



Effiziente und nachhaltige Anwendung von Druckluft

mit dem KTW AirFlowSaver

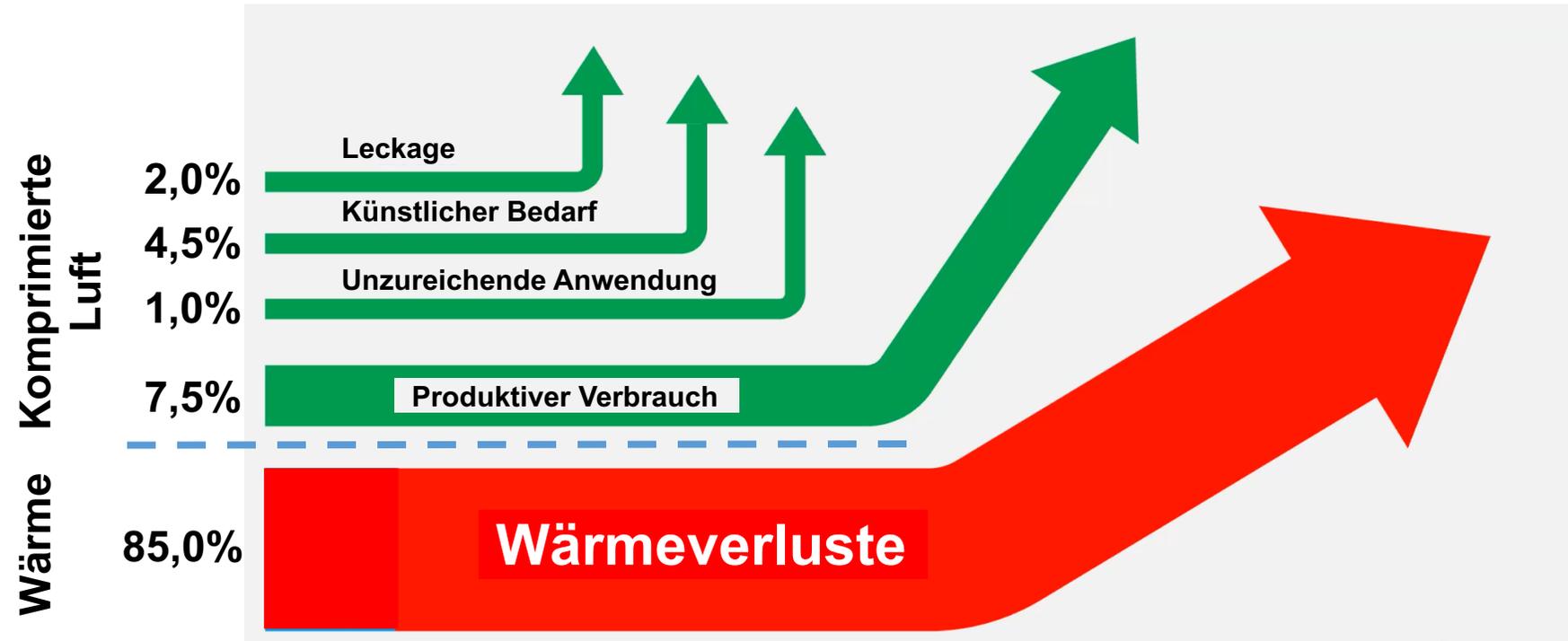
Erstellt für:

Inhalt

- Ausgangssituation
- KTW Lösungsansatz
- Beispiele aus der Industrie

Druckluft ist teuer – nur 7,5% der aufgewendeten Energie wird effektiv genutzt

Was wird aus der vom Kompressor aufgenommenen Leistung?

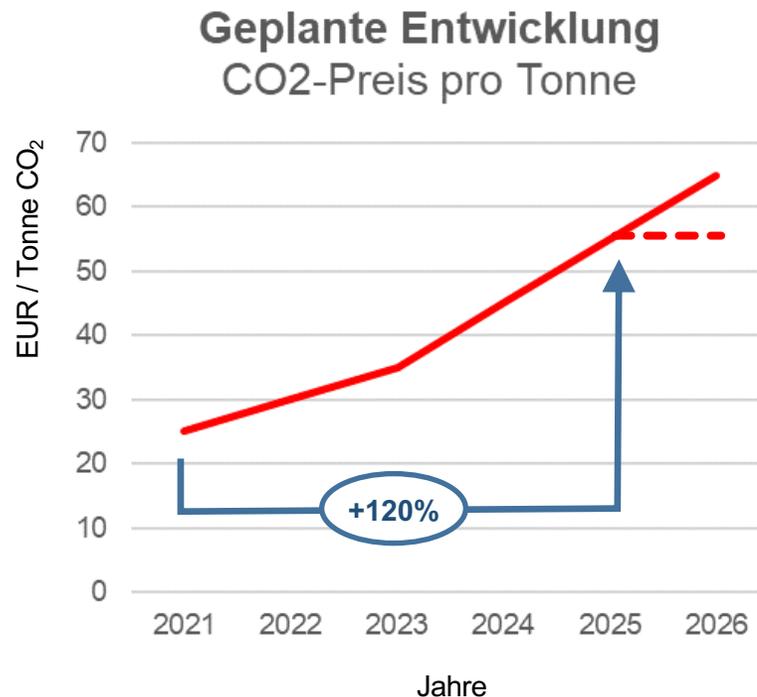


Es gibt gute und teilweise zwingende Gründe für die Verwendung von Druckluft



- Zentrale Erzeugung, dezentrale Verbrauch
- Transportierbar
- Speicherfähig
- Einfache, kostengünstige Technik
- Platzsparende Anwendung
- Einfache Wartung
- Gefahrlose Anwendung
- Schnell und kontaktlos
- Für Ex-Zonen geeignet
- ...

CO₂-Steuer – Energie aus CO₂-intensiver Erzeugung wird teurer



- Besteuerung nach dem Brennstoffemissions-
hangelsgesetz (BEHG)
- Wesentliche Maßnahme zur Erreichung der
Klimaneutralität bis 2050
- **Anreiz zur Senkung des Energieverbrauchs** und
zur Verwendung klimafreundlicher Energieträger
- Verwendete Energieträger ist preisentscheidend
(je höher die CO₂-Emissionen bei der Erzeugung,
desto höher der CO₂-Preis)
- Energieerzeuger erwerben Emissionszertifikate
und geben Kosten an Verbraucher weiter
- CO₂-Preisentwicklung geplant bis 2025,
ab 2026 Preisbildung über Auktionsverfahren

Politische und gesellschaftliche Initiativen fordern nachhaltige Ressourcennutzung



Agenda 2030 der Vereinten Nationen

Zertifizierung des Energiemanagementsystems



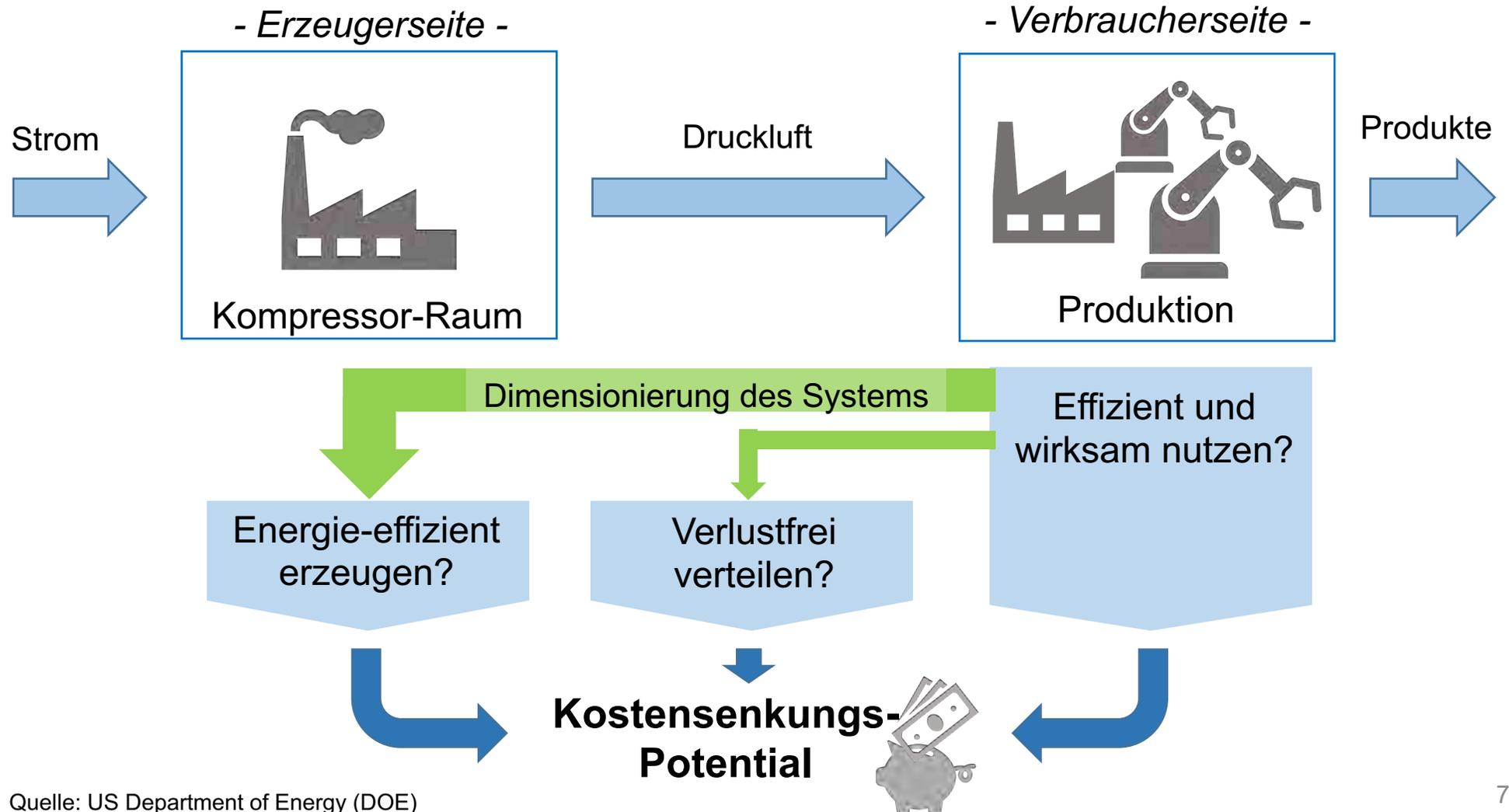
Ziele:

- Voranbringen des Wirtschaftswachstums
- Reduzierung von Disparitäten im Lebensstandard
- Schaffung von Chancengleichheit
- **Nachhaltiges Management von natürlichen Ressourcen**

Ziele:

- Systematische Erfassung und Umsetzung technischer **Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz**
- **Voraussetzung für Teilbefreiung** von EEG-Umlage sowie zukünftig von Strom-/Energie-Steuer

Optimierungen auf der Verbraucherseite treiben nahezu 70% aller pot. Einsparungen

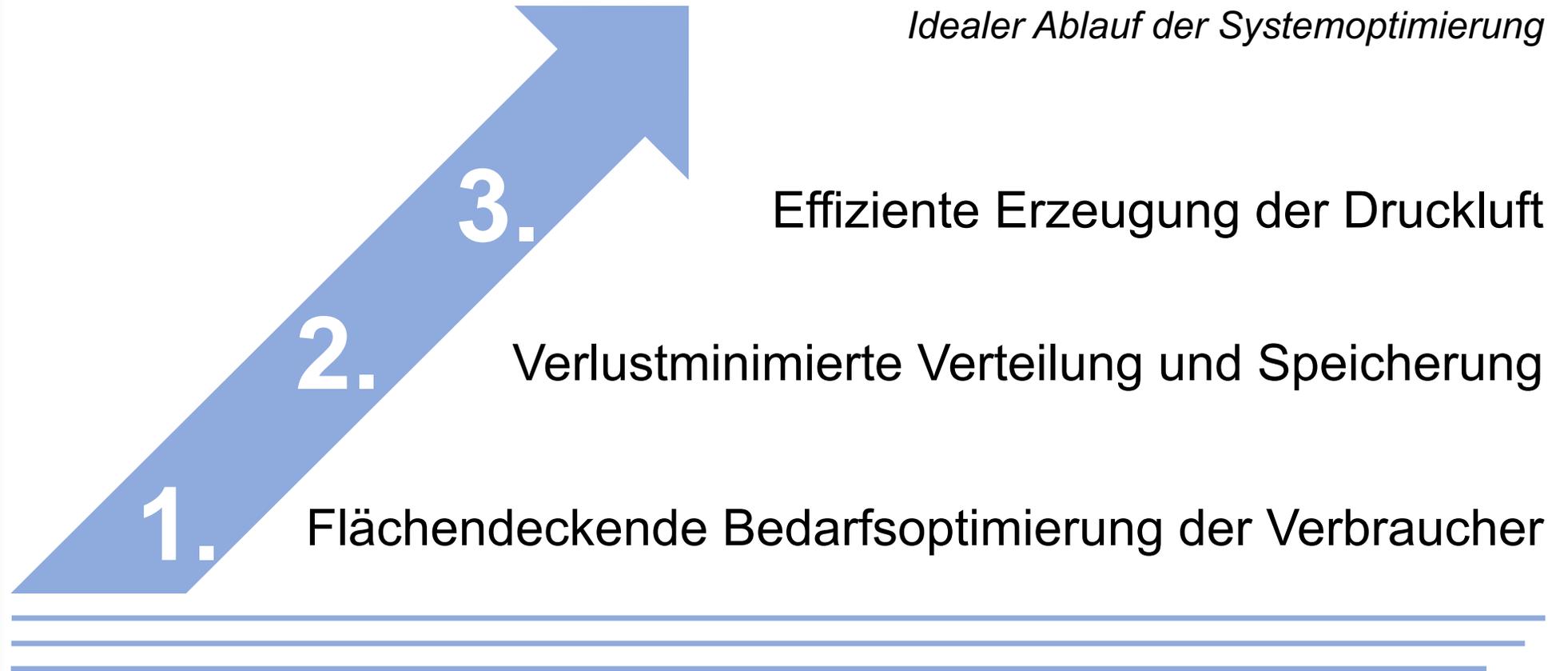


Quelle: US Department of Energy (DOE)

Der optimierte Verbrauch ist die Basis für ein effizientes Druckluftsystem



Idealer Ablauf der Systemoptimierung



Inhalt

- Ausgangssituation
- KTW Lösungsansatz
- Beispiele aus der Industrie

Unsere Lösung eignet sich für nahezu 70% aller industriellen Druckluftanwendungen

- Klassifikation industrieller Druckluftanwendungen *) -

Klassifikation	Verwendung	Häufigkeit
Arbeitsluft / Pneumatik	z.B.: - Antrieb von Werkzeugen, etc. - Steuerluft f. Ventile, Klappen, etc.	20%
Aktivluft	z.B.: - Förderluft - Transport von Materialien - Beschleunigen von Material - Bestrahlen von Oberflächen - Reinigen, Abblasen, Entstauben	70%
Prozessluft	z.B.: - Einbindung in chem. Prozess - Trocknen, Kühlen, Belüften	
Vakuumluf		10%
Prüfluf		

Auswahlkriterien:

- Hohe Durchsätze
- „Dauerbläser“
- Zeitl. begrenzter Bedarf
- Geringe Technisierung
- Hoher Verschleiß
- Kurze Reaktionszeit

Der KTW AirFlowSaver erzeugt bei Bedarf einen oder viele kräftige Druckluftpulse

- Das Herz des KTW AirFlowSaver -



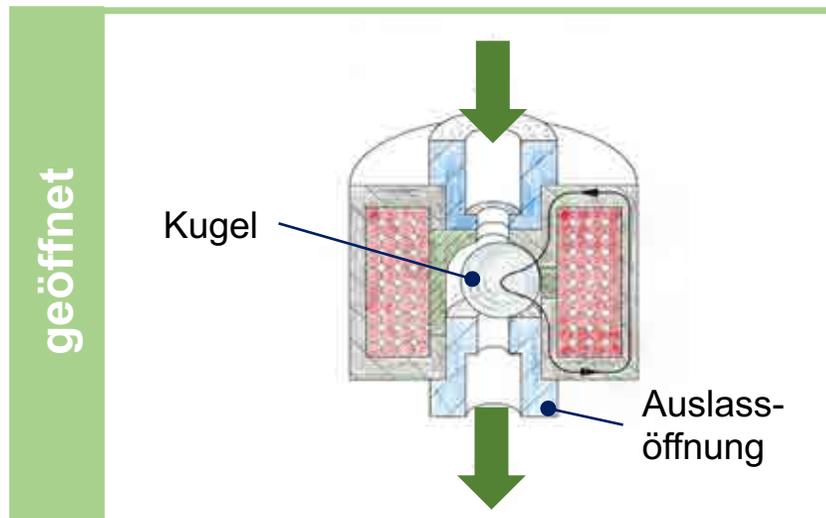
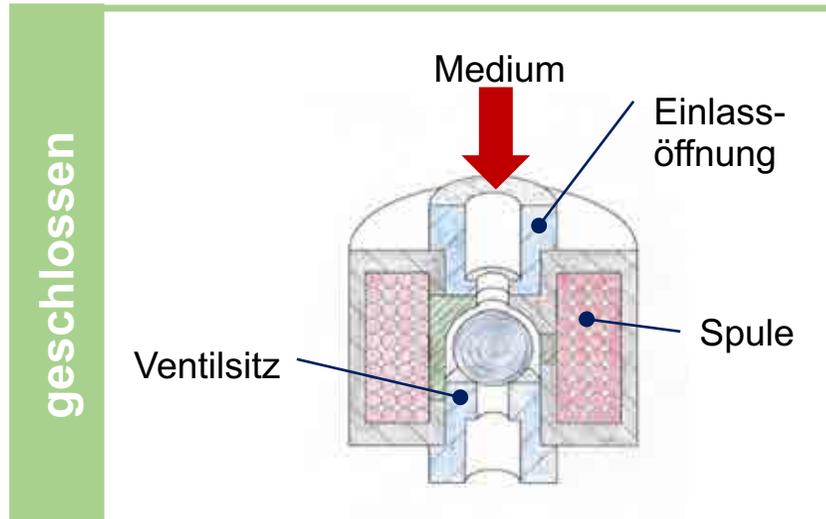
- KTW SMARTVALVE Technologie als Basis (schnell-schaltendes Magnet-/Regelventil)
- Kernfähigkeiten:
 - Schnelles Öffnen und Schließen
 - Präzise Wiederholung
 - Hohe Schaltfrequenz
 - Lange Lebensdauer
- Verschwendungen vermeiden
 - Geschlossen ist der Ausgangszustand
 - Anwendung nur bei Bedarf
 - Pulsierender Strahl statt kontinuierliches Blasen

Einzigartige Fähigkeiten

- **Ein Ventil – viele Anwendungen**
für Gase, Flüssigkeiten, hohe/niedrige Temp., aggressive Medien, keine Korrosion
- **Großer Dosiermengen-Bereich**
von 1 ml/min – 10 l/min., durch Pulsation fast beliebig einstellbar
- **Hohe Schaltgeschwindigkeit**
Reaktionszeit (<1 ms) und Schaltzyklus (~1,5 - 2ms)
- **Hohe Wiederholgenauigkeit**
Abweichungen <2,0%, Optimierung möglich
- **Großer Druckbereich**
Druckdifferenzen zwischen 0,5 und 1.000 bar schaltbar
- **Hohe Schaltfrequenzen**
bis zu 1.000 Hz. medienabhängig, Quasi-Proportionalität
- **Lange Lebensdauer**
Verschleißarmes, wartungsfreundliches Design, Schaltspiele > 5 Mrd. möglich



Verschleißarmes Design des Ventils sichert hohe Verfügbarkeit und lange Lebensdauer



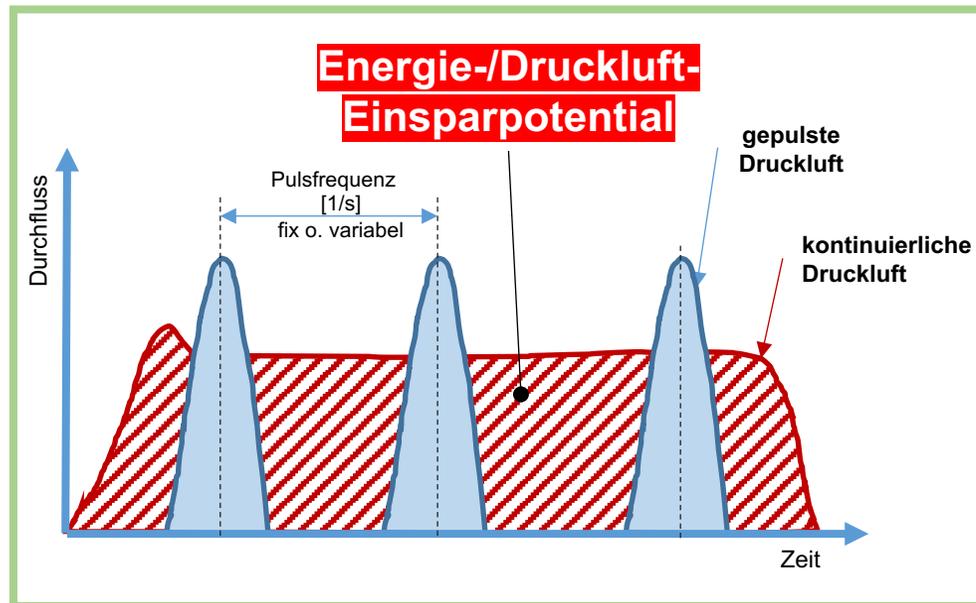
Wesentliche Eigenschaften der eingesetzten Ventile:

- Verschleißarmes, wartungsfreundliches Design
- Kaum bewegte Teile (Kugel)
- Keine ermüdenden Rückstellelemente
- Ventil drucklos offen
- Medium umströmt Kugel
- Druckdifferenz schließt Ventil
- Magnetfeld zieht Kugel vom Sitz
- **Hohe Dichtigkeit** über polierte Kugel/Sitz-Paarungen (Edelstahl)

Anmerkung: um Beschädigungen der Kontaktfläche zw. Kugel und Sitz zu vermeiden, empfiehlt sich die Verwendung eines Partikelfilters

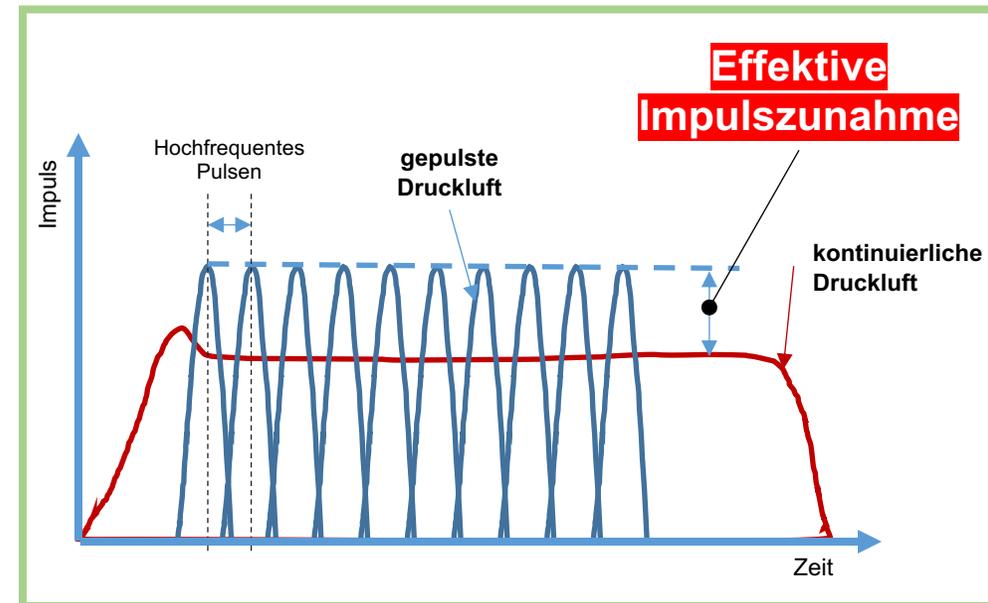
Der pulsierende Strahl verbraucht weniger Druckluft und ist kräftiger

A) Reduzierung Druckluftverbrauch



- + zeitliche Begrenzung des Luftstroms (Puls)
- + Puls **nur bei Bedarf**
- + Vermeidung von „verschwendeter“ Druckluft

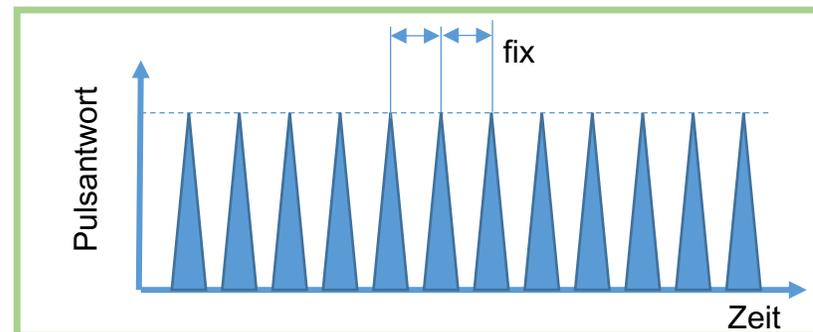
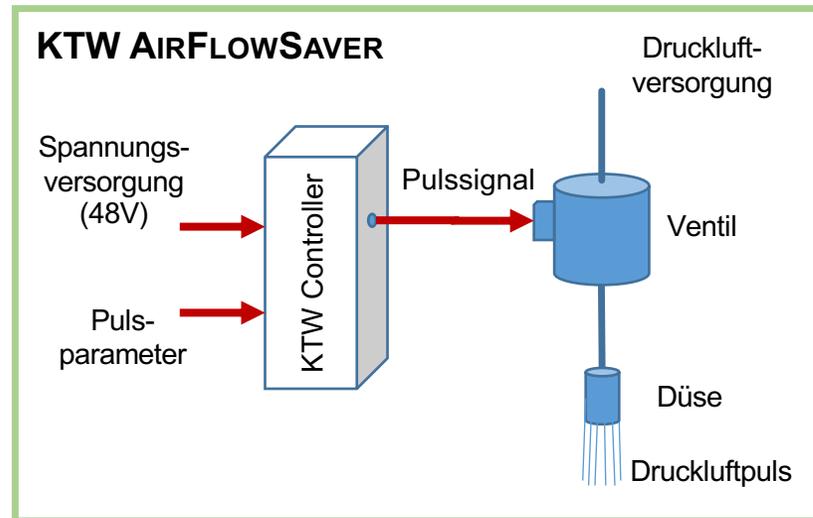
B) Steigerung des Impulses



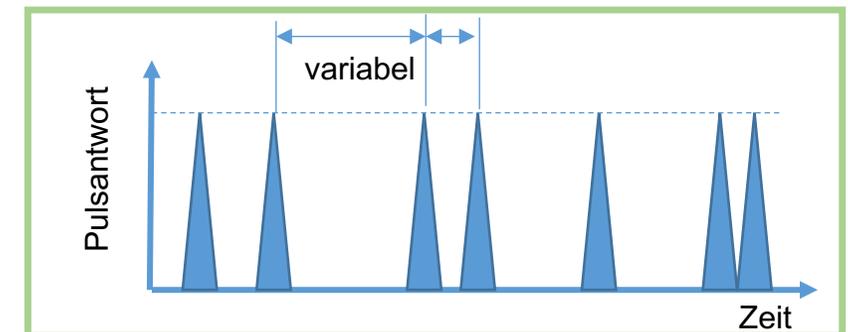
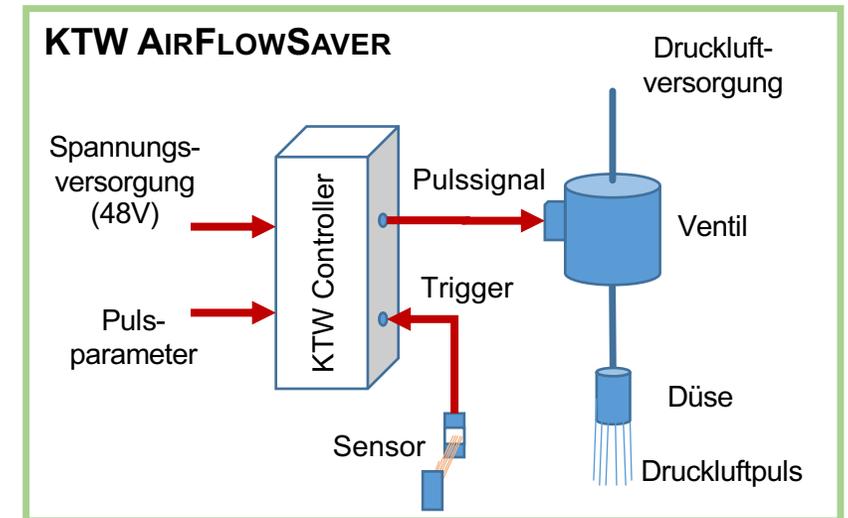
- + kurze Impulsüberhöhung bei Ventilöffnung
- + Ausnutzung durch hochfrequente Wiederholung
- + **Zunahme des effektiven Impulses** der Druckluft

Pulsation kann regelmäßig oder bei Bedarf erfolgen - mit variabler Einstellung

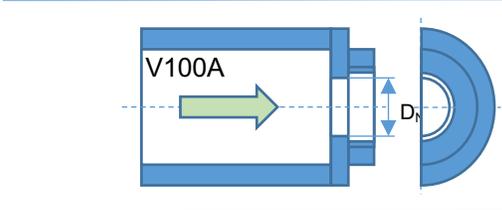
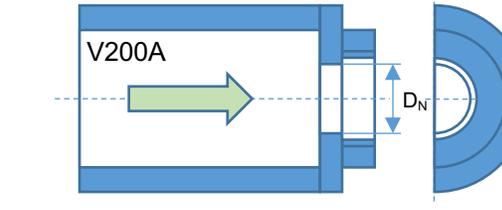
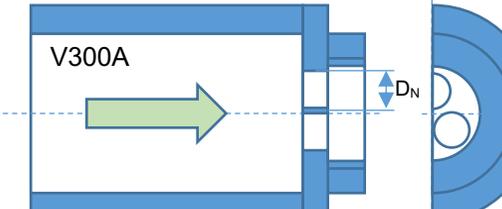
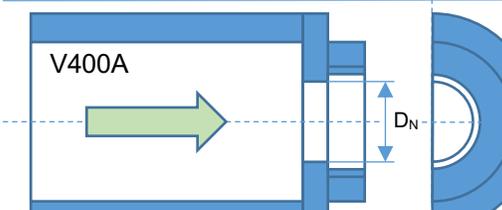
A) Regelmäßiges Pulsen



B) Ereignisgesteuertes Pulsen



Impuls und Durchfluss werden über die Ventilgröße voreingestellt

System	Ventilgröße	D_N [mm]	Q_N [mm ²]	Durchfluss max. [m ³ /h] *)	Impuls	Geschwindigkeit
AFS-100		1,0 – 3,0	0,8 – 7,0	~ 14		
AFS-200		2,0 – 5,0	3,1 – 19,6	~ 30		
AFS-300		(3x) 2,0 – 5,0	6,7 – 58,8	~ 70		
AFS-400		3,0 – 7,0	7,0 – 38,5	~ 70		

*) gemessen mit Druckluft bei 20° C und 6 bar Druckdifferenz

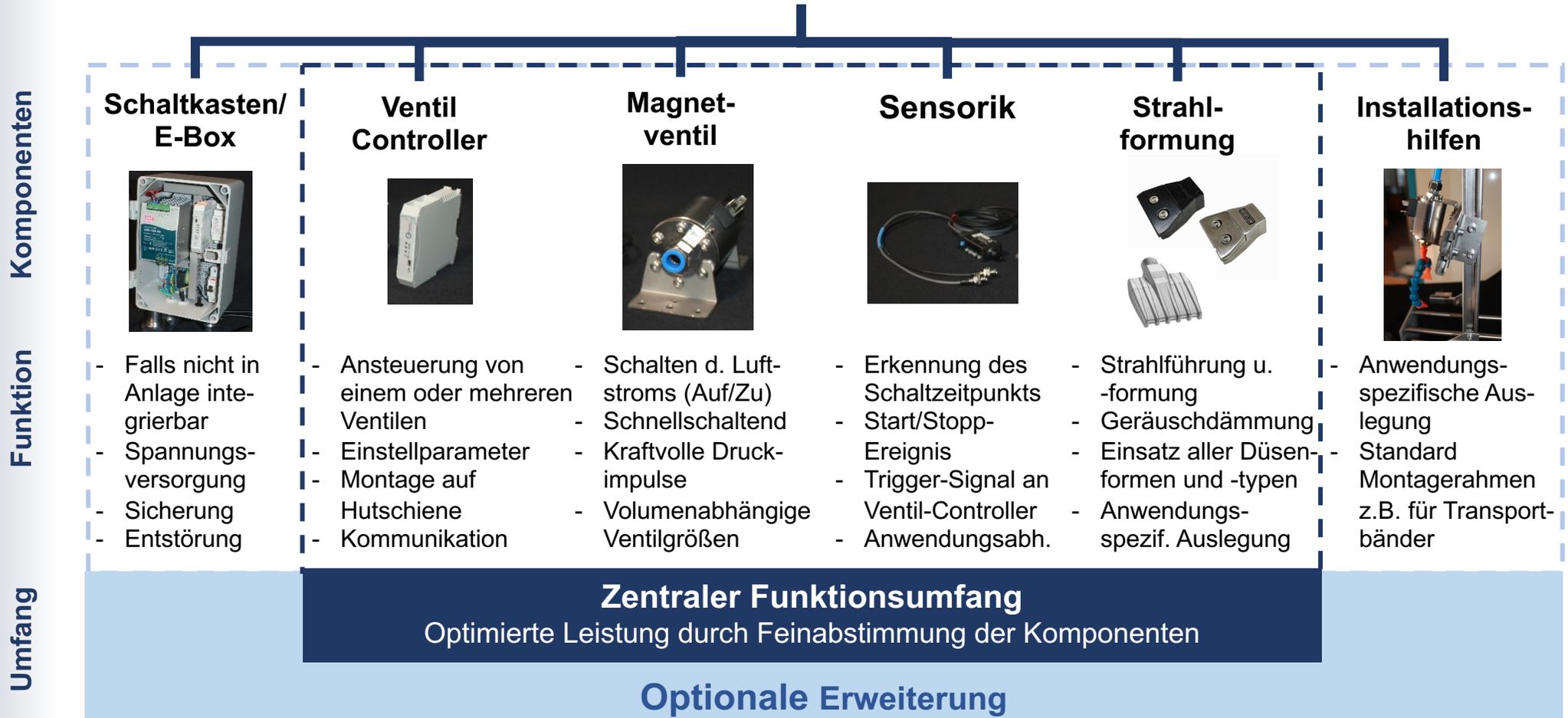
Das „verteilte“ System ist für die unterschiedlichsten Bedingungen geeignet



- **Ganzheitliche** Systemlösung mit konfigurierbarem Funktions- und Lieferumfang
- **Maximale Systemleistung** durch feinabgestimmte Wirkungsweise der Einzelkomponenten
- **Einfache**, verteilte **Montage** der Komponenten, unter Berücksichtigung räumlichen Gegebenheiten
- Betrieb als **autarkes oder integriertes** System
- System in Durchsatz und Impuls über Anzahl und Größe des/der Ventile **skalierbar**
- Betriebsmodus ist über variable Parameter im Systemcontroller einstell- und veränderbar
- **Kommunikation** mit dem System über intuitive Software (USB-Schnittstelle) oder CAN-Bus

Der Funktionsumfang orientiert sich an den Anforderungen

KTW AIRFLOWSAVER (Kit)



Anmerkung: das System ist ausgelegt auf eine Betriebsdruckdifferenz zwischen 1-8 bar, Spannungsversorgung 240V

Der KTW AirFlowSaver macht sich selbst bezahlt (i.d.R. ROI < 1 Jahr *)



- **Reduzierter Druckluftverbrauch** (anwendungsabhängig von 60% bis zu 95%, in realen Anwendungen nachgewiesen)
- **Verringerter Gesamtenergiebedarf** und entsprechend **verminderte CO₂-Emissionen** des Unternehmens
- **Verbesserte Prozessqualität** durch gesteigerte Impulswirkung (gepulster Strahl ist ca. 15-20% kräftiger als ein kontinuierlicher Strahl)
- **Down-scaling** der Druckluftanlage und Vermeidung unnötiger Investitionen
- Verminderte Kosten der Anlage für Betrieb, Wartung und Instandhaltung
- **Lange Lebensdauer** des Magnetventils reduziert Wartung- und Instandhaltungskosten
- **Gesteigerte Anlagenverfügbarkeit** durch hohe Zuverlässigkeit und geringes Ausfallrisiko
- Investitionen in Energieeffizienz-steigernde Technik sind in vielen europäischen Ländern **förderungsfähig** (z.B. in Deutschland durch die BAFA **)

BAFA-Förderung von Investitionen zur Verbesserung der Energieeffizienz



Programm: Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft - Zuschuss
Modul 4 – Energiebezogene Optimierung von Anlagen und Prozesses

Fördergegenstand: Prozess- und Verfahrensumstellungen auf effiziente Technologien und energetische Optimierung von Produktionsprozessen
Wie z.B. Einsatz energieeffizienter Anlagen/Maschinen oder Austausch einzelner Komponenten

Förderfähigkeit: nachweisliche Einsparung von Energie bzw. Senkung des fossilen Brennstoffverbrauchs
Energiesenkende Maßnahme kann auch über die Steigerung des Outputs wirken
Amortisationszeit ohne Förderung muss mehr als 2 Jahre betragen
Neuanschaffungen u.U. auch förderfähig (abh. Verfügbarkeit alternativer, ineffizienter Lösungen)

Höhe der Förderung: max. 10 Mio. EUR pro Investitionsvorhaben
Förderquote max. 40%
Förderung bemessen an der Energieeinsparung (jährlich eingesparte Tonne CO₂)
Max. Förderung beträgt EUR 500,- pro Tonne CO₂
(für KMU's 700,- EUR)

Voraussetzung bei Antragstellung:
Einsparkonzept, durch Energieberater erstellt
bei ISO 50001 Zertifizierung auch unternehmensintern erstelltes Konzept zulässig

Auszahlung erfolgt nach Umsetzung und Nachweis der Einsparung

Quelle: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Inhalt

- Ausgangssituation
- KTW Lösungsansatz
- Beispiele aus der Industrie

Anwendungsbeispiel: Abblasung in automatisierter CNC-Fertigungslinie



Anwendung:

- Automatisiert-verkettete Bearbeitungszentren mit zwischengeschalteten Abblasstationen
- Reinigung/Trocknung der Werkstücke
- Entfernen von Kühlmittel / Spänen nach spanender Bearbeitung
- Portal mit senkrecht-gerichtetem Luftmesser

Optimierungsansatz:

- Begrenzung des Luftstroms auf Anwesenheit eines Werkstücks (Sensor-Erkennung)
- Erhöhung der Reinigungswirkung durch mehrere (ca. 50) Druckimpulse pro Werkstück
- Verwendung des vorhandenen Luftmessers

Erzielte Verbesserung *):

- Verkürzung der Abblasdauer von 60 Sek. auf 5 Sek. bei gleichem Reinigungseffekt
- Reduzierung des Druckluftverbrauchs von 1000l/min. auf 50l/min. (-95%)
- Einsparpotential von EUR 3.000,- /anno und Abblasstation

Unternehmen:

- International tätiger Konzern
- Lieferant in die Automobil-/Luftfahrtindustrie
- Spanende Bearbeitung von metallischen Bauteilen
- ca. 80 Bearbeitungszentren am Standort

*) Bestätigter Nachweis der realen Einsparungen im Rahmen eines Energieaudits

Anwendungsbeispiel: Abblasen von Säge-/Schnittkanten



Unternehmen:

- International tätiger Konzern in der Möbelindustrie
- Großer Produktionsstandort in Polen (Säge- und Möbelwerk)

*) Bestätigter Nachweis der realen Einsparungen im Rahmen eines Energieaudits

Anwendung:

- Über Materialtransport verkettete Bearbeitung von Holzplatten
- Nach Zuschnitt erfolgt Umleimung der Schnittkanten
- Erforderliche Entfernung von Sägespänen/Holzstaub vor der Leimaufbringung
- Bestrahlung über zwei Luftmesser von oben und unten

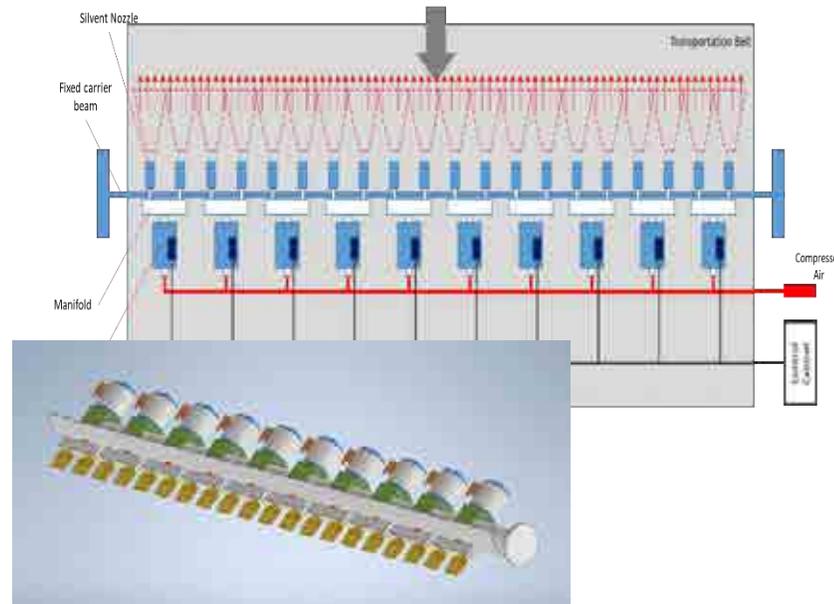
Optimierungsansatz:

- Begrenzung des Luftstroms auf Anwesenheit einer Holzplatte/Schnittkante (Sensor-Erkennung)
- Erhöhung der Reinigungswirkung durch Übergang von kontinuierlichem auf gepulsten Luftstrom
- Verwendung des vorhandenen Luftmessers
- KTW AIRFLOWSAVER mit zwei Ventilen zum Betrieb von zwei Luftmessern

Erzielte Verbesserung *):

- Reduzierung des Druckluftverbrauchs von beiden Luftmessern um 91,6 %, bei gleicher Wirkung
- Jährliche Einsparung von EUR 15.000,- pro Ablaseinheit

Anwendungsbeispiel: Abblasen/Trocknen von Metallblöcken im Walzprozess



Unternehmen:

- International führender Hersteller von Walzprodukten aus Nichteisen-Metallen
- Hohe Anforderungen bzgl. Energieeffizienz und Prozessqualität

Anwendung:

- Gestufter Herstellprozess erfordert Reinigung und Trocknung als Zwischenschritt
- Verbleibende Chemikalien vermindern Standzeit eingesetzter Reinigungsbad
- Aktuelle Lösung besteht aus einfachem Verteilerrohr mit eingeschraubten Düsen

Optimierungsansatz:

- Kombination von 10 KTW AIRFLOWSAVER zu breitem Luftmesser
- Reduzierung des Druckluftverbrauchs durch gepulsten Druckluftstrahl (ca. 10 Hz., 30/70 offen/zu)
- Senkung des Systemdrucks von 6,2bar auf 5bar
- Anpassung der Strahlbreite (40–160cm) und sensorgestützter Stopp bei Produktionsunterbrechung

Erzielte Verbesserung:

- Reduzierter Druckluftverbrauch von 800 m³/h auf 320 m³/h
- Jährliche Energiekostensenkung von ca. EUR 29.000,- bei ~EUR 0,015 pro m³ Druckluft

Anwendungsbeispiel: Partielle Trocknung von Trinkpacks vor der Bedruckung



Unternehmen:

- Großer chinesischer Nahrungsmittelproduzent
- Abfüllung von Getränken + Milchprodukten auf zahlreichen Produktionslinien
- Betreibt an einem Standort 30 schnelle (8 packs/sek.) und 50 langsame (3 packs/sek.) Produktionslinien

Anwendung:

- Kaltabfüllung von Getränken in Trinkkartons führt zu Kondenswasser auf der Oberfläche
- Vor dem Aufdruck des Haltbarkeitsdatums ist partielle Trocknung der Oberfläche
- Transport der Kartons mit Abstand, Geschwindigkeit abhängig von Leistung der Füllmaschinen

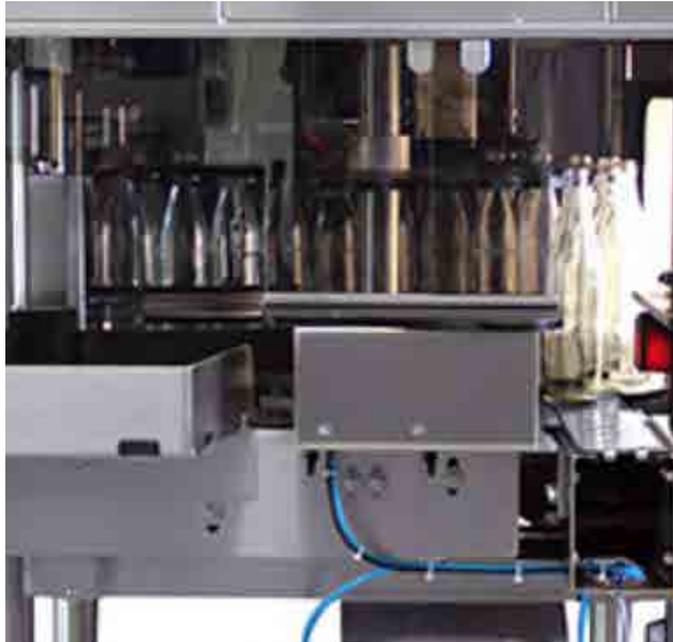
Optimierungsansatz:

- Begrenzung des Luftstroms auf Anwesenheit eines Trinkkartons (Sensor-Erkennung)
- Begrenzung auf Druckfläche (Offset zum Sensorsignal)
- Fokussierung des Luftstrahls durch Flachstrahldüse

Erzielte Verbesserung:

- Einsparpotential ist geschwindigkeitsabhängig
- Jährliche Einsparung: 166.400 m³ pro langsame Linie; 112.320 m³ pro schnelle Linie
- Senkung der Energiekosten um EUR 120.000 p.a. über alle Linien

Anwendungsbeispiel: Partielle Abblasung vor Bodenkontrolle in Flascheninspektor



Unternehmen:

- Inhabergeführte Biermanufaktur in Baden-Württemberg mit hoher Produktvarianz
- Nachhaltiger Umgang mit Produktionsressourcen als unternehmerische Aufgabe verstanden

Anwendung:

- Vollautomatische Überprüfung der Leerflaschen auf Reste und Beschädigungen vor der Befüllung
- Optische Verfahren erfordert trockene, saubere Oberfläche
- Abblasen/Trocknen des Flaschenbodens von unten über kurzes Luftmesser
- Zwangsgeführter Transport durch die Anlage

Optimierungsansatz:

- Begrenzung des Luftstroms auf Anwesenheit einer Flasche (Sensor, wg. Leerpositionen)
- Kurzer Druckimpuls (Offset zum Sensorsignal)
- Verwendung des bestehenden Luftmessers

Erzielte Verbesserung:

- Reduktion des Druckluftverbrauchs um 83,5% (von 31.017 m³/a. auf 5.113 m³/a.)
- Jährliche Einsparung an Energiekosten i.H.v. EUR 680 pro Abblasstation
- Amortisation in weniger als 2 Jahren auch bei kleinen Verbrauchsmengen

Anwendungsbeispiel: Entfernen von Anhaftungen nach Flaschenreinigung



Anwendung:

- Abblasen verbleibender Anhaftungen von der Oberfläche nach der Flaschenreinigung
- Transport der Flaschen ohne Zwischenraum
- Beidseitiges vertikales Abblasen nach unten
- Ersatz von zwei offenen Schläuchen als ursprüngliche „Lösung“

Optimierungsansatz:

- Reduzierung des Druckluftverbrauchs durch gepulsten Druckluftstrahl, definierte Frequenz (min. 15 Hz.)
- Weitere Senkung des Verbrauchs durch höhere Impulswirkung des gepulsten Strahls
- Verzweigung des Druckluftstrahls auf zwei Flachdüsen

Unternehmen:

- Niederlassung eines international tätigen Getränkeproduzenten
- Energiekostensenkung und Steigerung der Nachhaltigkeit als unternehmerische Zielstellung

Erzielte Verbesserung:

- Reduzierter Druckluftverbrauch von 130m³/h auf 32m³/h
- Jährliche Energiekostensenkung von ca. EUR 4.000,- bei ~EUR 0,02 pro m³ Druckluft

Dosentrocknung und Anpressen des Steuerlabels (Projekt Phase)



Trocknen

Label
anpressen



Real Time Valve as Air Flow Saver

Wir über uns:

Die KTW Technology GmbH ist ein junges aber erfahrenes Team von Ingenieuren und Kaufleuten, das sich das Ziel gestellt hat, herausragende Innovationen aus der Luft- und Raumfahrttechnik in relevante Industrien zu transferieren. Dabei adressieren die standardisierten oder auch kundenspezifischen Produkte vordringliche Herausforderungen in den Produktionssystemen und –prozessen unserer Kunden.

Uns eint die Überzeugung, dass technische Innovationen der Schlüssel zu einem effizienten, nachhaltigen und zukunftsfähigen Umgang mit den Ressourcen unsere Erde sind!

Besuchen Sie unsere Webseite unter www.ktwsystems.de oder sehen Sie interessante Videos zu unseren Technologien auf unserem YouTube-Channel „KTW Technology GmbH“

Kontakt Daten:

KTW Technology GmbH
Markus König
Gleeser Str. 14, 56653 Wehr
mk@ktwsystems.de
+49 172 161 6590

