

ICS 23.040.70; 47.020.30

**Schläuche und Schlauchleitungen für Trink- und Frischwasser —
Teil 1: Fachgrundnorm;
Text Deutsch und Englisch**

Hoses and hose assemblies for potable and fresh water —
Part 1: Generic standard;
Text in German and English

Tuyaux flexibles pour eau potable, eau douce et eau d'alimentation de chaudière —
Partie 1: Norme générique;
Texte en allemand et anglais

Gesamtumfang 43 Seiten
Total extent 43 pages

DIN-Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	10
4 Allgemeine technisch-organisatorische Anforderungen	10
4.1 Zulassung	10
4.2 Vorstellung zur Güteprüfung	10
4.3 Verpflichtung von Unterauftragnehmern	10
5 Technische Anforderungen	12
6 Qualitätssicherung	26
6.1 Qualitätsprüfung	26
6.2 Gütesicherung.....	28
6.3 Güteprüfung	28
7 Verpackung	28
7.1 Konservierung.....	28
7.2 Verpackung	28
7.3 Kennzeichnung der Packung.....	30
Anhang A (informativ) Muster für Prüfzeugnisse	32
A.1 Muster für Prüfzeugnis des Werkstoffs der Innenschicht	32
A.2 Muster für Prüfzeugnis des Werkstoffs der Außenschicht	34
A.3 Muster für Prüfzeugnis der Schlauchprüfung	36
Anhang B (informativ) Muster für Werksbescheinigung	40
Anhang C (informativ) Anwendungshinweise	42
Literaturhinweise	42
 Bilder	
Bild 1 — Biegeprüfung	14
 Tabellen	
Tabelle 1 — Anforderungen und Prüfungen	12
Tabelle 2 — Umfang Ablieferungsprüfung	26
Tabelle 3 — Kriterien Stichprobenprüfung	26

The English version is a translation. In case of dispute the German original will govern.

Contents

	Page
Foreword	5
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	11
4 General technical organizational requirements	11
4.1 Approval	11
4.2 Presentation for government quality assurance	11
4.3 Obligations of subcontractors	11
5 Technical requirements	13
6 Quality assurance	27
6.1 Quality test	27
6.2 Contractor's quality control	29
6.3 Government quality assurance	29
7 Packaging	29
7.1 Preservation	29
7.2 Packaging	29
7.3 Package marking	31
Annex A (informative) Sample test certificates	33
A.1 Sample test certificate for the material of the inner skin	33
A.2 Sample test certificate for the material of the outer skin	35
A.3 Sample test certificate for hose test	37
Annex B (informative) Sample certificate of compliance with order	41
Annex C (informative) Application notes	43
Bibliography	43

Figures

Figure 1 — Bending test	15
--------------------------------------	-----------

Tables

Table 1 — Requirements and test	13
Table 2 — Extent of delivery test	27
Table 3 — Criteria for random-sample test	27

Vorwort

Diese Norm wurde von der DIN-Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT), Arbeitsausschuss NA 132-02-07 AA „Betankungs- und Pipelineschläuche“, erarbeitet.

Bei der vorliegenden Norm handelt es sich um eine Produktnorm für den Bereich der Versorgung.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

VG 95919 *Schläuche und Schlauchleitungen für Trink- und Frischwasser* besteht aus:

- *Teil 1: Fachgrundnorm*
- *Teil 2: Schläuche, Bauartnorm*

Foreword

This standard has been prepared by the DIN-Shipbuilding and Marine Technology Standards Committee (NSMT), Technical Committee NA 132-02-07 AA “Tubes for refuelling and pipelines”.

This standard is a product standard in the field of replenishment.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. DIN shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

VG 95919 *Hoses and hose assemblies for potable and fresh water* consists of:

- *Part 1: Generic standard*
- *Part 2: Hoses, detail standard*

1 Anwendungsbereich

Die Schläuche und Schlauchleitungen nach dieser Norm werden für die Betankung mit Trink- und Frischwasser angewendet.

Schlauchleitungen/Schläuche nach dieser Norm dürfen im Trinkwasserleitungsnetz nicht als Ersatz für Rohre eingesetzt werden.

Schläuche nach dieser Norm werden mit Schlaucharmaturen verbunden, deren schlauchseitigen Teile (Fassungen/Klemmbacken und Stutzen) nach VG 85328-2 und DIN EN 14420-2 bzw. VG 95951 entsprechen.

Im Dokument werden aus Gründen zum Praxisbezug beide Einheiten MPa und bar gewählt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

AQAP-2130, *NATO-Qualitätssicherungsanforderungen für Prüfung und Test*¹⁾

DIN 50905-4, *Korrosion der Metalle — Korrosionsuntersuchungen — Teil 4: Durchführung von chemischen Korrosionsversuchen ohne mechanische Belastung in Flüssigkeiten im Laboratorium*

DIN 53504, *Prüfung von Kautschuk und Elastomeren — Bestimmung von Reißfestigkeit, Zugfestigkeit, Reißdehnung und Spannungswerten im Zugversuch*

DIN 53508, *Prüfung von Kautschuk und Elastomeren — Künstliche Alterung*

DIN 53530, *Prüfung organischer Werkstoffe — Trennversuch an haftend verbundenen Gewebelagen*

DVGW W 270, *Vermehrung von Mikroorganismen auf Werkstoffen für den Trinkwasserbereich — Prüfung und Bewertung*

DIN EN 837-2, *Druckmessgeräte — Teil 2: Auswahl- und Einbauempfehlungen für Druckmessgeräte*

DIN EN 10218-2, *Stahldraht und Drahterzeugnisse — Allgemeines — Teil 2: Drahtmaße und Toleranzen*

DIN EN 10244-2, *Stahldraht und Drahterzeugnisse — Überzüge aus Nichteisenmetall auf Stahldraht — Teil 2: Überzüge aus Zink und Zinklegierungen*

DIN EN 10270-1, *Stahldraht für Federn — Teil 1: Patentiert gezogener unlegierter Federstahldraht*

DIN EN 10270-2, *Stahldraht für Federn — Teil 2: Ölschlussvergüteter Federstahldraht*

DIN EN 12166, *Kupfer und Kupferlegierungen — Drähte zur allgemeinen Verwendung*

DIN EN 14420-2, *Schlaucharmaturen mit Klemmfassungen — Teil 2: Schlauchseitige Stutzeile*

DIN EN ISO 1402, *Gummi- und Kunststoffschläuche und Schlauchleitungen — Hydrostatische Prüfung*

¹⁾ Zu beziehen bei: Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw), Postfach 30 01 65, 56057 Koblenz oder www.baainb.de

1 Scope

The hoses and hose assemblies according to this standard are used for replenishment with potable and fresh water.

Hose assemblies/hoses according to this standard shall not be used as a replacement for pipes in potable-water installations.

Hoses according to this standard are connected with hose fittings whose hose-side parts (sockets/clamp units and nipples) meet the requirements of VG 85328-2 and DIN EN 14420-2 and/or VG 95951.

In the document, for reasons of practice-related application, the units selected are MPA and bar.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

AQAP-2130, *NATO quality assurance requirements for inspection and test*¹⁾

DIN 50905-4, *Corrosion of metals — Corrosion testing — Part 4: Corrosion testing in liquids under laboratory conditions without mechanical stress*

DIN 53504, *Testing of rubber — Determination of tensile strength at break, tensile stress at yield, elongation at break and stress values in a tensile test*

DIN 53508, *Testing of rubber — Accelerated ageing*

DIN 53530, *Testing of organic materials — Separation test on fabric plies bonded together*

DVGW W 270, *Microbial enhancement on materials to come into contact with drinking water — Testing and assessment*

DIN EN 837-2, *Pressure gauges — Part 2: Selection and installation recommendations for pressure gauges*

DIN EN 10218-2, *Steel wire and wire products — General — Part 2: Wire dimensions and tolerances*

DIN EN 10244-2, *Steel wire and wire products — Non-ferrous metallic coatings on steel wire — Part 2: Zinc or zinc alloy coatings*

DIN EN 10270-1, *Steel wire for mechanical springs — Part 1: Patented cold drawn unalloyed steel wire*

DIN EN 10270-2, *Steel wire for mechanical springs — Part 2: Oil hardened and tempered spring steel wire*

DIN EN 12166, *Copper and copper alloys — Wire for general purposes*

DIN EN 14420-2, *Hose fittings with clamp units — Part 2: Hose side parts of hose tail*

DIN EN ISO 1402, *Rubber and plastic hoses and hose assemblies — Hydrostatic testing*

1) Obtainable from: Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw), Postfach 30 01 65, 56057 Koblenz or www.baain.de.

DIN EN ISO 6721-2, *Kunststoffe — Bestimmung dynamisch-mechanischer Eigenschaften — Teil 2: Torsionspendel-Verfahren*

DIN ISO 815-1, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung des Druckverformungsrestes — Teil 1: Bei Umgebungstemperaturen oder erhöhten Temperaturen*

DIN ISO 1431-1, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Widerstand gegen Ozonrissbildung — Teil 1: Statische und dynamische Prüfung*

DIN ISO 1817, *Elastomere — Bestimmung des Verhaltens gegenüber Flüssigkeiten*

DIN ISO 4649, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung des Abriebwiderstandes mit einem Gerät mit rotierender Zylindertrommel*

DIN ISO 6133, *Elastomere und Kunststoffe — Auswertung der bei Bestimmung der Weiterreißfestigkeit und der Haftkraft erhaltenen Vielspitzen-Diagramme*

DIN ISO 7619-1, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Eindringhärte — Teil 1: Durometer-Verfahren*

DIN ISO 7619-2, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Eindringhärte — Teil 2: IRHD-Taschengeräteverfahren*

RAL 840 HR, *Farbregister*

TL A-0032 Teil 1, *Technische Lieferbedingungen — Kennzeichnung — Kennzeichnen der Versorgungsartike*²⁾

TL A-0032 Teil 2, *Technische Lieferbedingungen — Verpackung — Kennzeichnung — Kennzeichnen der Packungen — Verpackungsstufen A, B, C, H, T*²⁾

TL 8100-0100 Teil 1, *Technische Lieferbedingungen — Verpackung Materialschutz durch K/V — Verpackungsstufen (VerpSt) S, A, B, C (NATO-1, -2, -3, -4)*²⁾

VG 85328-2, *Schlaucharmaturen mit Klemmfassungen, DN 20 bis DN 200 — Teil 2: Klemmfassungen, verschraubt, PN 25*

VG 95082-3, *Statistische Verfahren der Qualitätssicherung — Attributprüfung — Teil 3: Anwendung von DIN ISO 2859-1*

VG 95923-1, *Schläuche und Schlauchleitungen — Teil 1: Lagerung*

VG 95919-2, *Schläuche und Schlauchleitungen für Trink- und Frischwasser — Teil 2: Schläuche, Bauartnorm*

VG 95951, *Schlaucharmaturen mit Whitworth-Rohrgewinde, DN 20 und DN 25, PN bis 10*

VG 95955-4, *Betriebsstoffschläuche für Betankung und Pipelines — Teil 4: Technische Spezifikation; Fachgrundnorm*

Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von organischen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser (KTW-Leitlinie)³⁾

Trinkwasserverordnung — TrinkwV⁴⁾

²⁾ Zu beziehen bei: Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw), Postfach 30 01 65, 56057 Koblenz oder www.baainb.de.

³⁾ Zu beziehen bei: www.umweltbundesamt.de.

⁴⁾ Zu beziehen bei: www.gesetze-im-internet.de.

DIN EN ISO 6721-2, *Plastics — Determination of dynamic mechanical properties — Part 2: Torsion-pendulum method*

DIN ISO 815-1, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of compression set — Part 1: At ambient or elevated temperatures*

DIN ISO 1431-1, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Resistance to ozone cracking — Part 1: Static and dynamic strain testing*

DIN ISO 1817, *Rubber, vulcanized — Determination of the effect of liquids*

DIN ISO 4649, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of abrasion resistance using a rotating cylindrical drum device*

DIN ISO 6133, *Rubber and plastics — Analysis of multippeak traces obtained in determination of tear strength and adhesion strength*

DIN ISO 7619-1, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of indentation hardness — Part 1: Durometer method*

DIN ISO 7619-2, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of indentation hardness — Part 2: IRHD pocket meter method*

RAL 840 HR, *Farbregister*

TL A-0032 Teil 1, *Technische Lieferbedingungen — Kennzeichnung — Kennzeichnen der Versorgungsartike²⁾*

TL A-0032 Teil 2, *Technische Lieferbedingungen — Verpackung — Kennzeichnung — Kennzeichnen der Packungen — Verpackungsstufen A, B, C, H, T²⁾*

TL 8100-0100 Part 1, *Technical specification — Packaging, material protection by means of preservation and packaging — Packing levels S, A, B, C (NATO-1, -2, -3, -4)*

VG 85328-2, *Hose fittings with clamp units, DN 20 to DN 200 — Part 2: Clamp units, threaded, PN 25*

VG 95082-3, *Statistical methods of quality assurance — Testing by attributes — Part 3: Application of DIN ISO 2859-1*

VG 95923-1, *Hoses and hose assemblies — Part 1: Storage*

VG 95919-2, *Hoses and hose assemblies for potable and fresh water — Part 2: Hoses, detail standard*

VG 95951, *Hose fittings with Whitworth pipe-thread, DN 20 and DN 25, PN up to 10*

VG 95955-4, *Hoses for fuelling and pipelines — Part 4: Technical specification; generic specification*

Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von organischen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser (KTW-Leitlinie)³⁾

Trinkwasserverordnung — TrinkwV⁴⁾

²⁾ Obtainable from: Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw), Postfach 30 01 65, 56057 Koblenz or www.baain.de.

³⁾ Obtainable from: www.umweltbundesamt.de.

⁴⁾ Obtainable from: www.gesetze-im-internet.de.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Trinkwasser

für den menschlichen Gebrauch und Genuss bestimmtes Wasser, das den gesetzlichen Vorgaben der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) entspricht

3.2

Frischwasser

keimarmes, aus dem Wasserversorgungsnetz an Land von Schiffen übernommenes oder im Frischwassererzeuger aus Seewasser gewonnenes Wasser, das als Trink- oder Waschwasser und in Frischkühlwasser-Kreisläufen verwendet wird

4 Allgemeine technisch-organisatorische Anforderungen

4.1 Zulassung

Voraussetzung für die Lieferung von Schläuchen bzw. Schlauchleitungen nach dieser Norm ist die vom Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw) ausgesprochene Zulassung.⁵⁾

Die Zulassung wird nach erfolgreich durchgeführter Qualifikationsprüfung (siehe 6.1.1) und nach erfolgreich durchgeführter Überprüfung des Gütesicherungskonzepts (siehe 6.2) des Herstellers ausgesprochen.

Die Qualifikationsprüfung ist eine Prüfung, bei der nachgewiesen wird, dass ein Hersteller den Anforderungen dieses Dokuments entsprechend Schläuche und Schlauchleitungen liefern kann.

Die Einzelprüfungen im Rahmen der Qualifikationsprüfung werden nur einmal durchgeführt, es sei denn, die Zulassung ist befristet, es werden Fertigungsänderungen durchgeführt oder der Basiswerkstoff wird geändert.

Die Qualifikationsprüfung wird beim Schlauchhersteller oder bei vom Schlauchhersteller beauftragten Stellen durchgeführt. Die Ergebnisse der Qualifikationsprüfung sind auf Prüfzeugnissen entsprechend den Mustern nach Anhang A oder vergleichbaren Prüfzeugnissen zu bescheinigen.

4.2 Vorstellung zur Güteprüfung

Die Schläuche sind in Losen bis zu 150 Stück vorzustellen. Ein Stück ist dabei jede Lieferlänge oder Festlänge entsprechend dem Auftrag. Bei Restmengen eines Auftrags bis zu 75 Stück darf die Größe des letzten Loses max. 225 Stück betragen. Restmengen eines Auftrags über 75 Stück bilden ein getrennt zu prüfendes Los.

4.3 Verpflichtung von Unterauftragnehmern

Ist der Auftragnehmer nicht selbst Hersteller, so hat er den Unterauftragnehmer (Hersteller) zu verpflichten, alle in diesem Dokument gestellten technischen und technisch-organisatorischen Anforderungen einzuhalten und die Hinweise zur Güteprüfung in 6.3 zu beachten.

Die für die Güteprüfung beim Unterauftragnehmer erforderlichen Angaben/Unterlagen sind vom Auftragnehmer bereitzustellen.

⁵⁾ Das BAAINBw wird hier durch die WTD 41-GF 410 vertreten.

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.1

potable water

water intended for human use and consumption that fulfils the legal requirements of the Regulation on Drinking Water Quality (TrinkwV)

3.2

fresh water

low-germ water supplied to ships from the water supply network ashore or produced from seawater in the fresh-water generator, which is used for consumption or washing purposes and in cooling-fresh-water cycles

4 General technical organizational requirements

4.1 Approval

The approval granted by the Federal Office of Bundeswehr Equipment, Information Technology and In-Service Support (BAAINBw) is the prerequisite for the delivery of the hoses and hose assemblies according to this standard.⁵⁾

Approval is granted after successful completion of the qualification test (see 6.1.1) and after successful examination of the contractor's quality control concept (see 6.2) of the manufacturer.

The qualification test is a test to verify that a manufacturer is able to supply hoses and hose assemblies that meet the requirements according to this standard.

The individual tests as part of the qualification test are only carried out once, unless the validity of the approval is limited, changes are made in the production or the parent material is changed.

The qualification test is carried out on the hose manufacturer's premises or at test institutes that the hose manufacturer commissions to perform the tests. The results of the qualification test shall be documented on test certificates according to the samples given in Annex A.

4.2 Presentation for government quality assurance

The hoses shall be presented in batches of up to 150 pieces. One piece of each supply length or fixed length according to the order shall be included. For remaining quantities in an order up to 75 pieces, the quantity of the last batch may be up to 225 pieces. Remaining quantities in an order of more than 75 pieces form a separate batch to be inspected separately.

4.3 Obligations of subcontractors

If the contractor is not actually the manufacturer, he shall oblige the subcontractor (manufacturer) to meet all the technical and technical organizational requirements of this standard and to observe the guidelines for government quality assurance in 6.3.

The contractor shall provide the details/documents required for government quality assurance on the subcontractor's premises.

⁵⁾ BAAINBw is represented by WTD 41-GF 410 in this case.

5 Technische Anforderungen

Tabelle 1 — Anforderungen und Prüfungen (1 von 7)

Nr.	Anforderungen	Prüfungen
5.1	Aufbau Der Aufbau der Schläuche muss VG 95919-2 entsprechen. Die Einlagen (Geflechte oder Cordlagen) dürfen keine Falten, Verdickungen und sonstige Unregelmäßigkeiten aufweisen. Fertigungstechnisch bedingte Knoten in den Fäden sind so auszuführen, dass sie weder die Innenschicht noch die Außenschicht beschädigen können. Innen- und Außenschicht müssen frei von Einschnitten, Löchern und sonstigen mechanischen Beschädigungen sein. Fertigungsbedingte Abdrücke (Wickelstrukturen) sind keine Fehler.	R Sichtprüfung. Zur Qualifikationsprüfung ist eine genaue Beschreibung des Schlauchaufbaus einschließlich des Aufbaus aller Schichten bekannt zu geben.
5.2	Maße Die Durchmesser und Wanddicken der Schläuche sowie die Steigung der eingelegten Wendeln müssen VG 95919-2 entsprechen. Für die Schlauchleitungslängen gelten folgende Längentoleranzen: bis 1 m: $\begin{matrix} +15 \\ -10 \end{matrix}$ mm über 1 m: $\begin{matrix} +1,5 \\ -1 \end{matrix}$ %	R Prüfung des Innendurchmessers, der Wanddicke und gegebenenfalls der Schlauchlänge an jeder Fertigungslänge; Prüfung der übrigen Maße im Rahmen der Gütesicherung während der Fertigung.
5.3	Druckfestigkeit, Dichtheit Druckfestigkeit und Dichtheit müssen bei den in VG 95919-2 angegebenen Drücken gegeben sein. Die bei der Prüfung verwendeten Schlaucharmaturen müssen schlauchseitig VG 85328-2 und DIN EN 14420-2 bzw. VG 95951 entsprechen.	R a) Bei den Druckprüfungen muss als Prüfmedium Trink-/Frischwasser verwendet werden; Genauigkeit der Druckmessinstrumente nach DIN EN 837-2 (Genauigkeitsklasse 1); die Druckänderung muss $\leq 0,5$ MPa/s (entspricht. ≤ 5 bar/s) sein. Die Prüfdrücke sind jeweils 5 min lang zu halten. b) Die Beanspruchung mit Prüfvakuum und Berstdruck wird nur bei der Typprüfung vorgenommen.

5 Technical requirements

Table 1 — Requirements and tests (1 of 7)

No.	Requirements	Tests
5.1	Structure	R
	The structure of the hoses shall meet the requirements of VG 95919-2. The internal reinforcements (braiding or cord fabric layers) shall not exhibit any signs of buckling, swelling or other irregularities. Knots in the filaments necessitated by the manufacturing process shall be made in such a way that they cannot damage the inner or outer skin. The inner and outer skin shall be free from cuts, holes and other mechanical damages. Indentations necessitated by the manufacturing process (coiled structures) do not count as defects.	Visual inspection. A detailed description of the hose structure including the structure of all the layers shall be provided for the qualification test.
5.2	Dimensions	R
	The diameters and wall thicknesses of the hoses and the taper of the internal helices shall meet the requirements of VG 95919-2. For the hose assembly lengths, the following length tolerances apply: up to 1 m: $\begin{matrix} +15 \\ -10 \end{matrix}$ mm more than 1 m: $\begin{matrix} +1,5 \\ -1 \end{matrix}$ %	Inspection of the inside diameter, the wall thickness and, if applicable, the hose length of each production length; inspection of the other dimensions as part of the contractor's quality control during production.
5.3	Pressure resistance, tightness	R
	The pressure resistance and tightness shall withstand the pressures given in VG 95919-2. On the hose side, the hose fittings used in the test shall fulfil the requirements given in VG 85328-2 and DIN EN 14420-2 or VG 95951, respectively.	a) In the pressure tests, the test medium used shall be potable/fresh water; accuracy of the pressure measuring apparatus according to DIN EN 837-2 (precision method 1); the change in pressure shall be $\leq 0,5$ MPa (equivalent to ≤ 5 bar). The test pressures shall be maintained for 5 min each. b) Loading with the test vacuum and bursting pressure shall only be carried out as part of the type test.