

First in Mind—First in Choice ®



Energieoptimierung und Verfügbarkeitssteigerung in der Drucklufttechnik

Michael Lindner

Produktmanager Optimierung

Sustainable Productivity

Atlas Copco

Übersicht

- Über Atlas Copco
- CTS – Compressor Technique Service
- Basis zum Energiesparen Elektronikon
- Der „Installationsaufwand“
- Warum übergeordnete Regelung
- Fernüberwachung
- Praxisbeispiele



Atlas Copco auf einen Blick

Stand 2010

- **Hauptsitz:** Stockholm, Schweden, börsennotiert in Stockholm
- **Gründung:** 1873 (in Deutschland seit 1952)
- **Umsatz:** 6,0 Mrd. Euro (655 Mio. Euro in Deutschland)
- **Mitarbeiter:** ca. 30.000 (1.838 in Deutschland)
- **Geschäftsbereiche:** Kompressoren und Drucklufttechnik, Industrietechnik, Bau- und Bohrtechnik
- **Standorte:** rund 170 Länder mit mehr als 30 Marken, 11 Gesellschaften in Deutschland

- **Unsere Vision:**

First in Mind – First in Choice[®]

Atlas Copco

Atlas Copco Airpower n.v. in Antwerpen

- 2.400 Mitarbeiter
- Eigene hochmoderne Entwicklungsabteilung
- Eine der größten Fertigung für Schraubenkompressoren weltweit
- Weitere Fertigungsstätten in Brasilien, China, Deutschland, Frankreich, Indien, Italien, Korea, Türkei, USA



Globale Präsenz – lokaler Service

Atlas Copco Kompressoren und Drucklufttechnik GmbH

- Für Sie im Service vor Ort:

- 100 Servicetechniker

- 15 Energieberater

- Service-Hotline

- **01802 00 00 21**

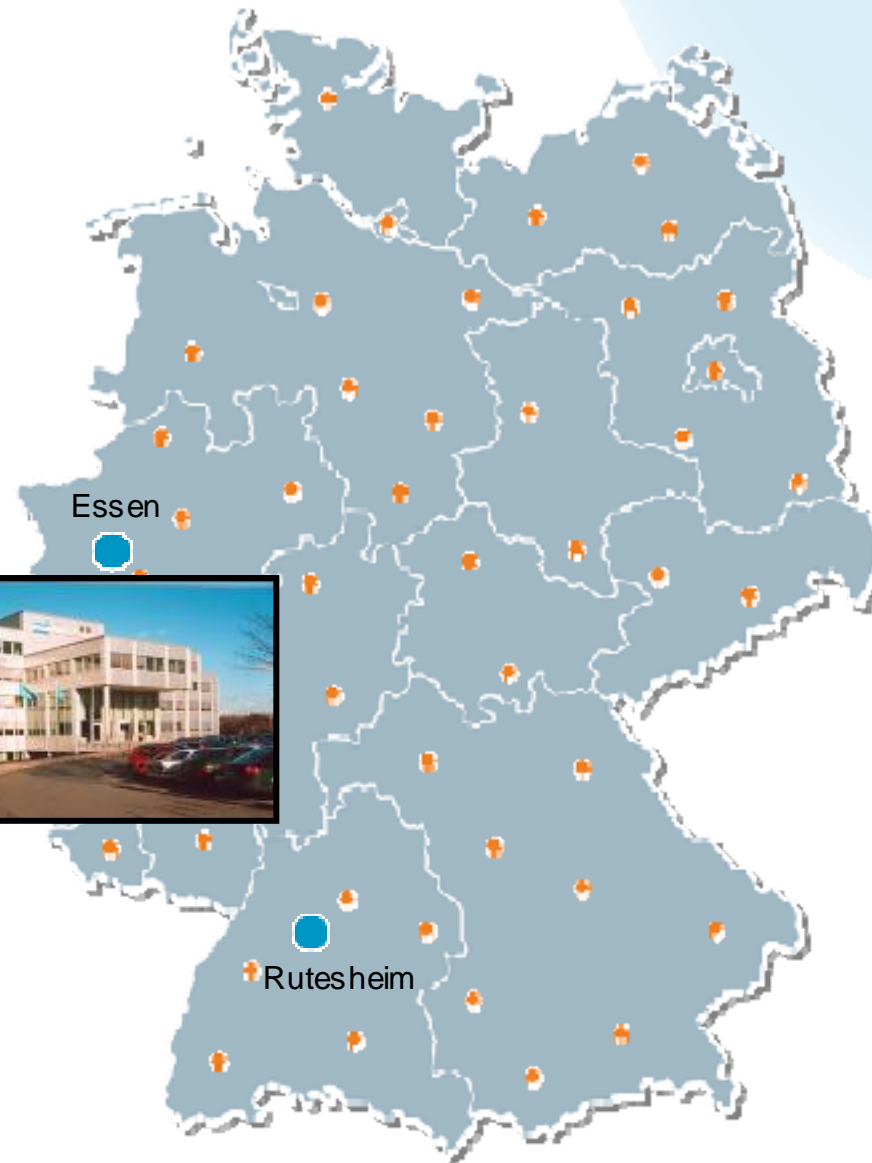
(0,06 € pro Anruf aus dem dt. Festnetz,
Mobilfunktarife max. 0,42 € pro Min.)

- Kontakt:

Michael Lindner Tel.: 0201 2177 204

Michael.Lindner@de.atlascopco.com

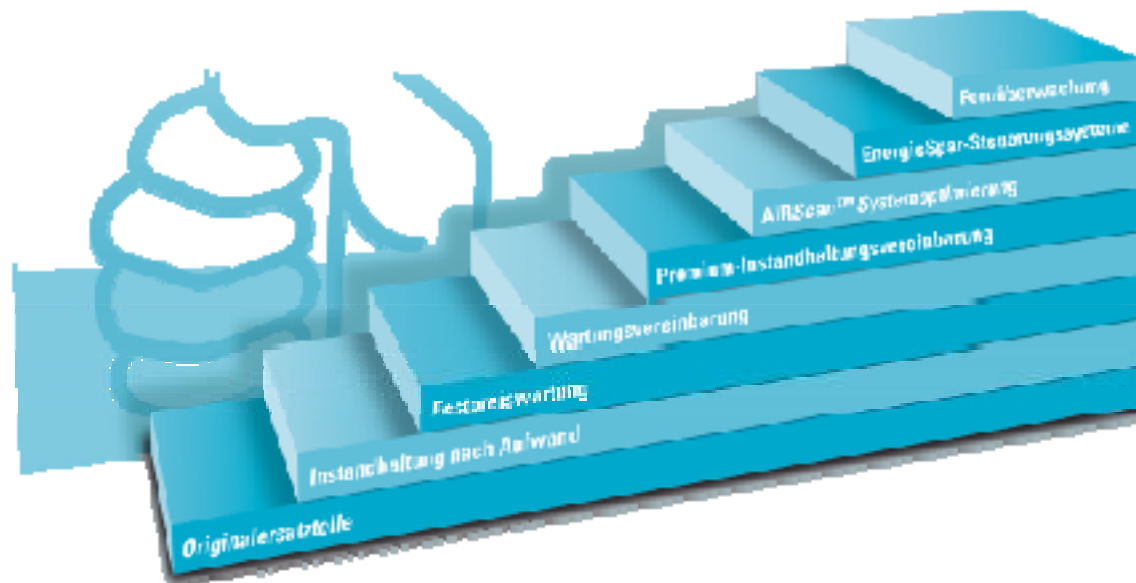
EasyFairs Stand C:14



Atlas Copco

Serviceleiter

Kundennutzen – Energiesparpotential – Wertschöpfung



Fernüberwachung



Energiespar-
Steuerungssysteme

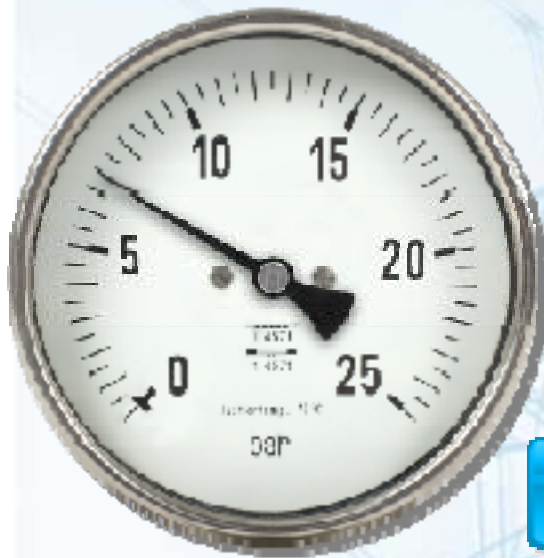
Atlas Copco

Energieoptimierung und Verfügbarkeitssteigerung



»Rund 27,5 Mrd. kWh könnten jährlich durch den Einsatz **energieeffizienter elektrischer Antriebstechnik** in der Industrie eingespart werden.«

ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V., Frankfurt am Main



»Die **Steigerung der Energieeffizienz** ist eine der besten Möglichkeiten, steigende Energiepreise zu kompensieren.«

Christa Thoben
NRW-Wirtschaftsministerin

Druckluft ist ein wertvoller Energieträger in der Industrie

Eine Druckabsenkung von 1 bar bedeutet eine Energieeinsparung von ca.:6-8%



24h

SERVICE - HOTLINE

[0,06 €/Verbindung aus dem deutschen Festnetz, Mobilfunk max. 0,39 €/Min.]

018 02 - 00 00 21

Atlas Copco

Integrierte lokale Kompressorsteuerung

Innovation Pur:

Elektronik der Generation Mark 5
Basis zum Energiesparen



Ihre Vorteile

- verbesserte Steuerungsgenauigkeit
- praktischere Handhabung
- größere Flexibilität der Funktionen
- vereinfachte Systemintegration

Erweiterte Merkmale

- detaillierte Messdaten
- aktuellste Softwarefunktionen
- stetige Verbesserungsmöglichkeiten
- zusätzliche Eingabe-/Ausgabemöglichkeiten

Spürbare Ergebnisse

Kostensenkung durch:

- optimierten Energieverbrauch
- reduzierte Wartung
- erhöhte Zuverlässigkeit

Atlas Copco

Welche Regelung ist optimal?

Die Regelung ist abhängig...

- ... von den Eigenschaften des Kompressors (Bauart).
- ... vom Antriebsmotor (zul. Anzahl von Starts pro Stunde).
- ... vom Druckluftnetz (Verbrauchsprofil und Netzvolumen).

**Möglichst hohe Auslastung der Kompressoren:
viele Laststunden – wenig Leerlaufstunden**

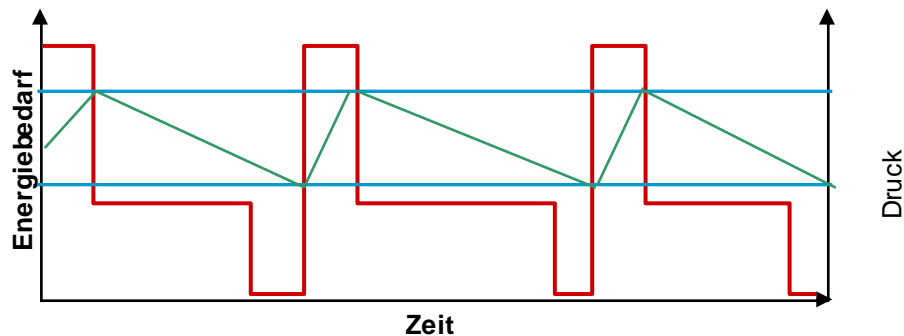
Integrierte lokale Kompressorsteuerung

Innovation Pur:

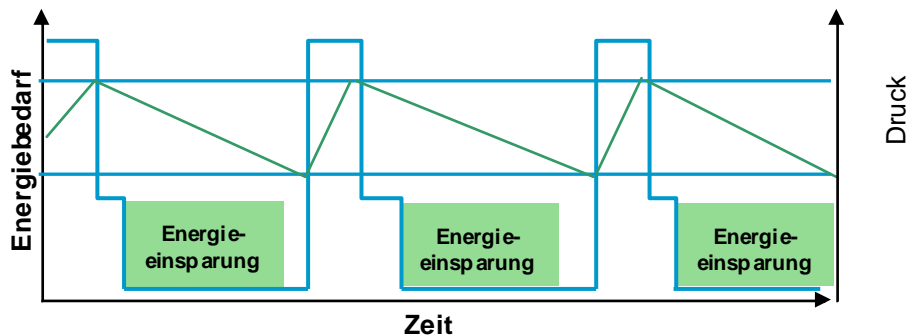
Elektronik der Generation Mark 5
Bauart Last/Leerlaufkompressor



Herkömmlicher Kompressor



Atlas Copco DSS Funktion



- Umfassende Steuerung.
 - Überwachung des Kompressors
 - Schutz und Steuerung
 - Vorrorausschauender Kompressorstart
- Energiekosten senken.
 - DSS Funktion minimiert die Leerlaufzeit
 - Timer basierender Start/Stop
 - Zwei Druckbänder
 - CAN-Bus Anschluss



Atlas Copco

Integrierte lokale Kompressorsteuerung

Innovation Pur:

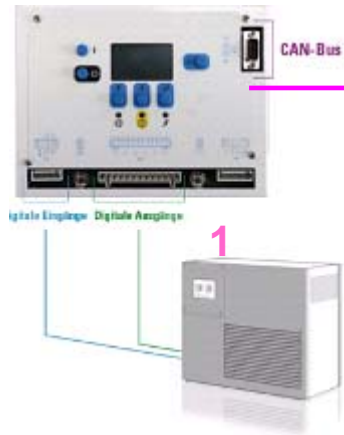
Elektronik der Generation Mark 5
Bauart Drehzahlregelung VSD



Allgemeine Information

Kommunikationsweg: CAN-Bus „der Installationsaufwand“

Fremdkompressor
Last/Leerlauf



GA
Last/Leerlauf



GA
Last/Leerlauf



GA
Last/Leerlauf



ES –
Steuerung



CAN-Bus

Allgemeine Information

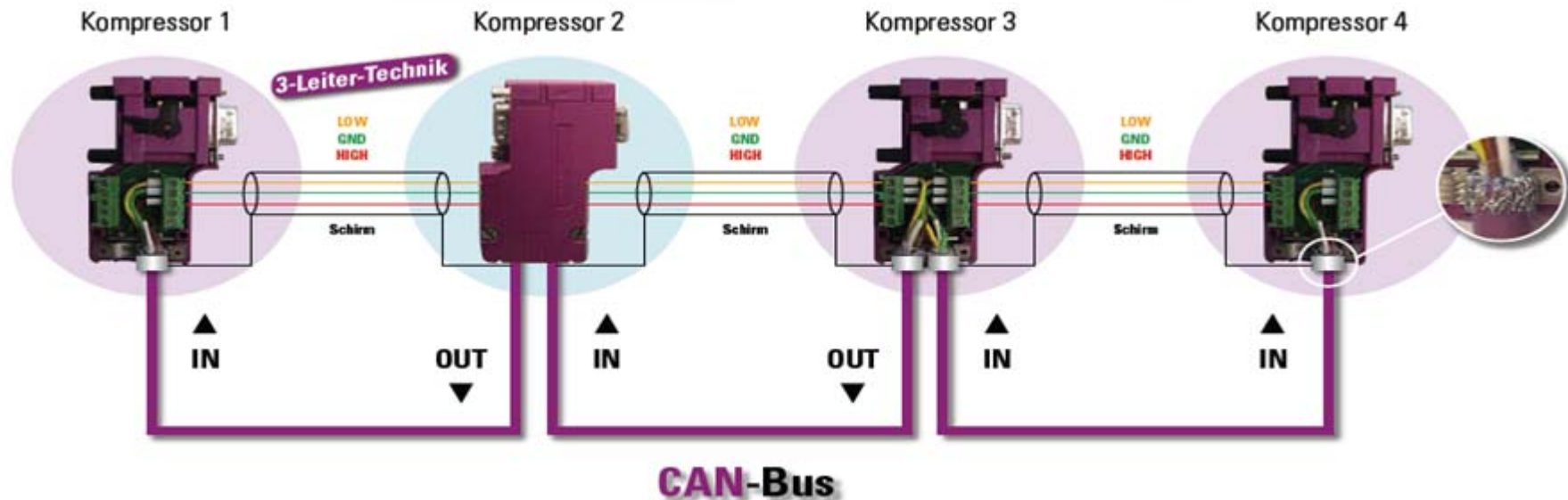
Kommunikationsweg: CAN-Bus „der Installationsaufwand“

... einfach, flexibel, schnell
und kostengünstig.

Mindestens ein Stecker im
Bussystem muss ein
CAN-Stecker „Service“ sein.



Steckplatz
„LAN“, 2 x 1



Allgemeine Information

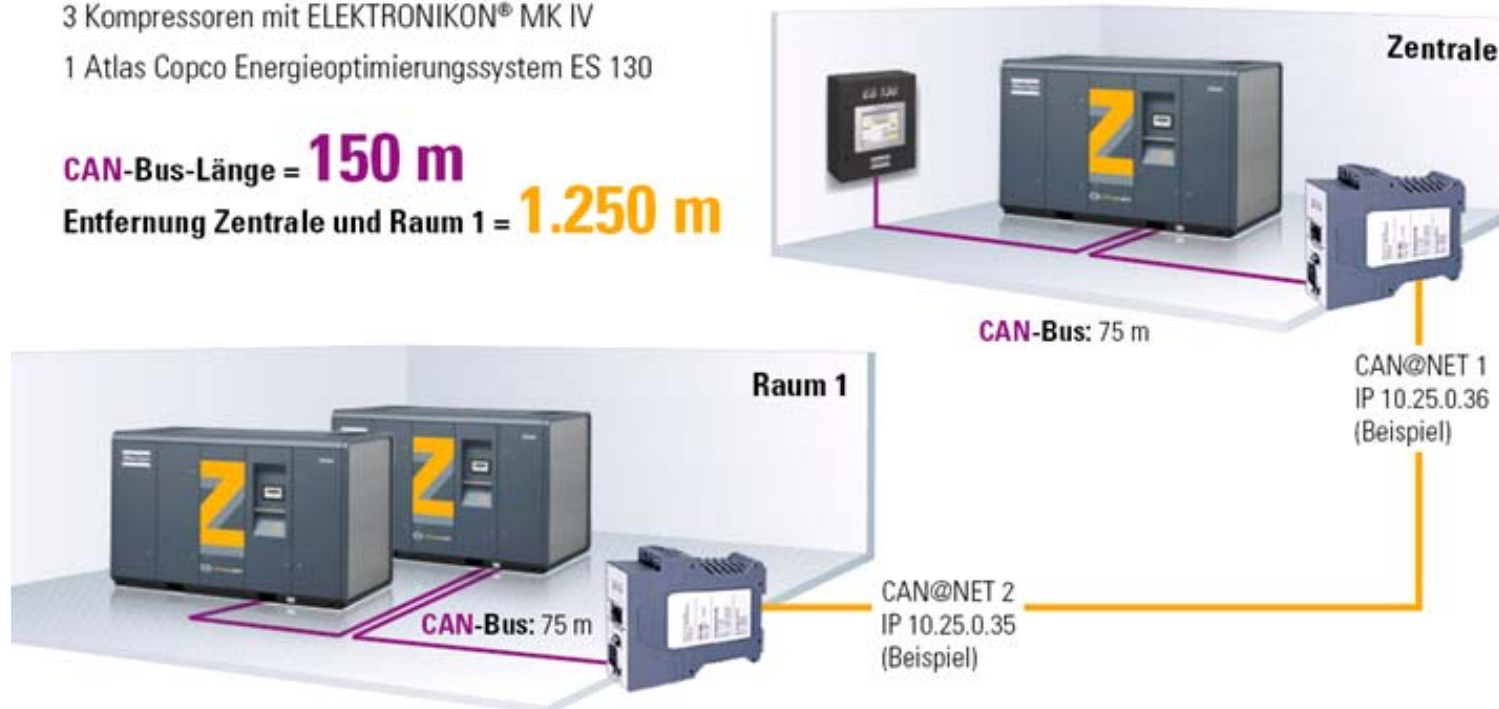
Kommunikationsweg: CAN-Bus „der Installationsaufwand“



Beispiel einer CAN@NET-Interface-Installation

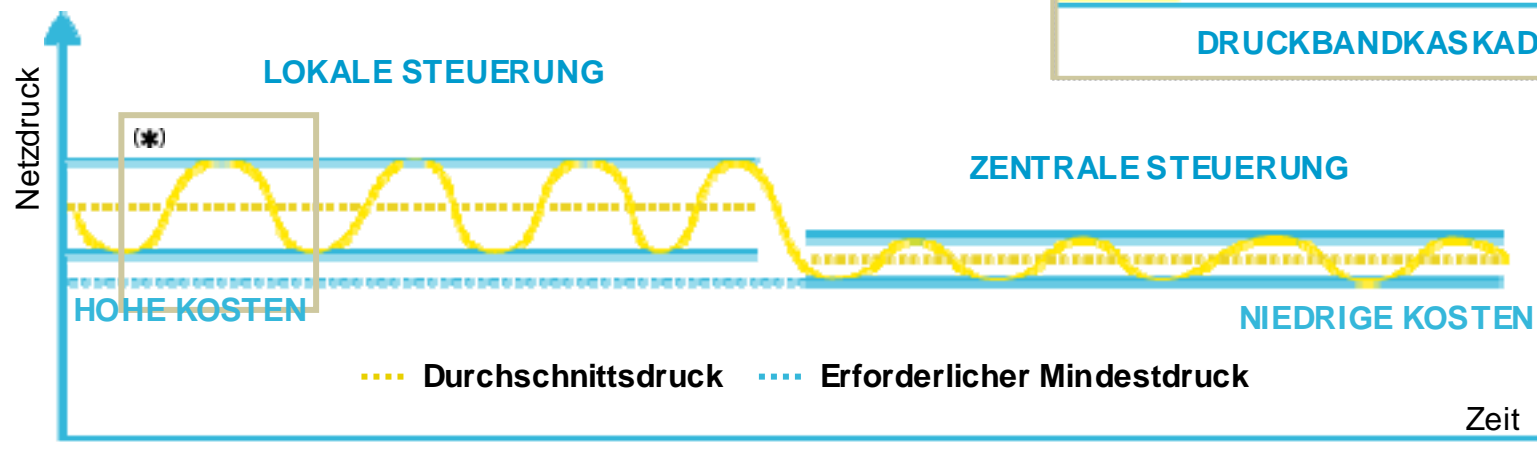
- 2 Kompressorenräume (Zentrale, Raum 1)
- 3 Kompressoren mit ELEKTRONIKON® MK IV
- 1 Atlas Copco Energieoptimierungssystem ES 130

CAN-Bus-Länge = **150 m**
Entfernung Zentrale und Raum 1 = **1.250 m**



Elektronische Regelung vermeidet Kaskadeneffekt

- Zentrale Messung im Druckluftnetz und elektronische Auswertung.
- Druckband kann auf $\leq 0,5 \text{ bar}$ abgesenkt werden.
- Druckbandabsenkung von **1 bar** reduziert Energieaufnahme um **6–8 %**.
- Druckbandabsenkung von **1 bar** reduziert Leckagenverluste



Atlas Copco

Energiekostenreduzierung durch Druckbandwechsel



loaded: 0000
0000

total: 444 kb

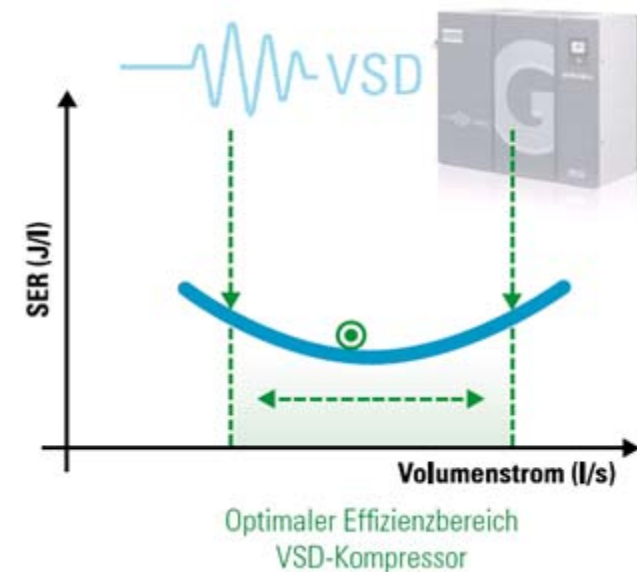
**Ein zeitgesteuerter Wechsel des Druckbands kann erfolgen:
manuell / über einen Timer / über Feldbussysteme**

Atlas Copco

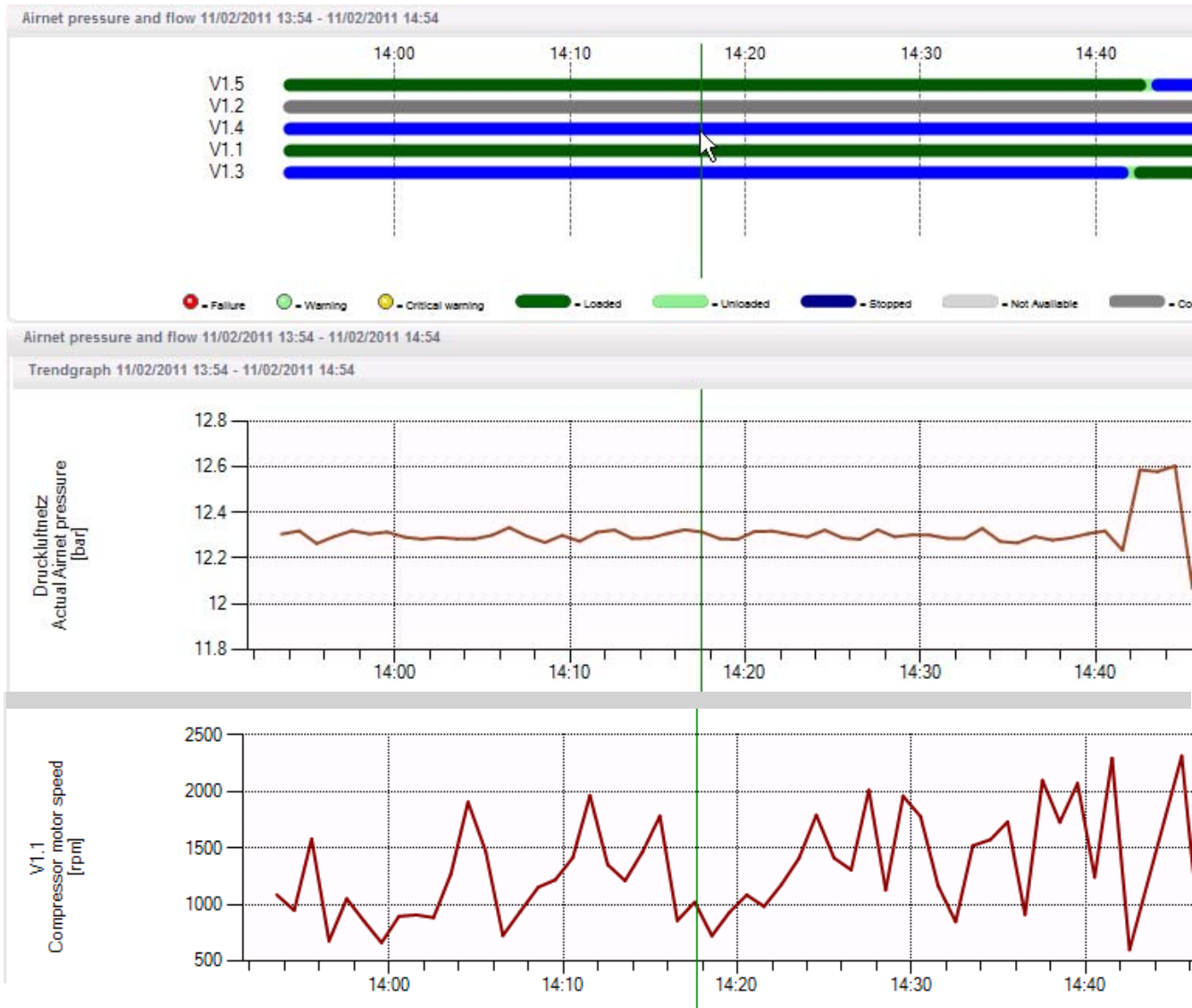
Regelprinzip ES 360

Energiekostenoptimierung durch:

- Druckbandabsenkung
- Minimierung Druckdifferenz
- DSS – Funktion (Leerlaufkostenreduzierung)
- Sinnvolles und effizientes Regeln aller angeschlossenen Kompressoren
 - Auch im Mix : Bauart Drehzahlregelung / Bauart Last/Leerlauf
- Regelung in einem sehr engen Druckband
- Volumenstromabhängige Regelung
- Globale Optimierung



Regelprinzip ES 360



Energieoptimierung

AIROptimizer

Der Einsatz einer übergeordneten Steuerungslösung bietet Ihnen folgende Vorteile:

- ein sehr enges Druckband
- ein reduzierter Systemdruck
- erhebliche Einsparungen an Energie
- verbesserte Auslastung der Kompressoren



Energieoptimierung

AIROptimizer



ES 4i	ES 6i	ES 6	ES 360
Reihenfolgeschalter integriert in der Kompressorsteuerung	Reihenfolgeschalter integriert in der Kompressorsteuerung	Reihenfolgeschalter im sep-Schaltschrank	Ultimative Volumenstromabhängige Kompressorsteuerung
4 Kompressoren	6 Kompressoren	6 Kompressoren	60 Kompressoren / Trockner
1 VSD	Bis zu 6 VSD	Bis zu 6 VSD	Bis zu 30 VSD/Turbos
Kein Turbo	Kein Turbo	Kein Turbo	Inkl. SPS
CAN-Bus	CAN-Bus & I/O	CAN-Bus & I/O	Ethernet, CAN Bus & I/O

Verfügbarkeitssteigerung

Alles im Blick – zu jeder Zeit, an jedem Ort



Visualisierung mit Trendanalysen



Atlas Copco



Maßnahmen,
die greifen

Beispiele aus der Praxis

Praxisbeispiel

Zementwerk



Ausgangssituation

- Einsatz der Druckluft als Förderluft für zwei Sendebehälter.
 - Zement wird mit 3 bis 4 bar aus den Silos getrieben.
- Schwankender Volumenstrombedarf innerhalb der Produktionswoche.
 - Zwischen 0 und 1.300 l/s = 78 m³/min.
- Einsatz zweier alter Drehschieberverdichter (Last-/Leerlaufregelung) mit Wasserkühlung.
 - Einfache Wartung – aber hoher Verschleiß.
 - Hohe Wartungs- und Betriebskosten.



Atlas Copco

Praxisbeispiel

Zementwerk



Lösung

- Durchführung eines Air-Audits.
- Einsatz zweier öleingespritzter Kompressoren mit Drehzahlregelung und Luftkühlung in einem Druckluftnetz.
- Installation einer übergeordneten ES-Steuerung .
- Upgrading + Modernisierung
+ Neukauf



Atlas Copco

Praxisbeispiel

Zementwerk



Ergebnis

- Energieersparnis durch drehzahlgeregelte Kompressoren
 - 29 % Ersparnis gegenüber Last-/Leerlaufregelung
 - 22.828 Euro/Jahr*
- Reduzierung des Netzdruckes um 0,5 bar
 - 2.628 Euro/Jahr*
- Zusätzlich 283 Tonnen CO₂-Reduktion/Jahr*²



„Ist der Sendebehälter leer, senkt die Steuerung die Drehzahl auf null, womit auch der Energieverbrauch des Kompressors gleich null ist.“

* Bei einem angenommenen Strompreis von 0,05 Euro/52 Arbeitswochen.

*² 1.000 kWh elektrische Leistung erzeugen einen durchschnittlichen CO₂-Ausstoß von ca. 0,62 Tonnen (Strommix).



Praxisbeispiel

Tiernahrungsmittelproduktion

Ausgangssituation

- Ölfreie Druckluft ist ein Muss.
- Die Geschäftsführung verlangt absolute Betriebssicherheit.
- 7 Kompressoren im Einsatz.
- Vollast/Leerlauf Betrieb.



Atlas Copco

Praxisbeispiel

Tiernahrungsmittelproduktion



Lösung

- Installation von einem drehzahlgeregelten ZR-Schraubenkompressor inkl. Wärmerückgewinnungssystem.
- Optimierung der Druckluftstation
 - Unter Einbindung der vorhandenen Kompressoren mittels übergeordneter Steuerung.
- Neukauf + Upgrading + Modernisierung



Atlas Copco

Praxisbeispiel

Tiernahrungsmittelproduktion



Ergebnis

- Senkung des Netzdruckes auf 6,7 bar.
 - Am Wochenende nur 4,2 bar zum Auflockern der Silos.
- Senkung des Stromverbrauchs durch Drehzahlregelung um 23 % - rund 70.000 Euro Ersparnis pro Jahr.
- Durch die Wärmerückgewinnung Heizkostenersparnis von rund 575.000 kWh im Jahr.

„„Die Ersparnisse, die uns Atlas Copco im Vorfeld durch die neue Wärmerückgewinnungsanlage versprochen hatte, sind sogar übertroffen worden.“

Atlas Copco

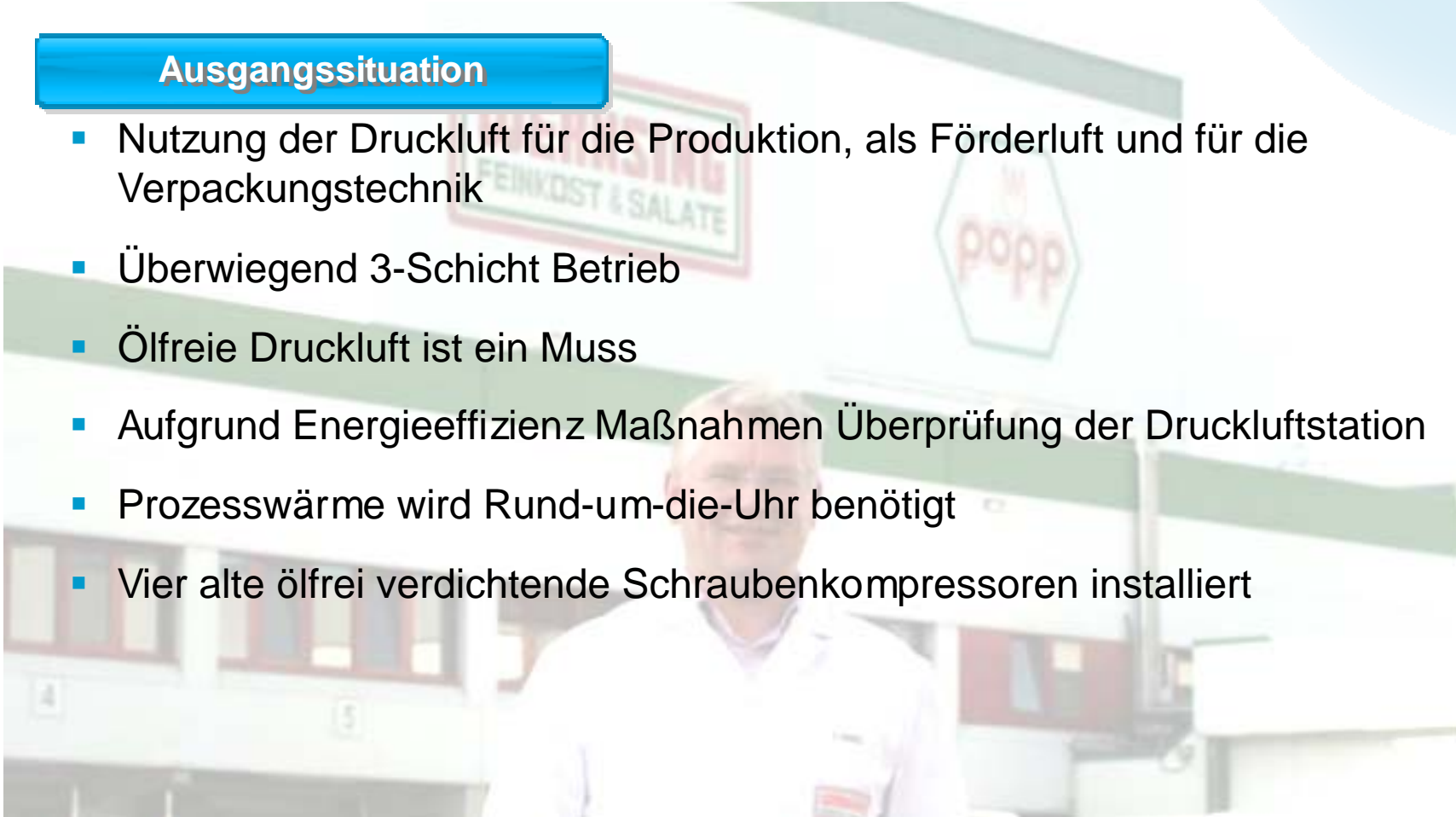
Praxisbeispiel

Lebensmittelindustrie



Ausgangssituation

- Nutzung der Druckluft für die Produktion, als Förderluft und für die Verpackungstechnik
- Überwiegend 3-Schicht Betrieb
- Ölfreie Druckluft ist ein Muss
- Aufgrund Energieeffizienz Maßnahmen Überprüfung der Druckluftstation
- Prozesswärme wird Rund-um-die-Uhr benötigt
- Vier alte ölfrei verdichtende Schraubenkompressoren installiert



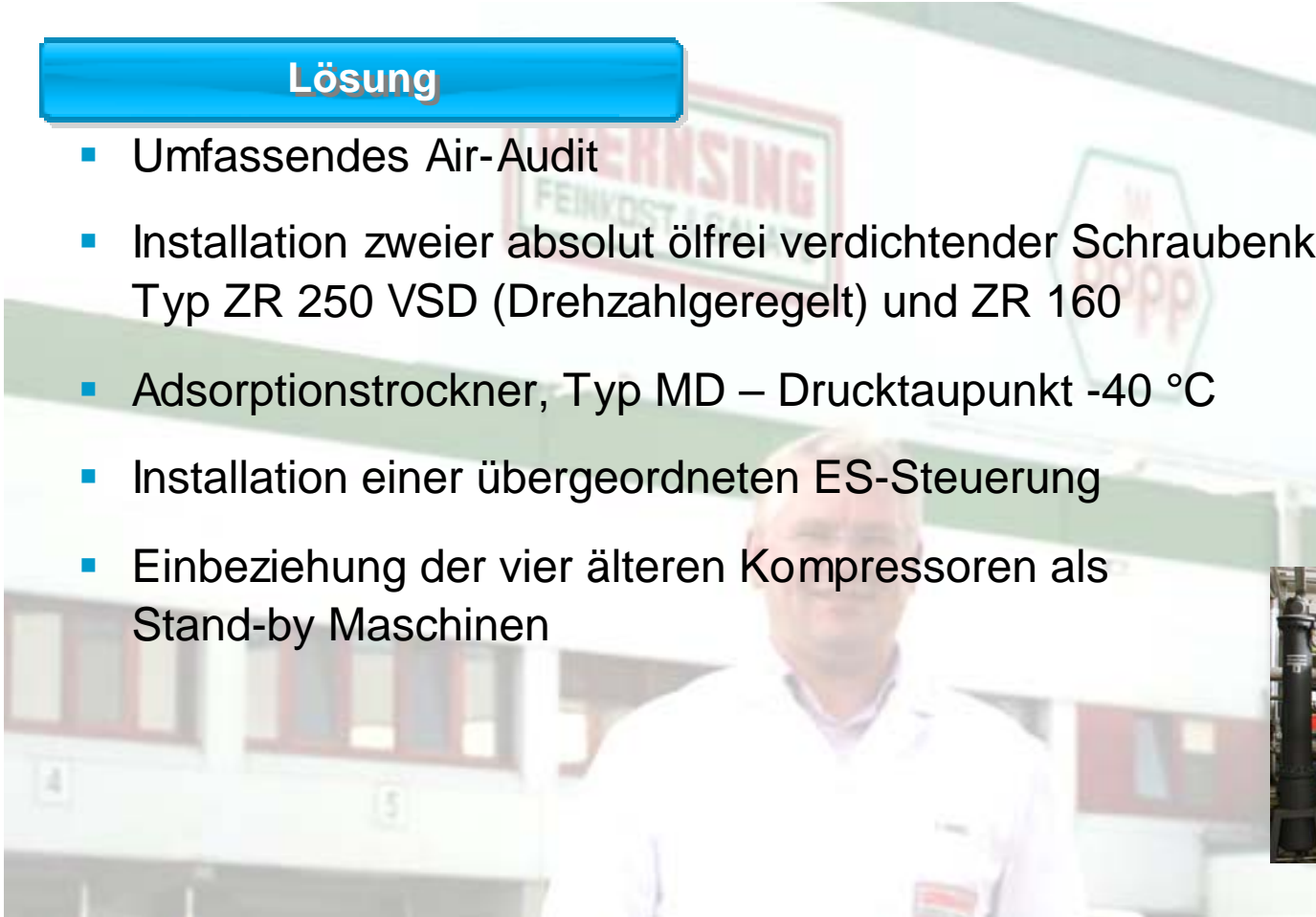
Praxisbeispiel

Lebensmittelindustrie



Lösung

- Umfassendes Air-Audit
- Installation zweier absolut ölfrei verdichtender Schraubenkompressoren vom Typ ZR 250 VSD (Drehzahl geregelt) und ZR 160
- Adsorptionstrockner, Typ MD – Drucktaupunkt -40 °C
- Installation einer übergeordneten ES-Steuerung
- Einbeziehung der vier älteren Kompressoren als Stand-by Maschinen



Atlas Copco

Praxisbeispiel

Lebensmittelindustrie



Ergebnis

- Sehr enges Druckband
- Nutzung von rund 350 kW Heizleistung
 - 80 – 85 % der den Kompressoren zugeführten Energie
 - Verwendung von 90 °C heißem Kühlwasser
 - Signifikante Erdgaseinsparungen
 - Reduktion des CO₂-Ausstoßes



Allein die Drehzahlregelung des ZR 250 VSD reduzierte den Energieverbrauch im Vergleich zu früher um etwa 15 Prozent“

Atlas Copco

**Wir bringen
nachhaltige Produktivität.**

Atlas Copco



Atlas Copco

