



Technisches Pflichtenheft

TPH-10

- Formteile und Halbzeuge aus Thermoplasten, Duromeren und Elastomeren (Kunststoff und Gummi)
- Vergussmassen
- Klebstoffe



Inhaltsverzeichnis

1	Rechtliche Grundlagen und mitgeltende Bestimmungen	3
2	Prüfvorschriften und Bemerkungen.....	3
3	Kennzeichnung	3
4	Elastomerwerkstoffe (Vulkanisate), nicht geschäumt	4
5	Elastomerwerkstoffe (Vulkanisate), geschäumt	7
6	Vergussmassen	8
7	Thermoplast-, Duromer-Formteile und –Halbzeuge.....	9
8	Klebstoffe	10
9	Anhang.....	11
A.	Türdichtungsprofile.....	11
A.1	Abmessungen und Toleranzen	11
A.2	Härteprüfung	12
B.	Faltenschläuche und Faltenbälge	13
B.1	Hauptabmessungen und Toleranzen.....	13
B.2	Prüfung Maximaler Strömungswiderstand	17
B.3	Prüfung Unterdruck beim Einknicken.....	19
B.4	Prüfung Flexibilität und Montage.....	20
B.5	Prüfung Kraft und Längen im eingefederten Zustand	21
I.	Abkürzungsverzeichnis	22

1 Rechtliche Grundlagen und mitgeltende Bestimmungen

- Bundesgesetz über den Bevölkerungsschutz und den Zivilschutz (BZG)
- Verordnung über den Zivilschutz (ZSV)
- Technische Weisungen - Qualitätsmanagement für prüfpflichtige Komponenten im Bereich Zivilschutz
- Technische Weisungen betreffend Typenschilder, Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitungen von BABS-prüfpflichtigen Einbauteilen
- Einschlägige weitere technische Pflichtenhefte des BABS mit Bezug auf dieses TPH-10

Dieses technische Pflichtenheft TPH-10 tritt am 01.03.2025 in Kraft. Es definiert die notwendigen Eigenschaften von Thermoplasten, Duromeren, Elastomeren, Vergussmassen und Klebstoffen zur Verwendung in Schutzbauten des BABS und in BABS-zugelassenen Zivilschutzkomponenten.

Es ersetzt das TPH-10 vom 01.09.2023. Bestehende Zulassungen betreffend diesem technischen Pflichtenheft behalten ihre Gültigkeit bis zur nächsten Verlängerungsperiode. Zum Zeitpunkt der Verlängerung müssen diese Zulassungen dem hier vorliegenden technischen Pflichtenheft entsprechen.

2 Prüfvorschriften und Bemerkungen

- Vorschrift L 055 200 Prüfstelle STS 0055 LABOR SPIEZ; Prüfung der Faltenschläuche, Nennweite 125 mm, zu Kleinbelüftungsgeräten für Schutzbauten
- Vorschrift L 055 202 Prüfstelle STS 0055 LABOR SPIEZ; Prüfung der Faltenschläuche, Nennweite 75mm, zu gasdichten Absperrklappen mit Sperrluftleitung
- Vorschrift L 055 209 Prüfstelle STS 0055 LABOR SPIEZ; Prüfung der Faltenschläuche, Nennweite 175 mm, zu Kleinbelüftungsgeräten VA 300 für Schutzbauten
- Die in diesem Dokument definierten Anforderungen und Prüfpläne sind so gestaltet, dass sowohl für die bisher eingesetzten Werkstoffe als auch für eine möglichst breite Palette von anderen Polymerwerkstoffen eine Beurteilung über deren Einsatztauglichkeit für Schutzbauten möglich ist. Da die Vielfalt von Polymerwerkstoffen jedoch sehr gross ist und die Entwicklung schnell voranschreitet, kann es für solche Werkstoffe allenfalls notwendig sein, andere oder zusätzliche Eigenschaften und Anforderungen für die Erteilung einer BZS-Zulassung anzusetzen. Diese müssen jedoch fachlich begründet sein und dem Antragsteller mitgeteilt werden.

3 Kennzeichnung

Halbzeuge und Formteile aus Elastomeren sowie Thermoplaste und Duromere müssen gut sichtbar und dauerhaft wie folgt beschriftet werden:

- BZS-Nummer der Mischung (Bei Faltenschläuchen BZS-Nummer des Faltenschlauchs gemäss Anhang 9 B)
- Eindeutiger Herstellername oder Herstellercode (Abkürzung Firmenname und/oder Werk)
- Werkstoffkürzzeichen (z.B. CR oder EPDM)
- Los / Fabrikationsdatum (z.B. 02/22)

Bei Halbzeug wird die Kennzeichnung alle 5 lfm durch Bedrucken aufgebracht, so dass die Funktion nicht beeinträchtigt wird.

Bei kleinen Abmessungen der Formteile muss die Kennzeichnung entsprechend angepasst oder weggelassen werden.

4 Elastomerwerkstoffe (Vulkanisate), nicht geschäumt

Werkstoffspezifische Typenprüfungen werden in aller Regel an Musterplatten durchgeführt. Identifikationsprüfungen werden ausschliesslich an Formteilen und Halbzeugen durchgeführt.

Spezialprüfungen können nach individuellem Bedarf ausgeführt werden.

Für die werkstoffspezifische Typenprüfung müssen 10 Musterplatten aus der vulkanisierten Mischung mit 2 ± 0.2 mm Dicke und einer Fläche von je mindestens 200×200 mm zur Verfügung gestellt werden, sowie auch zwei Musterplatten mit 6.3 ± 0.3 mm Dicke. Bei allen 2 mm Musterplatten müssen die Orientierungen der Fabrikation (längs und quer) erkennbar sein.

Für die Identifikationsprüfung von Halbzeugen wie Rundschnüre, Profile etc. muss ein Abschnitt mit mindestens 2 m Lauflänge aus dem Bereich mit Kennzeichnung gemäss Kapitel 3 zur Verfügung gestellt werden.

Für die Identifikationsprüfung von Formteilen müssen in der Regel 4 Stück zur Verfügung gestellt werden. Bei sehr kleinen Teilen (kleinste Aussenabmessung ca. ≤ 30 mm) muss die Anzahl mit dem Prüflabor abgesprochen werden.

	Typenprüfung			☐		
	Identifikationsprüfung				☐	
	Spezialprüfung					☐
Nr.	Eigenschaft	Anforderung	Prüfnorm/ Prüfvorschrift	n		
4.1	Mischungsbezeichnung	Angabe	-	-	☒	☒
4.2	Kennzeichnung	siehe Kapitel 3	-	-	☒ ¹⁾	☒
4.3	Dichte	$X^{2)} \pm 0.05 \text{ g/cm}^3$	DIN EN ISO 1183-1	3	☒	☒
4.4	Härte im Anlieferungszustand	$X^{3)} \pm 5$ Shore A $X^{4)} \pm 5^\circ$, M	DIN ISO 48-4 DIN ISO 48-2	5	☒	☒
4.5	Druckverformungsrest ⁵⁾	$\leq 25 \%$	DIN ISO 815-1	3	☒	☒
4.6	Mischungsbestandteile	Übereinstimmung mit Referenzwerten ⁶⁾	ASTM E1131	2	☒	☒
4.7	Ozonbeständigkeit ⁷⁾	Keine Risse	DIN ISO 1431-1	3	☒	☒ ⁸⁾
4.8	Zugverformungsrest ⁹⁾	$\leq 15 \%$	DIN ISO 2285	3	☒	☐
4.9	Zugeigenschaften längs & quer im Anlieferungszustand	$\sigma_R \geq 6 \text{ MPa}$ $\epsilon_R \geq 200 \%$	DIN 53504	je 6	☒	☐
4.10	Änderung Zugeigenschaften längs & quer nach 7 d Wärmealterung ¹⁰⁾	$\Delta\sigma_R \leq \pm 30 \%$ $\Delta\epsilon_R \leq \pm 30 \%$	DIN 53508 DIN 53504	je 6	☒	☐
4.11	Änderung Zugeigenschaften längs & quer nach 28 d Wärmealterung ¹⁰⁾	$\Delta\sigma_R \leq \pm 50 \%$ $\Delta\epsilon_R \leq \pm 50 \%$	DIN 53508 DIN 53504	je 6	☒	☐
4.12	Härteänderung nach 7 d Wärmealterung ¹⁰⁾	$\leq \pm 10$ Shore A	DIN 53508 DIN ISO 48-4	5	☒	☐
4.13	Weiterreisswiderstand Verfahren A, längs & quer	$T_S \geq 2.0 \text{ N/mm}$	DIN ISO 34-1	je 6	☒	☐
4.14	Weiterreisswiderstand Verfahren B (b), längs & quer	$T_S \geq 10 \text{ N/mm}$	DIN ISO 34-1	je 6	☒	☐
4.15	Durchbruchzeit gegen chemische Kampfstoffe ¹¹⁾	$\geq 6 \text{ h}$	Eigenes Verfahren des Labor Spiez (Leitfähigkeitsmethode)	5	☒	☐

	Typenprüfung			☐		
	Identifikationsprüfung				☐	
	Spezialprüfung					☐
Nr.	Eigenschaft	Anforderung	Prüfnorm/ Prüfvorschrift	n		
Zusatzanforderungen bei Einsatz als Türdichtungsprofil						
4.16	Hauptabmessungen	Einhaltung Toleranzen ¹²⁾	Messung mittels Mikroskops	1-3	☐	☒
4.17	Kurzzeit-Wärmebeständigkeit, d.h. Härte nach Lagerung bei 200 °C während 2 h, gemessen bei 23 °C	≤ 90 Shore A	DIN ISO 48-4	5	☒	☐
4.18	Härtezunahme nach Lagerung bei -20 °C / 48 h, gemessen bei -20 °C	≤ 20 Shore A	DIN ISO 48-4	5	☒	☐
Zusatzanforderungen bei Einsatz als Dichtungsmaterial gegen Öl und Fett						
4.19	Beständig gegen Öl und Fett	Spezifischer Werkstoff ¹³⁾	-	-	☒	☐
Zusatzanforderungen bei Einsatz als Faltenschlauch						
4.20	Technische Unterlagen	Vollständig, Übereinstimmend mit Produkt	L 055 200/202/209	-	☒	☐
4.21	Hauptabmessungen	Siehe Anhang B.1	L 055 200/202/209	2	☒	☒
4.22	Kraft und Länge im eingefederten Zustand	Siehe Anhang B.5	L 055 200/202/209	2	☒	☐
4.23	Montierbarkeit	¹⁴⁾	L 055 200/202/209	2	☒	☐
4.24	Flexibilitätsprüfung ¹⁵⁾	Siehe Anhang B.4	L 055 200/202	2	☒	☐
4.25	Unterdruck bei Einknicken	Siehe Anhang B.3	L 055 200/202/209	2	☒	☐
4.26	Strömungswiderstand ¹⁶⁾	Siehe Anhang B.2	L 055 200/209	2	☒	☐

- 1) Nicht bei Musterplatten
- 2) Festlegung anhand von Messwerten aus Typenprüfung zu Erstzulassung
- 3) Wert aus Typenprüfung zu Erstzulassung mit folgender Ausnahme:
Bei Einsatz für Türdichtungsprofile «klein» und «gross» muss der Wert 52 ± 5 Shore A betragen. Härtemessungen an diesen Profilen erfolgen gemäss Anhang A.
- 4) Die Messung der Härte IRHD (Verfahren M) wird bei Formteilen mit kleinen Dimensionen angewendet, bei welchen das Verfahren Shore A nicht angewendet werden kann oder nicht sinnvoll ist. Als Referenz wird diese Härte auch bei Typenprüfungen an 2 mm Musterplatten bestimmt.
- 5) 22 h, 25 % Kompression, Verfahren A der Abkühlung, Probekörper Typ B (falls bei Formteilen nicht möglich, dann sind nicht normkonforme Probekörper zu verwenden)
Prüftemperaturen:
 - 70 °C (NR, (X)IIR, CR, SBR)
 - 100 °C (NBR, HNBR, EPDM)
 - 150 °C (Fluor- und Silikonelastomere)
- 6) Mittels Thermoanalyse TGA werden folgende Mischungs-Hauptbestandteile bestimmt:
 - Leichtflüchtige Bestandteile (Weichmacher)
 - Mittelflüchtige Bestandteile (Polymer)
 - Oxidierbare Bestandteile (Russ)
 - Nicht oxidierbare Bestandteile (anorganische Füllstoffe inkl. Asche)

Wenn folgende Voraussetzungen zutreffen, können Elastormischungen bezüglich der genannten Hauptbestandteile als gleich bezeichnet werden:

Es dürfen nicht mehrere Bestandteile um mehr als $\pm 5\%$ (Masse) von den Werten aus Referenzmessungen (Typenprüfung Erstzulassung) abweichen, und die Zersetzungstemperaturen (Wendepunkttemperaturen) der mittelflüchtigen Bestandteile müssen innerhalb der Erfahrungsbereiche des akkreditierten Prüflabors STS 0036 für die entsprechenden Kautschuk-Polymere liegen (Heizrate 30 K/min).

- 7) 72 h statische Dehnungsprüfung, Verfahren A, breiter Probekörper (falls bei Formteilen nicht möglich auch andersartige Probekörper), 20 % Dehnung, 50 pphm O₃, 40 °C, 55 % r.F.
- 8) Nur notwendig bei Elastomeren mit C=C-Doppelbindungen in Polymer-Hauptkette wie z.B. NR, (X)IIR, CR, SBR, NBR, HNBR. Nicht notwendig bei Elastomeren, welche intrinsisch beständig sind gegen Ozon wie z.B. EPDM, FKM und Silikone.
- 9) Prüfung unter konstanter Dehnung, 24 h, Verfahren A zur Abkühlung und Entspannung, 23 $\pm$ 2 °C, Streifenprobekörper mit verbreiterten Enden, 100 % Dehnung
- 10) Prüftemperaturen wie bei Fussnote 5) zum Druckverformungsrest
- 11) Probekörper Dicke 2 mm, Prüffläche 8.04 cm² (Ø = 32 mm), Begiftung 50 µl Yperit/Chlorbenzol 80:20, Prüftemperatur 30 °C, Durchbruchkriterium 4 µg/cm²
- 12) Toleranzen gemäss Anhang A
- 13) Öl- und fettbeständige Werkstoffe wie z.B. NBR oder HNBR mit ACN-Gehalt $\geq 28\%$, FKM
- 14) Die Stutzen der Faltenschläuche müssen ohne grossen Kraftaufwand auf eine Schlauchkupplung gemäss einer Kupplung mit gültiger Zulassung montierbar sein. Das Gummimaterial muss satt aufliegen, darf jedoch nicht zu stark gedehnt werden.
- 15) Nur bei Faltenschläuchen DN 75 und DN 125
- 16) Nur bei Faltenschläuchen DN 125 und DN 175

5 Elastomerwerkstoffe (Vulkanisate), geschäumt

Für die Typen- und Identifikationsprüfung von plattenartigen Halbzeugen muss mindestens ca. 1 m² zur Verfügung gestellt werden.

Für Prüfungen an andersartigen Halbzeugen sowie an Formteilen muss das notwendige Probenmaterial mit dem Prüflabor abgesprochen werden.

	Typenprüfung				☐		
	Identifikationsprüfung					☐	
	Spezialprüfung						☐
Nr.	Eigenschaft	Anforderung	Prüfnorm/ Prüfvorschrift	n			
5.1	Produktbezeichnung	Angabe	-	-	☒	☒	☐
5.2	Kennzeichnung	siehe Kapitel 3	-	-	☒	☒	☐
5.3	Druckspannungswert CV_{40}	$X^1 \pm 3$ kPa	DIN EN ISO 3386-1/2	3	☒	☒	☐
5.4	Druckverformungsrest ²⁾	≤ 30 %	DIN EN ISO 1856	3	☒	☒	☐
5.5	Mischungsbestandteile	Übereinstimmung mit Referenzwerten ³⁾	ASTM E1131	2	☒	☒	☐
5.6	Ozonbeständigkeit ⁴⁾	Keine Risse	DIN ISO 1431-1	3	☒	☒ ⁵⁾	☐
5.7	Zugeigenschaften längs & quer im Anlieferungszustand	$\sigma_R X^1$ MPa $\epsilon_R X^1$ %	DIN EN ISO 1798	je 6	☒	☐	☐
5.8	Änderung Zugeigenschaften längs & quer nach 7 d Wärmealterung ⁶⁾	$\Delta\sigma_R \leq \pm 30$ % $\Delta\epsilon_R \leq \pm 30$ %	DIN 53508 DIN EN ISO 1798	je 6	☒	☐	☐
5.9	Änderung Zugeigenschaften längs & quer nach 28 d Wärmealterung ⁶⁾	$\Delta\sigma_R \leq \pm 50$ % $\Delta\epsilon_R \leq \pm 50$ %	DIN 53508 DIN EN ISO 1798	je 6	☒	☐	☐

- 1) Festlegung anhand von Messwerten aus Typenprüfung zu Erstzulassung
- 2) Verfahren B, 23 °C, 72 h, 50 % Kompression
- 3) Siehe Fussnote 6) im Kapitel 4
- 4) 72 h statische Dehnungsprüfung, Verfahren A, breiter Probekörper (falls bei Formteilen nicht möglich auch andersartige Probekörper), 20 % Dehnung, 50 pphm O₃, 40 °C, 55 % r.F.
- 5) Nur notwendig bei Elastomeren mit C=C-Doppelbindungen in Polymer-Hauptkette wie z.B. NR, (X)IIR, CR, SBR, NBR, HNBR. Nicht notwendig bei Elastomeren, welche intrinsisch beständig sind gegen Ozon wie z.B. EPDM, FKM und Silikone.
- 6) Prüftemperaturen:
 - 70 °C (NR, (X)IIR, CR, SBR)
 - 100 °C (NBR, HNBR, EPDM)
 - 150 °C (Fluor- und Silikonelastomere)

6 Vergussmassen

Für die Prüfungen müssen 7 Musterplatten aus der verarbeiteten Vergussmasse mit 2 ± 0.2 mm Dicke und einer Fläche von je mindestens 130 x 130 mm zur Verfügung gestellt werden.

	Typenprüfung			☐		
	Identifikationsprüfung				☐	
	Spezialprüfung					☐
Nr.	Eigenschaft	Anforderung	Prüfnorm/ Prüfvorschrift	n		
6.1	- Werkstoffbezeichnung - Handelsname - Herstellerfirma - Technisches Datenblatt - Verarbeitungsdaten	Angaben einzureichen mit Zulassungsantrag und bei Typenprüfungen	-	-	☒	☐
6.2	Werkstoffart	Vulkanisat ¹⁾	-	-	☒	☐
6.3	Hydrolysebeständigkeit	beständig ¹⁾	-	-	☒	☐
6.5	Polymerart	Werkstoff identifizierbar durch Infrarot-Spektrum ²⁾	L 036 017	1	☒	☐
6.4	Mischungsbestandteile	Übereinstimmung mit Referenzwerten ³⁾	ASTM E1131	2	☒	☐
6.6	Druckverformungsrest ⁴⁾	≤ 25 %	DIN ISO 815-1	3	☒	☐
6.7	Ozonbeständigkeit ⁵⁾	Keine Risse	DIN ISO 1431-1	3	☒	☒
6.8	Zugeigenschaften längs & quer im Anlieferungszustand	$\sigma_R \geq 6$ MPa $\epsilon_R \geq 200$ %	DIN 53504	je 6	☒	☐
6.9	Änderung Zugeigenschaften längs & quer nach 7 d Wärmealterung ⁷⁾	$\Delta\sigma_R \leq \pm 30$ % $\Delta\epsilon_R \leq \pm 30$ %	DIN 53508 DIN 53504	je 6	☒	☐
6.10	Änderung Zugeigenschaften längs & quer nach 28 d Wärmealterung ⁷⁾	$\Delta\sigma_R \leq \pm 50$ % $\Delta\epsilon_R \leq \pm 50$ %	DIN 53508 DIN 53504	je 6	☒	☐
6.11	Haftfestigkeit	⁸⁾	-	3	☒	☐

- 1) Beurteilung anhand technischem Datenblatt und allfälliger Nachfrage bei Hersteller- oder Lieferfirma. Keine Produkte basierend auf reinem Polyester-Urethan-Kautschuk (AU).
- 2) Vergleich mit Antwortspektrum aus Typenprüfung zu Erstzulassung
- 3) Analog Fussnote 6) im Kapitel 4
- 4) 22 h, 25 % Kompression, Verfahren A der Abkühlung, Probekörper Typ B. Werkstoffspezifische Prüftemperaturen wie z.B. 70 °C für PUR und 150 °C für Silikon.
- 5) 72 h statische Dehnungsprüfung, Verfahren A, breiter Probekörper, 20 % Dehnung, 50 pphm O₃, 40 °C, 55 % r.F.
- 6) Nur wenn ein nicht intrinsisch ozonbeständiger Werkstoff vorliegt
- 7) Werkstoffspezifische Prüftemperaturen wie z.B. 70 °C für PUR und 150 °C für Silikon.
- 8) Bei sicherheitsrelevanten Verbindungen wie Schwebstofffiltermedien von Gasfiltern darf die Vergussmasse nicht ohne Zerreißen vom Boden oder Eintrittsstutzen abgelöst werden können. Für andere Verbindungen muss beim Abreißen von den Klebflächen mindestens 50 % der Vergussmasse haften bleiben.

7 Thermoplast-, Duromer-Formteile und –Halbzeuge

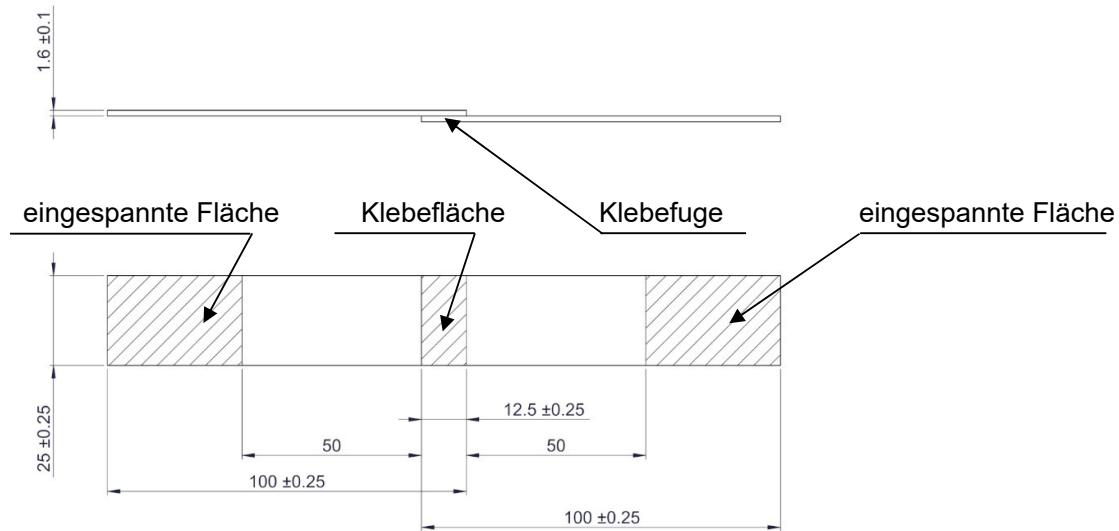
Für die Prüfungen müssen in Absprache mit dem Prüflabor genügend Formteile jeder Werkzeugkavität resp. genügend Halbzeug zur Verfügung gestellt werden, sowie bei thermoplastischen Werkstoffen zusätzlich 100 g Granulat aus **demselben** Fertigungslos.

	Typen- und Identifikationsprüfung				☐	
	Spezialprüfung					☐
Nr.	Eigenschaft	Anforderung	Prüfnorm/ Prüfvorschrift	n		
7.1	- Werkstoffbezeichnung - Handelsname - Herstellerfirma - Werkszeugnis zu vorgelegtem Batch - Verarbeitungsfirma - Werkzeugnummer - Anzahl Kavitäten	Angaben einzureichen mit Zulassungsantrag, bei Typenprüfungen und mit Antrag auf Losfreigabe	-	-	☒	☐
7.2	Gewicht	$X^{(1)} \pm Y^{(1)}$ g, g/cm, g/cm ²	-	n ²⁾	☒	☐
7.3	Dichte	$X^{(1)} \pm 0.05$ g/cm ³	DIN EN ISO 1183-1	3	☒	☐
7.4	Polymerart	Werkstoff identifizierbar durch Infrarot-Spektrum ³⁾	L 036 017	1 ⁴⁾	☒	☐
7.5	Gehalt anorg. Füllstoffe	$\geq X^{(1)} \%$	ASTM E1131	2 ⁴⁾	☒	☐
7.6	Thermische Eigenschaften	Werkstoff identifizierbar mit Thermoanalyse DSC ⁵⁾	DIN EN ISO 11357-2/3	2 ⁴⁾	☒	☐
7.7	Schmelzflussrate MVR bei Thermoplasten	Differenz Formteil zu Rohgranulat $\leq \pm 10 \%$ (Richtwert)	DIN EN ISO 1133-1 DIN EN ISO 1133-2	2 ⁴⁾	☒	☐
7.8	Nachschrumpfung von POM Formteilen	$\leq 0.3 \%$ (Richtwert)	L 036 081	3	☒	☐
7.9	Eigenspannungs-Rissbildung ⁶⁾	Keine Risse an mechanisch beanspruchten Stellen	L 036 080	3	☒	☐

- 1) Festlegung anhand von Messwerten aus Typenprüfung zu Erstzulassung
- 2) Formteile: je 20 Stk. aller Kavitäten; Halbzeuge: 10 Probekörper (Abschnitte)
- 3) Vergleich mit Antwortspektrum aus Typenprüfung zu Erstzulassung
- 4) Prüfung am Fertigprodukt und bei Thermoplasten auch am Rohgranulat
- 5) Vergleich mit Eigenschaftswerten aus Typenprüfung zu Erstzulassung wie z.B. Glasübergangstemperatur T_g , Glasübergangsstufenhöhe Δc_p , Kristallit-Peakschmelztemperatur $T_{p,m}$, normalisierte Schmelzenthalpie ΔH_f
- 6) Bei thermoplastischen Werkstoffen wie z.B. PS, SB, SAN, ABS, PMMA, PC, PSU, POM, PA66, PA6, PA6-3-T, PE-HD, PE-LD

8 Klebstoffe

Es müssen 10 Ausführungen der originalen Klebverbindung, 10 g Klebstoff sowie 30 Probekörper zur Messung der Scherfestigkeit wie folgt vorgelegt werden:



	Typenprüfung			☐	
	Spezialprüfung				☐
Nr.	Eigenschaft	Anforderung	Prüfnorm/ Prüfvorschrift	n	
8.1	- Werkstoffbezeichnung - Handelsname - Herstellerfirma - Technisches Datenblatt - Verarbeitungsdaten	Angaben einzureichen mit Zulassungsantrag	-	-	☒ ☐
8.2	Polymerart	Werkstoff identifizierbar durch Infrarot-Spektrum ¹⁾	L 036 017	1	☒ ☐
8.3	Mischungsbestandteile	Übereinstimmung mit Referenzwerten ²⁾	ASTM E1131	2	☒ ☐
8.4	Thermische Eigenschaften	Werkstoff identifizierbar mit Thermoanalyse DSC ³⁾	DIN EN ISO 11357-2/3	2	☒ ☐
8.5	Zugscherfestigkeit im Anlieferungszustand	$\tau_B \geq X \text{ MPa}^{4)}$	DIN EN 1465	10	☒ ☐
8.6	Änderung Zugscherfestigkeit nach 28 d Wärmealterung bei 70 °C	$\Delta\tau_B \text{ max. - 20 \%}$	DIN EN 1465	10	☒ ☐
8.7	Änderung Zugscherfestigkeit nach 28 d Lagerung bei 40 °C, 90 % r.F.	$\Delta\tau_B \text{ max. - 20 \%}$	DIN EN 1465	10	☒ ☐
8.8	Spannungsrisswirkung im Kontakt mit Kunststoffen	keine Spannungsrisse	Visuelle Beurteilung	10	☒ ☐

1) Vergleich mit Antwortspektrum aus Typenprüfung zu Erstzulassung

2) Analog Fussnote 6) im Kapitel 4

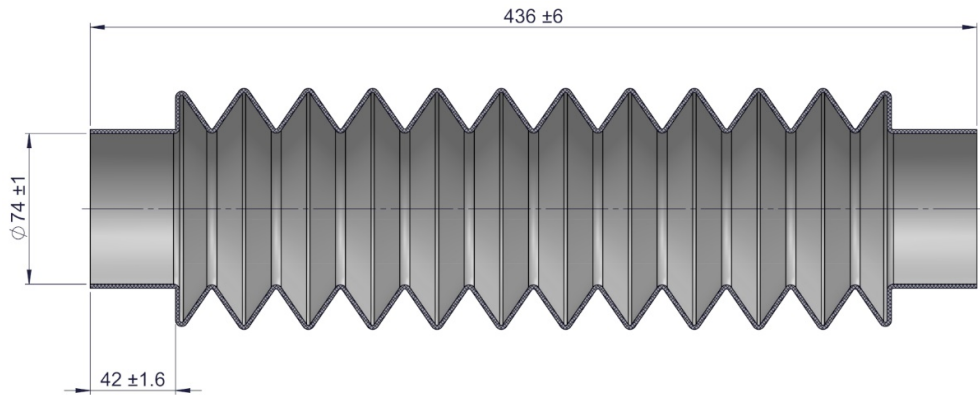
3) Vergleich mit Eigenschaftswerten aus Typenprüfung zu Erstzulassung wie z.B.
Glasübergangstemperatur T_g , Glasübergangsstufenhöhe Δc_p , Kristallit-Peakschmelztemperatur $T_{p,m}$, normalisierte Schmelzenthalpie ΔH_f

4) Festlegung anhand von Messwerten aus Typenprüfung zu Erstzulassung

B. Faltenschläuche und Faltenbälge

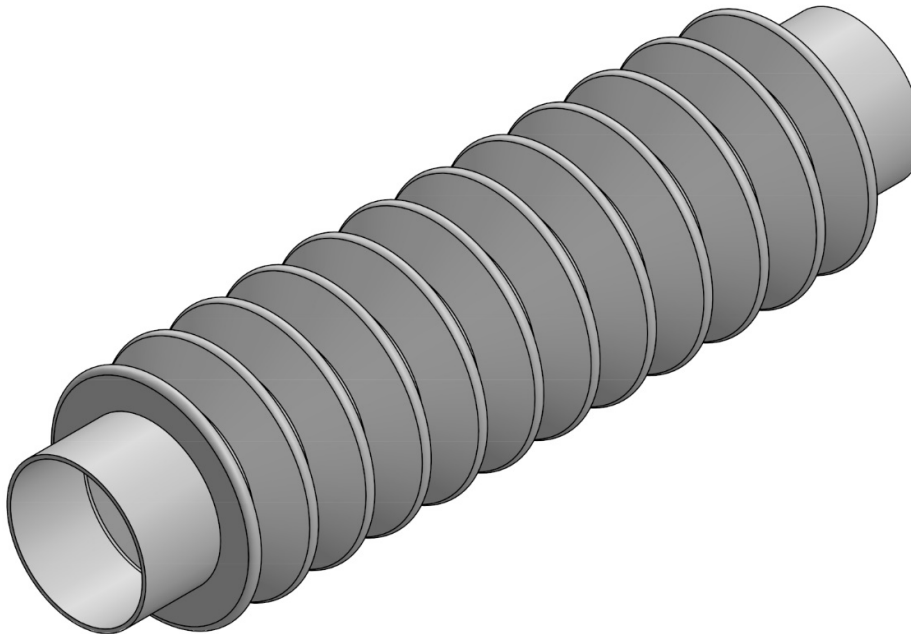
B.1 Hauptabmessungen und Toleranzen

Faltenschlauch DN 75 mm



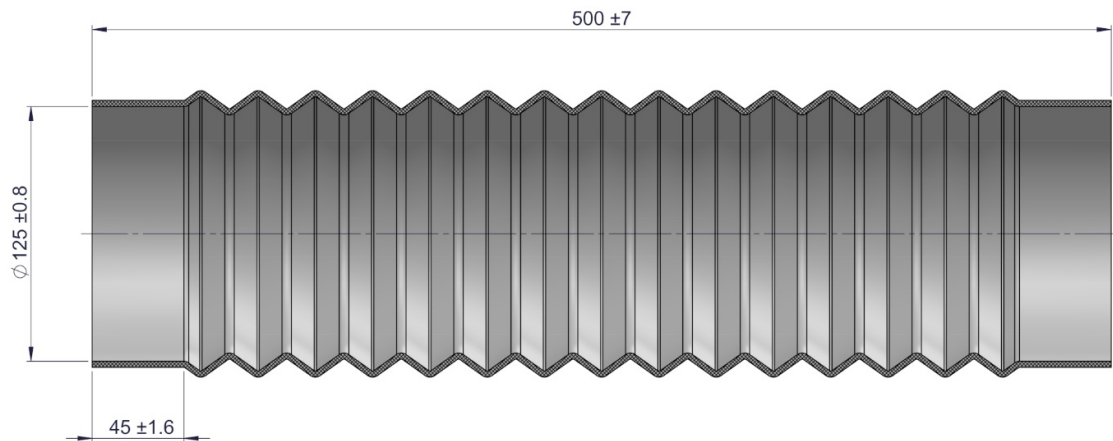
Faltenschlauch muss ohne grösseren Kraftaufwand auf 500 mm ausziehbar sein. Der Querschnitt und die Falten dürfen dabei nicht einknicken.

Gut sichtbare und dauerhafte Kennzeichnung ist auf dem Faltenschlauch gemäss Kap. 3 anzubringen



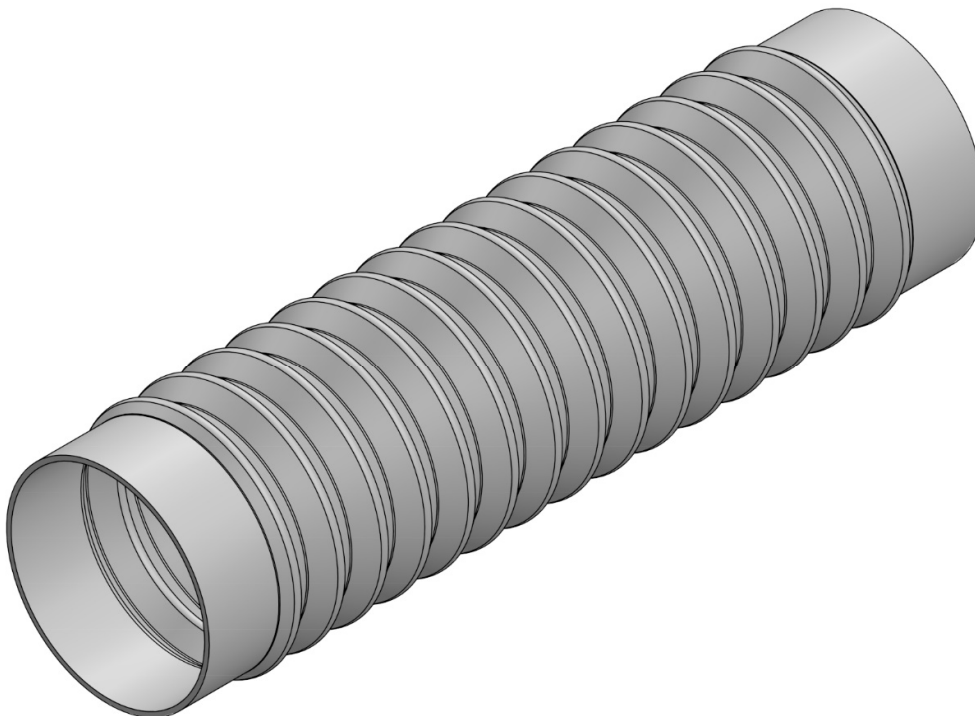
Für Dimensionen ohne Toleranzangaben gelten die Grenzabmasse der Klasse M3 nach DIN ISO 3302-1.

Faltenschlauch DN 125 mm



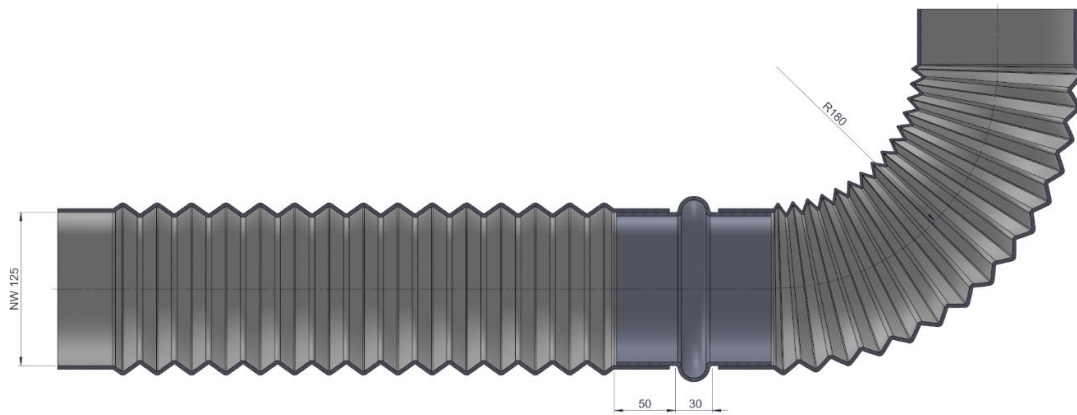
Faltenschlauch muss ohne grösseren Kraftaufwand auf 600 mm ausziehbar sein. Der Querschnitt und die Falten dürfen dabei nicht einknicken.

Gut sichtbare und dauerhafte Kennzeichnung ist auf dem Faltenschlauch gemäss Kap. 3 anzubringen



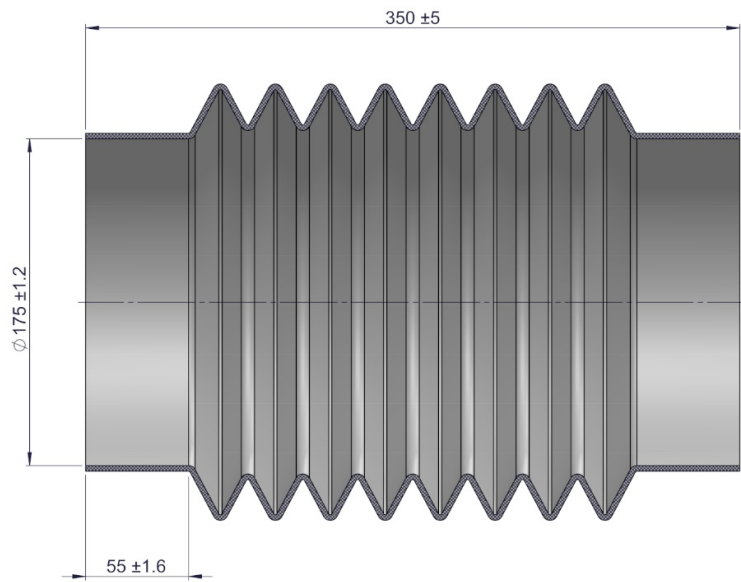
Für Dimensionen ohne Toleranzangaben gelten die Grenzabmasse der Klasse M3 nach DIN ISO 3302-1

Faltenschlauch DN 125 mm mit Kupplungselement



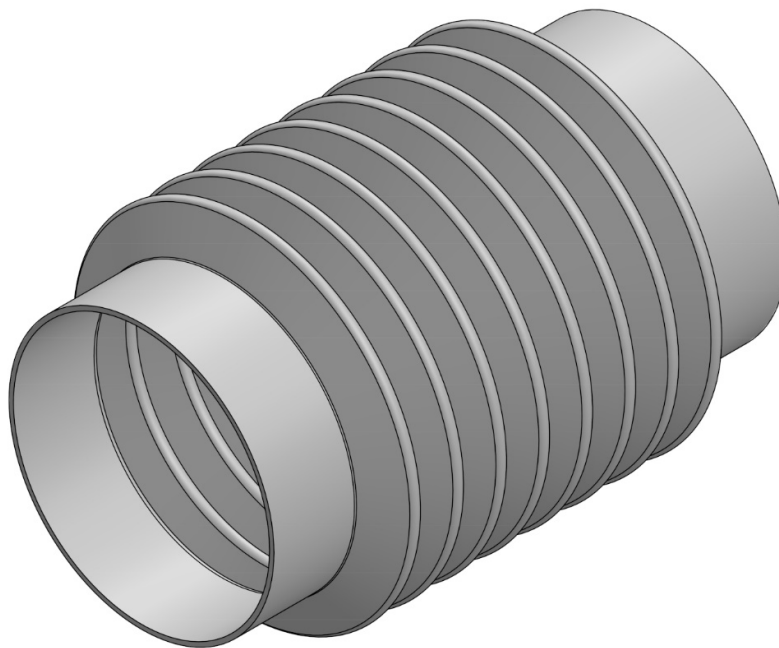
Für Dimensionen ohne Toleranzangaben gelten die Grenzabmasse der Klasse M3 nach DIN ISO 3302-1

Faltenschlauch DN 175 mm

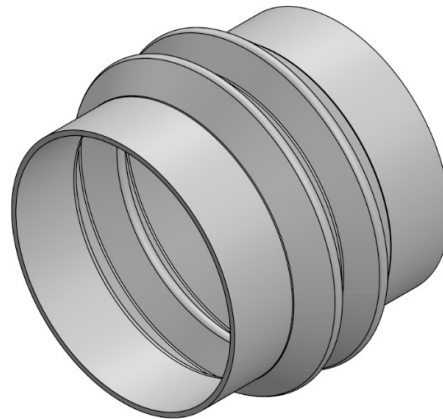
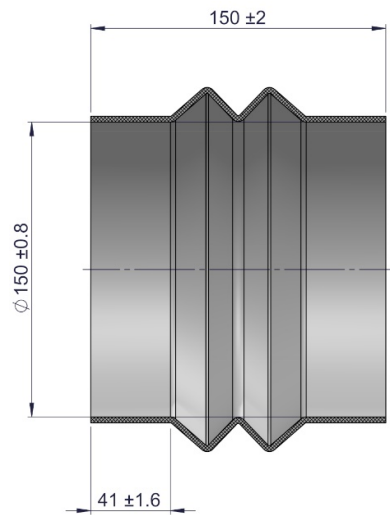


Faltenschlauch muss ohne grösseren Kraftaufwand auf 380 mm ausziehbar sein. Der Querschnitt und die Falten dürfen dabei nicht einknicken.

Gut sichtbare und dauerhafte Kennzeichnung ist auf dem Faltenschlauch gemäss Kap. 3 anzubringen



Für Dimensionen ohne Toleranzangaben gelten die Grenzabmasse der Klasse M3 nach DIN ISO 3302-1

Faltenbalg DN 150 mm

Gut sichtbare und dauerhafte Kennzeichnung ist auf dem Faltenbalg gemäss Kap. 3 anzubringen

Für Dimensionen ohne Toleranzangaben gelten die Grenzabmasse der Klasse M3 nach DIN ISO 3302-1

B.2 Prüfung Maximaler Strömungswiderstand

Luftmenge	DN 125		DN 175	
	A	B	A	C
[m³/h]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
150	15	40	--	--
300	55	165	6	10
600	--	--	12	28

Varianten der Prüfanordnung zur Ermittlung des Strömungswiderstands**Variante A**

Zwei Faltenschläuche mit einer Kupplung, gerade ausgelegt, angeschlossen an Messrohre. (Strömungswiderstand der Messrohre abgezogen)

Variante B

Zwei Faltenschläuche mit einer Kupplung, in 180° Bogen ausgelegt, angeschlossen an Messrohre. (Strömungswiderstand der Messrohre abgezogen)

Variante C

Zwei Faltenschläuche mit einer Kupplung, in 90° Bogen ausgelegt, angeschlossen an Messrohre. (Strömungswiderstand der Messrohre abgezogen)

Variante A



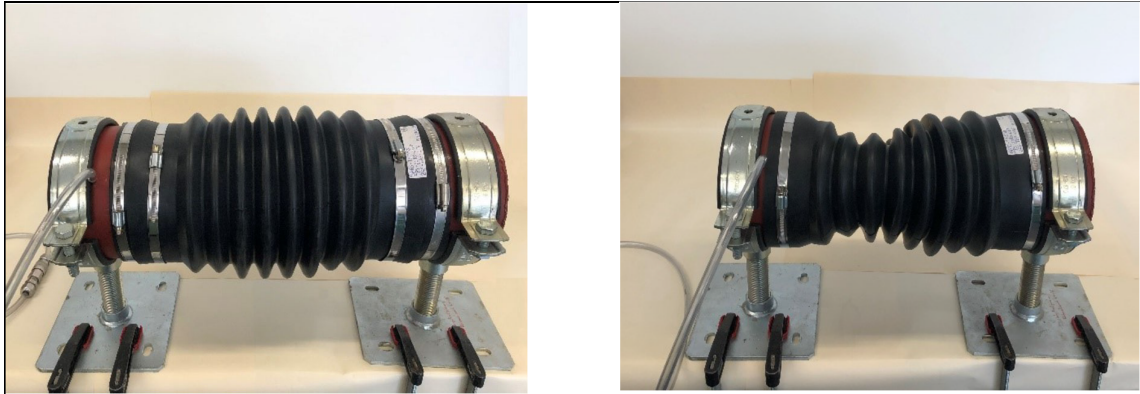
Variante B



Variante C



B.3 Prüfung Unterdruck beim Einknicken

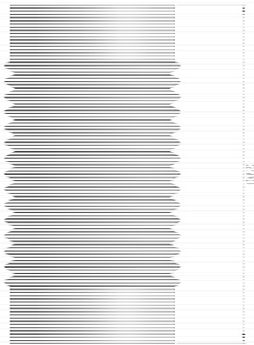


Nennweite D [mm]	Zulässiger Unterdruck p beim Einknicken [mbar]	Anordnung
75	> 20 mbar	Gerade in ungespannter Länge, Enden fixiert 90°-Bogen, Enden fixiert
125	> 15 mbar	In Position 2 und 3 nach Kap. B4
150	Keine Anforderungen	---
175	> 15 mbar	Gerade in ungespannter Länge, Enden fixiert

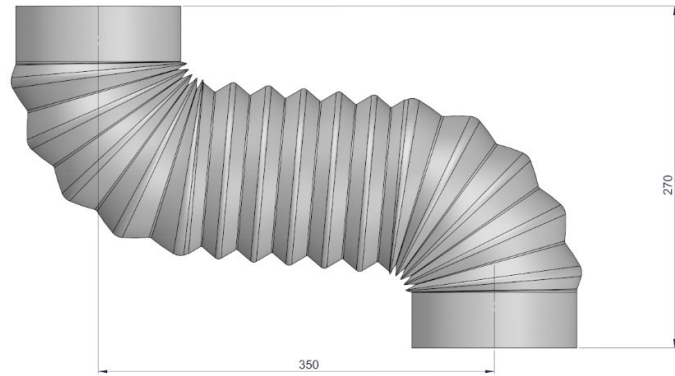
B.4 Prüfung Flexibilität und Montage

Alle Darstellungen in gespanntem und eingefedertem Zustand. Der Faltenschlauch DN 125 muss in den Pos. 1 bis 4 montierbar sein. Der DN 75 muss in einem 90°-Bogen zu montieren sein. In allen diesen Fällen darf kein Einknicken auftreten.

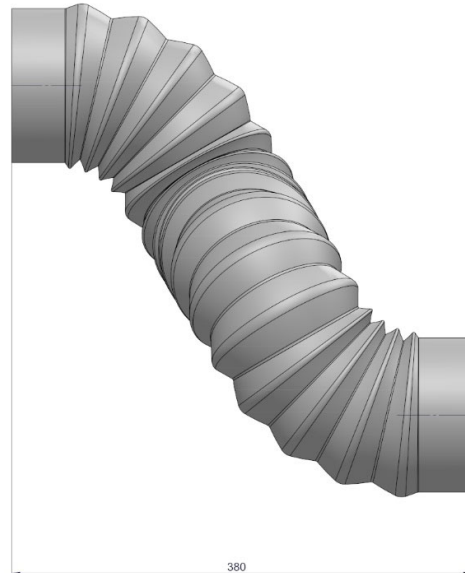
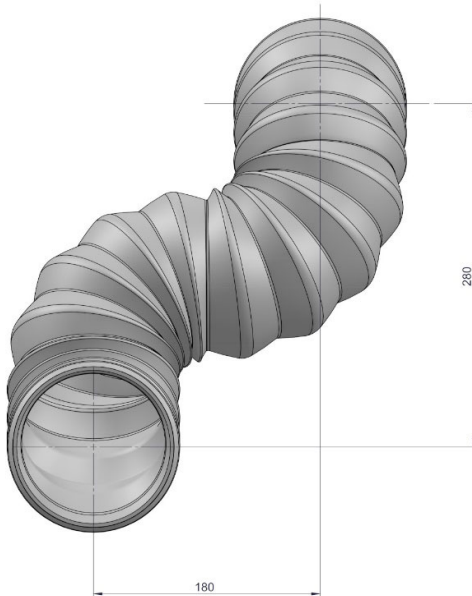
Pos. 1



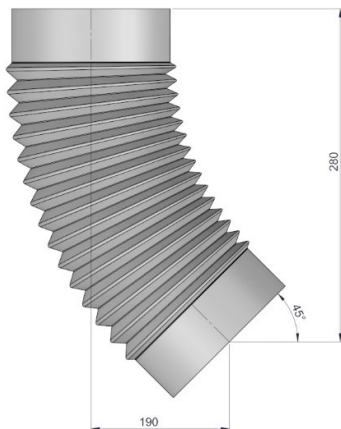
Pos. 2



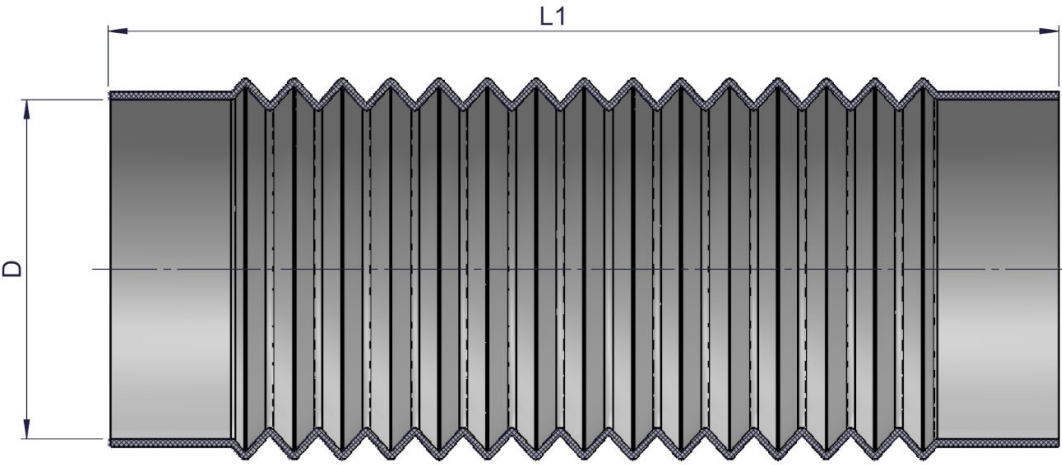
Pos. 3



Pos. 4



B.5 Prüfung Kraft und Längen im eingefederten Zustand

		
Nennweite D [mm]	Kraft F [N]	Länge L1 [mm]
75	≤ 50	≤ 200
125	≤ 60	≤ 270
175	≤ 125	≤ 270

I. Abkürzungsverzeichnis

ABS	: Acrylnitril-Butadien-Styrol
ACN	: Acrylnitril
BABS	: Bundesamt für Bevölkerungsschutz
BZS	: Bundesamt für Zivilschutz (früherer Name des BABS)
CR	: Chloropren-Elastomer
DN	: Durchmesser Nominal
DSC	: Differential Scanning Calorimetry
EPDM	: Ethylen-Propylen-Dien-Elastomer
ε_R	: Reissdehnung
$\Delta\varepsilon_R$	: Änderung Reissdehnung
HNBR	: Hydriertes Acrylnitril-Butadien-Elastomer
IRHD	: International Rubber Hardness Degree
FKM	: Fluor-Elastomer
l _{fm}	: Laufmeter
MVR	: Melt Volume Flow-Rate
n	: Anzahl Messungen
NBR	: Acrylnitril-Butadien-Elastomer
NR	: Naturkautschuk-Elastomer
PA6	: Polyamid 6
PA66	: Polyamid 66
PA6-3-T	: Polyamid 6-3-T
PC	: Polycarbonat
PE-HD	: Polyethylen hoher Dichte
PE-LD	: Polyethylen niedriger Dichte
PMMA	: Polymethyl-Metacrylat
POM	: Polyoxymethylen
PS	: Polystyrol
PSU	: Polysulfon
PUR	: Polyurethan-Elastomer
SAN	: Styrol-Acrylnitril
SB	: Styrol-Butadien
SBR	: Styrol-Butadien-Elastomer
σ_R	: Reissfestigkeit
$\Delta\sigma_R$	: Änderung Reissfestigkeit
TPH	: Technisches Pflichtenheft
τ_B	: Zugscherfestigkeit
$\Delta\tau_B$	: Änderung Zugscherfestigkeit
TGA	: Thermogravimetrische Analyse
T_S	: Weiterreisswiderstand
(X)IIR	: (Brom- oder Chlor-)Butyl-Elastomer