

# Vier Mythen über Pneumatik – und ein wichtiger Vorteil

Warum sich pneumatische Antriebe in der Wasserwirtschaft rechnen

**FESTO**



Dieses White Paper behandelt folgende Themen:

- Häufig im Zusammenhang mit Pneumatik auftauchende Vorbehalte werden durchleuchtet: Sind pneumatische Antriebe gegenüber elektrischen Antrieben tatsächlich vergleichsweise anfällig, teuer auf die Lebenszeit gerechnet und haben einen hohen Energieverbrauch? Die Realität ist vielschichtiger.
- Konkrete Tipps und Hinweise für Anwender in der Wasserwirtschaft: Warum eine Lebenszeitberechnung sinnvoll ist, wie sich Leckagen vermeiden lassen – und einige auf den ersten Blick nicht immer ersichtliche Vorteile der Pneumatik.

## Executive Summary

Hoher Verschleiß, aufwendige Wartung, hohe Energiekosten – über pneumatische Antriebe kursieren eine ganze Reihe von Mythen, die sich bei genauerem Hinsehen als falsch herausstellen.

Tatsächlich sind pneumatische Antriebe nicht nur sehr einfach zu installieren, sondern benötigen auch fast keine Wartung. Sollte es dennoch zu Problemen kommen, braucht man für die Kontrolle und einfache Reparaturen keinen Fachmann. Leckagen sind heutzutage nichts mehr, was man hinnehmen muss: Sie sind ohne großen Aufwand zu lokalisieren und zu beheben. Studien, die hohe Druckluftverluste und damit verbundene Kosten konstatieren, stammen aus einer Zeit, in der sich Unternehmen wenig Gedanken über Energieeffizienz machten.

Pneumatische Antriebe gelten allgemein als günstig in der Anschaffung, stehen aber unter dem Verdacht, teuer in den Betriebskosten zu sein: Eine genaue Lebenszeitanalyse zeigt häufig, dass dem nicht so ist – erst recht nicht in der Wasserwirtschaft, wo es zu vergleichsweise seltenen Schaltzyklen kommt. Entsprechende Berechnungen der Lebenszykluskosten kann und sollte jeder Betreiber für seine Anwendung individuell aufstellen. Auch der hohe Energiebedarf ist ein Mythos: Die detaillierte Berechnung zeigt, dass der pneumatische Antrieb eher sogar eine bessere Energiebilanz aufweist als ein elektrischer Antrieb.

# Pneumatik – altbekannt und doch (zum Teil) unbekannt

Pneumatik ist als Antriebstechnik für Armaturen seit Jahrzehnten bewährt und in einigen Branchen fast flächendeckend verbreitet. So sind zum Beispiel in vielen Bereichen der Chemie pneumatische Antriebe Standard, genauso wie in der Papierherstellung, in der Erzaufbereitung und in Anlagen der Pharmaproduktion. In anderen Branchen jedoch zögern die Entscheider bis heute, wenn es darum geht, Neuanlagen zu planen oder bestehende zu sanieren. Welche Antriebstechnik ist die richtige?

Dabei kursieren einige Mythen über die Pneumatik, die sie als Antriebstechnik in der Prozessindustrie gegenüber anderen Alternativen eher nachteilig wirken lassen. Zum Teil hängt das mit falschen Vorstellungen zusammen oder mit längst veralteten Berechnungen. In anderen Fällen liegt es daran, dass Nachteile, die in bestimmten Anwendungsfällen und Branchen eine Rolle spielen, auf den eigenen Fall übertragen werden. Deswegen lohnt sich immer ein genauer Blick: Was genau ist die Anwendung?

Das White Paper nimmt vier weitverbreitete Annahmen über die Pneumatik unter die Lupe und prüft nüchtern, ob sie nach heutigem Kenntnisstand der Wahrheit entsprechen. So viel sei vorab gesagt: In allen Fällen ist die Antwort nicht das, was sie auf den ersten Blick scheint. Für die Betreiber lohnt sich ein genauer Blick hinter die Fassade des ersten Eindrucks – und ein kühl kalkulierender Blick auf die anstehenden Kosten, die Einsatzbereiche sowie die konkreten Vorteile, die in der entsprechenden Anwendung liegen.

## Erster Mythos:

**Pneumatik bedeutet mehr Bestandteile. Deswegen hat die Technik einen höheren Verschleiß und benötigt damit einhergehend eine aufwendigere Wartung.**

Eine pneumatische Anlage benötigt eine ganze Reihe an Einzelteilen für die Druckluftzeugung: Dazu gehören Kompressor, Trockner und ein Druckluftspeicher. Zusätzlich braucht man Rohre, Schläuche und Ventile, um die Druckluft zu den jeweiligen Antrieben zu transportieren und zu schalten. Auf den ersten Blick wirkt das so, als vervielfache sich hier das Zubehör und damit auch der Wartungsaufwand sowie das Risiko für Verschleiß. Demgegenüber wirkt ein Elektroantrieb geradezu aufgeräumt: Hier finden sich alle Bestandteile unter einer einzigen Haube.

➤ Das White Paper untersucht vier Mythen über Pneumatik:

- Hoher Verschleiß und aufwendige Wartung,
- Schlechte Energieeffizienz,
- Hohe Lebenszykluskosten,
- Leckagen.

Einige dieser Mythen basieren auf längst veralteten Berechnungen. Betreibern wird ein kühl kalkulierender Blick auf die aktuellen Realitäten empfohlen.

➤ Für den Einsatz in der Wasserwirtschaft ist Pneumatik fast wartungsfrei – bis auf den Kompressor. In puncto Ausstattung ist der komplette Aufbau einer pneumatischen Anlage nicht komplizierter oder sensibler als der Aufbau von Elektroantrieben.

## Dem Kompressor reicht eine Wartung pro Jahr

Allerdings: Die Druckluftzeugung wird nur ein einziges Mal benötigt. Ein Kompressor kann problemlos mehrere Hundert Antriebe gleichzeitig versorgen. In durchschnittlichen kommunalen Wasserwerken sind zum Beispiel im Normalfall zwischen 50 und 200 Antriebe installiert. Und während in großindustriellen Anwendungen für die pneumatischen Antriebe Schraubenkompressoren benötigt werden, die auf einen hohen, kontinuierlichen Bedarf ausgelegt sind, kommen in der Wasserwirtschaft Kolbenkompressoren zum Einsatz: handliche Geräte, die sich beispielsweise auf einer Palette transportieren lassen. Der Grund: Der Druckluftverbrauch in Wasserwerken ist vergleichsweise gering. Viele Armaturen müssen nur einmal am Tag geschaltet werden. Dementsprechend wenig wartungsintensiv ist auch der Kompressor – es reicht eine Wartung pro Jahr.

Der pneumatische Antrieb selbst wiederum ist eine auf wenigen Bestandteilen basierende Technik (siehe Abbildung 1). Er wirkt dabei direkt auf das Absperrorgan und benötigt nur Kolben und Kolbenstange, um seine durch Druckluft erzeugte Kraft in Bewegung umzusetzen. Pneumatische Antriebe sind zudem erschütterungsfest und lebensdauer-geschmiert. All das bedeutet auch: Ein pneumatischer Antrieb ist komplett wartungsfrei. „Unsere Antriebe haben zum Beispiel eine Mindestlebensdauer von einer Million Schaltzyklen“, sagt Dr. Wolfgang Rieger, Globales Key Account Management Prozessindustrie. Damit lassen sich viele Wasserwerke und Kläranlagen selbst bei einer hohen Anzahl von Schaltungen viele Jahre lang wartungsfrei betreiben. Während bei Elektroantrieben konstruktiv zwischen Regelantrieben und reinen Stellantrieben unterschieden wird, deckt der robuste pneumatische Antrieb problemlos beide Bereiche ab. Seine hohe Lebensdauer ermöglicht dies. Ein weiterer Vorteil: Der pneumatische Antrieb ist dauerleistungsfest, er muss also nicht wie ein Elektroantrieb Abkühlphasen als Ruhezeiten einhalten. Anders ausgedrückt – ein pneumatischer Antrieb ist in jeglicher Hinsicht langlebiger.

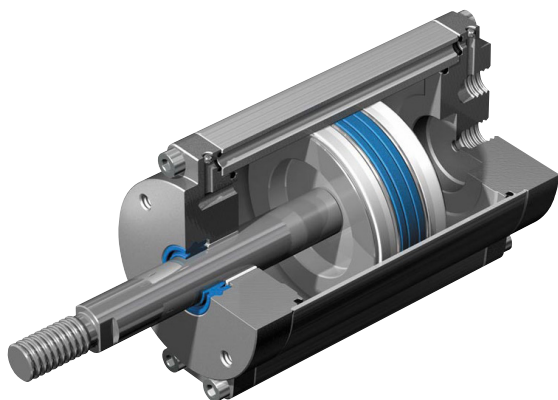


Abb. 1: Schnittdarstellung eines pneumatischen Linearantriebs

## Mehr Bestandteile? Eine Frage des Blickwinkels

Je genauer man den Blick ins Innenleben der jeweiligen Antriebstechniken richtet, umso deutlicher wird dabei auch, dass „mehr Bestandteile“ eine Frage des Blickwinkels ist: Zwar benötigt, wie beschrieben, die Druckluftherzeugung der Pneumatik verschiedene Komponenten – der Elektromotor selbst, mit Einzelteilen wie Getriebe, Steuereinheit und Elektroanschluss, ist aber zweifellos ein in sich höchst komplexes Gebilde, das bei auftretenden Fehlern und Defekten einen entsprechend höheren Aufwand mit sich zieht, der nur durch Fachpersonal geleistet werden kann.

Bleiben noch die Leitungen, die vom Druckluftspeicher zu den einzelnen Antrieben gelegt werden müssen: Als sinnvollste Variante für ein Druckluftnetz kommt heutzutage eine Ringleitung zum Einsatz. Die Verteilung auf die Antriebe erfolgt dann mit Schläuchen und Steckverschraubungen. Diese sind sowohl flexibel als auch blitzschnell montiert und wartungsfrei – sie sind mithin nicht komplizierter als eine elektrische Leitung. Vergleiche strapazieren oft die komplette pneumatische Infrastrukturkette von der Druckluftaufbereitung bis zum Antrieb einerseits und betrachten bei den elektrischen Antrieben nur den Antrieb selbst. Dabei vernachlässigt man auf der elektrischen Seite komplett die dazugehörige und erforderliche Infrastruktur, die zum Beispiel für die Energieübertragung zum Antrieb selbst erforderlich ist.

➤ Pneumatische Antriebe haben einen gewissen Energieverlust – aber nicht mehr als alternative Antriebsformen. Andere Berechnungen basieren auf veralteten Methoden. Leckagen sind heutzutage meist minimal und darüber hinaus auch leicht und ohne relevanten Kostenaufwand zu orten und zu beheben.

## Zweiter Mythos:

**Pneumatik hat einen extrem niedrigen Wirkungsgrad. Der Großteil der eingesetzten Energie geht als Wärme verloren. Hinzu kommt der Energieverlust durch Leckagen.**

Anlagenbetreiber sind aus guten Gründen kostenbewusst: Kommunale Kläranlagen verbrauchen im Durchschnitt etwa 4.400 GWh/a an elektrischer Energie. Das sind rund 20 Prozent des elektrischen Energieverbrauchs einer durchschnittlichen Kommune. Hier besteht einiges an Einsparpotenzial, und immer mehr Kommunen und Betreiber sind für das Thema sensibilisiert und werden hellhörig, wenn es um Energieeffizienz geht – oder um Verschwendung.

## Veraltete Vorstellungen auf Basis einer längst überholten Studie

Dabei hat sich in vielen Köpfen das Ergebnis einer Untersuchung aus den 90er Jahren festgesetzt, die dem pneumatischen Antrieb einen Wirkungsgrad von nur sieben Prozent bescheinigte – 93 Prozent der durch den Kompressor erzeugten Energie würden somit verloren gehen. Der Untersuchung (veröffentlicht von Ilmberger/Seyfried, BWK, 1994) fehlten bereits zum Zeitpunkt der Veröffentlichung fundierte Angaben. Spätestens aus heutiger Sicht aber kann die 24 Jahre alte Studie definitiv als irrelevant angesehen werden, da sie auf Basis einer veralteten Anlage durchgeführt wurde.

Tatsache ist: Druckluftanlagen haben, ebenso wie andere Systeme, einen gewissen Energieverlust, angefangen beim Kompressor über den Kältetrockner bis zum Verbraucheranschluss. Eine aktuelle Studie auf Basis einer modernen Anlage (EnEffAH – Energieeffizienz in der Produktion im Bereich Antriebs- und Handhabungstechnik, 2012) kommt zu dem Schluss, dass von 100 Prozent eingeleiteter Energie 42,1 Prozent nutzbarer Wirkungsgrad zur Verfügung stehen (siehe Abbildung 2 – Seite 7).

## Energieeffizienz: Voll wettbewerbsfähig

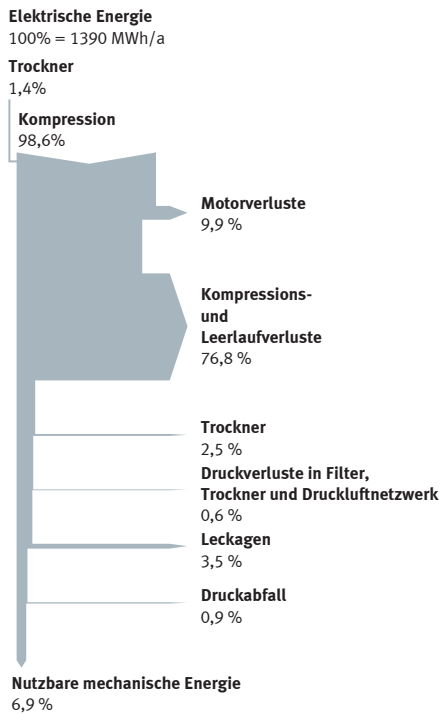
Der Vergleich mit Elektroantrieben zeigt: Moderne Druckluftsysteme sind in puncto Effizienz voll wettbewerbsfähig. Denn auch ein Elektroantrieb muss Energieverluste hinnehmen, zum Beispiel durch selbsthemmende Getriebe: Um die Drehzahl eines Antriebs mit 1.400 Umdrehungen auf 30 bis 60 Drehungen pro Minute zu drosseln, wie es für das passgenaue Öffnen und Schließen einer Armatur im betrieblichen Alltag üblich ist, kommen Getriebe mit vergleichsweise schlechten Wirkungsgraden zum Einsatz. Im Schnitt liegt die nutzbare Leistung des Elektroantriebs damit am Ende bei 40 Prozent (Differenz zwischen aufgenommener elektrischer Wirkleistung und abgegebener mechanischer Leistung). Aus der scheinbar „schlechten Energieeffizienz“ pneumatischer Antriebe wird also bei genauem Hinsehen eine im Wettbewerbsvergleich mindestens gleichwertige Energieeffizienz.

### „Leckagen sind heute nichts, das man hinnehmen muss“

Auch zu Leckagen sind verschiedene Zahlen im Umlauf, die aus heutiger Sicht nicht mehr haltbar sind. Häufiger zitiert wird dabei zum Beispiel die Studie „Druckluft effizient“, (Herausgeber: VDMA), die 2005 zu dem Schluss kam, dass 30 Prozent Druckluftverlust nicht unüblich seien. „Damals mag das teilweise so ausgesehen haben“, sagt Dr. Wolfgang Rieger. Unter anderem weil manche Fertigungsbetriebe das Thema Energieeffizienz gar nicht auf dem Radar hatten und dem Thema wenig Aufmerksamkeit schenkten. Das hat sich grundlegend geändert. Mehr als früher stehen heute die Überwachung des Druckluftverbrauchs und die Leckageortung im Fokus – mit weiter zunehmender Bedeutung. Große Unternehmen haben gegenwärtig eigene Energiemanagementsysteme und messen regelmäßig. Auch Festo führt selbst häufig Anlagenchecks bei Unternehmen durch.

„Kleine Leckagen hat man in der Tat immer“, sagt Rieger: „Aber mit aktuellen, zeitgemäßen Komponenten lassen sie sich so stark eindämmen, dass sie nicht kostenrelevant sind.“ Hinzu kommt mittlerweile moderne Unterstützungstechnik wie zum Beispiel eine Wartungseinheit mit integrierten Sensoren. Diese kann anhand von Drucksensoren und Durchflusssensoren erkennen, wenn keine Druckluft verbraucht wird. Dann schaltet sie selbstständig ab und misst den Druckluftabfall bei Stillstand. „Eine Leckage lässt sich so problemlos erkennen und lokalisieren“, beschreibt Rieger. „Leckagen sind heute nichts mehr, das man hinnehmen muss, man kann sie einfach und schnell beheben.“ Die entsprechende Messtechnik ist in Größenordnungen von rund 2.000 Euro auf dem Markt erhältlich.

## Veraltete Aussage (1994)



## Moderne DL-Anlage

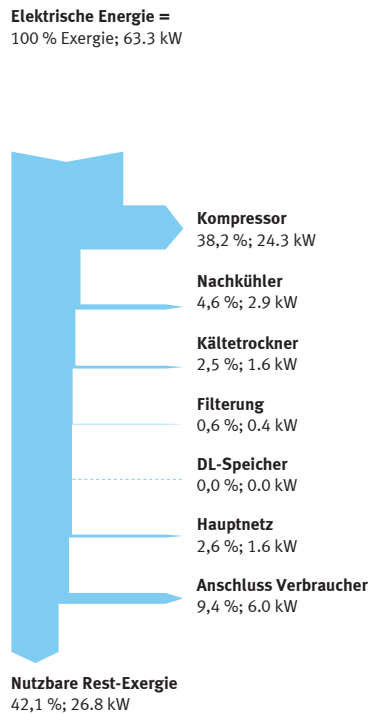


Abb. 2: Druckluftsysteme im Vergleich – von der Erzeugung bis zur Anwendung

## Dritter Mythos:

**Pneumatik ist zwar günstiger in der Anschaffung, aber über die Lebenszeit gesehen teuer.**

In Vergleichen der verschiedenen Antriebsalternativen zwischen pneumatischem, elektrischem und hydraulischem Antrieb hält sich hartnäckig das Vorurteil, dass Pneumatik zwar auf den ersten Blick günstiger sei, auf den Lebenszyklus gerechnet aber deutlich höhere Kosten generiere. Tatsächlich aber kommt es dabei sehr auf die Anwendung an. Ein Industriebereich, der seine Antriebe im ständigen Dauerbetrieb auf Hochleistung einsetzt, verursacht sowohl in der Pneumatik als auch in der Elektrik völlig andere Betriebskosten als ein Wasser- oder Klärwerk, das seine Antriebe und Armaturen im Schnitt einmal täglich öffnet oder schließt. Bei Letzteren sind die Betriebskosten gegenüber den Investitionskosten zu vernachlässigen.

Das bedeutet einerseits, dass die Lebenszykluskosten gezwungenermaßen höchst individuell sind. Jeder Anlagenbetreiber tut gut daran, sich im Vorfeld schlauzumachen und seine eigenen Berechnungen anzustellen. Möglich ist das zum Beispiel mit dem Berechnungstool des Zentralverbands Elektrotechnik- und Elektronikindustrie ZVEI<sup>1</sup>, das es auf einfache Weise ermöglicht, Alternativtechnologien in Bezug auf die Lebenszykluskosten vergleichend zu bewerten.

<sup>1</sup> Online Berechnungstool ZVEI:  
[www.zvei.org/themen/energie/energieeffizienz-rechnet-sich-lifecycle-cost-evaluation-lce/](http://www.zvei.org/themen/energie/energieeffizienz-rechnet-sich-lifecycle-cost-evaluation-lce/) (Zugriff März 2018)

### Beispielrechnung: Was kostet die Automatisierung eines Wasserwerks?

Trotzdem kann ein beispielhafter Kostenvergleich bereits einiges an Aufschluss geben. Angenommen sei an dieser Stelle deswegen stellvertretend der Neubau einer Filtrationsanlage eines kommunalen Wasserwerks. Die Ausstattung: sieben Mehrschichtfilter und sieben Aktivkohlefilter mit 84 automatisierten Armaturen. Um die Investitionskosten zu berechnen, werden folgende Faktoren berücksichtigt:

- Antriebe und Zubehör
- Komponenten zur Ansteuerung bis zur Feldbusschnittstelle
- Komponenten zur Energieversorgung (bei pneumatischen Antrieben bedeutet das den Kompressor mit Trockner und Druckluftspeicher, bei elektrischen Antrieben die Schaltschrankelemente für die Energieübertragung und die Sicherungen)
- Montage und Inbetriebnahme

**Hinweis:** Für den Vergleich legen wir die Listenpreise von Festo zugrunde sowie für den elektrischen Antrieb Listenpreise marktüblicher Anbieter.

Daraus ergeben sich etwa 222.000 Euro Investitionen für den pneumatischen und 310.000 Euro Investitionen für den elektrischen Antrieb. Dieses Ergebnis ist nicht überraschend: Pneumatische Antriebe haben einen Ruf als investitionsgünstigere Variante.

Wie sieht es mit den Betriebskosten aus? Dazu muss zunächst der voraussichtliche Druckluftverbrauch ermittelt werden, der sich aus der Anzahl der Armaturen, der Größe der Antriebe und der Zahl der Betätigungen pro Tag ergibt. Dabei unterliegen die Druckluftkosten einer gewissen Spannweite, unter anderem abhängig davon, wie effizient die jeweiligen Kompressoren tatsächlich arbeiten. Mit modernster energiesparender Ausrüstung liegen die Preise optimalerweise bei 1,5 Cent pro Normkubikmeter (ct/Nm<sup>3</sup>). Kommen alte Schraubenkompressoren zum Einsatz, können die Preise auch schnell auf 10 ct/Nm<sup>3</sup> steigen.

Laut der EnEffAH-Studie liegen die durchschnittlichen Druckluftkosten aktuell bei 2 ct/Nm<sup>3</sup>, enthalten sind dabei auch die Kosten für Wartung und Reparatur. Für den Energiepreis elektrischer Antriebe nehmen wir 14 Cent pro kWh an und berechnen sie basierend auf den für das Beispiel erforderlichen Antriebsdrehzahlen und Laufzeiten der Armaturen. In dem vorliegenden Vergleich kommen damit die pneumatischen Antriebe auf einen Verbrauch von 104 Euro im Jahr, die elektrischen Antriebe auf einen Verbrauch von 146 Euro im Jahr.

Das ist ein in verschiedener Hinsicht interessantes Ergebnis: Zum einen liegen in beiden Fällen die Energiekosten in einem Größenbereich, der für den Betrieb eines Wasserwerks eher vernachlässigbar ist. Davon abgesehen aber liegen selbst in diesem Vergleich die Kosten für Druckluft unterhalb der Folgekosten für elektrische Antriebe – sogar deutlich.

Die Wasserwirtschaft arbeitet im Allgemeinen mit einem sehr geringen Druckluftverbrauch. Das senkt auch den Anteil der Betriebskosten im Vergleich zu den Investitionskosten. Im hier dargestellten Beispiel eines typischen Wasserwerks schlägt Pneumatik die Elektromechanik preislich klar in allen Kategorien. Anlagenbetreibern sei empfohlen, die voraussichtlichen Lebenszykluskosten vorab zu kalkulieren und einen Kostenvergleich anzustellen.

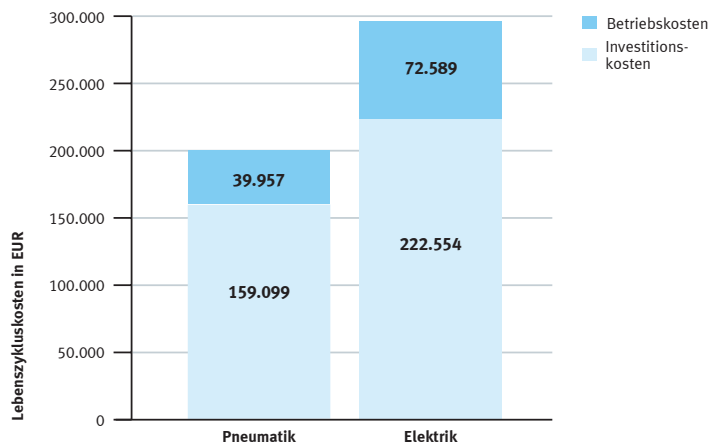


Abb. 3: Vergleich der Lebenszykluskosten zwischen pneumatischer und elektrischer Antriebstechnik

### Betriebskosten: Eher bei 20 bis 30 Prozent der Investitionskosten

Um nun die sogenannte Total Cost of Ownership zu ermitteln, die Kosten einer Anlage über den gesamten Lebenszyklus, dient als Beispiel eine umfassend angelegte Studie in Zusammenarbeit mit der TU Braunschweig. In dieser wurde 2007 die Filteranlage eines Wasserwerks unter die Lupe genommen, mit zwei Kleinkompressoren für den pneumatischen Antrieb. Die pneumatischen Schwenkantriebe werden über acht Ventilseln angesteuert, insgesamt sind acht geschlossene Filter im Spiel: sieben Einklemmkappen, die im Auf/Zu-Betrieb arbeiten, sowie ein geregeltes Ringkolbenventil zur Steuerung des gesamten Ablaufs. Für die elektrische Lösung wurde angenommen, dass die Antriebe zentral von den Schaltschränken angesteuert werden und ein Notstromaggregat dafür sorgt, dass jederzeit Energie vorhanden ist. „Die Ergebnisse dieser Studie sind auch heute noch relevant“, sagt Rieger: „Aktuelle Berechnungen decken sich mit den Resultaten von damals.“

Wie schon bei dem im Absatz zuvor erwähnten Beispiel ist die pneumatische Lösung in den Investitionskosten wenig überraschend günstiger: rund 159.000 Euro gegenüber rund 222.000 Euro beim elektrischen Antrieb. Für die Energiekosten im Betrieb wird angenommen, dass der Filter einmal wöchentlich gespült wird, dazu werden alle Armaturen einmal geöffnet und wieder geschlossen. Das Ergebnis ist eine vergleichsweise geringe Betriebszeit, die für die Branche und ihre Anwendungen aber repräsentativ ist.

Hochgerechnet auf den gesamten Lebenszyklus bei einer Verzinsung von drei Prozent (wie im Rahmen von wasserwirtschaftlichen Investitionen empfohlen wird), ergeben sich Gesamtkosten von etwa 200.000 Euro für das pneumatische System und 295.000 Euro für das elektrische Stellantriebssystem. Eingerechnet sind hierbei übrigens auch die Kosten für Inspektion und Wartung sowie der abschließenden Demontage in der Entsorgungsphase. Die Investitionskosten sind in diesem Beispiel also deutlich höher, die Folgekosten betragen gerade einmal 20 bis 30 Prozent. Die Gesamtkosten der pneumatischen Lösung liegen damit um fast ein Drittel niedriger.

## Energiekosten sind im Vergleich zu anderen Branchen gering

Damit ist die weitverbreitete Annahme, dass Pneumatik nur in den Anschaffungskosten günstiger ist, für das vorliegende Beispiel eindeutig widerlegt. Viel entscheidender aber: Auch bei veränderten Parametern bleibt das Fazit, dass angesichts der geringen Betriebszeiten in der Wasserwirtschaft die Energiekosten im Vergleich zu anderen Branchen erheblich niedriger ausfallen. Pneumatische Antriebe können hier also nicht nur ihre technischen Stärken ausspielen, sondern punkten tatsächlich auch bei den Gesamtkosten. Im aktuellen Beispiel liegen sie um ein Drittel geringer.

Hinzu kommt, dass das Optimierungspotenzial für den Druckluftverbrauch heute noch gar nicht ausgeschöpft ist. Durch Energie-Effizienz-Module oder auch neue Möglichkeiten der Digitalisierung und Big-Data-Analyse wird Energiesparen einfacher. Es ist durchaus anzunehmen, dass hier in der Zukunft weitere Innovationen folgen werden. Angesichts der geringen Kosten kann sich sogar das nachträgliche Automatisieren lohnen.

## Vierter Mythos:

**Die Pneumatik-Komponenten wie Schläuche sind aufwendig zu verlegen und zusätzlich anfällig.**

Die Verbindung zwischen Magnetventil und Antrieb funktioniert heute über eine Schlauch–Steckverschraubung. Für jede Anwendung gibt es hier die richtige Kombination. Gemeinsames Merkmal all dieser Kombinationen: Sie sind einfach zu verlegen und sicher zu installieren. Der Schlauch wird mit einem simplen Handgriff in die Verschraubung gesteckt und über eine rostfreie Stahlkralle ohne Beschädigung der Oberfläche sicher gehalten. Schwingungen und Druckstöße werden so absorbiert. Ein Dichtring garantiert absolute Dichtheit zwischen Schlauch und Verschraubung. Für die komplette Installation wird kein Fachmann benötigt.

### Steckverschraubungen Baureihe QuickStar – Merkmale

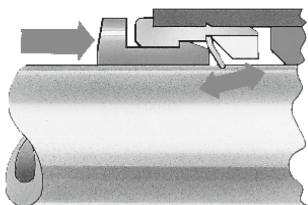


Abb. 4: Einfach stecken – fertig:  
Installation ohne Fachmann

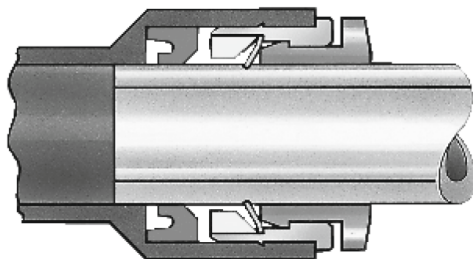


Abb. 5: Absolute Sicherheit:  
Der Dichtring aus Nitrilkautschuk garantiert absolute Dichtheit.

## Aktuelle Komponenten sind robust und einfach zu handhaben

Auch die noch immer kursierende Befürchtung, dass die Kombination aus Schlauch und Steckverschraubung anfällig für Leckagen ist, ist heutzutage unbegründet, vor allem angesichts der Produktvielfalt und qualitativ hochwertiger Komponenten. Die Kombination ist sogar für Vakuum geeignet.

„Moderne Kombinationen benötigen keine weitere Überwachung und Kontrolle“, sagt Rieger. „Abgesehen von der regelmäßigen Wartung des Kompressors sind keine weiteren Schritte notwendig, das funktioniert wirklich nach dem Motto ‚Einbauen und vergessen‘.“ Festo hat Druckluftsysteme in Wasserwerken nach zehn Jahren Betriebsdauer begutachtet und Leckagemessungen durchgeführt. „Die Anlagen befinden sich nach wie vor in absolut neuwertigem Zustand“, sagt Wolfgang Rieger: „Es war kein Unterschied gegenüber der Inbetriebnahme feststellbar.“

➤ Das Verlegen von Schläuchen geht mit modernen Komponenten sehr einfach und intuitiv vonstatten. Veraltete Vorstellungen von erhöhtem Aufwand sind unbegründete Ängste. Das Material ist ebenfalls sehr robust und benötigt für seine Lebensdauer keine weitere Aufmerksamkeit.

## Ein Vorteil, der oft übersehen wird: Sicherheit

Die ideale Anlage ist jene, die immer läuft – ohne Probleme, ohne Unterbrechungen oder Ausfälle. Aber jeder Anlagenbetreiber weiß, dass das letztlich eine Utopie ist. Die meisten Anlagen vereinen zu viele komplexe Faktoren, um ihr Leben lang problemlos zu laufen. Sei es der „menschliche Faktor“, also der Fehler eines Mitarbeiters, oder gar komplett externe, ebenfalls unberechenbare Einflüsse, wie der Ausfall der elektrischen Energieversorgung und das Wetter.

Pneumatische Antriebe spielen in diesem Zusammenhang eine Stärke aus, an die manche Anlagenplaner im Vorfeld gar nicht denken: Sie sind gegenüber einer Vielzahl dieser Unwägbarkeiten erstaunlich robust – und lassen sich vergleichsweise einfach reparieren oder über Notversorgungen schalten.

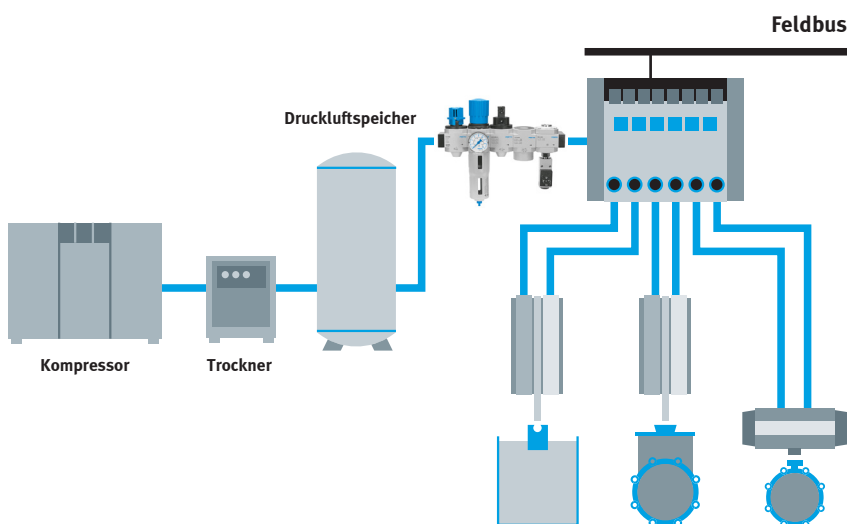


Abb. 6: Der Druckluftspeicher ist fester Bestandteil der Druckluftherzeugung und bietet immer eine Reserve bei Ausfall elektrischer Energie.

## Flexibel reagieren auf Unvorhersehbarkeiten

Beispiel Stromausfall: Druckluft steht auch beim Ausfall elektrischer Energie zur Verfügung. Neben dem Kompressor steht schließlich immer auch ein Druckluftspeicher bereit. So lassen sich Stromausfälle leicht überbrücken – je nach gefordertem Verbrauch ist die Druckluft noch einige Zeit auch völlig ohne Stromzufuhr einsatzbereit.

Elektrische Antriebe sind standardmäßig mit einem Handrad für den Notfall ausgerüstet. Die Anwendung im Notfall ist jedoch selten praktikabel, da zum Öffnen oder Schließen der Armaturen mehrere Hundert Umdrehungen erforderlich sind. Wenn darüber hinaus mehrere Antriebe gleichzeitig zu betätigen sind, braucht man dafür entsprechend Personal, das in der Regel nicht vorhanden ist. Die Alternative sind Notstromaggregate oder Batterien, die jedoch die Infrastruktur deutlich verteuern und außerdem gewartet werden müssen.

Auch auf einige übliche Unvorhersehbarkeiten in der Wasserwirtschaft lässt sich mit pneumatischen Antrieben flexibel reagieren: Braucht zum Beispiel ein Schieber kurzfristig mehr Kraft, weil sich auf einer Schieberplatte im Laufe der Zeit Ablagerungen angesammelt haben, lässt sich dies ganz einfach durch erhöhten Druck erreichen. Jeder pneumatische Antrieb hat diese Kraftreserven, üblicherweise arbeiten sie mit 5 bis 6 bar, lassen sich aber problemlos auf 8 bar erhöhen. Elektrische Antriebe dagegen arbeiten im Allgemeinen mit fixer Drehzahl. Stoßen sie auf eine Blockierung, schalten sie ab. „Ein Festo-Kunde, ein kommunales Klärwerk, hatte dieses Problem häufiger bei Regenüberlaufbecken“, sagt Rieger: „Dann musste immer ein Team ausrücken und die Schieber mit hohem Aufwand wieder gängig machen.“

Sollte tatsächlich an irgendeiner Stelle des Antriebs ein Defekt auftreten, braucht man für einen ersten Check keinen Spezialisten: „Pneumatische Antriebe arbeiten in der Regel mit Steuerungstechnik auf 24-Volt-Niveau, da kann jeder gefahrlos am Schaltschrank die Tür öffnen und reinschauen“, sagt Rieger. Auch um Leckagen zu identifizieren oder eine Dichtung auszutauschen, benötigt man kein tiefer gehendes Fachwissen – anders als beim elektrischen Antrieb, für den bei einem Ausfall immer ein Elektriker zurate gezogen werden muss. Ganz abgesehen von der Tatsache, dass pneumatische Antriebe insgesamt durch ihren vergleichsweise einfachen Aufbau deutlich robuster sind: Sie sind überlastsicher, können nicht überhitzen, benötigen keinen Motorenschutz und keine Abkühlpausen.

## Fazit

Bei genauerer Betrachtung erweisen sich alle Mythen über pneumatische Antriebe als unwahr oder überholt. Pneumatische Antriebe sind leicht zu installieren, ausgesprochen wartungsarm und verfügen über einen wettbewerbsfähigen Wirkungsgrad. Die Lebenszykluskosten liegen in der Wasserindustrie teilweise deutlich unter denen vergleichbarer Elektroantriebe. Kleinere Reparaturen können vom Betreiber selbst durchgeführt werden. Für die Wasserwirtschaft sind pneumatische Antriebe deshalb eine lohnende Alternative.

➤ **Pneumatische Antriebe sind gegenüber den üblichen Unwägbarkeiten des Betriebssalltags sehr robust: Sie haben eine Reserve bei Stromausfall, können bei Bedarf Kraftreserven mobilisieren und benötigen für kleinere Reparaturen keinen Fachmann.**

### Veröffentlicht durch:

Festo AG & Co. KG

process@festo.com

→ [www.festo.com/process](http://www.festo.com/process)

Ihr persönlicher Ansprechpartner:

Dr. Wolfgang Rieger

Wolfgang.Rieger@festo.com