

Energie und Kosten sparen – intelligente Druckluftüberwachung

Agenda

1. Bestandsanalyse von Energieverbrauch und –nutzung
2. Leckageortung und Druckluftoptimierung
3. Moderne Technologien zur Steigerung der Effizienz



Dr. André Knie
Sensorik- und
Digitalisierungsexperte

Speaker und Projektleiter
für Großkonzern, Startup
und Mittelstand

knie@d-hive.de
[linkedin.com/in/knie](https://www.linkedin.com/in/knie)

Data Hive Cassel GmbH

> 25

Jahre Erfahrung



> 100

Projekte



Beratung und
Umsetzung aus
einer Hand



Kassel
Unternehmenssitz



Produktion des 21. Jahrhunderts im Mittelstand

Unsere Mission

Energieeffizienz-Erfolge bei unseren Kunden

Optimierte
Serverarchitektur

Druckluftüberwachung

Vorhersage der
Produktqualität
während der
Produktion

Qualitätsoptimierung
bei höherer
Recyclingquote

Echtzeitüberwachung
von Anlagen

KI optimierte
Automatisierung

Druckluftsystem
Auditierung

Energieeinsparungen
i.d.R. über 20% p.a.

dHIVE

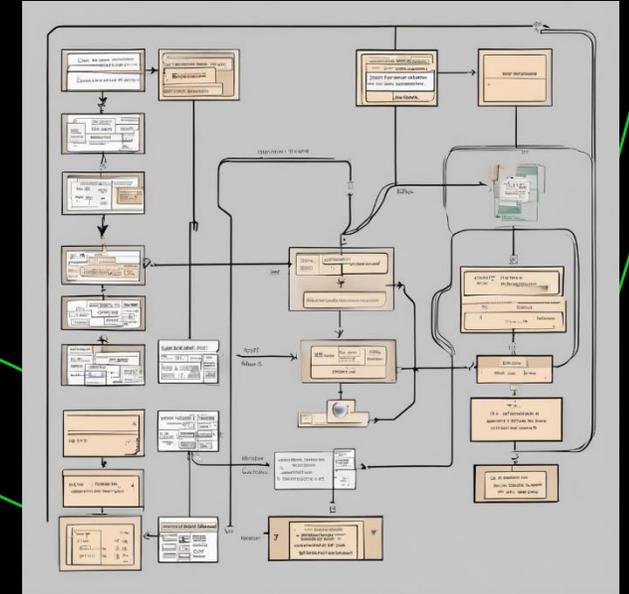


Bestandsanalyse von Energieverbrauch und -nutzung

Eine gründliche Analyse des aktuellen Zustandes des Energieverbrauchs und -nutzens in einem Unternehmen ist unerlässlich, um geeignete Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz zu ergreifen.

1. Bewertung der momentanen Situation,
2. Prognose über zukünftige Entwicklungen,
3. Erfassung von Daten durch Messgeräte oder Software,
4. Schnellstmöglich beginnen und effektiv umsetzen.

Sie wissen nicht, wo sie anfangen sollen?
Aktuelle Förderungen machen Energieberatung sehr günstig.



Warum Druckluftoptimierung?

Druckluftkompressoren können je nach Größe der Anlage schnell 5-6 stellige Energiekosten pro Jahr verursachen. Leckagen führen oft zu Verlusten vergleichbar mit der Nutzlast des Systems. Intelligente Steuerung und Regelung kann bis zu 80% der Kosten reduzieren.

hole diameter [mm]	leakage [l/min]		Cost per annum	
	at 7 bar	at 10 bar	at 7 bar	at 10 bar
0.25	11	15	123 €	185 €
0.5	23	45	257 €	554 €
1	72	99	805 €	1.218 €
1.5	162	223	1.810 €	2.743 €
2	288	396	3.218 €	4.871 €

Probleme die herkömmlich überwachte Anlagen aufweisen:

- **Hohe unnötige Kosten durch Leckagen**
- **Ungeplante Ausfälle im Havariefall**
- **Komplizierte Wartung**
- **Langwierige Fehlersuche**



Intelligente Druckluftoptimierung

Typischer Ablauf Druckluftprojekt:

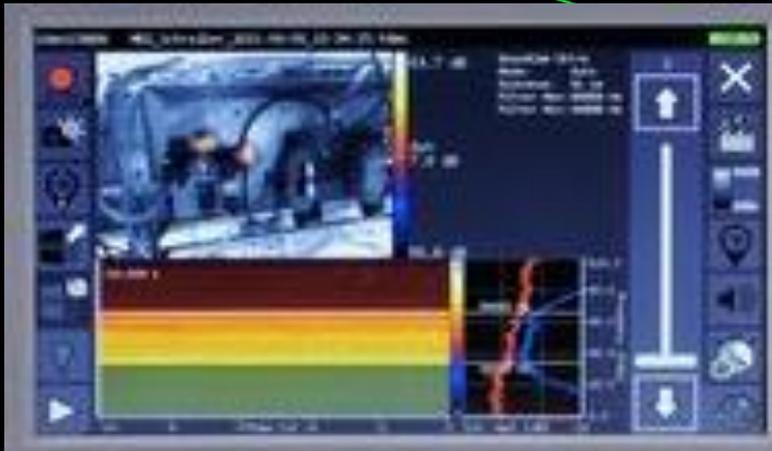
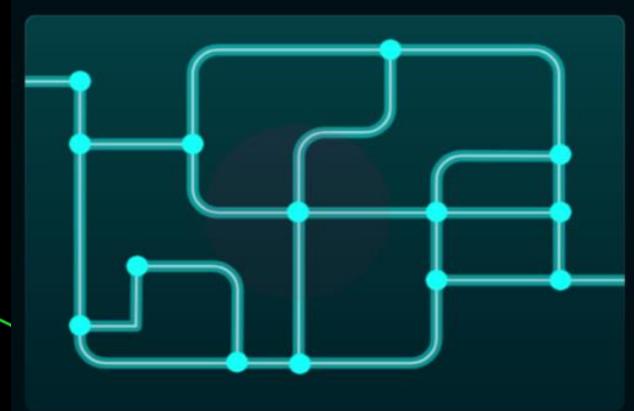
0. Grobe Erstaufnahme und Schätzung der Kosten/Einsparung

A) Aufnahme und virtuelle Darstellung der DL-Infrastruktur

1. komplette Aufnahme der Kompressoren, Verbraucher, Verrohrung, der Ventile, vorhandene Sensorik, Behandlung

2. digitale Darstellung der Druckluft-Infrastruktur

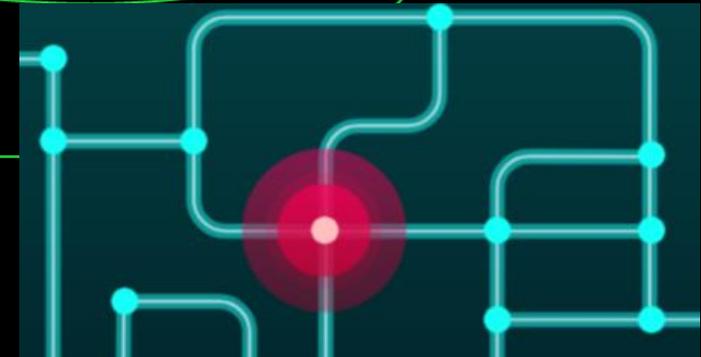
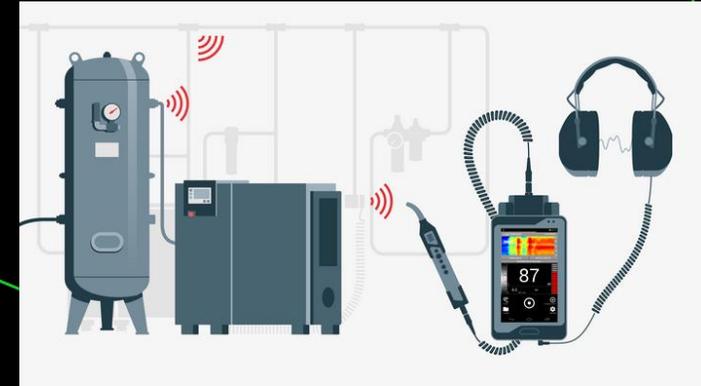
3. Ultraschalluntersuchung der Infrastruktur und Finden größerer Undichtigkeiten (>10 l/min)



Druckluftoptimierung

Typischer Ablauf Druckluftprojekt:

0. Grobe Erstaufnahme und Schätzung der Kosten/Einsparung
- A) Aufnahme und virtuelle Darstellung der DL-Infrastruktur
 1. komplette Aufnahme der DL-Infrastruktur
 2. digitale Darstellung der Druckluft-Infrastruktur
 3. Ultraschalluntersuchung der Infrastruktur
- B) Ausarbeitung Optimierungsvorschlag**
 - 1. Konzept für Speicher, Regelung und Steuerung**
 - 2. Schwachstellenanalyse und Konzept für automatisierte Ventile**
 - 3. Konzept für dauerhafte Undichtigkeitsüberwachung**
- C) Begleitung der Umsetzung Speicherkonzept
 1. Auslegung Regler-, Ventil-, Speicherkonzept
 2. Beseitigung der Schwachstellen durch automatisierte Ventile
- D) Dauerhafte Undichtigkeitsüberwachung
 1. Installation Körperschallsensorik und Datenübertragung
 2. Datenerhebung und Anlernen der Algorithmmik



Druckluftoptimierung: Speicher- und Regelungsoptimierung



Typischer Ablauf Druckluftprojekt:

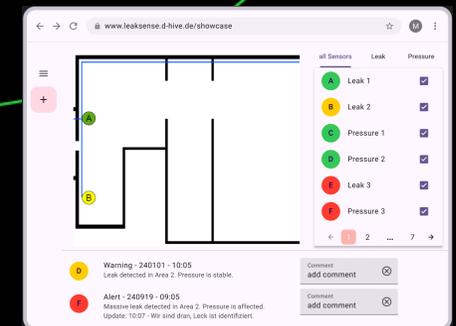
0. Grobe Erstaufnahme und Schätzung der Kosten/Einsparung
- A) Aufnahme und virtuelle Darstellung der DL-Infrastruktur
 1. komplette Aufnahme der DL-Infrastruktur
 2. digitale Darstellung der Druckluft-Infrastruktur
 3. Ultraschalluntersuchung der Infrastruktur
- B) Ausarbeitung Optimierungsvorschlag
 1. Konzept für Speicher, Regelung und Steuerung
 2. Schwachstellenanalyse und Konzept für automatisierte Ventile
 3. Konzept für dauerhafte Undichtigkeitsüberwachung
- C) Begleitung der Umsetzung Speicherkonzept**
 - 1. Auslegung Regler-, Ventil-, Speicherkonzept**
 - 2. Beseitigung der Schwachstellen durch automatisierte Ventile**
- D) Dauerhafte Undichtigkeitsüberwachung
 1. Installation Körperschallsensorik und Datenübertragung
 2. Datenerhebung und Anlernen der Algorithmen



Dauerhafte Überwachung

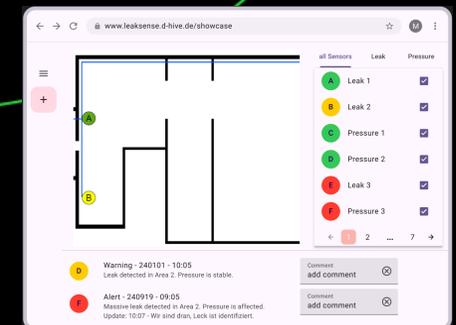
Typischer Ablauf Druckluftprojekt:

0. Grobe Erstaufnahme und Schätzung der Kosten/Einsparung
- A) Aufnahme und virtuelle Darstellung der DL-Infrastruktur
 1. komplette Aufnahme der DL-Infrastruktur
 2. digitale Darstellung der Druckluft-Infrastruktur
 3. Ultraschalluntersuchung der Infrastruktur
- B) Ausarbeitung Optimierungsvorschlag
 1. Konzept für Speicher, Regelung und Steuerung
 2. Schwachstellenanalyse und Konzept für automatisierte Ventile
 3. Konzept für dauerhafte Undichtigkeitsüberwachung
- C) Begleitung der Umsetzung Speicherkonzept
 1. Auslegung Regler-, Ventil-, Speicherkonzept
 2. Beseitigung der Schwachstellen durch automatisierte Ventile
- D) Dauerhafte Undichtigkeitsüberwachung**
 - 1. Installation Körperschallsensorik und Datenübertragung**
 - 2. Datenerhebung und Anlernen der Algorithmik**



dHive Methode

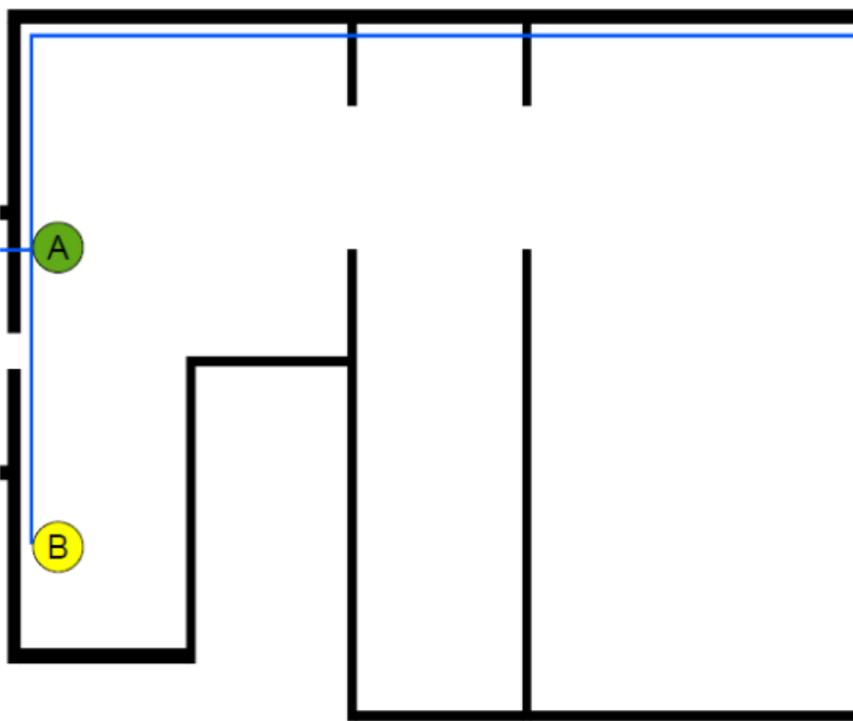
- Vollständige digitale Karte des Druckluftsystems
- Leckageortung mit Körperschallsensorik
- Drucküberwachung und Regelung mit marktüblichen Systemen
- Geringer Installationsaufwand (sogar kabellos möglich)
- Festinstallierte Sensorik trainiert KI-Modell
- KI-Modell kann nach wenigen Tagen Normalbetrieb Anomalien erkennen
- Nach wenigen Wochen Trainingszeit sind Leckagen auf wenige Meter genau ortbar
- Anzeige des Zustandes im web-app Dashboard
- KPIs können direkt per Schnittstelle an Leitsysteme übertragen werden
- Wartungsfrei (kabelgebunden) / wartungsarm (kabellos)



dHive Methode – Dashboard



www.leaksense.d-hive.de/showcase



all Sensors Leak Pressure

- A Leak 1 ✓
- B Leak 2 ✓
- C Pressure 1 ✓
- D Pressure 2 ✓
- E Leak 3 ✓
- F Pressure 3 ✓

← 1 2 ... 7 →

D Warning - 240101 - 10:05
Leak detected in Area 2. Pressure is stable.

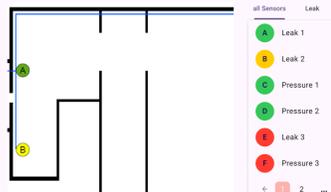
F Alert - 240919 - 09:05
Massive leak detected in Area 2. Pressure is affected.
Update: 10:07 - Wir sind dran, Leck ist identifiziert.

Comment add comment

Comment add comment



www.leaksense.d-hive.de/showcase



all Sensors Leak Pressure

- A Leak 1 ✓
- B Leak 2 ✓
- C Pressure 1 ✓
- D Pressure 2 ✓
- E Leak 3 ✓
- F Pressure 3 ✓

← 1 2 ... 7 →

D Warning - 240101 - 10:05
Leak detected in Area 2. Pressure is stable.

F Alert - 240919 - 09:05
Massive leak detected in Area 2. Pressure is affected.
Update: 10:07 - Wir sind dran, Leck ist identifiziert.

Comment add comment

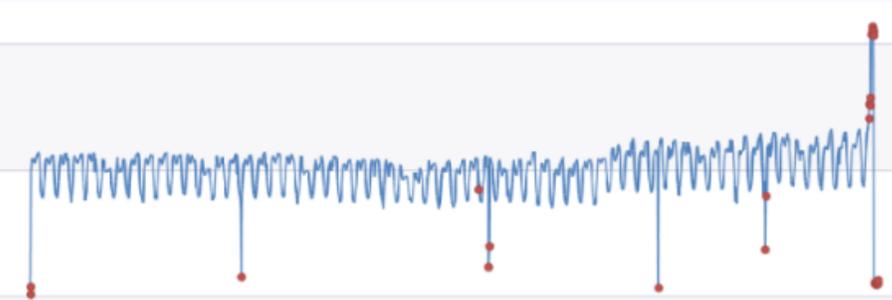
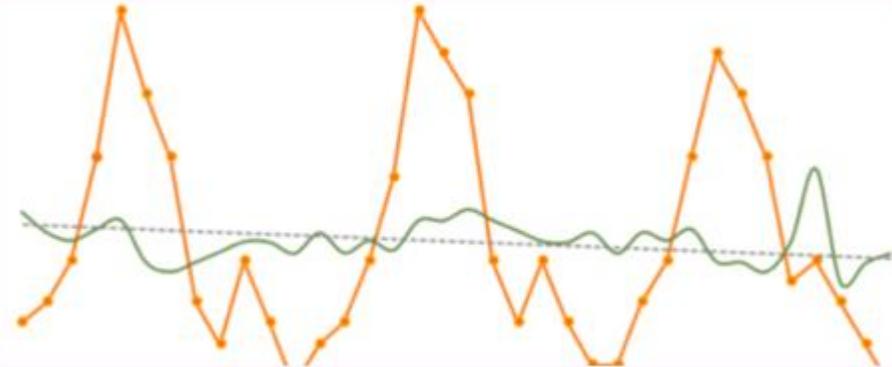
Comment add comment

dHive Methode – Dashboard



← → ↻ www.leaksense.d-hive.de/showcase ☆ M ⋮

☰ +



all Sensors	Leak	Pressure
A Leak 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B Leak 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C Pressure 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D Pressure 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
E Leak 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F Pressure 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

← 1 2 ... 7 →

D Warning - 240101 - 10:05
Leak detected in Area 2. Pressure is stable.

F Alert - 240919 - 09:05
Massive leak detected in Area 2. Pressure is affected.
Update: 10:07 - Wir sind dran, Leck ist identifiziert.

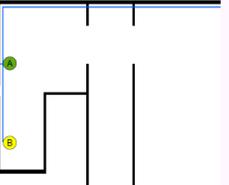
Comment add comment ⊗

Comment add comment ⊗



← → ↻ www.leaksense.d-hive.de/showcase ☆ M ⋮

☰ +



all Sensors	Leak	Pressure
A Leak 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
B Leak 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
C Pressure 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
D Pressure 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
E Leak 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
F Pressure 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

← 1 2 ... 7 →

B Warning - 240101 - 10:05
Leak detected in Area 2. Pressure is stable.

F Alert - 240919 - 09:05
Massive leak detected in Area 2. Pressure is affected.
Update: 10:07 - Wir sind dran, Leck ist identifiziert.

Comment add comment ⊗

Comment add comment ⊗

dHive Methode – Dashboard



← → ↻ www.leaksense.d-hive.de/showcase ☆ M ⋮

all Sensors Leak Pressure

A Leak 1

B Leak 2

C Pressure 1

D Pressure 2

E Leak 3

F Pressure 3

← 1 2 ... 7 →

FFT analysis 1/microphone/Amplitude [dB (A, peak)]

100,00
75,00
50,00

0,00 2500,00 5000,00 7500,00 10000,00

Freq (Hz)

D Warning - 240101 - 10:05
Leak detected in Area 2. Pressure is stable.

F Alert - 240919 - 09:05
Massive leak detected in Area 2. Pressure is affected.
Update: 10:07 - Wir sind dran, Leck ist identifiziert.

Comment add comment

Comment add comment



← → ↻ www.leaksense.d-hive.de/showcase ☆ M ⋮

all Sensors Leak Pressure

A Leak 1

B Leak 2

C Pressure 1

D Pressure 2

E Leak 3

F Pressure 3

← 1 2 ... 7 →

D Warning - 240101 - 10:05
Leak detected in Area 2. Pressure is stable.

F Alert - 240919 - 09:05
Massive leak detected in Area 2. Pressure is affected.
Update: 10:07 - Wir sind dran, Leck ist identifiziert.

Comment add comment

Comment add comment

Vorteile einer dauerhaften Überwachung



Vorteile Produktion:

- Gezielte unkomplizierte Wartung
- Planbare geringe monatliche Kosten
- Einfach integrierbare Datenbasis
- Anbindung per Schnittstelle in Leitsysteme
- Stand alone Dashboardlösungen on premise oder als web app
- Vorhersage von Havarien

Vorteile Energieeffizienz:

- Förderung der Energieberatung und Maßnahmen
- Energieberichte über erfahrene Partner
- Maßnahmen für Energieeffizienz „individuell“
- ESG Zertifikat bei Bedarf (Kredite, Kundenbedarf, Förderfähigkeit)



Bestandsanalyse von Energieverbrauch und -nutzung



Etablierung von Produktions-Optimierung

Zusätzliche Mehrwerte bei höherem Digitalisierungsgrad

- Maschinenüberwachung (Condition Monitoring)
- Vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance)
- Höherer Automatisierungsgrad
- Live Alarmierung



Interesse?
Sprechen Sie uns gerne an.
Oder schreiben Sie uns ----->

