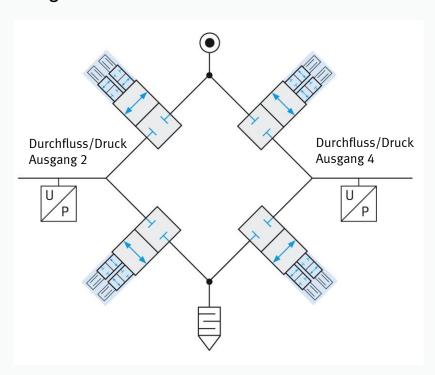
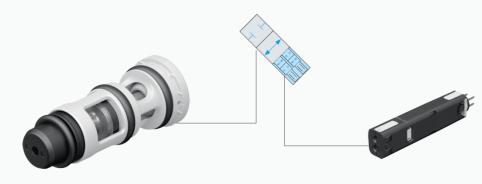


Das Funktionsprinzip der neuen Technologie

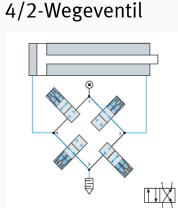


Brückenschaltung aus vier 2/2-Wegeventilen in Form von Piezo-Vorsteuer- und Membransitzventilen mit integrierter Sensorik.

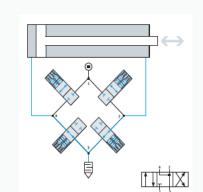




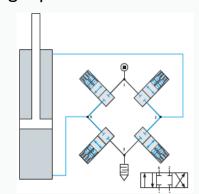
Beispiele für bekannte Ventil-Logiken:



4/3-Wegeventil Mittelstellung entlüftet

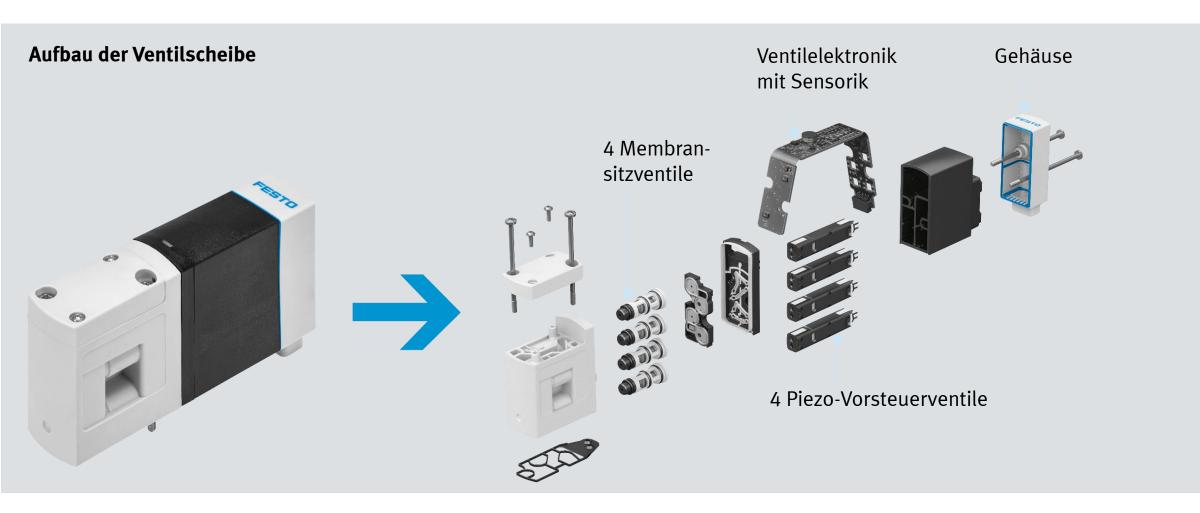


4/3-Wegeventil Mittelstellung gesperrt



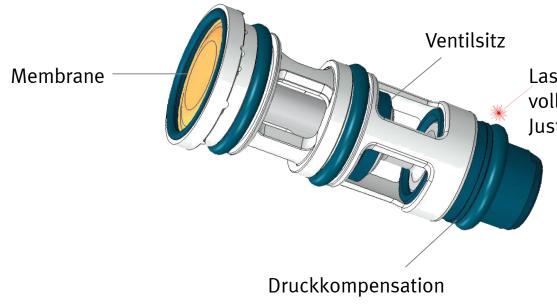
Die Details der neuen Technologie



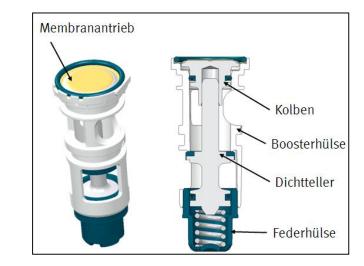




Membran-Sitzventile mit minimierter Reibung für maximale Lebensdauer

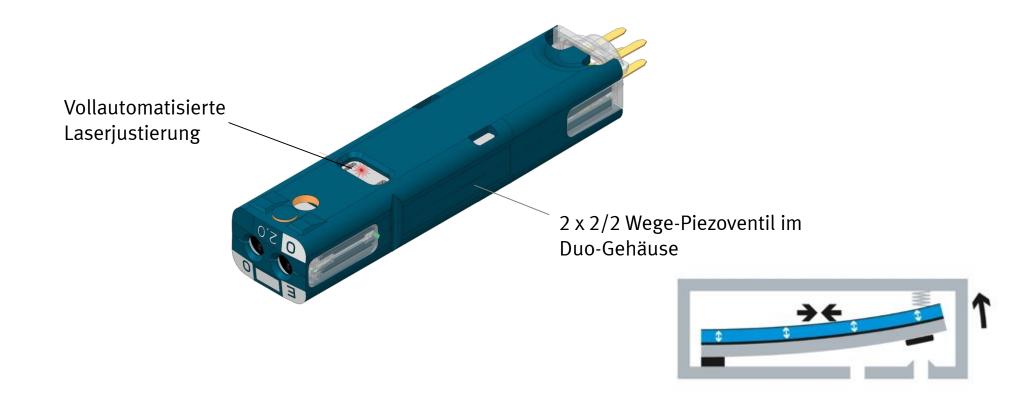


Laserverschweißte vollautomatische Ventilhub-Justage



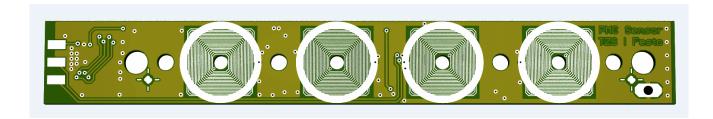


Ansteuerung/Vorsteuerung über Piezoventile – proportional, sehr schnell und leistungsarm





4-faches, integriertes Planarspulen-Wegmesssystem zur Erfassung der Booster-Hübe

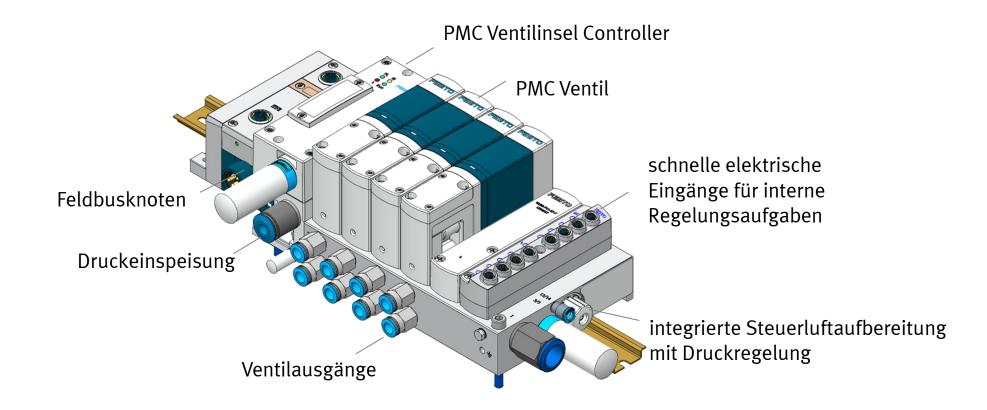




- Druckerfassung über zwei Sensoren je Ventil
- Druckerfassung im Motion Terminal im Kanal 1 und 3 sowie
 Umgebungsdruck
- Erfassung der Temperatur



- Durch die Auflösung der Steuerkanten erreicht man eine Verringerung der Ventilvarianten →
 Vorteil für die Inbetriebnahme und Wartung
- Mittels Piezotechnik kann der Druckausgang flexibel angesteuert werden





Sogenannte Motion Apps steuern die gewünschte Funktion

Mit den Motion Apps wird die Funktion über Software gesteuert

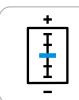
Stand heute lassen sich 10 Funktionen in einer Hardware realisieren



Wegeventilfunktionen



Proportional-Druckregelung



Proportional-Wegeventil



Modellbasierte Proportional-Druckregelung



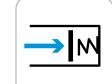
Zu- und Abluftdrosselung



Diagnose Leckage



ECO-Fahrt



Soft Stop



Verfahrzeitvorgabe



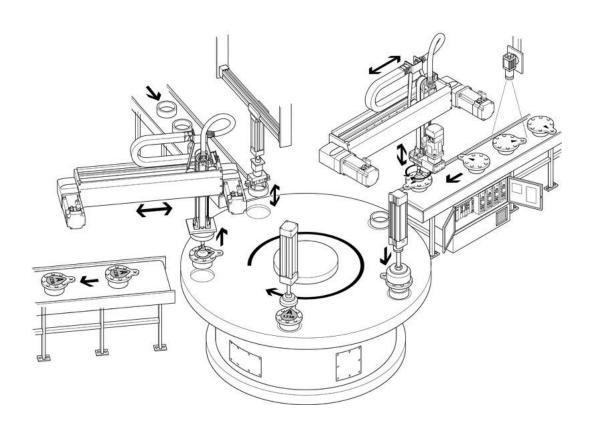
Wählbares Druckniveau



1. Verfahrzeitvorgabe

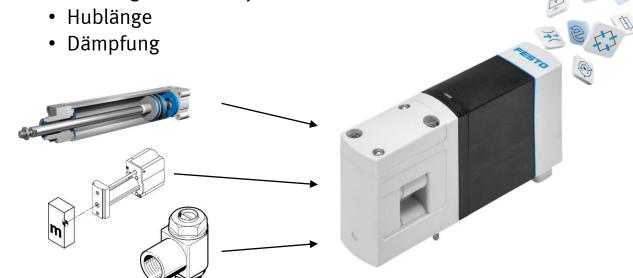


Beispiel a: ungewollte Verfahrzeitänderung in folgeabhängigen Bearbeitungsstationen



Einflussfaktoren auf die Zylindergeschwindigkeit

- Äußere Last (Bewegte Masse, Einbaulage)
- Externe Reibung
- Zu- und abgeführte Luftmenge am Zylinder
- Reibung im Arbeitszylinder



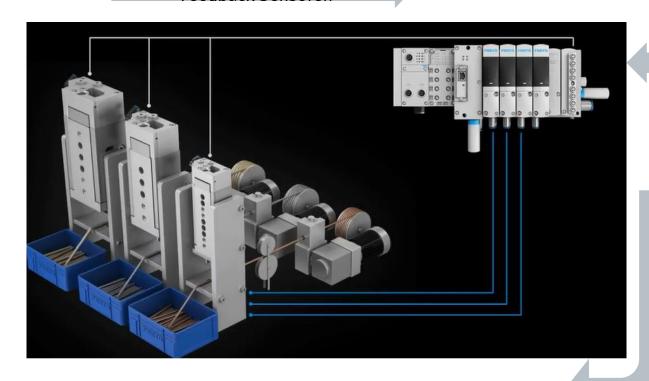


1. Verfahrzeitvorgabe



Beispiel b: Stanzen - mehrere Zylinder im Gleichlauf (unterschiedliche Materialstärken und Hübe)

Feedback Sensoren



Konfiguration

1001010010101 $t_{Zyl.1} = t_{Zyl.2} = t_{Zyl.3} = 1s$

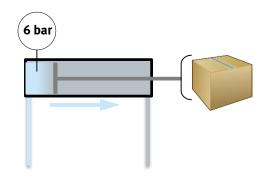
Automatische Anpassung der Luftversorgung



2. Wählbares Druckniveau

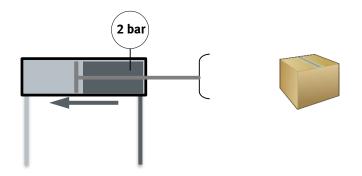


Beispiel a: Druckluft Einsparung beim Leerhub



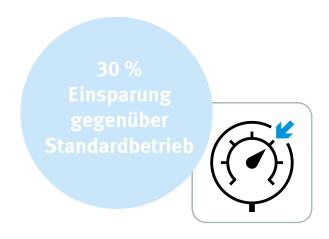
Ausfahren mit 6 bar: Paket verschieben

→ Volle Leistung/Kraft für produktive Bewegungen



Einfahren mit 2 bar: in Ausgangsposition

→ Angepasste Leistung/Kraft für unproduktive Bewegungen



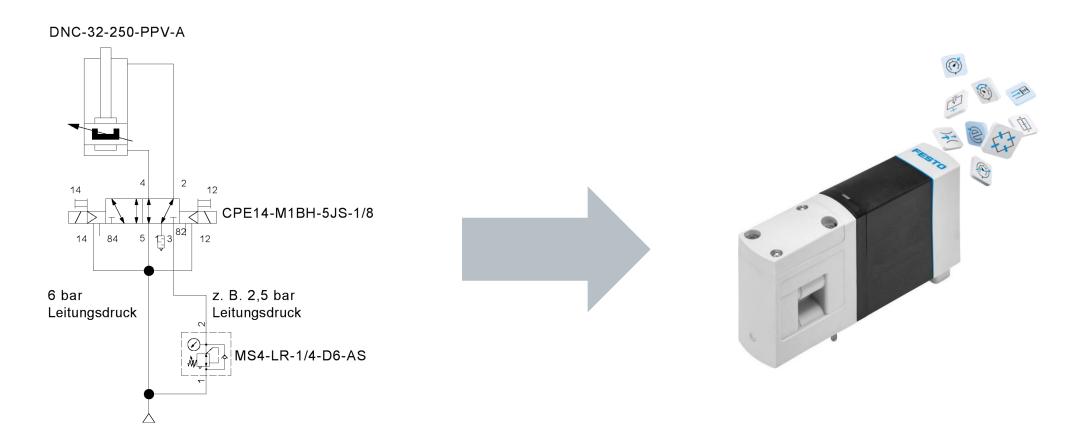
| Eingesetzter Antrieb: DSBC-32-250-PSA-N3 | |
|--|--------|
| Druckluftverbrauch im Standardbetrieb (6 bar/6 bar) | 2,7 Nl |
| Druckbegrenzung mit Motion Terminal (6 bar/2 bar) | 1,9 Nl |



2. Wählbares Druckniveau



Beispiel b: Druckluft Einsparung in Senkrechtapplikationen





2. Wählbares Druckniveau



Beispiel c: Vorschubkraft definieren bei unterschiedlichen Materialien, Einpressvorgänge

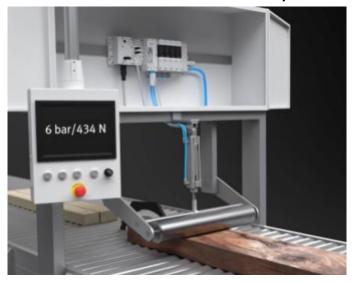
Material 1 bearbeiten: 4 bar / 290N



Rückhub: 1,5 bar



Material 2 bearbeiten: 6 bar / 434N





3. Diagnose Leckage



Beispiel: Leckagen im Druckluftnetz individuell detektieren und lokalisieren

Lösung Motion App *Diagnose Leckage*: Referenzwert ermitteln!

Funktionsweise:

- Für die Berechnung der Leckage wird der Druckabfall an einem Ventil (Antrieb in Endlage) ermittelt
- Referenzwert muss ermittelt werden (z.B. bei Inbetriebnahme) -> Wert wird persistent gespeichert
- Liegt ein valider Referenzwert für die Leckage vor, wird der aktuell ermittelte Leckage-Volumenstrom mit dem Referenzwert verglichen und als Leckage-Änderung (Delta zum Referenzwert) in I/h ausgegeben.
- Es muss eine Diagnosefahrt durchgeführt werden!

Nutzen:

Verschleiß wird frühzeitig erkannt



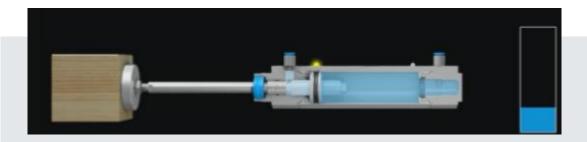




4. ECO Fahrt



Lösung bisher: unabhängig von der Last wird in der Antriebskammer der volle Versorgungsdruck aufgebaut



Funktionsweise:

- Steuerung der Geschwindigkeit über Zuluftdrosselung, Drosselung wird vorgegeben
- Bei Erreichen der Endlage wird Zuluft gesperrt, so dass das Druckniveau gehalten wird (d.h. bei Leckage aktives Nachbelüften)
- Abluftdrosselung zu 100% offen → keine pneum. Dämpfung in der Endlage, d.h. max. Aufprallenergie beachten und ggf. externe Dämpfung nötig
- Nur in horizontaler Einbaulage des Zylinders einsetzen

Nutzen:

• Senkung Energieverbrauch

1.



4. ECO Fahrt



Effizient bewegen und sparen: die ECO-Fahrt



| DSNU 20 | | Jährliche Einsparungen* |
|---------------|----------|-------------------------|
| Durchmesser | = 20 | |
| Hub | = 25 | Bis zu 31 Euro |
| Zykluszeit | = 2 s | 31 Edio |
| Bewegte Masse | = 0,5 Kg | |



| DSBC 32 | | Jährliche Einsparungen* |
|-----------------|--------|-------------------------|
| Durchmesser = | = 32 | |
| Hub = | = 100 | Bis zu 48 Euro |
| Zykluszeit = | = 5 s | 48 Eu10 |
| Bewegte Masse = | = 2 Kg | |



| DGC 32 | Jährliche Einsparungen* |
|---------------------|-------------------------|
| Durchmesser = 32 | |
| Hub = 50 | O Bis zu 205 Euro |
| Zykluszeit = 5 s | |
| Bewegte Masse = 5 l | Kg |

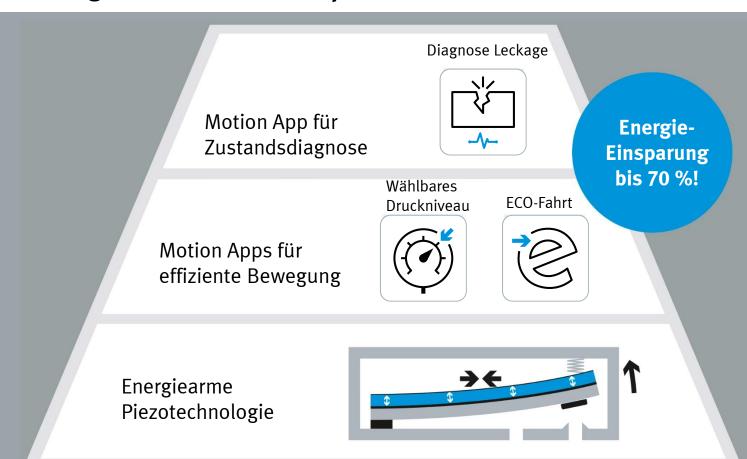


*Annahmen:

- 16 Stunden pro Tag
- 250 AT
- Betriebsdruck 6 bar
- Kosten Druckluft 2 Ct/Nm³
- Horizontal



Ganzheitliches und energieeffizientes Konzept





Das Motion Terminal VTEM – eine Hardware für viele Funktionen





Proportional-Druckregeventile



Proportional-Wegeventile (4/3 und 2 x 3/3)









VTEM **ersetzt** zahlreiche Komponenten durch eine Hardware und kombiniert die Vorteile von Elektrik und Pneumatik







(Zu- und Abluftvarianten)



Für unterschiedlichste Anwendungsbereiche ...

... mit Beschleunigungs- und/oder Geschwindigkeitsprofilen

... mit häufiger Formatverstellung von Druck, Verfahrzeit, Geschwindigkeit (z.B. >1x/Tag)

... mit hohen Anforderungen an eine **konstante Zykluszeit** (selbstregulierend)

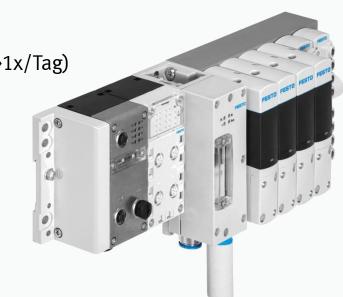
... mit bauteil- und vibrationsschonenden Anforderungen (sanft, kontrolliert)

... mit hoher Anforderung an Diagnose (z.B. Leckage)

... mit **hohem Bedarf an Druck-/Durchflussregelung** (>2 Proportional-Ventile)

... mit eingeschränktem Zugang zum Antrieb ("verbaut")

... mit hohem Energieeinsatz (Einsparungen von bis zu 70 %)





Die Stärken von Pneumatik und Elektrik schaffen eine neue Produktkategorie

Elektrische Automation

- + Höhere Präzision
- + Komplexe Bewegungen
- + Variable Positionierprofile
- + Geringer Energieverbrauch
- + Zustandsüberwachung

Digitalisierte Pneumatik

- + Komplexe Bewegungen
- + Hohe Funktionalität
- + Zustandsüberwachung
- + Variable Positionierung
- + Reduzierter Energieverbrauch
- + Wenige Komponenten

Standard-Pneumatik

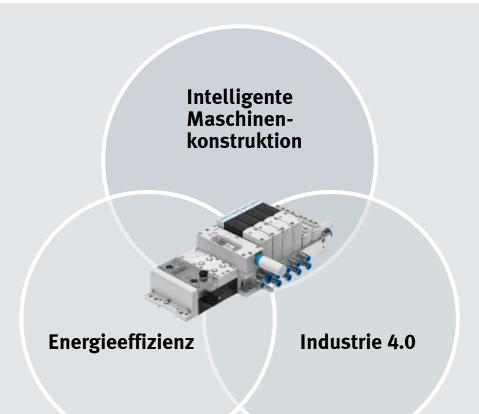
- + Einfache Handhabung
- + Preislich sehr attraktiv
- + Überlastschutz
- + Zuverlässig, robust
- + Kurze Reaktionszeit

Festo Motion Terminal





Technik für zukünftige Anforderungen



Das Motion Terminal stellt eine Antwort auf wichtige Trends dar.

Es ist eine zukunftsweisende Lösung.

Eine neue Dimension in der pneumatischen Antriebstechnik



Digitalisierte Pneumatik



Das Motion Terminal VTEM führt die Pneumatik ins digitale Zeitalter von Industrie 4.0

Es ist die erste pneumatische Automatisierungsplattform weltweit, die über Apps gesteuert wird und eine Funktionsintegration möglich macht, wie es sie nie zuvor gab. Nur noch eine Hardware - Funktionsänderungen sind per Knopfdruck möglich.

Unser Ziel: Digital Simplicity

Cyber-physische Systeme wie das Festo Motion Terminal machen die Arbeit leichter: durch Standardisierung bei **gleichzeitig** hoher Flexibilität!!