

# Hebebühnen-Hersteller Genie findet Luftlecks während des Betriebs



Wenn eine Produktionslinie in hohem Maße von Druckluft abhängig ist, um Werkzeuge zu betreiben und Prozesse auszuführen, können schon winzige Luftlecks Produkt- und Energieverluste sowie Produktionsausfallzeiten vervielfachen. Die Ortung von Luftlecks hat somit oberste Priorität. Genie, ein weltweit führender Hersteller von Hebebühnen, der zum Maschinenhersteller Terex gehört, hat kürzlich ein neues Werkzeug im Kampf gegen diese lästigen und kostspieligen Lecks gefunden.

Genie entwickelt und baut innovative vertikale Arbeitsbühnen und Lastenaufzüge, um das Arbeiten in der Höhe in einer Vielzahl von Industrien sicherer und produktiver zu machen. Die Geräte von Genie® sind überall im Einsatz – auf Baustellen, in der Luftfahrtindustrie, in Veranstaltungsstätten sowie in Warenhäusern.

Genie ist seit mehr als 50 Jahren im Geschäft und entwickelt weiterhin neue Produkte, die die neueste Technologie nutzen, um den sich ändernden Anforderungen gerecht zu werden. Während seiner gesamten Entwicklung als Unternehmen hält sich Genie an strenge Fertigungsstandards, um die Qualität zu steigern und die Kosten zu senken.

## So teuer ist Druckverlust

Das Werk des Unternehmens in Redmond, Washington, baut Lastenaufzüge und benötigt täglich Druckluft mit einem Volumenstrom zwischen 51 und 74 m<sup>3</sup>/min. Dieser Volumenstrom wird für den Betrieb von bis zu 200 Drehmomentwerkzeugen pro Fertigungslinie und Prozesssausrüstung verwendet, die für das Bewegen großer Bleche aus 13-mm-Stahl und das Positionieren von Teilen verantwortlich sind. Wenn die Werkzeuge nicht über genügend Druckluft verfügen, um einwandfrei zu funktionieren, können die Ergebnisse kostspielig sein.

„Wenn wir Druck in dem System verlieren würden, mit dem wir die Bleche ansaugen und zum Schneiden an den Laser übergeben, könnten wir die Bleche nicht aufnehmen oder bewegen“, erklärt Josh Stockert, Leiter Instandhaltung bei Genie, Terex AWP. „Wenn ein Blech einen Transfer verpasst, verlieren wir fast 20 Teile geschnittener Bleche und das kann sich dann schnell auf 200.000 Teilen aufsummieren. Wenn der Druck für unsere Drehmomentwerkzeuge zu niedrig ist, resultiert dies möglicherweise in nicht korrekt angezogenen Einheiten.“

Je mehr Lecks es gibt, desto höher ist der Bedarf an Druckluft. Der steigende Bedarf an Luftdruck erhöht das Risiko, dass nicht alle Werkzeuge und Prozesssausrüstungen in ausreichender Menge damit versorgt werden können.

Druckluftlecks erhöhen auch die Energiekosten. Laut Untersuchungen des US-Energieministeriums (Energy Office of Industrial Technologies\*) kann ein einzelnes Leck von nur 3 mm in einer Druckluftleitung über 2.500 US-Dollar pro Jahr kosten.

**Anwender:** Josh Stockert, Leiter Instandhaltung

**Unternehmen:** Genie, eine Marke der Terex Corporation

**Anwendung:** Ortung von Druckluftlecks

**Anwendung:** Energieeinsparung (dokumentiert mit dem dreiphasigen Power-Monitor Fluke 3540 FC)

**Ergebnisse:** 25,7 % zurückgewonnene Kompressorleistung – jährliche Einsparungen geschätzt 48.754 US-Dollar

\*energy.gov/eere/amo/industries-technologies

**Einige typische Stellen für Druckluftlecks**

|   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
| 3-Wege-Armaturen und Krümmerarmaturen   | Luftkupplung für Standbohrmaschinen   | Schnellverschlüsse und Trennvorrichtungen |
| Luftfutter und Luftdruck-Hebezeug   | Filter                                | Dichtungen und Verschlüsse                |
| Druckluftzylinderarmaturen  | Fußpedale                             | Absperrventile                            |
| Lufttrockner  | Schleiferanschlüsse                   | Magnetverschlüsse                         |
| Druckluftwerkzeuge, Druckluftpistolen, Niethämmer und Ratschen mit Druckluftantrieb | Schlauchtrommelarmaturen              | Lagertanks                                |
| Filteranlagen   | Industrie- oder Prozessgasspeicher    | Abgeschlossene Luftleitungen              |
| Deckenventile   | Schmierstoffgeber                     | Gewindeanschlüsse                         |
| Kompressorventile   | Verteilerluftleitungen und -armaturen | Rohrleitungen                             |
| Kondensatfilter   | Rohrverbindungen und O-Ringe          | Vakuumeleitungen                          |
| Steuerhebel und Ventile   | Pneumatische Stellglieder             | Vakuum-Saugnäpfe                          |
| Kupplungen  | Pneumatikzylinder                     | Ventilblöcke                              |
| Zylinderstangendichtungen   | Druckregler                           |   |

**Schnellere Ortung von Druckluftlecks**

Um die Risiken zu geringer Druckluft zu verringern, ist Genie darauf bedacht, Luftlecks zu finden und zu beheben. Einige Lecks treten in Schläuchen und Anschlüssen hoch oben in den Dachsparren auf, andere befinden sich unten an den Drehmomentwerkzeugen im Fertigungsbereich. In der Vergangenheit musste Genie während der monatlichen vorbeugenden Instandhaltung am Wochenende ein oder zwei Instandhaltungstechniker einsetzen, um nach Luftlecks zu suchen.

Die Techniker besprühten zunächst Verbindungen und Schläuche mit einem Seifen-Wasser-Gemisch, um so Blasen zu erkennen, die auf Undichtigkeiten hinweisen. Dann reparierten sie die Lecks und prüften erneut mit Seifenwasser.

„Es ist sehr arbeitsintensiv“, sagt Stockert. „Es kann 30 bis 45 Minuten dauern, bis ein Leck in den Dachsparren gefunden wird. Dann müssen die Techniker absteigen, um Material zur Reparatur zu holen – dann wieder nach oben und das Leck reparieren und wieder mit Seifenwasser überprüfen, ob das Leck behoben wurde.“

Die Seifenwassermethode ist sehr zeitaufwendig; und sie erfordert danach eine gründliche Reinigung, um Rutschunfälle zu vermeiden. Genie testete auch an Kopfhörer angeschlossene Ultraschall-Parabolscheiben, um Lecks zu finden, aber ohne großen Erfolg. Damit war es nicht möglich, nah genug an die Einrichtungen herankommen, um die genaue

Position der Lecks zu lokalisieren. Darüber hinaus erkennen herkömmliche Ultraschall-Leckortungsgeräte nur Lecks bei hohen Frequenzen – und Luftlecks erzeugen Geräusche in vielen Frequenzbereichen.

Als Fluke also Genie die Möglichkeit bot, die neue Industrie-Schallkamera Fluke ii900 zu testen, akzeptierte Genie sofort. Die ii900 beinhaltet eine Reihe winziger, hochempfindlicher Mikrofone, die Geräusche sowohl im menschlichen Hörbereich (2 bis 20.000 Hz) als auch im Ultraschallbereich (20.000 Hz und höher) erfassen. Einzigartig ist, dass sie es dem Anwender ermöglicht, die Geräusche tatsächlich zu sehen.

**Geräusche sehen**

Die Industrie-Schallkamera verwendet proprietäre Algorithmen, um die Position des Lecks zu bestimmen. Die Ergebnisse erzeugen ein Farbbild mit einer SoundMap™ („Schallbild“), das mit dem Sichtbild der Anlage überlagert wird, um die genaue Leckstelle anzuzeigen. Der Anwender kann sich die Ergebnisse auf einem 17,8 cm (7") großen LCD-Bildschirm als Standbild oder als Echtzeitvideo anzeigen lassen.

„Die Möglichkeit, zu visualisieren, wo das Problem liegt und wie groß es ist, bietet weitere Vorteile für Suche und Behebung“, so Stockert. „So lässt sich feststellen, welche Gewinde, Armaturen oder Schläuche betroffen sind. Es ist äußerst spannend, auf dem Bild zu lokalisieren, woher das

Leck kommt. Man kann verschiedene Winkel sehen und erkennt dann welches Gewinde, welcher Schlauchanschluss oder welche Armatur betroffen ist.“

Die Fähigkeit, große Bereiche aus einer Entfernung von bis zu 50 Metern mit dem ii900 visuell zu scannen, hat die Leckortung bei Genie beschleunigt und die Arbeitszeit für diese Aufgabe erheblich reduziert. „Früher habe ich mindestens eine Stunde gebraucht, um alles aus dem Weg zu räumen, den Hubwagen in Position zu bringen, die Verbindungen einzusprühen und dann alles wieder in die Ausgangsposition zu bringen. Jetzt brauche ich nur noch 30 Sekunden bis zu einer Minute, um mit der ii900-Kamera ein Luftleck zu finden. An manchen Tagen können wir 30 oder 40 Lecks in nur wenigen Stunden finden und beheben“, sagt Stockert.

„Außerdem können wir die ii900 während des Produktionsbetriebs verwenden, wenn es hier extrem laut ist. Wir können dann trotzdem Lecks in den Dachsparren in bis zu 6 bis 9 Metern Höhe erfassen.“

**Prüfung während der Produktion ohne Unterbrechung des Betriebs**

Die Möglichkeit, die Anlagen auf Lecks zu prüfen, ohne die Produktion zu beeinträchtigen, ist ein großer Vorteil. „Früher haben wir nie daran gedacht, während der Produktion auf Luftlecks zu prüfen, weil wir die Gänge nicht blockieren und die Personen nicht aus ihrem Arbeitsbereich verbannen

konnten, nur um nach oben zu gehen und ein mögliches Leck zu untersuchen“, so Stockert. „Jetzt können wir abseits des Geschehens bleiben und die Luftleitungen untersuchen, während sich Wagen und Personen darunter bewegen. Wir behindern sie nicht, können das Leck aber kennzeichnen und während der Mittagspause beseitigen, ohne darauf warten zu müssen, dass das Leck in einer zusätzlich bezahlten Wochenschicht beseitigt wird.“

Ursprünglich war das Hauptziel für Genie beim Testen der Industrie-Schallkamera Fluke ii900, Energie zu sparen.

Nach den ersten Luftdichtheitsprüfungen und -korrekturen konnte Stockert eine Rückgewinnung der Druckluftkapazität um 25,7 % feststellen. „Wir waren fast am oberen Ende dessen, was unser Kompressorsystem zur Verfügung stellen kann“, sagte er. „Durch die Korrektur der Lecks, die wir mit der ii900 gefunden haben, ist einer unserer vier Kompressoren die meiste Zeit fast im Leerlauf.“ Die Reduzierung des Verbrauchs der Kompressoren ergibt eine jährliche Einsparung von 48.754 US-Dollar an elektrischer Energie. Stockert ist der Ansicht, dass es einen zusätzlichen Vorteil bedeutet, wenn man nicht noch mehr Kompressorleistung hinzufügen muss.



## Großgerätehersteller vor und nach der Dichtheitsprüfung

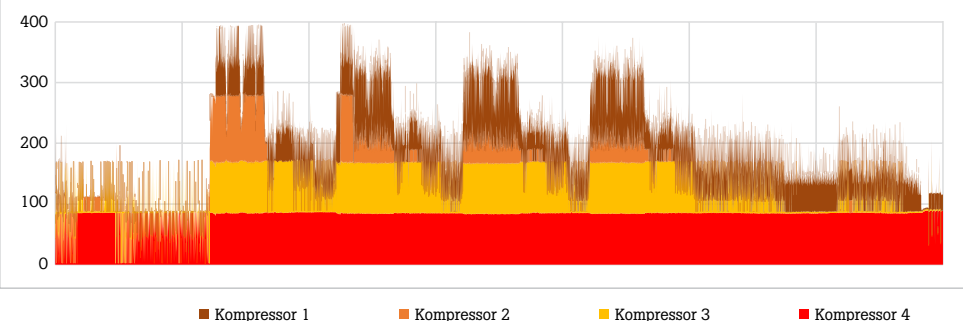
### 4 Druckluftkompressoren: 2x 75 PS + 2x 90 PS

|                                  | Kompressor 1 | Kompressor 2 | Kompressor 3 | Kompressor 4 | Gesamt      |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| <b>Gemessene Energieaufnahme</b> |              |              |              |              |             |
| Woche zuvor                      | 7.954 kWh    | 2.849 kWh    | 8.502 kWh    | 13.818 kWh   | 33.124 kWh  |
| Woche danach                     | 10.913 kWh   | 5.513 kWh    | 6.779 kWh    | 1.418 kWh    | 24.623 kWh  |
| Differenz                        | 2.959 kWh    | 2.664 kWh    | (1.772) kWh  | (12.400) kWh | (8.501) kWh |

#### Vorher

- 90-PS-Kompressor 4 arbeitet Vollzeit (rot)
- Druckluftherzeugung mit maximaler Kapazität zu Spitzenzeiten

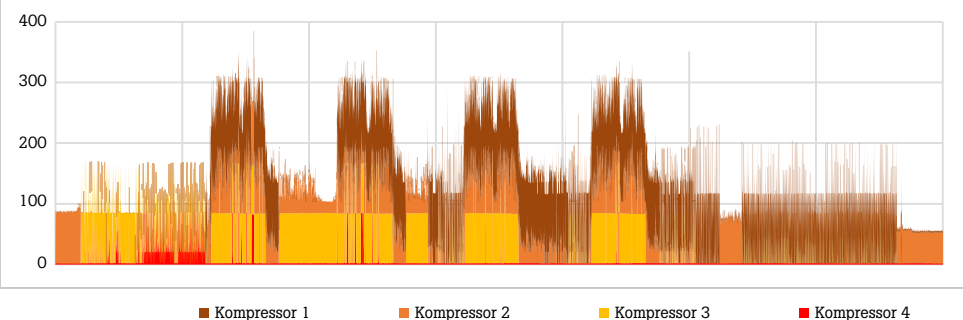
Wirkleistung über 7 Tage (kW)



#### Danach

- Kompressor 4 im Leerlauf
- 25,7 % Auslastung
- 48.754 US-Dollar Einsparungen

Wirkleistung über 7 Tage (kW)

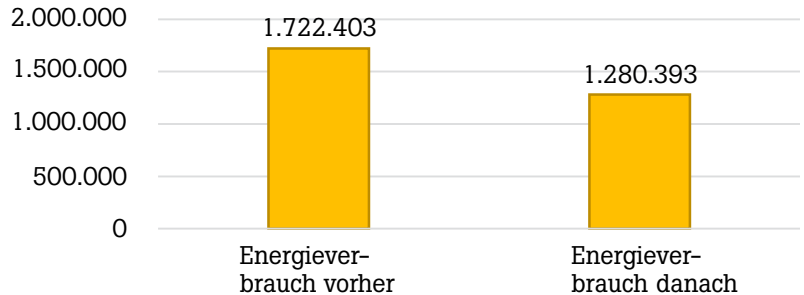




## Großgerätehersteller vor und nach der Dichtheitsprüfung (Fortsetzung)

### Energieverbrauch auf Jahresbasis (kWh)

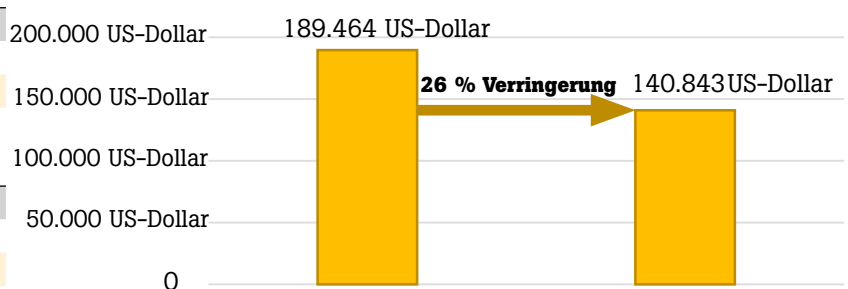
|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Energieverbrauch vorher | 1.722.403 kWh     |
| Energiekosten vorher    | 189.464 US-Dollar |
| Energieverbrauch danach | 1.280.393 kWh     |
| Energiekosten danach    | 140.843 US-Dollar |
| <b>% eingespart</b>     | <b>25,7 %</b>     |



### Energieeinsparung

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| Pro Tag         | 1.214 kWh          |
| Pro Monat       | 36.429 kWh         |
| <b>Pro Jahr</b> | <b>443.225 kWh</b> |

### Energiekosten auf Jahresbasis



### Einsparung in Dollar

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Pro Tag         | 133 US-Dollar           |
| Pro Monat       | 4.007 US-Dollar         |
| <b>Pro Jahr</b> | <b>48.754 US-Dollar</b> |

**Einsparungen bei den Energiekosten: 48.754 US-Dollar**

**Zurückgewonnene Druckluftleistung: 25,7 %**

**Fluke.** Damit Ihre Welt intakt bleibt.

**Fluke Deutschland GmbH**  
 In den Engematten 14  
 79286 Glottertal  
 Telefon: 0 69 2 2222 0203  
 Telefax: 0 76 84 800 9410  
 E-Mail: CS.Deutschland-ELEK@Fluke.com  
 E-Mail: CS.Deutschland-INDS@Fluke.com  
 Web: www.fluke.de

**Technischer Beratung:**  
 Beratung zu Produkteigenschaften,  
 Spezifikationen, Messgeräte und  
 Anwendungsfragen  
 Tel.: +49 (0) 7684 8 00 95 45  
 E-Mail: techsupport.dach@fluke.com

**Fluke Austria GmbH**  
 Liebermannstraße F01  
 2345 Brunn am Gebirge  
 Telefon: +43 (0) 1 928 9503  
 Telefax: +43 (0) 1 928 9501  
 E-Mail: roc.austria@fluke.nl  
 Web: www.fluke.at

**Fluke (Switzerland) GmbH**  
 Industrial Division  
 Hardstrasse 20  
 CH-8303 Bassersdorf  
 Telefon: +41 (0) 44 580 7504  
 Telefax: +41 (0) 44 580 75 01  
 E-Mail: info@ch.fluke.nl  
 Web: www.fluke.ch

©2019 Fluke Corporation. Alle Rechte vorbehalten.  
 Änderungen vorbehalten.  
 9/2019 6012221a-de

Dieses Dokument darf nicht ohne die schriftliche  
 Genehmigung der Fluke Corporation geändert werden.

