und Veranstaltungsorte finden Sie im Internet:  
[www.festo-didactic.com](http://www.festo-didactic.com)



## Dienstleistungspakete

### Ihre Anforderungen entscheiden!

Festo und seine Service-Partner verfügen über höchstes Know-how in der Automatisierungstechnik und im Leckage Management. Auf dieser Basis und vor dem Hintergrund vieler erfolgreicher Projekte entwickeln wir für Sie ein individuelles Dienstleistungspaket angepasst auf Ihre speziellen Bedürfnisse und Anforderungen.

Nachstehend sehen Sie einige Beispiele, wie ein solches Paket – abhängig vom jeweiligen Anwenderprofil – aussehen kann.

Phase	Druckluftversorgung	Druckluftanwendung	Dienstleistungen	Paket 1	Paket 2	Paket 3
Analyse	X		Analyse Druckluftversorgung	X	X	
		X	Druckluftverbrauchsanalyse		X	X
	X	X	Druckluftqualitätsanalyse	X	X	X
	X	X	Leckageortung	X	X	X
Planung	X	X	Leckage-Management-Konzept	X	X	X
	X	X	Modernisierungskonzept	X	X	
		X	Konzept Condition Monitoring System			X
Umsetzung	X	X	Instandsetzung		X	X
	X	X	Modernisierung		X	
		X	Condition Monitoring System			X
Erhaltung	X	X	Regelmäßige Leckageortung	X	X	
	X	X	Regelmäßige Druckluftverbrauchsanalyse und -qualitätsanalyse			
		X	Regelmäßige präventive und korrektive Instandhaltung		X	
	X	X	Training und Schulung	X	X	X

Dienstleistungspakete variabel gestaltbar – je nach individuellem Anwenderprofil

## Selber machen oder machen lassen?

Schön und gut, werden Sie jetzt vielleicht sagen, mein Wartungspersonal müsste das Ganze doch auch in Eigenregie meistern können. Beantworten Sie die folgenden Fragen einfach so selbstkritisch wie möglich. Dann wissen Sie schnell, ob Sie die wertvolle Zeit Ihrer Mitarbeiter für diese Maßnahmen investieren möchten.

1. Was kostet die interne Durchführung einer Leckageprüfung sowie die Analyse von Druckluftversorgung, -qualität und -verbrauch?
2. Wie lange dauert die Suche nach Leckagen und die Durchführung der Analysen im ganzen Werk?
3. Sind die notwendigen Meßgeräte und das notwendige Know-how für die Durchführung der Messungen sowie die Auswertung und Interpretation der Ergebnisse vorhanden?
4. Wieviel Aufwand verursacht die Ermittlung und Bestellung aller zu beschaffenden Ersatzteile?
5. Wie lange dauert es, den passenden Ersatz für alte, nicht mehr erhältliche Produkte zu finden?
6. Ist Ihr Personal mit den neuesten technologischen Lösungen vertraut und verfügt über das notwendige Know-how, um Maschinen zu modernisieren bzw. überholen?
7. Benötigt Ihr Personal Schulung und Fortbildung?

