

# Pneumatische Zusatzbelastung



# Überblick über die Vorteile der pneumatischen Zusatzbelastung

## Inhalt

Überblick über die Vorteile der pneumatischen Zusatzbelastung	2
Wie die pneumatische Zusatzbelastung funktioniert	3
Auswirkungen auf den Betrieb der Anlage	5
Vorteile in der Zellstoff- und Papierindustrie	6
Referenzen	7

Die pneumatische Zusatzbelastung (ZB) von LESER ist ein zusätzliches System, das an neuen Sicherheitsventilen oder an bereits in Betrieb befindlichen Sicherheitsventilen installiert werden kann. Es dient dazu, die Betriebseigenschaften des Sicherheitsventils zu verbessern.

### Die Verwendung der ZB führt zu:

- **höherer Prozessproduktivität** durch Betrieb des abzusichernden Systems näher am maximal zulässigen Betriebsdruck ( $P_B$ ) (bis zu 97%).
- **weniger Medienverlusten** beim Öffnen und Schließen des Sicherheitsventils. Sowohl die Öffnungs- als auch die Schließzeiten werden verkürzt.
- **reduzierten Geräuschemissionen**, da die Öffnungs- und Schließzeiten des Sicherheitsventils verkürzt sind.
- **vollständiger Dichtheit** bis zum Ansprechdruck. Das Sicherheitsventil bleibt auch bei Druckspitzen, die unterhalb des Ansprechdruckes auftreten, dicht.
- **geringerem Verschleiß** des Sicherheitsventils, da kein Simmern vor dem Ansprechen des Sicherheitsventils auftritt.

### Dies ermöglicht:

- einen höheren Wirkungsgrad der Anlage.
- eine längere Lebensdauer des installierten Sicherheitsventils.

Die pneumatische Zusatzbelastung amortisiert sich in drei bis sechs Monaten.



# Wie die pneumatische Zusatzbelastung funktioniert

## Komponenten

Die pneumatische Zusatzbelastung in Verbindung mit einem Sicherheitsventil wird nach ISO 4126-5 als gesteuertes Sicherheitsventil betrachtet. Die pneumatische Zusatzbelastung selbst ist als Steuereinrichtung definiert. Sie unterstützt das Öffnen und Schließen eines Sicherheitsventils.

### Die pneumatische Zusatzbelastung besteht aus folgenden Komponenten:

- Pneumatischer Antrieb Type 702 ① überträgt Öffnungs- und Schließkräfte auf die Spindel des Sicherheitsventils.
- Steuerung Type 712 ② steuert die Druckluft des Antriebs, indem sie den Antrieb druckentlastet bzw. druckbeaufschlagt.
- Sicherheitsventil ③, ausgestattet mit pneumatischem Antrieb.

### Voraussetzungen für die Installation

Für die Installation in der Anlage müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:

- Einbau des Sicherheitsventils in der Anlage (Standard).
- Drei Druckentnahmeleitungen ④ verbinden das abzusichernde System mit der Steuerung. Drei Druckleitungen gewährleisten die Sicherheitsredundanz (nach ISO 4126-5).
- Steuerleitungen zwischen Steuerung und Antrieb ⑤.
- Einbauraum für die Steuerung: 1.000 mm × 800 mm × 800 mm

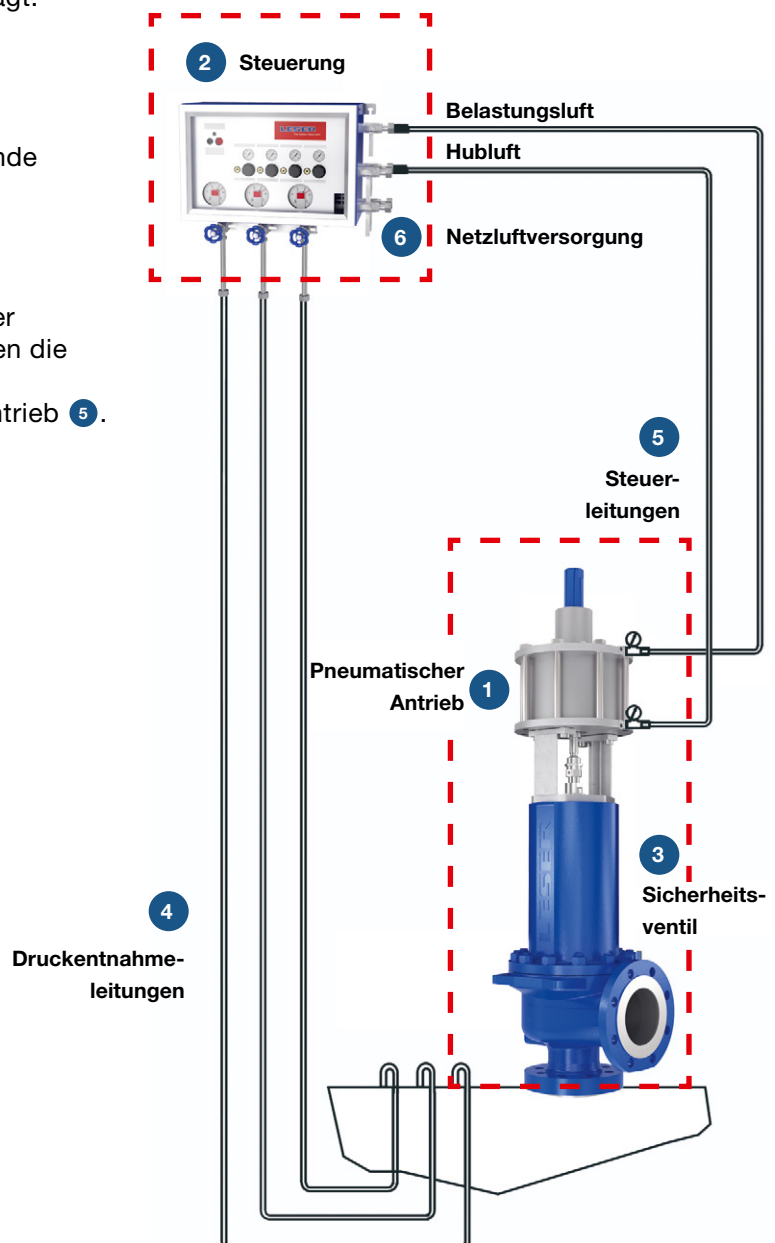
### Anforderungen an die Druckluft

Für den Betrieb der pneumatischen Zusatzbelastung müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Netzluftversorgung ⑥
  - Trocken
  - Öl- und staubfrei
  - Der kontinuierliche Standardverbrauch der Steuerung beträgt 0,07 Nm<sup>3</sup>/h. Die empfohlene Förderleistung des Kompressors beträgt 12 Nm<sup>3</sup>/h.

### Anforderungen an Wartung und Service

- Jährliche Wartung, die von LESER durchgeführt wird.



# Wie die pneumatische Zusatzbelastung funktioniert

## Funktionsbeschreibung

Die Funktion der pneumatischen Zusatzbelastung lässt sich in drei Phasen beschreiben:

### Phase 1

#### Normaler Betriebszustand

Unter normalen Betriebsbedingungen des abzusichernden Systems arbeitet die pneumatische Zusatzbelastung typischerweise bis zu 97% des  $P_B$  (maximal zulässiger Betriebsdruck); bei einem konventionellen Sicherheitsventil für Dampf- und Gasbetrieb sind es dagegen 85 bis 90% des  $P_B$ . Das Sicherheitsventil bleibt dicht, bis der Ansprechdruck erreicht ist.

### Phase 2

#### Schlagartiges Öffnen

Steigt der Betriebsdruck über den Ansprechdruck des Sicherheitsventils, schaltet die Steuerung den Antrieb drucklos. Das Sicherheitsventil öffnet schlagartig aufgrund der noch anliegenden Hubluft.

### Phase 3

#### Schließvorgang

Sobald der Systemdruck unter den Ansprechdruck sinkt, unterstützt der Antrieb das Schließen durch Aufbringen der Belastungsluft. Das Sicherheitsventil schließt bei 98% des Ansprechdrucks (2% Schließdruckdifferenz).

### Ausfallsichere Konstruktion

Wenn die Druckluftversorgung ausfällt, funktioniert das Sicherheitsventil weiterhin wie ein normales federbelastetes Sicherheitsventil.

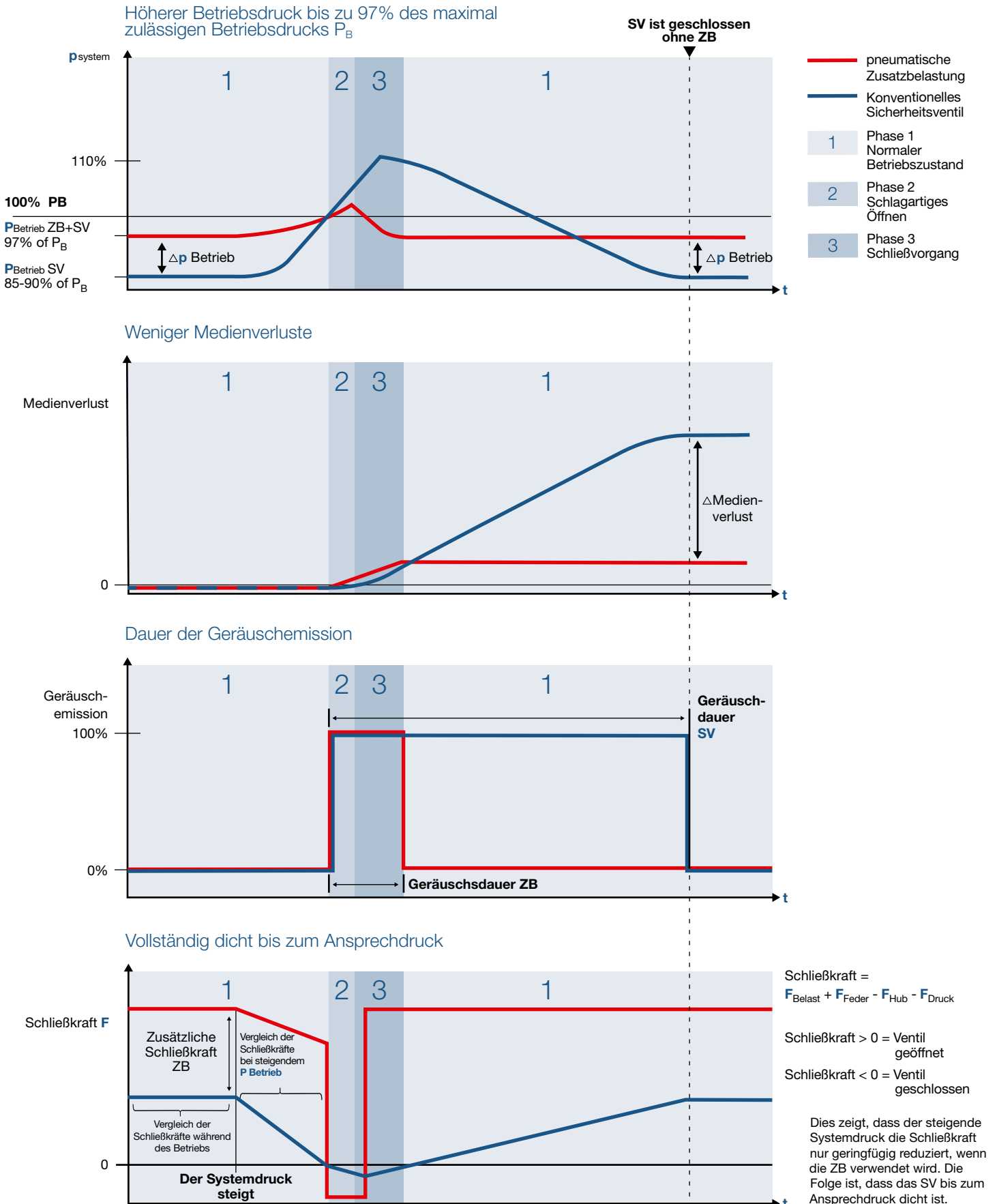


### Betriebseigenschaften nach Regelwerken und Normen

Info Box	Konventionelles Sicherheitsventil (SV)	SV mit pneumatischer Zusatzbelastung
Typischer Betriebsdruck von $P_B$ (max. zulässiger Betriebsdruck)	85%	97%
Öffnungsdruckdifferenz (komplett geöffnet)	Max. 3% ASME I Max. 10% ASME VIII Max. 10% Full lift PED	<1%
Schließdruckdifferenz	Max. 4% ASME I Max. 7% ASME VIII Max. 15% Full lift PED	ca. 2%

# Auswirkungen der pneumatischen Zusatzbelastung auf den Betrieb der Anlage

## Darstellung der Vorteile im Vergleich zu einem konventionellen Sicherheitsventil



## Vorteile in der Zellstoff- und Papierindustrie

### pneumatische Zusatzbelastung in der Trockenpartie

Die nachstehende Tabelle zeigt den Betriebszustand der Trockenzylinder in einer Papierfabrik, wobei die Überdruckabsicherung mit einem konventionellen Sicherheitsventil mit dem Einsatz einer pneumatischen Zusatzbelastung verglichen wird. Durch den Einsatz einer pneumatischen Zusatzbelastung zum Schutz der Trockenzylinder ist es möglich, die Trocknungstemperatur zu erhöhen, was zu einer Steigerung der Anlageneffizienz führt.

		Konventionelles Sicherheitsventil	Sicherheitsventil mit pneumatischer Zusatzbelastung
10	<b>PB = Ansprechdruck</b>	4 bar-g	
20	<b>Typisches Betriebsdruckniveau</b>	85%...90%	97%
30	<b>Betriebsdampfdruck unter Bedingungen (20)</b>	3,4...3,6 bar-g	3,88 bar-g
40	<b>Temperatur Sattdampf bei Betriebsdruck unter Bedingung (30)</b>	147,1...148,7°C	150,9°C
50	<b>Temperatur des Zellstoffs vor der Trocknung (Kühlgrenztemperatur)</b>	40...80°C	40...80°C
60	<b>Treibende Temperatur-Differenz (60 = 40 - 50)</b>	67,1...108,7°C	70,9...110,9°C
70	<b>Absolute Temperatur-Differenz <math>\Delta T = (60 \text{ SLS} - 60 \text{ SV})</math></b>	2,2...3,8°C	
80	<b>Relative Temperatur-Differenz <math>\Delta T = ((60 \text{ SLS} / 60 \text{ SV}) - 1)</math></b>	2,02...5,66%	

Die Betriebsdruckerhöhung (Zeile 30) im Trockenzylinder hat eine höhere Dampftemperatur (Zeile 40) zur Folge. Diese Temperaturdifferenz (Zeile 80) gegenüber dem konventionellen Sicherheitsventil führt zu einer um den

gleichen Faktor höheren Produktionsgeschwindigkeit. Daraus resultiert eine Steigerung der Produktionsleistung um 2 bis 5,7% und ein höherer Gewinn.



# ZB – Referenzen

## Ein bewährtes System

**LESER hat bis 2022 insgesamt 900 pneumatische Zusatzbelastungen geliefert und jedes Jahr werden 50 weitere installiert. Damit hat sich das System in Europa als bewährte Technologie etabliert. Es gibt zahlreiche Anwendungen, bei denen die pneumatische Zusatzbelastung zur Verbesserung der Prozesseffizienz beiträgt. In der Zellstoff- und Papierindustrie werden die Systeme entweder am Dampfkessel oder an den Trockenzylindern installiert. Die folgende Liste zeigt eine Auswahl von Anwendungen.**

### Pneumatische Zusatzbelastung – Zellstoff- und Papierindustrie

Kunde	Datum	Land	Anwendung	Ansprechdruck
Klabin	21.03.2002	Brasilien	Rückgewinnungskessel	96 bar
Valmet/ Norske Skog	17.06.2020	Österreich/ Brück	Dampfkessel	47 bar-g
Smurfit Kappa	29.01.2014	Deutschland	Dampfkessel	77 bar-g
Stora Enso	17.07.2021	Finnland	Trockenzylinder	8,5 bar-g
Schoellershammer	23.04.1997	Deutschland	Trockenzylinder	5,2 bar-g
Nettingsdorfer Papierfabrik	07.06.1999	Deutschland	Trockenzylinder	5 bar-g

### Pneumatische Zusatzbelastung – Kessel OEM

Kunde	Datum	Land	Anwendung	Ansprechdruck
VKK Standardkessel	24.05.2004	Deutschland	Dampfkesselsysteme	43 bar-g
Duro Dakovic Termoenergetska	10.10.2000	Kroatien	Dampfkesselsysteme	78 bar-g
Baumgarte Boiler Systems GmbH	23.07.2003	Deutschland	Kraftwerke	44,5 bar-g
Richard Kablitz GmbH	14.02.2003	Deutschland	Energie aus Biomasse und Abfall	79 bar-g
Valmet/ Salzburg AG	04.01.2022	Österreich	Kraftwerke	71 bar-g

## Zulassung

Die pneumatische Zusatzbelastung ist baumuster-geprüft und entspricht nationalen und internationalen Vorschriften wie zum Beispiel:

- Druckgeräterichtlinie (PED) 2014/68/EU
- ISO 4126-5
- AD 2000 Merkblatt A2

Die pneumatische Zusatzbelastung wird überwiegend bei Dampfanwendungen eingesetzt; es lassen sich folgende wesentliche Einsatzzwecke unterscheiden:

	US Regelwerk	EU Regelwerk
Schutz der Dampftrommel und des Überhitzers des Kessels. Der zulässige Betriebsdruck liegt typischerweise > 1 bar.	ASME I	PED
Absicherung von dampfbeheizter Ausrüstung für Trocknungszwecke, wie zum Beispiel Trockenzylinder. Der zulässige Betriebsdruck liegt i.d.R. > 10 bar.	ASME VIII	PED

Die Druckgeräterichtlinie erlaubt die Verwendung der pneumatischen Zusatzbelastung für beide Anwendungen. Der ASME-Code lässt in ASME I und ASME VIII zusätzliche Entlastungseinrichtungen zu.

LESER verfügt über jahrzehntelange Erfahrung mit Dampfanwendungen und kann die ASME-Anforderungen erfüllen, ist aber noch nicht zertifiziert. Der ASME-Zulassungsprozess für die pneumatische Zusatzbelastung läuft.

# LESER weltweit

Finden Sie  
Ihren Partner  
vor Ort



[www.leser.com/de-de/das-unternehmen/weltweite-ansprechpartner/](http://www.leser.com/de-de/das-unternehmen/weltweite-ansprechpartner/)

ZB 712 / 714 DE | 11/2022

**LESER GmbH & Co. KG**  
Wendenstr. 133  
20537 Hamburg | Germany  
[www.leser.com](http://www.leser.com)