

MADER

Energieeffiziente Druckluft

Ermittlung und Realisierung von Einsparpotenzialen



Luft ist unser Antrieb

Mader GmbH & Co. KG

Mader GmbH & Co. KG – gestern und heute



1935 Gründung
durch Max Mader

1986 Etablierung einer
eigenen Produktlinie
im Bereich Pneumatik

2004 MBO
durch heutige
Geschäftsführung

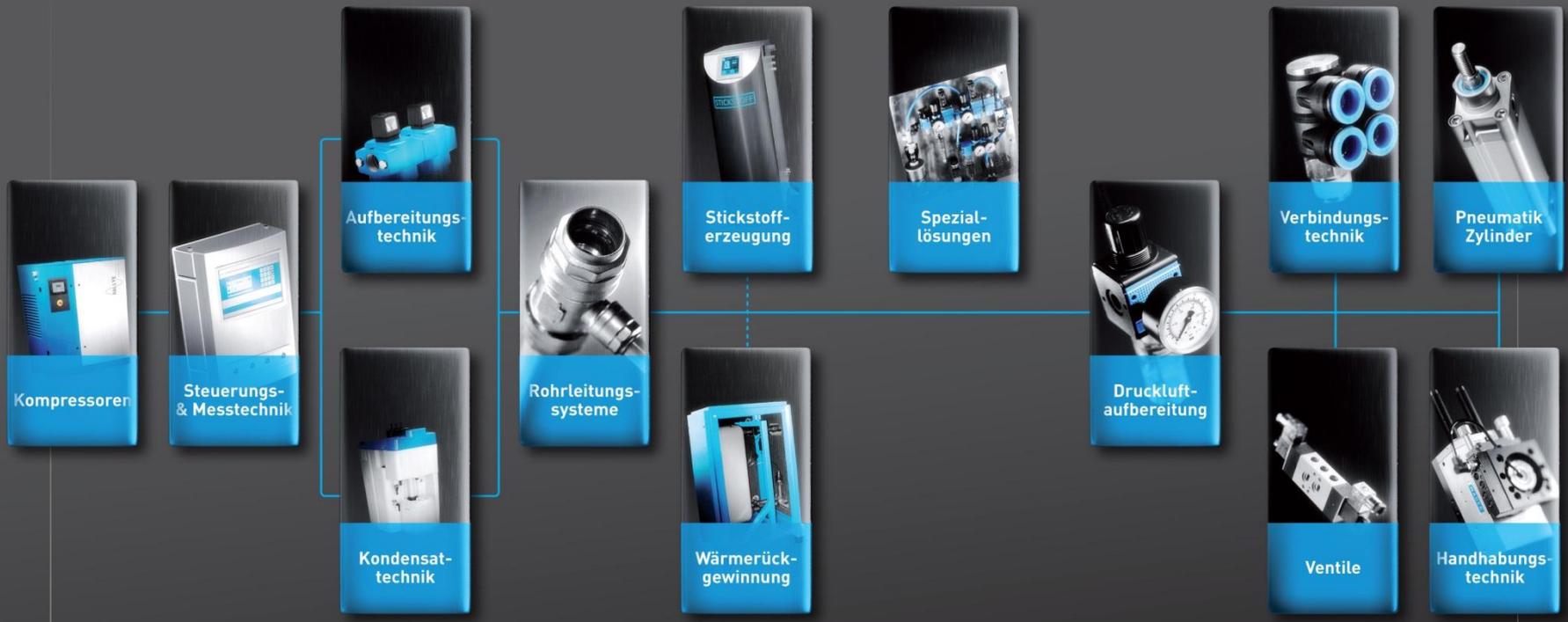


1994 Vertragspartner der
Landesmesse Stuttgart

2010 Mitglieder
der Airgroup

1935 Entwicklung
und Vertrieb von
Kolbenverdichtern

Die komplette Druckluftkette aus einer Hand



Zukunftssichere Druckluftversorgung  Pneumatik in Perfektion

Service und Dienstleistungen



Highlights und Auszeichnungen



Energieeffizienz in der Druckluftversorgung

Druckluft als Energieträger
Einsparmaßnahmen



Druckluft als Energieträger



Ca. 62.000 bundesweit installierte Druckluftanlagen.

Verbrauchen jährlich ca. 16 Milliarden kWh Strom.

(Quelle: dena)

Druckluft als Energieträger

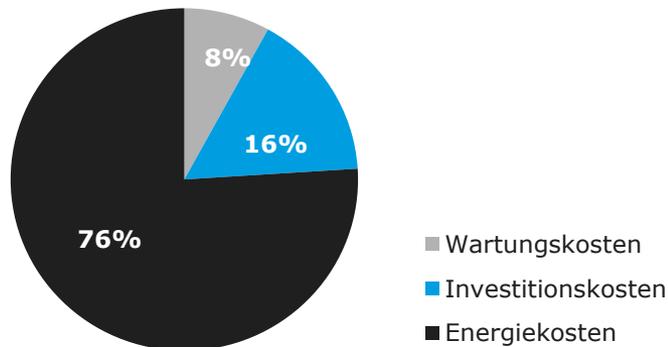


- „Energiefresser“ Druckluft

- ➔ 1 m³ Druckluft kostet etwa 1,5 bis 3 Cent

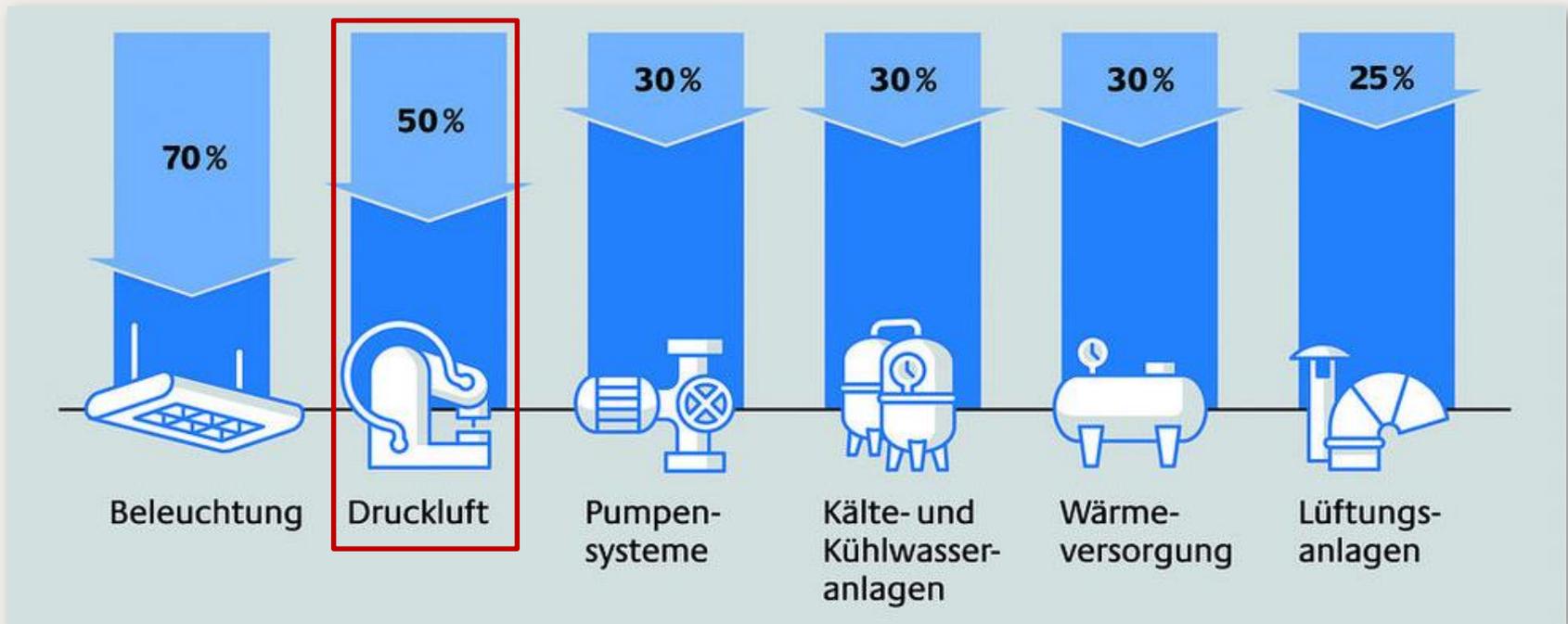
- ➔ Je nach Betriebsstunden und Stromtarif können die **Energiekosten bei 60 bis 85 % der Gesamtkosten für die Druckluftanlage** liegen

Lebenszykluskosten eines Druckluftsystems



(Quelle: dena)

Energie-Einsparpotenzial Industrie und Gewerbe



(Quelle: dena)

© Mader GmbH & Co. KG

Einsparpotenzial



Leckagebeseitigung	20-30 %
Anlagenoptimierung	15 %
Steuerung	20-30 %
Aufbereitung	2-3 %
Verteilung	5-15 %
Instandhaltung	2-5 %
Anwendung	20-40 %
Wärmerückgewinnung	20-50 %

Leckagen



- Durch Leckagen bedingte Energiekosten bei 8.760 Betriebsstunden/Jahr und 0,15 €/kWh:

Undichtigkeit Loch-Ø [mm]	Ausströmende Luftmenge bei 7 bar [l/min]	Energiekosten [€/a]
1	72	442
2	300	1.757
3	670	3.857
4	1200	6.857
6	2670	15.344
10	7440	43.142

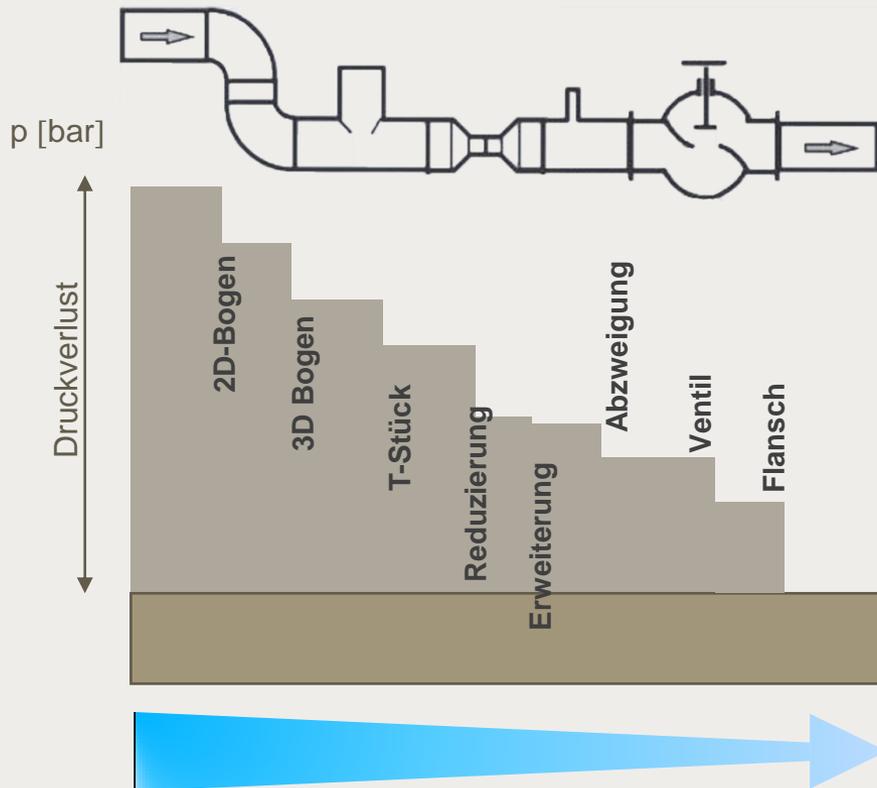
- Typische Leckagen:
 - ➔ Undichte Schraub- und Flanschverbindungen
 - ➔ Kupplungen, Ventile, Schläuche
 - ➔ Korrodierte Leitungen



Druckabfall



- Druckabfall in der Leitung



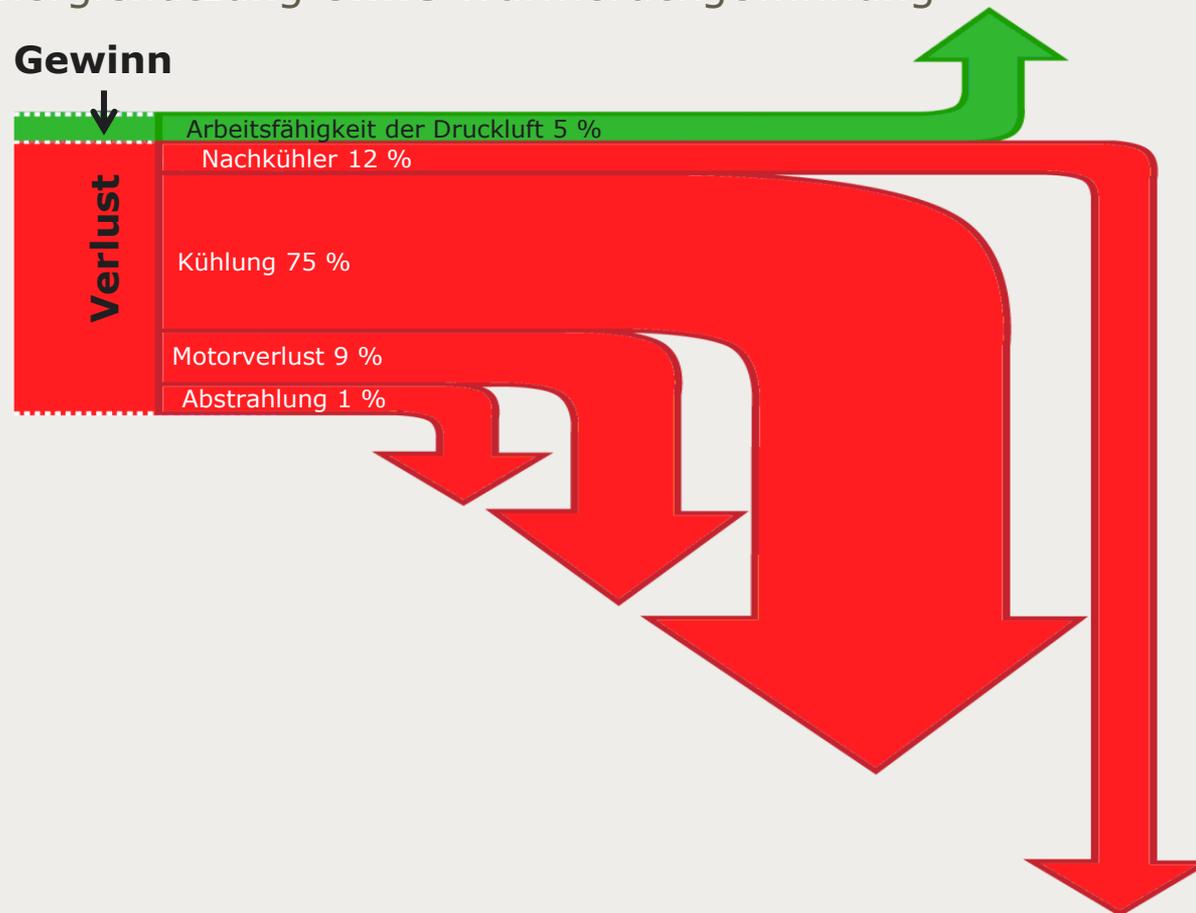
**1 bar Druck kosten ca.
6-8% mehr an
Energieaufwand !**



Wärmerückgewinnung



- Energienutzung **ohne** Wärmerückgewinnung

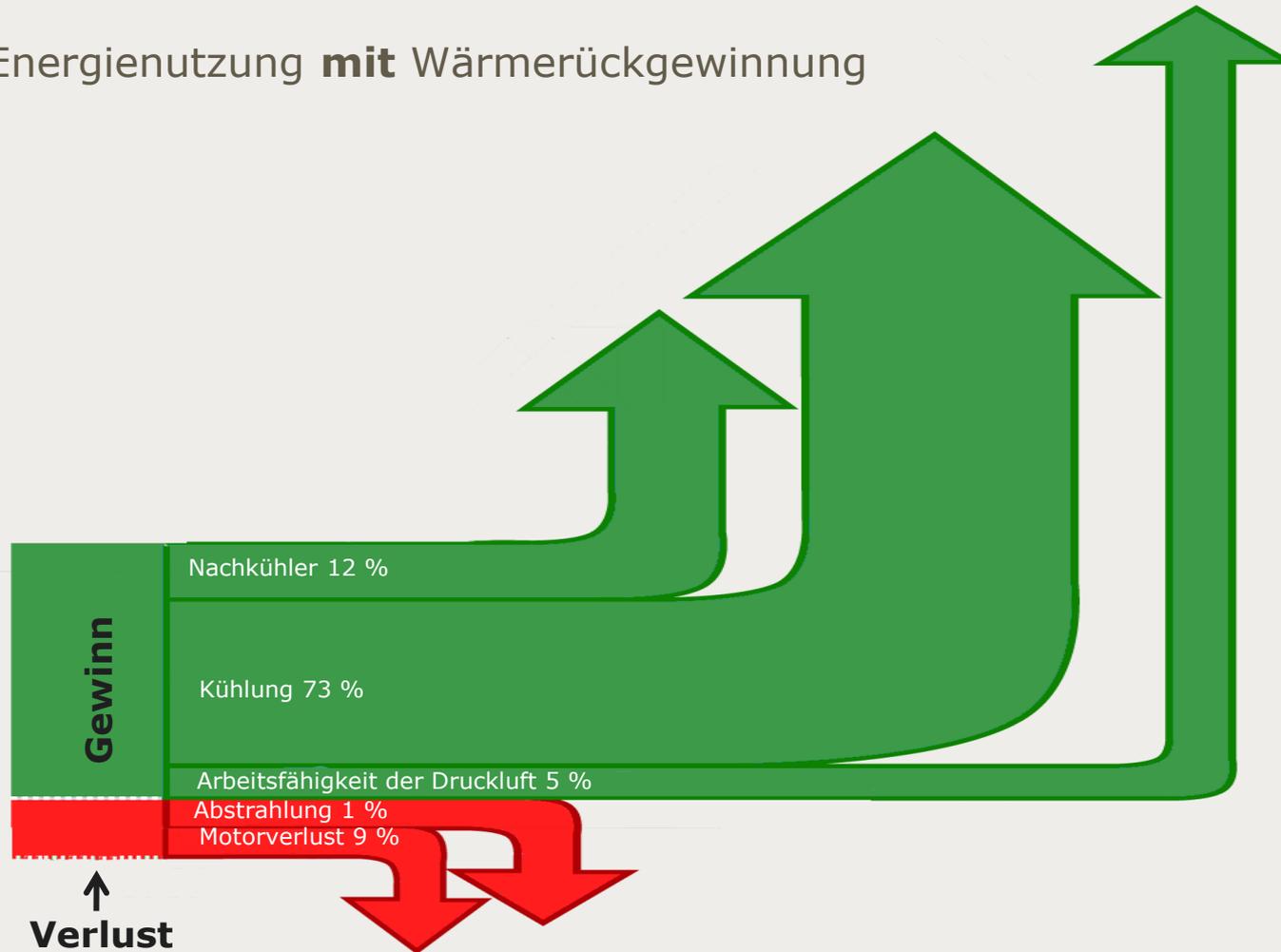


(Quelle: dena)

Wärmerückgewinnung



- Energienutzung **mit** Wärmerückgewinnung



(Quelle: dena)

Wärmerückgewinnung



- Raumheizung durch Abluftwärme
- Warmwasser für Heizzwecke
- Wärme für Brauchwasser
- Prozesswärme



Prozesswärme



Heizung



Warmwasser

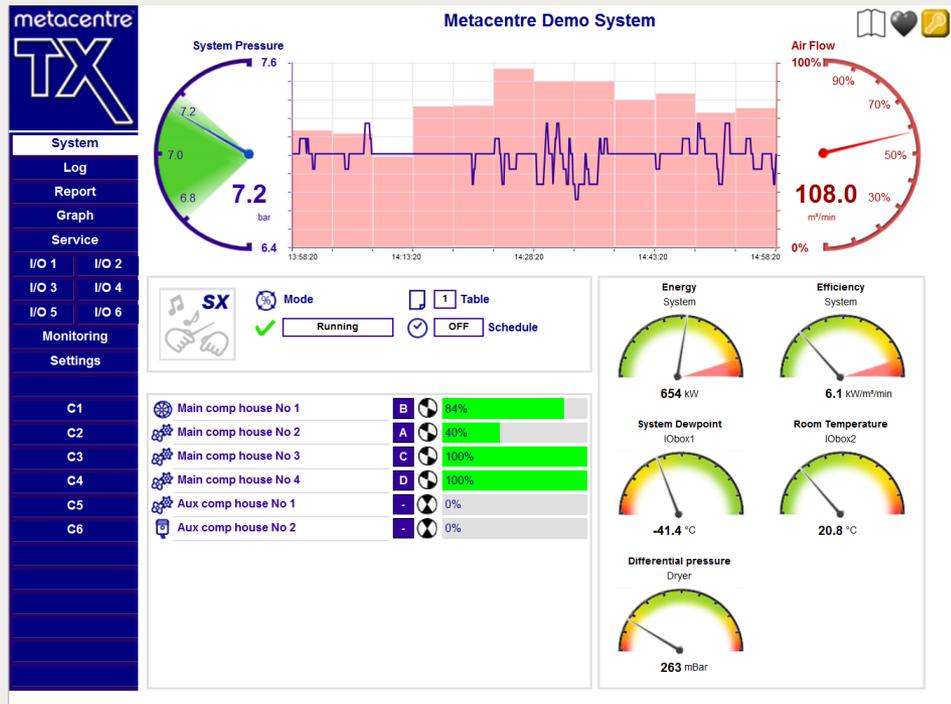


Warmluft

Anlagenoptimierung – übergeordnete Steuerung



Übergeordnete Steuerung



- Steuerung von mehreren Kompressoren
- Energie- und Kosteneinsparung durch Vermeidung von teuren Leerlaufzeiten
- Kompressoren können verbrauchsabhängig zugeschaltet werden
- Regelung von mehreren drehzahlgeregelten Kompressoren



Ausgangssituation

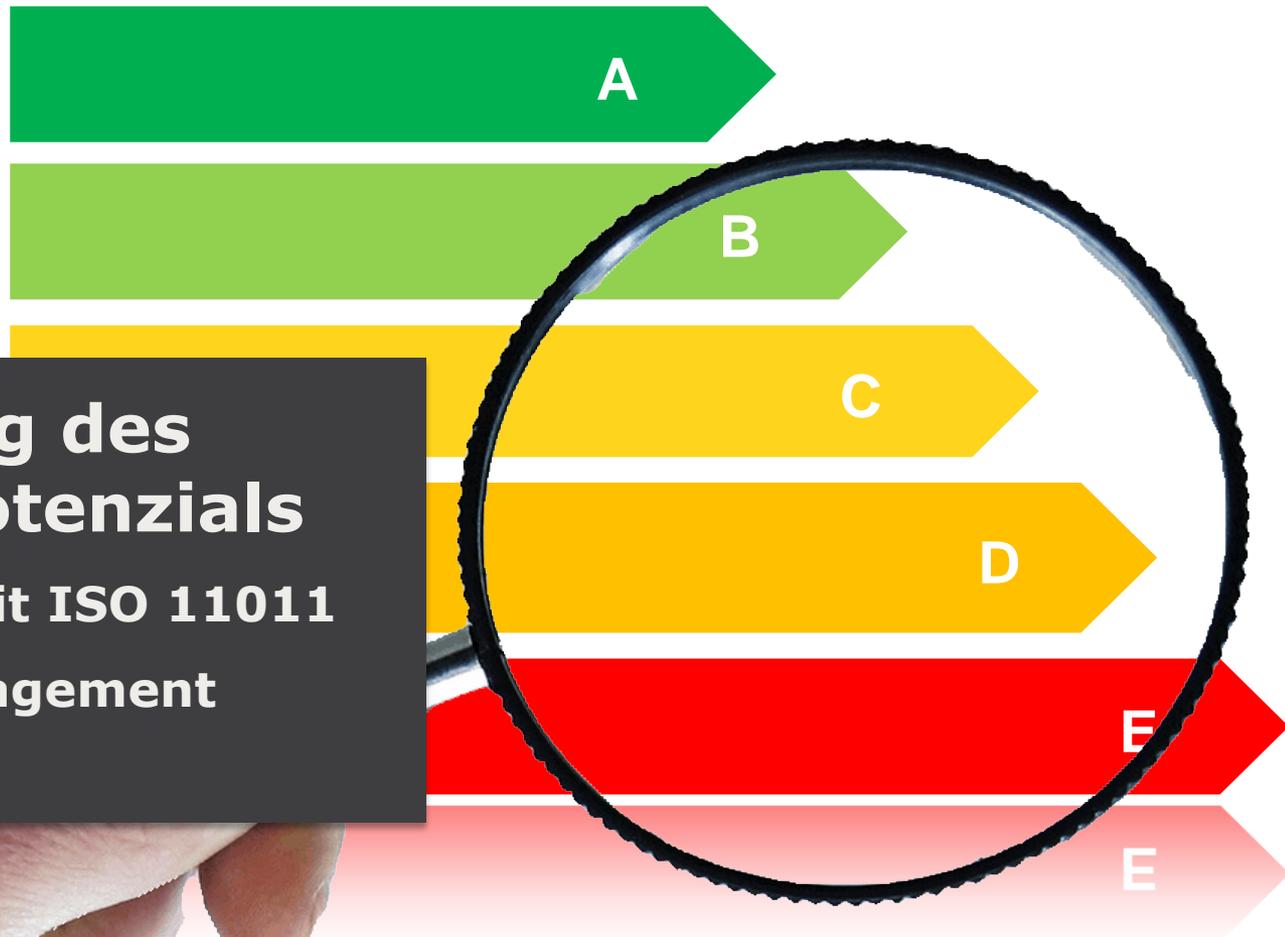
- Hoher Druckluftbedarf, Kompressoren an verschiedenen Standorten

Ergebnis

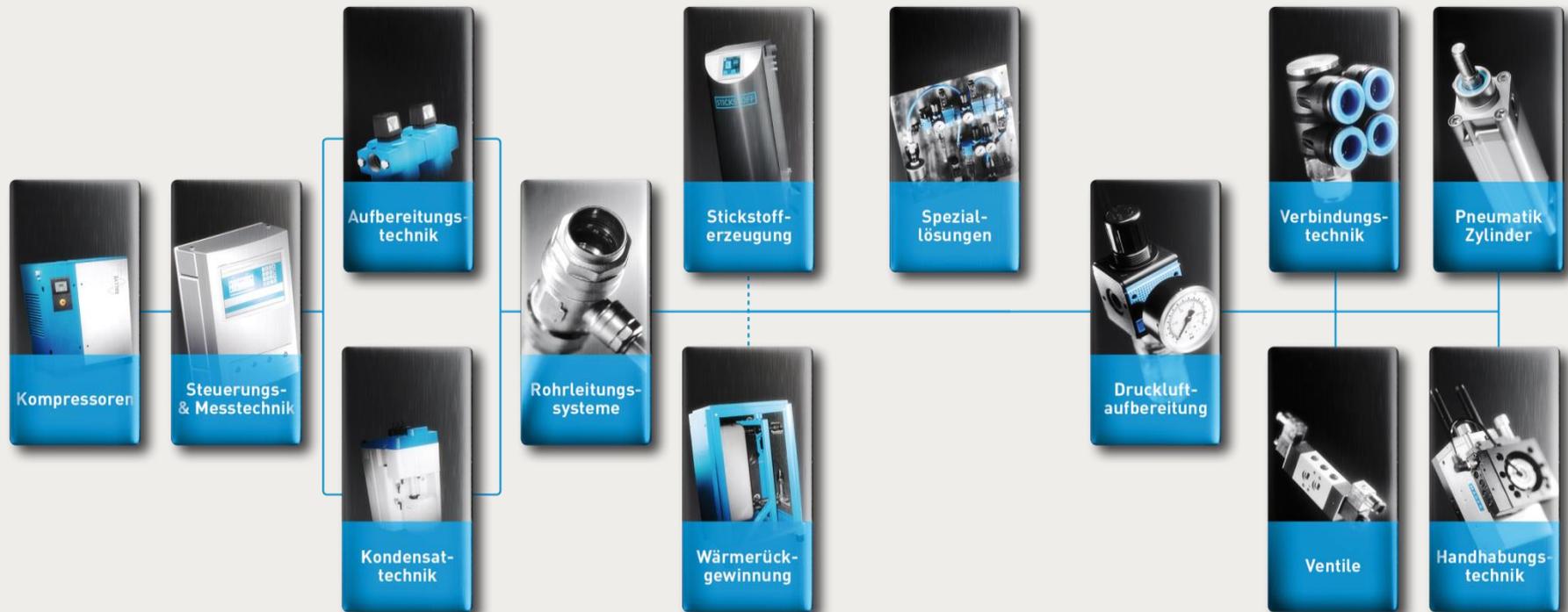
- Reduktion teurer Leerlaufzeiten
- Überwachung und Steuerung der Kompressoren
- Transparenz über Verbrauch und Kosten



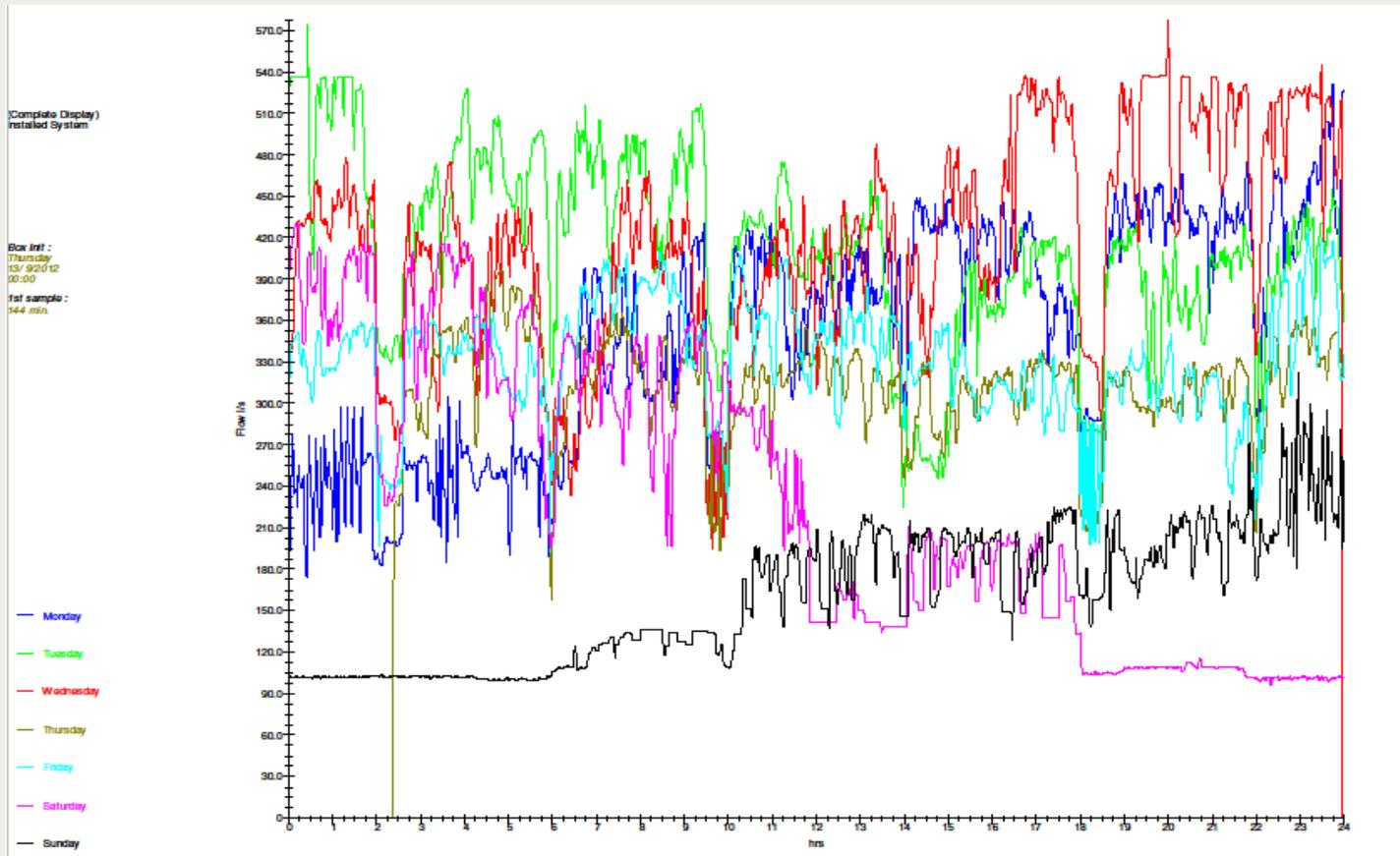
**Ermittlung des
Einsparpotenzials
Druckluftaudit ISO 11011
Leckagemanagement**



Vor-Ort-Termin mit Begehung des Druckluftnetzes



Energie-Effizienz-Analyse



Druckluft-Audit Bericht



MADER

Druckluft-Auditbericht

Durchgeführt von
 Mader GmbH & Co. KG
 Daimlerstraße 6
 70771 Leinfelden-Echterdingen
 Ansprechpartner: Magnus Backes
 Telefon: 0711-7972-245
 Mail: magnus.backes@mader.eu

Durchgeführt bei
 Firma: Muster GmbH
 Straße: Musterstraße 1
 PLZ, Ort: 12345 Musterhausen
 Ansprechpartner: Max Mustermann
 Telefon: 0711-123456
 Mail: max.mustermann@muster.de

Zeitraum Druckluft-Energie-Audit: 01.01.2015 bis 15.01.2015
 Berichtserstellung: 12.01.2015



MADER

Druckluftsystem untersucht und in diesem Beratungsbericht zur Verbesserung der Energieeffizienz Ihrer Anlage beschrieben.



essoren [%]?

Druckluft aktuell?

hr jährlicher Energiebedarf für das

r Druckluft beträgt 747.990 kWh im Jahr.

Druckluft von 74.799,30 € jährlich.

brauch zu senken?

edliche Einzelmaßnahmen

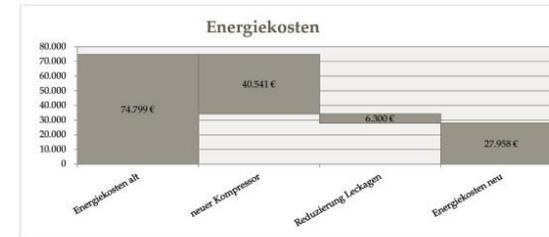
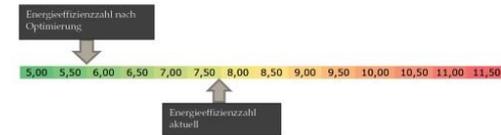
teilt.

Kompressor	
Bewertung und	

MADER

4. Was bringt Ihnen die Umsetzung der Maßnahmen?

Die spezifische Leistung Ihrer Druckluftanlage liegt bei 7,57 kW/m³/min. Diese kann nach Optimierung Ihrer Druckluftanlage erhöht werden auf 5,8 kW/m³/min.



5. Was kostet Sie die Umsetzung der Maßnahmen?

Maßnahme	Einsparung [C]	Investition [C]	Amortisation [Jahr]
neuer Kompressor	40.541,50 C	54.400,00 C	1,34
Leckagereduzierung	6.300,00 C		

6. Welche Maßnahmen sollten Sie erst durchführen?

Wir empfehlen die Maßnahmen wie folgt umzusetzen.

- Prio 1: Überprüfung der Regelung und Steuerung des Compair L90 7,5
- Prio 2: Beseitigung der Leckagen
- Prio 3: Umsetzen eines neuen Kompressoren und Regelungskonzepts

Praxisbeispiel Automobilzulieferer



- Ansatzpunkt nach Effizienz-Analyse:
 - ➔ Zwei neue drehzahlgeregelte Schraubenkompressoren und übergeordnete Steuerung

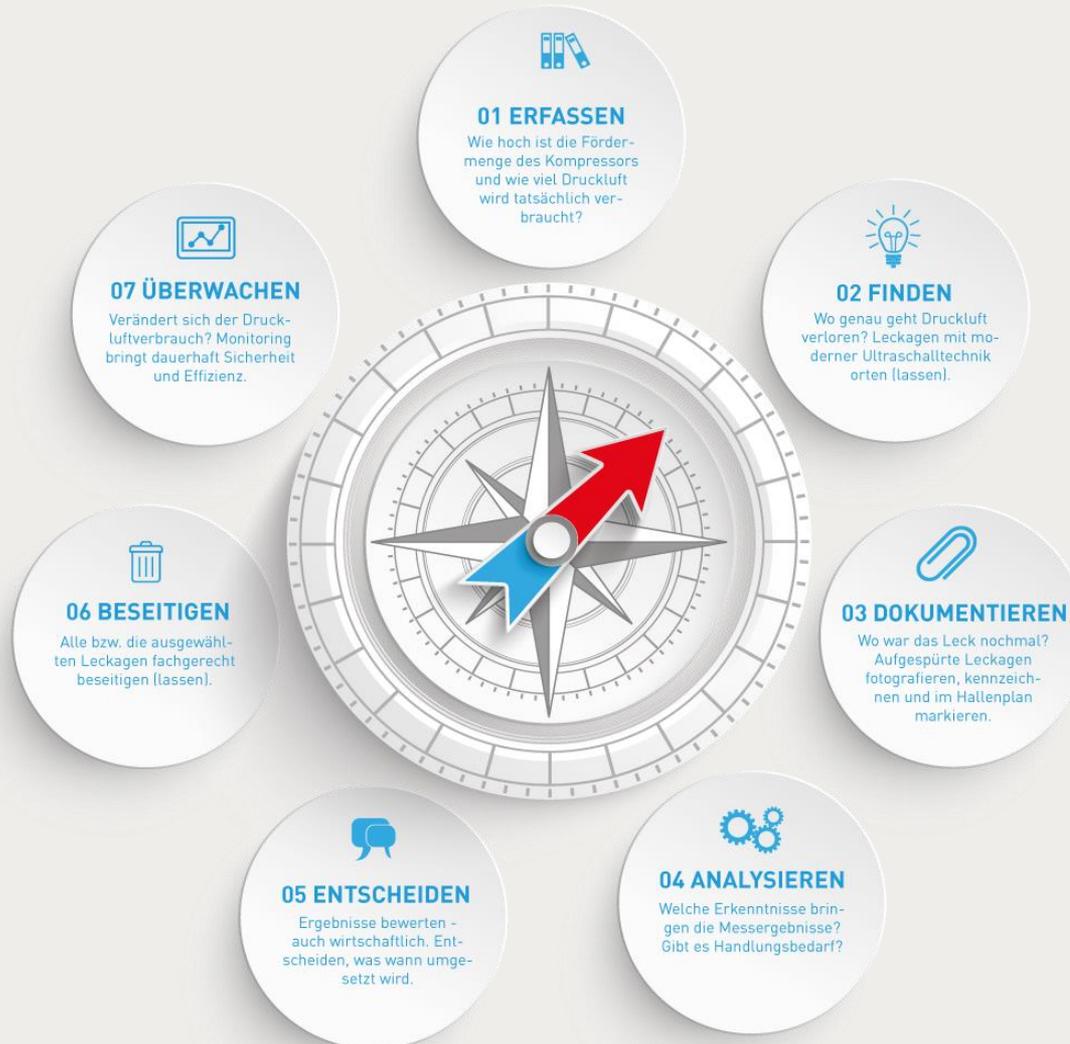
	Ist	Neues System	Differenz	
Energieverbrauch Lastlauf (Messperiode)	68.523	67.699		[kWh]
Energieverbrauch Leerlauf (Messperiode)	5.472	33		[kWh]
Energieverbrauch Gesamt (Messperiode)	73.995	67.732	6.263	[kWh]
Energieverbrauch Gesamt (pro Jahr)	3.699.750	3.386.600	313.150	[kWh]
Energiekosten (pro Jahr)	554.962,50	507.990,00	46.972	[€]
			166.596	[kg CO ₂]
Wirtschaftlichkeit			Investition: 115.000	[Euro]
			2,45	[Jahre]



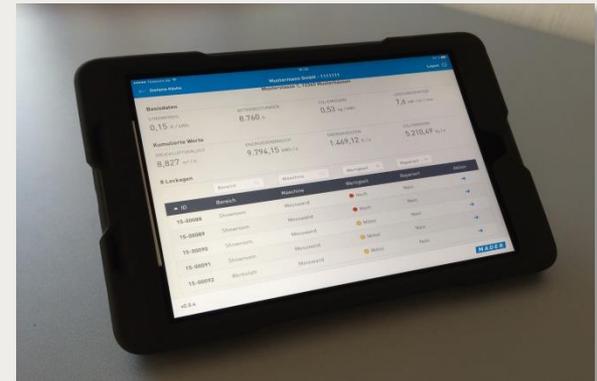
Leckagemanagement

- **Ortung**
- **Dokumentation**
- **Beseitigung**

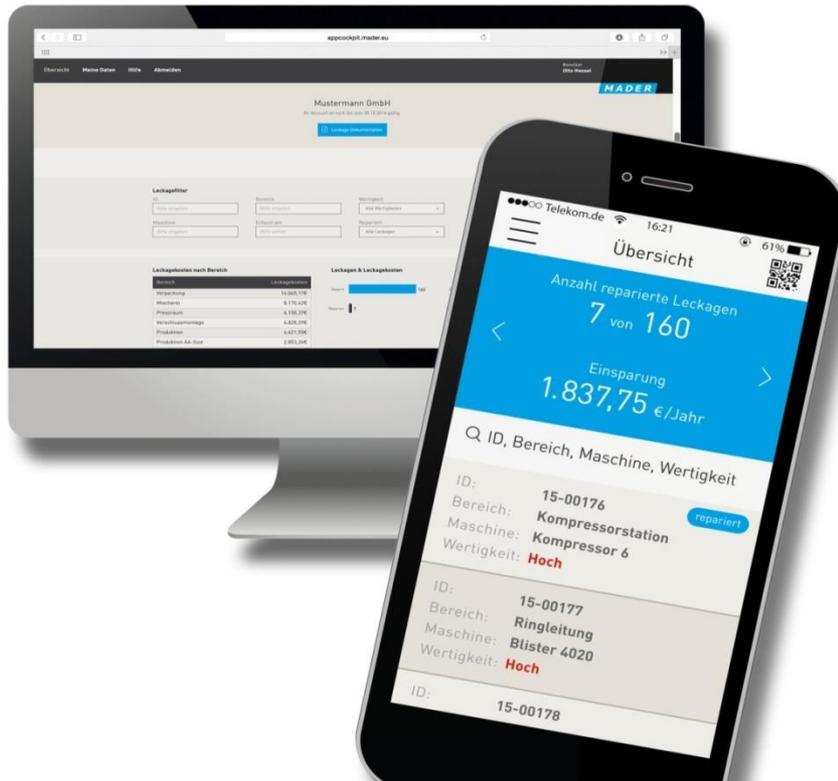
Leckagen reduzieren in 7 Schritten



Leckageortung



Digitale Leckageanwendung

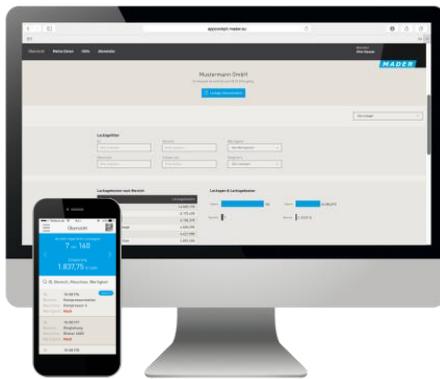


**DIGITAL
CHAMPIONS
AWARD**

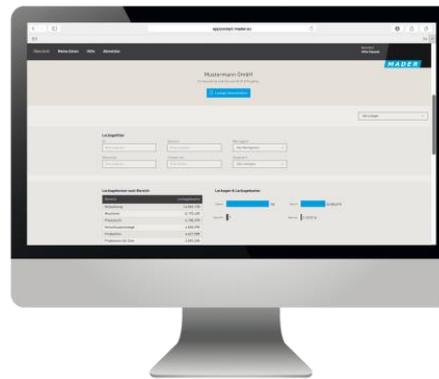
Eine Initiative der Telekom
und der WirtschaftsWoche



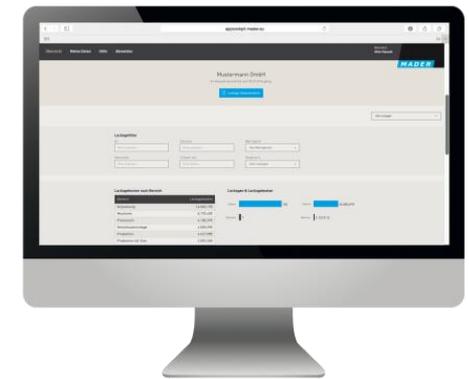
Digitale Leckageanwendung



Instandhalter



Controller

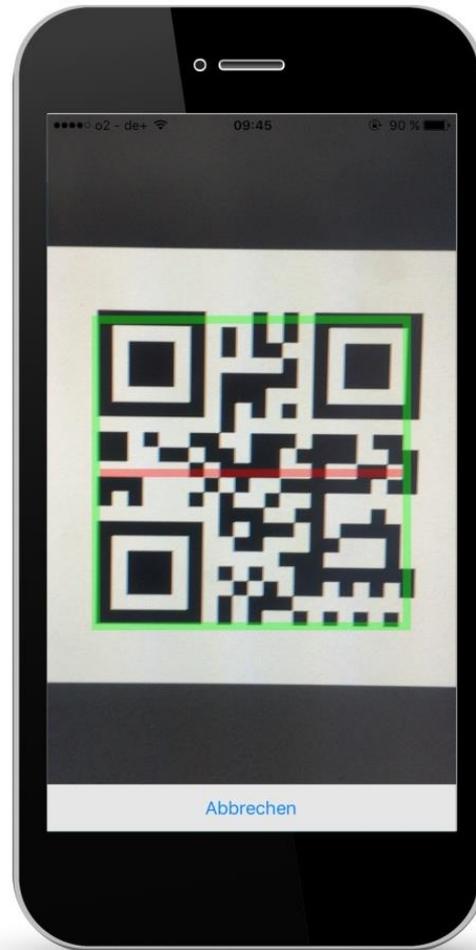


Energiebeauftragte

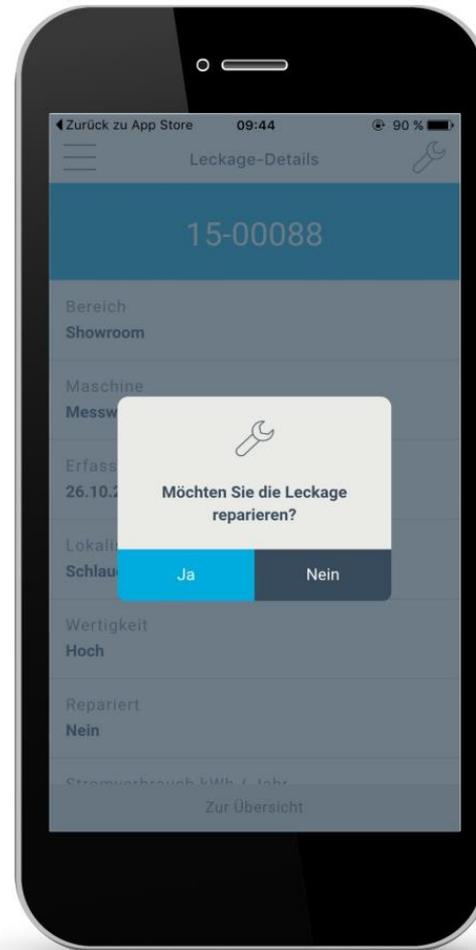
Digitale Leckageanwendung



Digitale Leckageanwendung



Digitale Leckageanwendung



Vielen Dank!



Der Mader-Effekt



So läuft Ihr Druckluftprozess wie von selbst.