

Übersicht außenkalibrierte Kunststoffschläuche und Zusatzinformationen

FESTO



Merkmale

Anwendung



Die Anforderungen bezüglich Druck, Temperatur, Flexibilität und Umgebungseinflüsse sind von Branche zu Branche verschieden. Anwender unterschätzen hier häufig die Gefahren: Rund 90% aller Schadensfälle lassen sich auf die falsche Auswahl von Schlauch und deren Werkstoff zurückführen. Nicht nur Energieverluste, auch Maschinenstillstandzeiten können die Folge sein. Hier ist es besonders wichtig, ein sicheres und auch wirtschaftliches Angebot zu finden, dass einer Schlauchzerstörung in Betrieb vorbeugt.

Übersicht Schlauch-Verschraubungs-Kombination

Anwendungen	Schlauch	Verschraubung	Beschreibung
Standard	PUN-H	QS	Maximale Flexibilität bei Standardanwendungen durch sehr große Kombinationsvielfalt der unterschiedlichen Typen.
	PAN	QS	Erfüllt alle Anforderungen auch bei Standardanwendungen in erweiterten Druck- und Temperaturbereichen.
	PEN	QS	Vielfältig einsetzbar – bei attraktivem Preis. Flexibel einsetzbar durch gute Beständigkeiten, gut zu installieren. Hohe Abriebfestigkeit in dynamischen Anwendungen (z.B. in Schleppketten).
Höhere Drücke	PAN-MF	NPQM	Der Schlauch erfüllt Norm DIN 73378: ideal für den Einsatz in der Mobilpneumatik. Für erweiterte Temperaturbereiche bei gleichzeitig hohen Druckbereichen geeignet.
	PAN-R	NPQH	Leistungsstark bei Druckbereichen bis 20 bar: z. B. bei Anwendungen mit dem Druckbooster DPA.
	PUN-H-SF	NPQR	Für Anwendungen mit erhöhten Anforderungen an Robustheit, Flexibilität und Druckbeständigkeit. Der Schlauch ist maximal flexibel, knick- und hydrolysebeständig. Die Kombination ist geeignet für Anwendungen mit hohem Feuchtigkeitsgehalt.
Chemikalienbeständig, hydrolysebeständig	PLN	NPQP	Resistent gegen Reinigungsmittel. Reinigungsfreundliche Kombination, wirtschaftlich und aus für den Lebensmittelbereich gelistetem Material. Ein möglicher Ersatz für die Kombination mit Edelstahlverschraubungen.
	PUN-H	NPCK	Hydrolysebeständig und geeignet für Wasseranwendungen. Korrosionsbeständig und aus für den Lebensmittelbereich gelistetem Material.
	PUN-H-F	NPQR	Lebensmittelkonform nach EC 1935/2004 und FDA-gelistete Werkstoffe. In Kombination mit NPQR- oder auch NPQH-Verschraubungen einsetzbar in der Lebensmittel- und Verpackungsindustrie. Der Schlauch ist hydrolysebeständig und geeignet für Wasseranwendungen. Hochflexibel und dadurch leicht im Einbau.
	PFAN/PTFEN	NPQH	Für hohe Temperaturen bis 150 °C. Reinigerbeständig und aus für den Lebensmittelbereich gelistetem Material.
	PFAN/PTFEN	NPCK	Einfache Reinigung durch das kantenfreie Design der Überwurfmutter. Höchste Korrosionsbeständigkeit (KBK 4), hohe Resistenz gegen Säuren und Laugen, aus für den Lebensmittelbereich gelistetem Material. Für verschiedenste Medien geeignet.
	PFAN	NPQR	Lebensmittelkonform nach EC 1935/2004 und aus FDA-gelistetem Material. Für hohe Temperaturen bis 150°C. Druckbereich bis 1,5MPa. Höchste Korrosionsbeständigkeit (KBK 4).
Antistatisch	PUN-CM	NPQM	Antistatischer Schlauch plus Vollmetallverschraubung: Höchster Schutz für elektrische und elektronische Bauelemente.
Flammhemmend	PUN-V0	NPQM	Hohe Sicherheit in brandgefährdeten Bereichen durch flammhemmende Eigenschaften.
Resistent gegen Schweißspritzer	PUN-V0-C	NPQH	Ideal bei Schweißspritzern und sicher durch eine erhöhte Schlauchwandstärke bei jedem Durchmesser.
	PAN-V0	QS-V0	Sicher auch in der Nähe zu Schweißspritzern: der doppelwandige Schlauch mit Spezialverschraubung.
Batterie Fertigung	PUN-H	NPQE-F1A ¹⁾	Geeignet in Bereichen der Batterieherstellung, ideal in Kombination mit der NPQE-F1A-Steckverbindung

1) F1A = kupfer-, zink- und nickelfrei

Hinweis

Die Umgebungsbedingungen und das transportierte Medium haben maßgeblichen Einfluss auf die Gebrauchsdauer von Kunststoffschläuchen. Beruhend auf Erfahrungswerten empfiehlt Festo folgende Zeitangaben für die Verwendung von Kunststoffschläuchen in allgemeinen und sicherheitsorientierten Anwendungen:

- Für allgemeine Anwendungen kann eine Gebrauchsduer von mindestens 10 Jahren angenommen werden.
- Für sicherheitsorientierte Anwendungen wird eine regelmäßige Prüfung mindestens alle 12 Monate empfohlen.
- Für Anwendungen mit Material beeinflussenden Einwirkungen müssen Prüfungen in geeigneten Zeitabständen durchgeführt werden. Es werden Prüfintervalle im Abstand von maximal 6 Monate empfohlen, maximal bei der Hälfte der Zeitspanne, bei der es zu Ausfällen kommen kann.

Merkmale

Hinweis

Zu lange, zu kleine Schlauchdurchmesser oder unterschrittene Biegeradien ziehen Durchflussverluste nach sich.

Daher lautet einer der wichtigsten Regeln bei der Schlauchauswahl: So lang wie nötig und so kurz wie möglich.

Dabei ist in der Praxis noch zu beachten, dass die Schläuche locker und nicht gespannt verlegt werden.

Als Zubehör erhältlich sind Hilfsmittel zum Bündeln von Schläuchen oder zur Vermeidung eines Abknickens/Abschnürens des Schlauchs:

- Schlauchbinder PB
- Schlauch-Bündelungsspirale PKB
- Schlauchstütze NPAW
- Schlauchstütze PKS
- Mehrfach-Schlauchklemmleiste KK

Weiteres Zubehör sind Verschlauchungs-Werkzeuge:

- Rohr-/Schlauchschneider ZRS
- Schlauchschneider PAN-VOS für den flammhemmenden Kunststoffschlauch PAN-V0
- Montagezange ZMS zum Aufstecken/Entfernen des Kunststoffschlauchs auf Stecknippel-Verschraubung

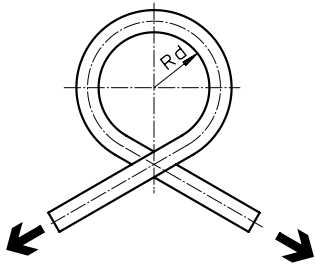
Eignung für Lebensmittelkontakt



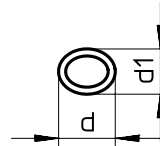
Geeignet für den Lebensmittelkontakt sind die Schläuche PFAN und PUN-H-F. Sie besitzen die Konformitätserklärung nach der EU Verordnung EG 1935/2004.

Messverfahren

Durchflussrelevanter Biegeradius R_d

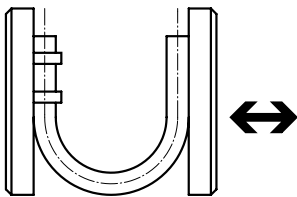


Der Schlauch wird in Richtung seiner Eigenkrümmung gebogen bis eine Abflachung von 5% des Schlauchaußen- $\varnothing$ eintritt. Danach wird R_d rechnerisch ermittelt. Eine Durchflussreduzierung findet bis Erreichen von R_d nicht statt.



Durch Schlauchbiegung abgeflachter Querschnitt.
 d = unverformter Schlauchaußen- $\varnothing$
 $d1$ = verformter Schlauchaußen- $\varnothing$

Minimaler Biegeradius R_{min}



Der auf der Grundplatte fixierte Schlauch wird solange gebogen bis die Deformierung zum Knick führt. Der gemessene Wert ist der minimale Biegeradius R_{min} . Dieser R_{min} führt zu erheblichen Durchflussreduzierungen.

Lieferübersicht

Typ	Werkstoff	Außen-Ø	Farbe														
			silber	blau	transluzent blau	schwarz	transluzent schwarz	gelb	transluzent gelb	grün	transluzent grün	rot	transluzent rot	braun	weiß	natur	blau/schwarz
		[mm]															
PUN	Polyurethan	3, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16	■	■	–	■	–	■	–	■	–	■	–	(■) ¹	(■) ¹	–	–
PUN-DUO	Polyurethan	4, 6, 8, 10	■	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	■
PUN-CM	Polyurethan	4, 6, 8, 10, 12, (14) ¹	–	–	–	■	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PUN-H	Polyurethan	2	–	–	–	■	–	–	–	–	–	■	–	–	–	■	–
		3, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	(■) ¹	(■) ¹	■	–
PUN-H-DUO	Polyurethan	4, 6, 8, 10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	■
PUN-H-F	Polyurethan	4, 6, 8, 10, 12, 16	–	■	■	■	–	■	–	■	–	■	–	–	–	■	–
		14	–	■	–	■	–	–	–	–	–	■	–	–	–	■	–
PUN-H-SF	Polyurethan	4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 22, 25	–	■	–	■	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PUN-V0	Polyurethan	6, 8, 10, 16	–	■	–	■	–	■	–	■	–	■	–	■	■	–	–
PUN-V0-C	Polyurethan	4, 6, 8, 10, 12, 14, 16	–	■	–	■	–	■	–	■	–	■	–	■	■	–	–
PAN	Polyamid	4, 6, 8, 10, 12, 14, 16	■	■	–	■	–	■	–	■	–	■	–	(■) ¹	(■) ¹	■	–
PAN-R	Polyamid	4, 6, 8, 10, 12, (14) ¹ , 16	■	(■) ¹	–	(■) ¹	–	(■) ¹	–	(■) ¹	–	(■) ¹	–	(■) ¹	(■) ¹	(■) ¹	–
		22, 28	–	–	–	■	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PAN-MF	Polyamid	4, 6, 8, 10, 12, 14, 16	(■) ¹	(■) ¹	–	■	–	(■) ¹	–	(■) ¹	–	(■) ¹	–	(■) ¹	(■) ¹	(■) ¹	–
PAN-V0	Polyamid	4, 6, 8, 10, 12	–	■	–	■	–	■	–	■	–	■	–	–	■	–	–
PFAN	Perfluor-Alkoxyalkan	3, 4, 6, 8, 10, 12	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	■	–
PTFEN	Polytetrafluor-ethylen	4, 6, 8, 10, 12, 14, 16	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	■	–
PEN	Polyethylen	4, 6, 8, 10, 12, 14, 16	■	■	–	■	–	■	–	■	–	■	–	(■) ¹	(■) ¹	■	–
PLN	Polyethylen	4, 6, 8, 10, 12, 14, 16	■	■	–	■	–	(■) ¹	–	(■) ¹	–	■	–	(■) ¹	(■) ¹	■	–

1) Beachten Sie bitte den unten stehenden Hinweis.

Hinweis

Produktoptionen in Klammern können nur über den Produktbaukasten bestellt werden.

Bitte beachten Sie hierbei die Mindestbestellmenge von 3000 m bei Schläuchen mit Außen-Ø ≤ 8 mm bzw. 1500 m mit Außen-Ø > 8 mm.

Einen Produktbaukasten gibt es für Kunststoffschläuche:

- PUN
- PAN
- PEN
- PLN

Lieferübersicht

Typ	Betriebsmedium													Beständigkeit						
	Druckluft, Vakuum	Wasser	Mineralöl	Sauerstoff										Chemikalien	Mikroben	UV-Bestrahlung	Hydrolyse	Flexibilität		
PUN	■	–	–	–	–	–	UL94 HB	–	■	■ ⁷⁾	■	■	–	–	–	++ ⁴⁾	+	+++	D 52 ±3	±1%
PUN-DUO	■	–	–	–	–	–	UL94 HB	–	■	■ ⁷⁾	■	■	–	–	–	+	+	++	D 52 ±3	
PUN-CM	■	–	–	–	–	–	–	■	■	■	■	–	–	+	++	++	++	++	D 52 ±3	
PUN-H	■	–	–	–	–	–	–	–	■	■	■	–	–	+	++	++ ⁴⁾	++	+++	D 52 ±3	
	■	■	–	–	■	–	UL94 HB	–	■	■	■	■	–	+	++	++ ⁴⁾	++	+++	D 52 ±3	
PUN-H-DUO	■	■	–	–	■	–	UL94 HB	–	■	■	■	■	–	+	++	+	++	++	D 52 ±3	
PUN-H-F	■	■	–	■	–	■	UL94 HB	–	■	■	■	■	–	+	++	++ ⁴⁾	++	+++	D 52 ±3	
	■	■	–	■	–	■	UL94 HB	–	■	■	■	■	–	+	++	++ ⁴⁾	++	+++	D 52 ±3	
PUN-H-SF	■	■	–	–	■	–	UL94 HB	–	■	■	■	–	–	+	++	++ ⁴⁾	++	+++	D 54 +/-3	
PUN-V0	■	■	–	–	–	–	UL94 V0...V2	–	■	■	■	■	–	+	++	++ ⁴⁾	++	++	D 54 ±3	
PUN-V0-C	■	■	–	–	–	–	UL94 V0...V2	–	■	■	■	■	–	+	++	++ ⁴⁾	++	++	D 54 ±3	
PAN	■	–	–	–	–	–	–	–	■	■	■	■	■ ³⁾	+	++	+	++	++	D 55 ±3	
PAN-R	■	–	–	–	–	–	–	–	■	■	■	■	–	+	++	+	++	+	D 62 ±3	
	■	–	–	–	–	–	–	–	■	■	■	–	–	+	++	+	++	+	D 62 ±3	
PAN-MF	■	–	■ ²⁾	–	–	–	–	–	■	■	■	–	–	+	++	+	++	+	D 65 ±3	
PAN-V0	■	■	■	–	–	–	UL94 V0	–	–	■	■	–	–	+	++	++	++	++	A 72 ±4 ⁵⁾ D 57 ±3 ⁶⁾	
PFAN	■	■	–	–	■	■	UL94 V0	–	–	■	–	■	–	+++	++	++	+++	+	D 60 +5	
PTFEN	■	–	–	–	■	–	UL94 V0	–	–	■	–	–	–	+++	++	++	+++	+	D 55 ±5	
PEN	■	■	–	–	–	–	–	–	■	■	■	■	–	++	++	++ ⁴⁾	+++	++	D 52 ±3	
PLN	■	■	–	–	■	–	–	–	■	■	–	■	–	++	++	++ ⁴⁾	+++	+	D 59 ±3	

2) Zur Sicherheit stimmen Sie bitte das Betriebsmedium mit Festo ab.

3) Gilt für Farbe silber und natur

4) Gilt für Farbe schwarz

5) Außenschlauch

6) Innenschlauch

7) Kabel die Phosphorsäureester enthalten können unter ungünstigen Bedingungen PUN-Schläuche beschädigen.

8) Werte sind an Prüfplatten ermittelt. An Schläuchen ermittelte Werte können abweichen.

9) Siehe erweiterte Werkstoffinfo

10) Siehe Konformitätserklärung

■ Kriterium erfüllt

– Nicht geeignet

+++ Sehr gute Eignung

++ Gute Eignung

+ Beschränkte Eignung (auf Anfrage)

Empfohlene Schlauch-/Verschraubungs-Kombinationen

Verschraubung	Schlauch-Typ																
	PUN	PUN-DUO	PUN-CM	PUN-H	PUN-H-DUO	PUN-H-F	PUN-H-SF	PUN-V0	PUN-V0-C	PAN	PAN-R	PAN-MF	PAN-V0	PEN	PLN	PFAN	PTFEN
CK-Verschraubung ¹⁾	++	++	+	++	++	++	-	++	-	++	-	-	-	++	++	++	++
CN-Verschraubung ²⁾	++	++	+	-	-	-	-	+	-	++	-	-	-	++	+	++	++
QS-Verschraubung ³⁾	+++	+++	+	+++	+++	++	++	+	+	+++	++	++	+	+++	++	++	++
NPQH-Verschraubung ⁴⁾	++	++	++	+++	+++	+++	+++	++	+++	++	+++	++	+	++	++	+++	+++
CRQS-Verschraubung ⁵⁾	++	++	+	++	++	+++	++	++	++	++	++	++	+	++	++	+++	+++
NPQP-Verschraubung ⁶⁾	++	++	+	++	++	+++	++	+	+	++	++	++	+	++	+++	+++	+++
NPKA-Verschraubung ⁷⁾	++	++	+	+++	++	+++	++	+	-	++	++	-	-	++	++	++	++
NPCK-Verschraubung ⁸⁾	++	++	++	++	++	+++	-	++	-	++	-	-	-	++	++	+++	+++
CQ-Verschraubung ⁹⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-
QS-V0-Verschraubung ¹⁰⁾	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+
NPQM-Verschraubung ¹¹⁾	++	++	+++	++	++	++	++	+++	++	++	++	++	+	+++	++	++	++
NPQR-Verschraubung ¹²⁾	++	++	++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	+	++	+++	+++	+++

+++ Empfohlene Schlauch-/Verschraubungs-Kombination

++ Gut geeignet

+ Beschränkt geeignet aufgrund:

– geringer Flexibilität des Schlauchs PLN bei CN-Verschraubung

– keiner leitfähigen Kontaktierung von PUN-CM

– nicht übereinstimmender Eigenschaft „Schweißspritzerbeständigkeit“ mit PUN-V0 / PUN-V0-C

– der nicht optimalen Kombination bezüglich Schweißspritzerbeständigkeit beim abisolierten Zweimantelschlauch PAN-V0

Anmerkung: Die QS-V0 ist speziell für den mit dem Schlauchschneider PAN-V0S abisolierten PAN-V0 gedacht.

Bei anderen Verschraubungen entsteht im Bereich der Lösehülse ein Spalt und die Schutzfunktion gegen Schweißspritzer geht verloren.

Außerdem erhöht sich gerade in diesem Bereich das Risiko, dass der Schlauch abknicken kann.

Wenn aber bei der Installation des Schlauches auf große Biegeradien geachtet wird, kann das Knickrisiko eingedämmt werden.

– Nicht geeignet

1) für Schlauchgröße 4 bis 8

2) für Schlauchgröße 3 bis 8

3) für Schlauchgröße 2 bis 12; 16 und 22

4) für Schlauchgröße 4 bis 14

5) für Schlauchgröße 4 bis 12; 16

6) für Schlauchgröße 4 bis 12

7) für Schlauchgröße 6

8) für Schlauchgröße 4 bis 10

9) für Schlauchgröße 22 und 28 (22 auch mit QS möglich)

10) für Schlauchgröße 4 bis 12

11) für Schlauchgröße 3 bis 14

12) für Schlauchgröße 4 bis 16

Auswählen und dimensionieren über den Konfigurator

Mindestbestellmenge über die FESTO Produktbaukästen

Generelle Mindestbestellmenge (metrisch)

	Schlauchdurchmesser [mm]	Farben	Packungseinheit [m]	Lieferzeit	Mindestbestellmenge ¹⁾ [m]
PUN, PAN, PEN, PLN	≤ 8 mm	alle Farben	25; 50; 100; 200; 300; 500	+ 10 Werktage	3000
			400		3200
	> 8 mm		25; 50; 100; 300		1500
			200		1600

Kleinere Mengen können in Kombination mit den Merkmalen „TXT“/“TXT-AS“ bestellt werden (metrisch)

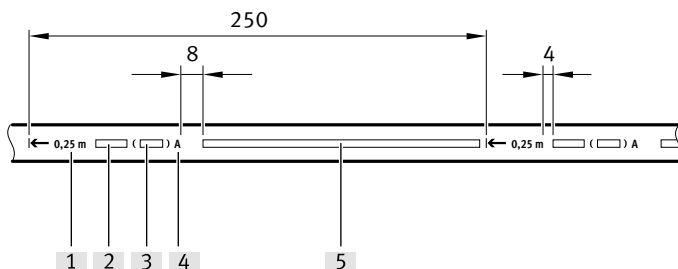
	Schlauchdurchmesser [mm]	Farben	Packungseinheit [m]	Lieferzeit	Mindestbestellmenge ¹⁾ [m]
PUN-H	3	BL; SW; NT	50; 500	+ 15 Werktage	1000
	4	BL, SW, NT, TBL, SI			
	6				
	8		50; 400		800
	10		50; 300		600
PEN, PLN	6	BL; SW; NT	50; 500	1000	
	8	50; 400	800		

Generelle Mindestbestellmenge (inch)

	Schlauchdurchmesser [inch]	Farben	Packungseinheit [ft]	Lieferzeit	Mindestbestellmenge ¹⁾ [ft]
PUN-U, PEN-U; PLN-U	1/8; 5/32; 3/16; 1/4; 5/16	alle Farben	150; 500; 1000; 1500	+ 10 Werktage	9000
	3/8		150; 500; 1000		6000
	1/2; 5/8		150; 500		4500

1) Jede weitere Erhöhung der Mindestbestellmenge hängt von der Packungseinheit ab.

Optionale Schlauchbedruckung



- [1] Schnittmarkierung
- [2] Herstellungszeitraum und Werk nach FN 940065
- [3] Monatsinformationen im Klartext
- [4] Materialkodierung
- [5] Spezifische Bedruckung

Druckfarbe: Schwarz RAL 9011¹⁾

- 1) Ausnahme: Druckfarbe = weiß:
- Schläuche in der Farbe Schwarz (SW) & Schwarz Transluzent (TSW)
 - Alle PEN & PLN-Schläuche (je nach Schlauchfarbe erscheint der Aufdruck zwischen fast weiß und grau)

Hinweis

- Die spezifische Bedruckung kann maximal 90 Zeichen umfassen.
- Akzeptierte Zeichen: A-Z, a-z, 0-9, # ; , % < & = ' > (@) [* +] ^ - _ . ` / | : ~
- Der Druck wird alle 250 mm wiederholt.
- Die Schnittmarkierung alle 250 mm kann abgewählt werden.