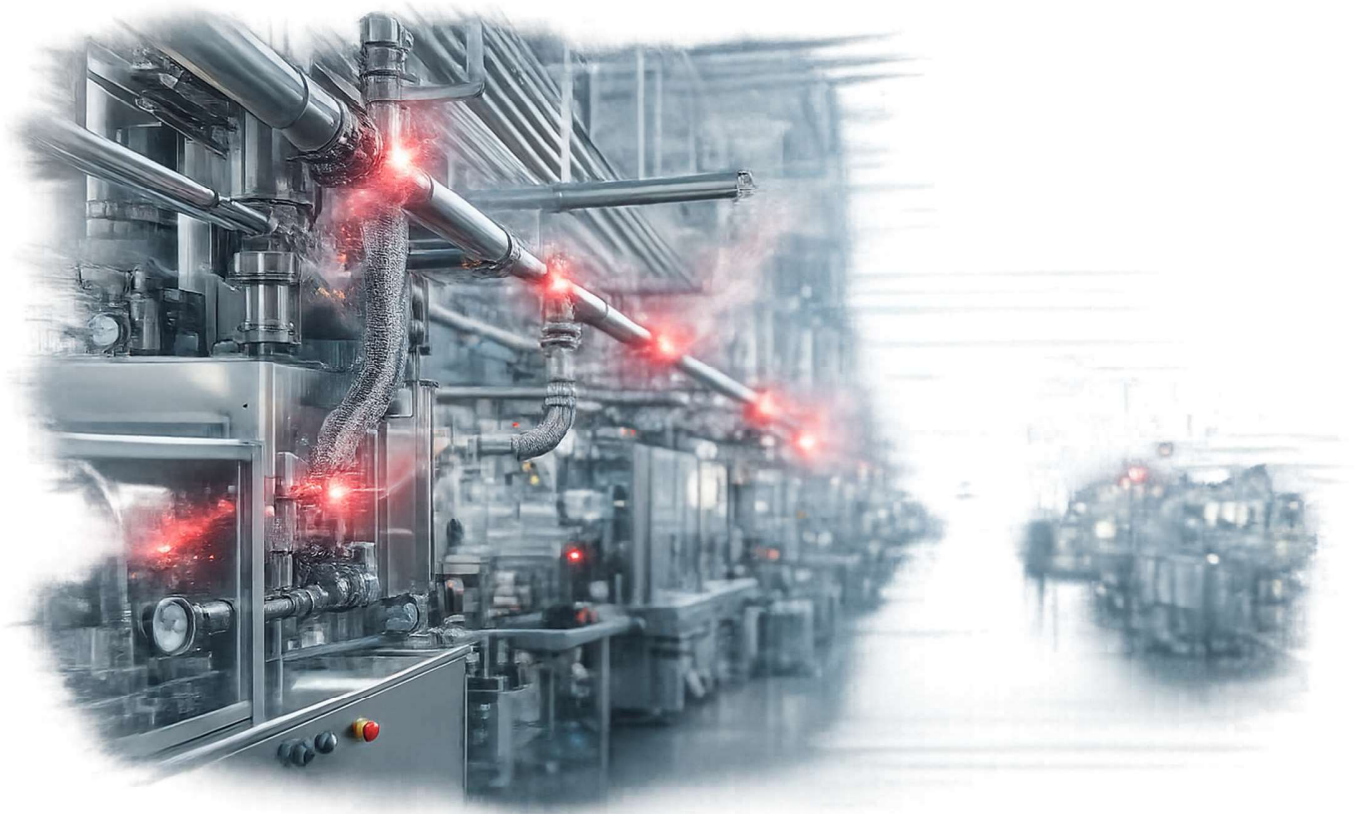




Wie Druckluft unbemerkt Geld verbrennt

Industrielle Einsichten über Leckageortung, wirtschaftliche Priorisierung und einen Weg zur messbaren Einsparung



Entscheidendes für Entscheider

Die teuerste Entscheidung treffen Sie jeden Tag. Ohne es zu wissen.

Druckluft gehört zu den **teuersten** Energieträgern in der industriellen Produktion. Ein Teil dieser Energie erreicht jedoch niemals die Wertschöpfung, sondern geht durch unerkannte Leckagen verloren.



Solange diese Energieverluste unsichtbar bleiben, beruhen Investitions- und Instandhaltungsentscheidungen auf einer unvollständigen Informationsgrundlage. Aber leider führen auch „unsichtbare“ Energieverluste zu **sichtbaren Betriebskosten**.

Bereits eine einzelne Leckage von 3 mm kann – abhängig von Betriebsdruck und Laufzeit – Energiekosten von **mehreren tausend Euro pro Jahr** verursachen. Daher gilt es, diese **sichtbar**, wirtschaftlich bewertbar und damit zur Grundlage fundierter Entscheidungen werden zu lassen.

Dieses Dokument zeigt, wie aus Unsichtbarkeit Transparenz wird – und aus Transparenz fundierte Entscheidungen entstehen.



Auf einen Blick

Das eigentliche Problem

Die Herausforderung besteht nicht nur darin, Leckagen zu reparieren. Die Herausforderung besteht darin, sie überhaupt zuverlässig zu finden, ihre wirtschaftliche Bedeutung zu bewerten und begrenzte Instandhaltungsressourcen dort einzusetzen, wo der größte wirtschaftliche Nutzen entsteht. Genau diese Transparenz fehlt in vielen Unternehmen.

Die Lösung

Durch den Einsatz moderner Ultraschall-Leckageanalyse können Energieverluste während des laufenden Produktionsbetriebs sichtbar gemacht, dokumentiert und wirtschaftlich bewertet werden. Aus einer technischen Messung entsteht dadurch eine belastbare Entscheidungsgrundlage für:

- Instandhaltung
- Energiemanagement
- Einkauf
- Geschäftsführung

Dadurch können Maßnahmen gezielt nach ihrem wirtschaftlichen Nutzen priorisiert werden

Der wirtschaftliche Nutzen

Eine systematische Leckageanalyse schafft weit mehr als einen technischen Zustandsbericht. Sie ermöglicht:

- Transparenz über tatsächliche Energieverluste
- Nutzenorientierte Priorisierung
- Nachweisbare Senkung der Energiekosten
- Nachvollziehbare Dokumentation
- Objektive Entscheidungsgrundlagen für Investitionen
- Kontinuierliche Verbesserung der Energieeffizienz

Empfehlung

Die wirtschaftlich sinnvollste Strategie besteht darin, zunächst die Maßnahmen umzusetzen, die mit geringem Aufwand den größten Beitrag zur Senkung der Energiekosten leisten. Eine strukturierte Leckageanalyse liefert hierfür die notwendige Entscheidungsgrundlage und schafft Transparenz über Kosten, Einsparpotenziale und Prioritäten.

Hinweis

Bereits wenige, wirtschaftlich relevante Druckluftleckagen können – abhängig von den Betriebsbedingungen – **jährliche Energieverluste im fünfstelligen Eurobereich** verursachen. Eine belastbare Bewertung ist jedoch nur auf Basis der individuellen Anlagen- und Betriebsdaten möglich.

Das Problem verstehen

In nahezu jedem produzierenden Unternehmen entstehen täglich Energieverluste, die weder sichtbar noch unmittelbar wahrnehmbar sind. Sie verursachen keine Maschinenstillstände, lösen keine Warnmeldungen aus und werden deshalb im Betriebsalltag häufig akzeptiert oder schlicht übersehen. Über Wochen, Monate und Jahre summieren sich diese kleinen Verluste jedoch zu erheblichen Betriebskosten, die sich direkt auf die Wirtschaftlichkeit eines Unternehmens auswirken.

Druckluft zählt in vielen Produktionsbetrieben zu den teuersten Energieträgern, obwohl ihre tatsächlichen Kosten häufig unterschätzt werden. Jede Undichtigkeit in einem Druckluftsystem führt dazu, dass bereits erzeugte und bezahlte Energie ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird. Da selbst kleine Leckagen im laufenden Betrieb oft weder hörbar noch sichtbar sind, bleiben sie über lange Zeit unentdeckt und verursachen kontinuierlich vermeidbare Kosten – häufig über Jahre.

Unsichtbare Energieverluste werden erst dann teuer, wenn sie dauerhaft akzeptiert werden.

Leckagen entstehen in nahezu jedem Druckluftsystem. Der wirtschaftliche Schaden entsteht nicht durch ihre Existenz, sondern dadurch, dass sie über lange Zeit unentdeckt bleiben und kontinuierlich bereits bezahlte Energie in vermeidbare Betriebskosten umwandeln.

Typische Ursachen für wirtschaftliche Energieverluste in Druckluftsystemen

Im betrieblichen Alltag entstehen Energieverluste häufig nicht durch einzelne Großschäden, sondern durch viele kleine Ursachen, die sich über das gesamte Druckluftsystem verteilen:

- Undichte Verschraubungen und Rohrverbindungen
- Verschlissene Kupplungen und Steckverbindungen
- Defekte Ventile und Dichtungen
- Leckagen an Wartungseinheiten und Verbrauchern
- Nicht mehr benötigte, aber weiterhin unter Druck stehende Leitungsabschnitte
- Fehlende Priorisierung und verzögerte Reparaturen
- Unzureichende Dokumentation bereits bekannter Leckagen

Die teuersten Energieverluste sind häufig diejenigen, die im Betriebsalltag niemand mehr wahrnimmt. Jede nicht beseitigte Leckage wandelt bezahlte elektrische Energie kontinuierlich in vermeidbare Betriebskosten um.

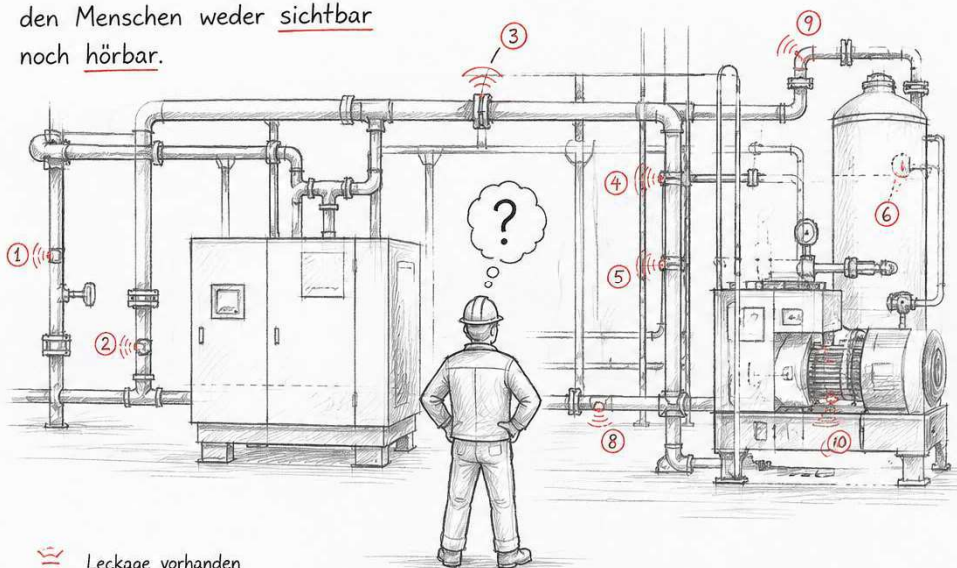
Das wahre Problem – und warum es nicht beseitigt wird

Die wirtschaftlichen Auswirkungen von Druckluftleckagen sind seit vielen Jahren bekannt. Dennoch gehören sie auch heute noch zu den häufigsten Ursachen vermeidbarer Energiekosten in der Industrie. Der Grund dafür liegt jedoch nicht in mangelndem Bewusstsein, sondern in den natürlichen Grenzen der menschlichen Wahrnehmung.

Viele Leckagen erzeugen lediglich hochfrequente Geräusche oder befinden sich an schwer zugänglichen Stellen innerhalb komplexer Anlagen. Gleichzeitig erschweren Produktionsgeräusche, laufende Maschinen und der normale Betriebsalltag ihre zuverlässige Erkennung. Selbst erfahrene Instandhalter können deshalb häufig nur einen Teil der tatsächlich vorhandenen Leckagen identifizieren.

DAS WAHRE PROBLEM:

Die meisten Leckagen sind für den Menschen weder sichtbar noch hörbar.



 Leckage vorhanden

 vom Menschen nicht erkennbar (versteckt / nicht zugänglich)

 nicht hörbar (Ultraschallbereich)

Der Instandhalter kann nur das finden, was er sehen oder hören kann. Alles andere bleibt ein unsichtbarer Kostenfaktor.

1. VERSTECKTE LECKAGEN

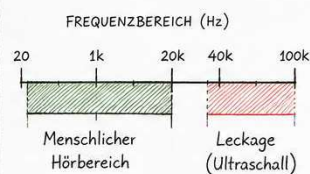
Viele Leckagen befinden sich:

- hinter Maschinen
- in Rohrleitungen
- an schwer zugänglichen Stellen
- in der Höhe

2. NICHT HÖRBAR

Viele Leckagen erzeugen Ultraschall.

Der Mensch kann diese Frequenzen nicht wahrnehmen.



⇒ Leckagen entstehen täglich. Das Problem ist nicht ihre Existenz, sondern dass wir sie nicht zuverlässig erkennen.

Die eigentliche Herausforderung besteht daher nicht darin, Leckagen zu reparieren, sondern sie zunächst zuverlässig sichtbar zu machen. Erst wenn Energieverluste objektiv erkannt, bewertet und dokumentiert werden können, entsteht die Grundlage für eine wirtschaftlich sinnvolle Priorisierung und nachhaltige Beseitigung.

Und bei genauerer Betrachtung wird eine Sache ganz deutlich:

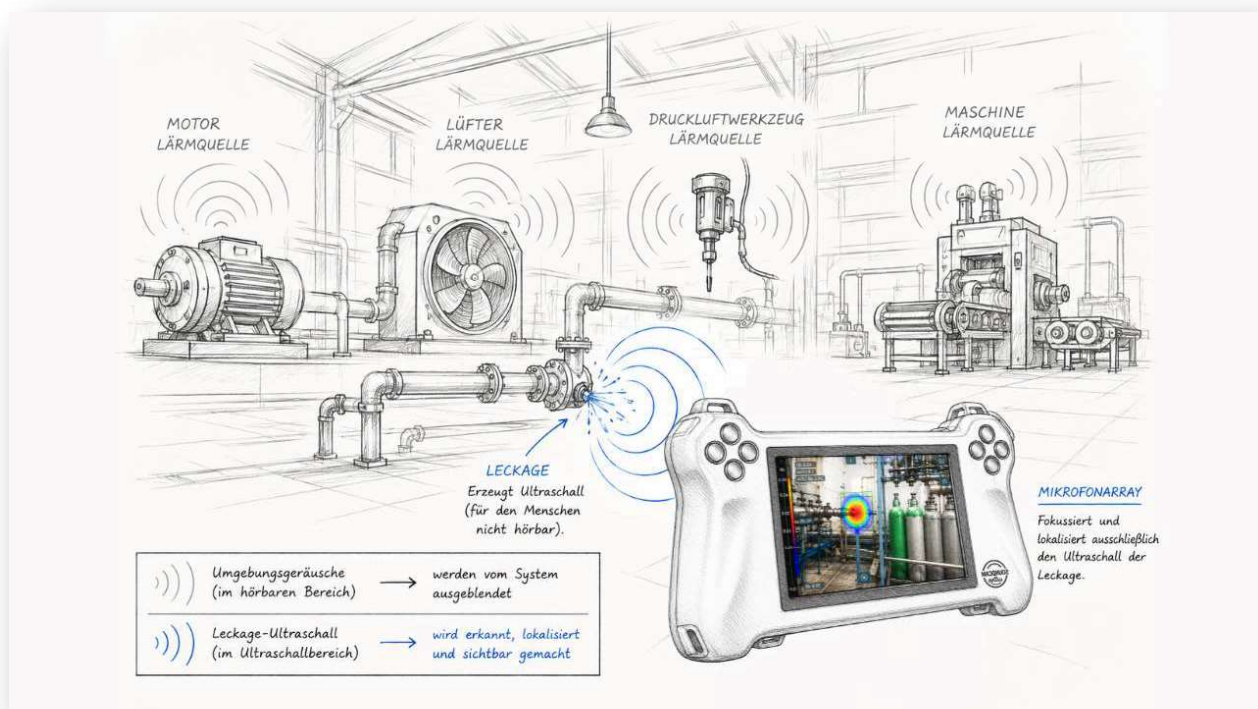
Das wirtschaftliche Potential ist enorm!

Ein wesentlicher Vorteil dieses Messprinzips besteht darin, dass der Ultraschall direkt an der Leckagestelle entsteht. Während sich hörbare Geräusche in einer Produktionshalle mit zahlreichen anderen Schallquellen überlagern können, lässt sich der charakteristische Ultraschall einer Leckage gezielt erfassen und räumlich zuordnen. Das ermöglicht eine schnelle und präzise Lokalisierung der Energieverluste – auch in komplexen industriellen Anlagen.

Die eigentliche Stärke der Ultraschallmesstechnik liegt deshalb nicht darin, dass sie „besser hört“ als der Mensch. Sie macht einen Frequenzbereich nutzbar, der für den Menschen grundsätzlich nicht zugänglich ist. Aus einem unsichtbaren und oftmals unhörbaren Energieverlust wird dadurch eine eindeutig lokalisierbare Informationsquelle.

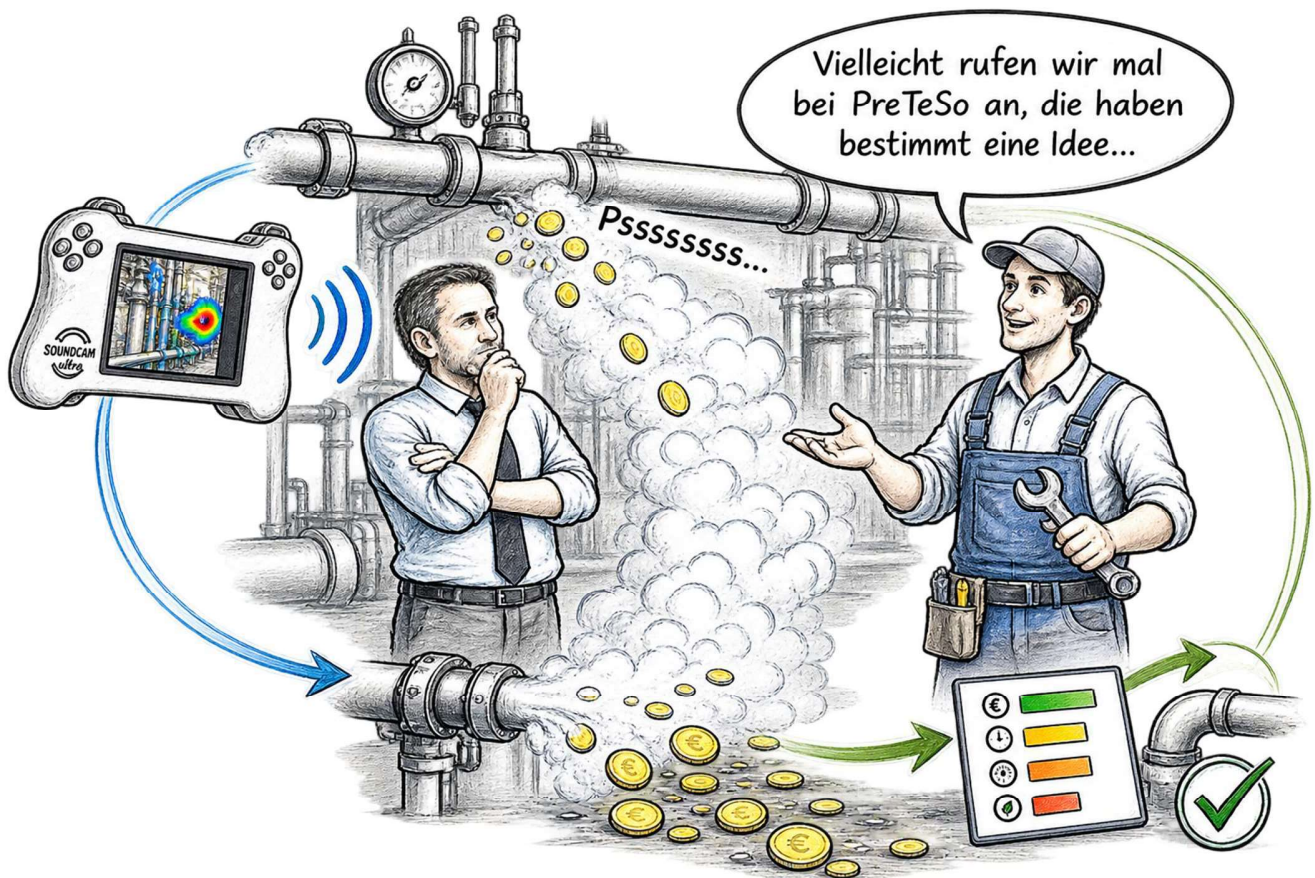
Warum Ultraschall auch im industriellen Alltag funktioniert

Eine Produktionshalle gehört zu den anspruchsvollsten Umgebungen für die Suche nach Druckluftleckagen. Laufende Maschinen, Förderanlagen, Ventilatoren, Druckluftwerkzeuge und zahlreiche weitere Schallquellen erzeugen eine Geräuschkulisse, in der selbst größere Leckagen häufig nicht mehr eindeutig wahrgenommen werden können. Hinzu kommt, dass sich viele Leckagen an schwer zugänglichen oder verdeckten Stellen befinden und einer rein akustischen Suche zusätzlich entziehen.



Das Ultraschall-Messprinzip verfolgt deshalb einen anderen Ansatz. Anstatt den gesamten hörbaren Frequenzbereich zu betrachten, konzentriert sich die Messung auf den Ultraschallbereich, in dem viele Druckluftleckagen einen charakteristischen Anteil ihres Schallspektrums erzeugen. Dadurch lassen sich Schallquellen gezielt erfassen und von zahlreichen Umgebungsgeräuschen unterscheiden.

GELD SPAREN DURCH LECKAGEORTUNG



ANHANG

- A - Nachhaltigkeit und kontinuierliche Verbesserung
- B - Berechnungsmethodik
- C - Normenübersicht

