

	Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasseranlagen Teil 10: Steuerventile Deutsche Fassung prEN 12259-10 : 1999	DIN EN 12259-10
Einsprüche bis 30. Jun 1999 ICS 13.220.20 Fixed firefighting systems – Components for sprinkler and water spray systems – Part 10: Multiple controls; German version prEN 12259-10 : 1999 Installations fixes de lutte contre l'incendie – Organes constitutifs des systèmes sprinkleurs et à pulvérisation d'eau – Partie 10: Commandes multiples; Version allemande prEN 12259-10 : 1999 Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuß Feuerwehrwesen (FNFW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin). Nationales Vorwort Dieser Norm-Entwurf enthält eine nicht autorisierte deutsche Arbeitsübersetzung sowie, um Mißverständnisse in der Übersetzung auszuschließen, die englische Originalfassung, wobei dies keinen wesentlichen Einfluß auf den Preis des Norm-Entwurfs hat. Dieser Europäische Norm-Entwurf ist vom Technischen Komitee CEN/TC 191 "Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen" (Sekretariat: BSI, Großbritannien) vorbereitet worden und enthält eine noch nicht in der zuständigen CEN-Arbeitsgruppe WG 5 "Wasserlöschanlagen und Bauteile" behandelte Fassung. Das CEN/TC 191-Sekretariat hatte beschlossen, das Manuskript als Entwurf herauszugeben, um den Normungsprozeß auf diesem Gebiet zu beschleunigen und Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit für die Berücksichtigung des aktuellen technischen Standes auf diesem Gebiet für die Erarbeitung der Norm zu nutzen. Für den vorliegenden Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium AA 191.5 "Wasserlöschanlagen und Bauteile" des Normenausschusses Feuerwehrwesen (FNFW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. zuständig. Fortsetzung 17 Seiten prEN und 22 Seiten Englische Fassung Normenausschuß Feuerwehrwesen (FNFW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.		

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen - Bauteile für Sprinkler-
und Sprühwasseranlagen - Teil 10: Steuerventile

Fixed firefighting systems - Components for sprinkler and
water spray systems - Part 10: Multiple Controls

Installations fixes de lutte contre l'incendie - Organes
constitutifs des systèmes sprinkleurs et à pulvérisation
d'eau - Partie 10: Commandes multiples

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 191 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde vom CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

Warnvermerk : Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäische Norm in Bezug genommen werden.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Zentralsekretariat: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Definitionen	4
4 Steuerventile	4
4.1 Nennweiten	4
4.2 Nennansprechttemperaturen und zugehörige Farbkodierungen	5
4.3 Anzahl der für die Prüfungen erforderlichen Prüflinge	5
4.4 Untersuchungen und Prüfanforderungen	5
5 Bewertung der Konformität	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Typprüfung	12
5.3 Werkseigene Produktionskontrolle	12
6 Kennzeichnung	13
Anhang A (normativ) Prüfplan für Steuerventile	14
Anhang ZA (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm die wesentliche Anforderungen oder andere Regelungen der EU Bauproduktenrichtlinie ansprechen	16

Vorwort

Die vorliegende Europäische Norm wurde von der Arbeitsgruppe WG 5 "Sprinkler- und Sprühwasser-Löschanlagen" des Technischen Komitees CEN/TC 191 "Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen" erarbeitet.

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, das dem CEN von der Kommission der Europäischen Union und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, und unterstützt wesentliche Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

Zum Verhältnis mit EU-Richtlinien siehe Anhang ZA (informativ), der Bestandteil dieser Norm ist.

Die vorliegende Norm ist ein Teil von EN 12259, die Bauteile für automatische Sprinkleranlagen behandelt, und gehört zu einer Reihe Europäischer Normen, die folgende Themen behandeln:

- a) Automatische Sprinkleranlagen (EN 12259¹⁾);
- b) Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln (EN 12094 und EN ISO 14520¹⁾);
- c) Pulver-Löschanlagen (EN 12416¹⁾);
- d) Explosionsschutzsysteme (EN 26184);
- e) Schaum-Löschanlagen (EN xxxx¹⁾);
- f) Löschanlagen mit Wandhydrant und Schlauchhaspel (EN 671¹⁾);
- g) Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (EN 12101¹⁾);
- h) Sprühwasser-Löschanlagen (EN xxxx¹⁾).

EN 12259 besteht unter dem Haupttitel "Ortsfeste Löschanlagen – Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasser-Löschanlagen" aus folgenden Teilen:

- Teil 1: Sprinkler
- Teil 2: Naßalarmventile und Zubehör
- Teil 3: Trockenalarmventile und Zubehör
- Teil 4: Wassergetriebene Alarmglocken
- Teil 5: Strömungsmelder
- Teil 6: Rohrkupplungen
- Teil 7: Rohrhalter
- Teil 8: Druckschalter
- Teil 9: Sprühwasserventile und Zubehör
- Teil 10: Steuerventile
- Teil 11: Sprühdüsen mit mittlerer und hoher Sprühgeschwindigkeit
- Teil 12: Sprinklerpumpen

Wenn ein Hinweis auf die Verwendung von Bauteilen mit Maßen in der Einheit Zoll erfolgt, dann ist es gegebenenfalls erforderlich, dieses Einheitensystem anzuwenden.

¹⁾ In Vorbereitung.

1 Anwendungsbereich

Der vorliegende Teil von EN 12259 legt Anforderungen an den Aufbau, sowie Leistungsmerkmale und Prüfungen von Steuerventilen fest, die in automatischen Sprinkleranlagen nach EN 12845 "Automatische Sprinkleranlagen – Auslegung und Aufbau"²⁾ und Sprühwasser-Löschanlagen eingesetzt werden. Steuerventile werden an solchen Sprühwasser-Löschanlagen und bestimmten Sprinkleranwendungen eingesetzt, bei denen der gleichzeitige Betrieb kleiner Sprühdüsen- oder Sprinklergruppen gefordert wird.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, wenn sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikationen.

ISO 7-1 : 1994

Pipe threads where pressure-tight joints are made on the treads – Part 1: Designation, dimensions and tolerances.

ISO 65 : 1981

Carbon steel tubes suitable for screwing in accordance with ISO 7-1.

3 Definitionen

Für die Anwendung der vorliegenden Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1 Steuerventil: Ein Zwischenventil, daß im Ruhezustand durch ein wärmeempfindliches Element geschlossen gehalten wird. Wenn das wärmeempfindliche Auslöseelement auf eine vorgegebene Temperatur erwärmt wird, wird der Verschuß automatisch freigegeben und das Wasser kann durch die Ventilbaugruppe strömen.

3.2 Schmelzlot-Steuerventil: Ein Schmelzlot-Steuerventil wird durch die Einwirkung von Wärme auf ein schmelzendes Bauteil geöffnet.

3.3 Glasfaß-Steuerventil: Ein Glasfaß-Steuerventil wird durch die Einwirkung von Wärme auf das Glasfäßchen geöffnet, das durch die wärmeabhängige Druckerhöhung zerstört wird.

3.4 Einfachabgangs-Steuerventil: Ein Steuerventil mit einem einzigen geschlossenen Abgang.

3.5 Mehrfachabgangs-Steuerventil: Ein Steuerventil mit mehr als einem Abgang. Der Zulauf ist üblicherweise gegenüber den Abgängen geschlossen und ermöglicht somit den Anschluß für die Versorgung des Sprüh- anlagennetzes an das Steuerventil.

3.6 Nennbetriebsdruck: Höchster Arbeitsdruck, für den ein Steuerventil ausgelegt ist.

4 Steuerventile

4.1 Nennweiten

Die Nennweiten von Zulauf und Abgang der Steuerventile müssen in einem Durchmesserbereich von 20 mm bis 80 mm liegen.

Sämtliche Steuerventile müssen so beschaffen sein, daß eine Kugel mit einem Durchmesser von 8 mm durch den freigegebenen Durchlaufquerschnitt hindurchpaßt.

Gewindeanschlüsse von Zulauf und Abgang bzw. Abgängen müssen nach ISO 65 ausgeführt sein.

²⁾ In Vorbereitung.

4.2 Nennansprechtemperaturen und zugehörige Farbkodierungen

Die Nennansprechtemperaturen müssen auf Steuerventilen so gekennzeichnet werden, daß es möglich ist, den Nennwert zu erkennen, wenn das Steuerventil betrieben wurde und müssen durch eine Farbkodierung angegeben werden. Bei Schmelzlot-Steuerventilen wird die Farbkodierung an den Armen und bei Glasfaß-Steuerventilen wird sie durch die Farbe der Flüssigkeit im Glasfäßchen nach Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1: Farbkodierung und Ansprechtemperaturen für Steuerventile

Glasfaß-Steuerventile		Schmelzlot-Steuerventile	
Nennansprechtemperatur °C	Farbe der Flüssigkeit	Nennansprechtemperatur	Farbkodierung auf dem Arm °C
57	Orange	56 bis 77	Farblos
68	Rot	80 bis 107	Weiß
79	Gelb	121 bis 149	Blau
93	Grün	163 bis 191	Rot
141	Blau	204 bis 246	Grün
182	Malvenfarbig	260 bis 302	Orange
227	Schwarz	320 bis 343	Schwarz
260	Schwarz		
343	Schwarz		

Die auf den Steuerventilen angegebene Nennansprechtemperatur ist bei der Prüfung nach 4.4 zu überprüfen.

4.3 Anzahl der für die Prüfungen erforderlichen Prüflinge

Es wird gefordert, daß der Hersteller für jede Steuerventilbauart eine bestimmte Anzahl von Prüflingen (siehe Anhang A) gemeinsam mit einem dazugehörigen Satz von vollständig bemaßten Einzelteilzeichnungen, Montagezeichnungen und allgemeinen Spezifikationen der verwendeten Werkstoffe und Herstellungsverfahren bereitstellt.

4.4 Untersuchungen und Prüfanforderungen

Die Prüfungen werden in dem in Anhang A festgelegten Umfang und bei einer Umgebungstemperatur von $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ durchgeführt, wenn nicht etwas anderes angegeben ist.

4.4.1 Untersuchungen

Steuerventile müssen untersucht werden, um die Einhaltung folgender Anforderungen zu bestimmen:

- Kennzeichnung nach Abschnitt 6;
- Konformität mit den Zeichnungen und Spezifikationen des Herstellers;
- Steuerventile müssen auf offensichtliche Werkstofffehler untersucht werden. Mindestens ein Prüfling muß zerlegt werden, um Werkstoffstruktur und -aufbau im Inneren zu untersuchen.
- Ein Steuerventil muß ausreichend stabil sein, um Stöße, die durch Handhabung, Versand und Einbau verursacht werden, ohne Verschlechterung seiner Leistungsfähigkeit oder Zuverlässigkeit auszuhalten. Falls erforderlich muß der Auslösemechanismus mit einem geeigneten Schutz versehen werden.

4.4.2 Bestimmung der Vorspannung

Der Hersteller muß Einzelheiten zur Verfügung stellen, wie die Vorspannung der Baugruppe bei der Herstellung bestimmt wird.

ANMERKUNG: Sollte das im folgenden beschriebene Prüfverfahren nicht geeignet sein, dann sollten in besonderen Fällen entsprechende Verfahren angewendet werden.

Die Vorspannung muß bei Anwendung von Wasserdruck bei Nenndruck gemessen werden.

Zur Messung der Verformung ist am Gehäuse des Steuerventils ein Feinzeiger mit einer Meßunsicherheit von 0,01 mm anzulegen und die Gehäuseverformung unter Wasserdruckbeanspruchung zu messen.

Nach dem Aufheben des Wasserdruckes wird das wärmeempfindliche Element nach einem geeigneten Verfahren entfernt. Das Steuerventil muß bei einer Temperatur von $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ verbleiben.

Auf das Steuerventil wird eine mechanische Beanspruchung aufgebracht, deren Anstiegsgeschwindigkeit 500 N/min nicht überschreitet, bis die vom Feinzeiger aufgezeichnete Verformung des Gehäuses den vom Hersteller bereitgestellten und anfänglich aufgezeichneten Meßwert anzeigt.

Diese Prüfung ist an mindestens vier Prüflingen durchzuführen.

4.4.3 Verifizierung der Nennansprechtemperatur

Die auf dem Steuerventil angegebene Nennansprechtemperatur muß die Temperatur sein, die bei der nachfolgend beschriebenen Prüfung des Steuerventils bestimmt wird, die auch dem in 4.3 festgelegten Bereich entsprechen muß.

Schmelzlot-Steuerventile müssen in einem Temperaturbereich von

$$t \pm (0,035t + 0,62) ^\circ\text{C} \text{ öffnen (das Ergebnis wird auf das nächste Grad gerundet).}$$

Dabei ist:

t die Nennauslösetemperatur.

Glasfaß-Steuerventile müssen in einem Temperaturbereich (entsprechend der Nennbemessung) nach Tabelle 2 öffnen.

Tabelle 2: Betriebstemperaturbereich von Glasfäßchen

1	2	3	4	5
Nennwert	Niedrigste Ansprechtemperatur	25 von 50 Prüflingen	40 von 50 Prüflingen	49 von 50 Prüflingen
$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$
57	54	63	68	74
68	65	74	79	86
79	76	87	92	99
93	90	101	106	113
141	138	149	155	163
182	179	190	196	206
227	224	235	242	252
260	257	268	275	286
343	340	351	359	372

Sämtliche Glasfäßchen des Prüfloses müssen ein Ansprechen bei einer Temperatur zeigen, die nicht mehr als 10 % über der in Tabelle 2, Spalte 5 angegebenen Temperatur liegt. Wenn das betrachtete Glasfäßchen-Prüflos die in den Spalten 3, 4 und 5 angegebenen Grenzwerte nicht einhält, darf eine Wiederholungsprüfung so durchgeführt werden, daß die Spalten 3, 4 und 5 für 50, 80 bzw. 98 von 100 Prüflingen gelten.

Die Prüfung wird mit vollständigen Steuerventilen mit Nennansprechtemperaturen bis 79 °C in einem Wasserbad mit destilliertem Wasser durchgeführt. Bei Ansprechtemperaturen über 79 °C muß raffiniertes Pflanzenöl verwendet werden.

Das Flüssigkeitsbad muß so aufgebaut sein, daß die Temperaturabweichung im Prüfbereich 0,5 % nicht überschreitet.

Zusätzliche Prüfungen können bei zusammengebauten Glasfäßchen-Steuerventilen erforderlich sein, wenn Unterschiede in der Leistungsfähigkeit von losen und zusammengebauten Steuerventilen beobachtet werden.

Die Steuerventile oder einzelne Glasfäßchen werden beginnend bei Raumtemperatur auf eine Temperatur von $20\text{ °C} \pm 2\%$ unter ihrer Ansprechtemperatur erwärmt. Der Temperaturanstieg darf 20 °C/min nicht überschreiten. Die abschließend erreichte Temperatur wird für eine Dauer von 10 min aufrechterhalten.

Anschließend wird die Temperatur mit einer konstanten Änderungsgeschwindigkeit im Bereich von $0,4\text{ °C/min}$ bis $0,7\text{ °C/min}$ erhöht, bis das Steuerventil öffnet oder das Glasfäßchen bricht. Die Nennansprechtemperatur muß mit einer Einrichtung ermittelt werden, deren Meßunsicherheit $\pm 1,5\%$ beträgt.

Bei dieser Prüfung stellt jede beliebige Form des Glasfäßchenbruchs ein Auslösen von Glasfaß-Steuerventilen dar.

ANMERKUNG: Prüfungen an losen Glasfaß-Steuerventilen müssen in Verbindung mit dem in 4.4.10 festgelegten Prüf- und Auswahlverfahren durchgeführt werden.

4.4.4 Durchflußprüfungen

4.4.4.1 Prüfung des Druckverlustes

Die Messung des Druckverlustes wird mit einer Durchflußgeschwindigkeit von 5 m/s, beruhend auf OD des Nennquerschnittes, an einer bestimmten Stahlrohrstrecke durchgeführt, von denen der gerade Zulauf eine Länge von $10 \times d$ und das gerade Abgangsstück eine Länge von $5 \times d$ besitzt.

Steuerventile mit zwei Abgängen müssen geprüft werden, wenn:

- a) beide Abgänge offen sind;
- b) ein Abgang verschlossen ist;
- c) der andere Abgang verschlossen ist.

4.4.4.2 Haltbarkeit

Steuerventile müssen für eine Dauer von 90 min mit einer Strömungsgeschwindigkeit am Zulauf von 15 m/s, beruhend auf dem Nennquerschnitt, beansprucht werden.

Während der Prüfung darf sich kein Teil des Steuerventiles lösen.

4.4.5 Funktionsprüfung

Steuerventile müssen auslösen und vollständig öffnen können.

Die Steuerventile müssen mit einer geeigneten Wärmequelle erwärmt werden. Der Wasserdruck muß an die Zulaufverbindung angelegt werden.

Die Temperatur muß innerhalb von 3 min auf $(400 \pm 20)\text{ °C}$ erhöht werden.

Ein Steuerventil muß bei jedem der folgenden Drücke in jeder üblichen Befestigungslage geprüft werden, die jede zulässige Betriebsebene einschließt:

- a) 0,5 bar;
- b) 3,5 bar;
- c) Nennbetriebsdruck.

Das Ventil muß in jedem Fall öffnen und darf die Strömung nicht beeinträchtigen.

4.4.6 Festigkeitsprüfung des Auslöseelementes

4.4.6.1 Die mittlere Festigkeit eines Fäßchen-Auslöseelementes muß mindestens das 6fache der mittleren Vorspannung des Steuerventils betragen, wenn sie nach dem im folgenden beschriebenen Verfahren geprüft werden.

Die Fäßchen werden mit einer Kraft beansprucht, die gleichmäßig mit 250 N/s ansteigt.

Das Befestigungsverfahren des Auslöseelementes im Steuerventil muß angewendet werden, wenn das Element am Prüfgestell befestigt wird. Falls erforderlich können die Elementbefestigungen von außen verstärkt werden, um ein Auseinanderfallen zu verhindern.

4.4.6.2 Ein wärmeempfindliches Schmelzelement muß so ausgelegt sein, daß

- a) eine Beanspruchung mit dem 15fachen der Vorspannung, entsprechend der nach 4.4.2 bestimmten maximalen Vorspannung für eine Dauer von 100 h ausgehalten wird, oder
- b) nachgewiesen wird, daß die Vorspannung bei der Prüfung entsprechend der im folgenden beschriebenen Prüfung ausgehalten wird.

Ein Prüfling eines wärmeempfindlichen Elementes wird Beanspruchungen ausgesetzt, die die Vorspannung entsprechend zu L_0 , der nach 4.4.2 bestimmten maximalen Vorspannung, überschreiten, die zu einem Ausfall in oder über 1 000 h führen. Mindestens 10 Prüflinge werden mit verschiedenen Werten bis zum 15fachen der Vorspannung beansprucht. Anormale Werte der Ausfallbeanspruchung werden verworfen. Es wird eine logarithmische Regressionskurve nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt, aus der L_0 , die Beanspruchung bei einer Stunde, und L_m , die Beanspruchung bei 1 000 h, berechnet werden kann.

L_m muß größer oder gleich

$$0,99 \sqrt{L_0} \times L_d.$$

Die Prüflinge werden bei einer Lagerungstemperatur von $(20 \pm 3) ^\circ\text{C}$ beansprucht.

4.4.7 Dichtheit (geschlossenes Ventil)

Das Steuerventil darf bei der folgenden Prüfung nicht undicht werden.

Die Steuerventile werden im Schließzustand am Zulauf einem Wasserdruck von 30 bar ausgesetzt. Der Druck wird mit einer Anstiegsgeschwindigkeit von $(1 \pm 0,25)$ bar/s von 0 bar auf 30 bar erhöht. Dieser Druck von 30 bar wird für eine Dauer von 3 min aufrechterhalten und anschließend auf 0 bar verringert.

Nach der Druckentlastung wird der Druck in einem Zeitabschnitt von nicht mehr als 5 s auf 0,5 bar erhöht. Dieser Druck wird für eine Dauer von 15 s aufrechterhalten. Anschließend wird der Wasserdruck mit einer Anstiegsgeschwindigkeit von $(1 \pm 0,25)$ bar/s auf 30 bar erhöht. Dieser Druck von 10 bar wird für eine Dauer von 15 s aufrechterhalten.

4.4.8 Undichtheit des Ventilgehäuses (Ventil geöffnet)

Steuerventile dürfen bei Offenstellung des Ventils bei der nachfolgend beschriebenen Prüfung nicht die Leckraten überschreiten, die in Tabelle 3 angegeben werden.

Tabelle 3: Zulässige Leckraten

Nenndurchmesser von Zulauf und Abgang mm	Leckrate dm ³ /min
< 25	Keine Undichtheit zulässig
> 25	1

Die Steuerventile werden bei Offen-Stellung des Ventils und mit geeigneten Verschlüssen versehenen Abgängen für eine Dauer von 5 min mit einem Wasserdruck beansprucht, der dem Nennbetriebsdruck entspricht. Jede austretende Flüssigkeit wird aufgefangen und die mittlere Leckrate berechnet.

4.4.9 Druckbeständigkeit

Das Steuerventil muß bei Offenstellung des Ventils einen Druck aushalten, der dem vierfachen des maximalen Arbeitsdruckes entspricht, ohne dabei zu brechen oder den Druck plötzlich freizugeben.

Die Steuerventile werden bei Offenstellung des Ventils und mit geeigneten Verschlüssen am Abgang bzw. den Abgängen versehen und einem Wasserdruck ausgesetzt, der dem vierfachen des maximalen Arbeitsdruckes entspricht. Der Druck wird mit einer Anstiegsgeschwindigkeit von $(1 \pm 0,25)$ bar/s von Null auf das vierfache des maximalen Arbeitsdruckes erhöht. Dieser Druck wird für eine Dauer von 5 min aufrechterhalten.

Es darf kein Bruch oder ein plötzliches Freigeben des Druckes auftreten.

4.4.10 Ermüdungsprüfung der Auslöseelemente von Glasfaß-Steuerventilen

Ein Steuerventil, daß, wie nachfolgend beschrieben, erwärmt und abgekühlt wird, darf keinen Ausfall oder eine Beschädigung des Auslöseelementes zeigen.

Glasfaß-Steuerventile werden in einem Flüssigkeitsbad mit einer Temperatur von (20 ± 5) °C auf eine Temperatur von $20\text{ °C} \pm 2\%$ unterhalb ihrer Nennansprechtemperatur erwärmt.

Die Temperaturanstiegsgeschwindigkeit darf 20 °C/min nicht überschreiten.

Bei Glasfaß-Steuerventilen mit einer Nennansprechtemperatur unter 79 °C wird die Prüfung in einem Flüssigkeitsbad mit destilliertem Wasser durchgeführt. Bei Elementen mit höheren Ansprechtemperaturen wird raffiniertes Öl verwendet.

Anschließend wird die Temperatur mit einer Änderungsgeschwindigkeit von 1 °C/min erhöht, bis die Gasblase gelöst ist oder bis sich die Temperatur auf einem Wert innerhalb von 5 °C der Nennansprechtemperatur befindet, je nachdem, welche Temperatur die niedrigere ist.

Anschließend wird das Steuerventil dem Flüssigkeitsbad entnommen und an der Luft abgekühlt, bis sich die Gasblase erneut gebildet hat. Während des Abkühlens muß die Spitze des Glasfaßchens (Abschmelzpunkt) nach unten gerichtet sein. Diese Prüfung muß an 4 Steuerventilen jeweils viermal durchgeführt werden.

Jedes Steuerventil muß anschließend einer Funktionsprüfung nach 4.4.5 mit einem Druck von 0,5 bar unterzogen werden.

4.4.11 Alterungsprüfung für sämtliche Steuerventile

4.4.11.1 Steuerventile müssen einer Beanspruchung mit erhöhter Umgebungslufttemperatur standhalten, ohne bei einem der folgenden Prüfverfahren Anzeichen von Ermüdung oder Ausfall zu zeigen.

Die Steuerventile werden für eine Dauer von 90 Tagen einer Umgebungslufttemperatur ausgesetzt, die 16 °C unter ihrer Nennansprechtemperatur liegt, die jedoch nicht weniger als 50 °C betragen darf. Der Steuerzulauf wird an ein Verteilerrohr angeschlossen und mit einem Druck von 12 bar beaufschlagt. Bei Temperaturen bis 91 °C muß das Verteilerrohr eine Flüssigkeit mit 25 Volumenprozent Wasser führen.

Im Anschluß an die Beanspruchung werden 4 Steuerventile der Dichtheitsprüfung (geschlossenes Ventil) nach 4.4.6 unterzogen, an die sich die Verifizierung der Nennansprechtemperatur nach 4.4.3 anschließt.

Die restlichen 8 Steuerventile werden der Funktionsprüfung nach 4.4.5 mit einem Druck von 0,5 bar unterzogen. Glasfaß-Steuerventile müssen in dem in Tabelle 2 angegebenen Temperaturbereich betrieben werden. Schmelzlot-Steuerventile müssen in dem in 4.4.3 angegebenen Temperaturbereich betrieben werden.

Sollte ein Steuerventil bei einer dieser Prüfungen ausfallen, müssen 12 zusätzliche Prüflinge der Beanspruchung und Prüfung unterzogen werden, in der der Ausfall aufgezeichnet wurde, wobei dann sämtliche Prüflinge die Nachprüfung bestehen müssen.

4.4.11.2 Lose Glasfaßchen müssen auch der erhöhten Umgebungslufttemperatur ausgesetzt werden.

Vierzig Glasfaßchen desselben Loses, wie die nach 4.4.3 geprüften, müssen für eine Dauer von 90 Tagen nach 4.4.11.1 gealtert werden. Die anschließende Beanspruchung der losen Glasfaßchen muß durchgeführt werden, um die in 4.4.3 festgelegte Nennansprechtemperatur zu verifizieren. Die Ergebnisse der nach 4.4.3 und 4.4.11.2

durchgeführten Prüfungen an losen Glasfäßchen müssen miteinander verglichen werden. Es sollte kein wesentlicher Unterschied auftreten.

ANMERKUNG: Es ist von entscheidender Bedeutung, daß die nach 4.4.3 und 4.4.11.2 geprüften losen Glasfäßchen aus demselben Herstellungslos stammen.

Die einzelnen Glasfäßchen-Prüflinge sollten gewogen und für die Prüfungen in zwei Gruppen aufgeteilt werden, um sicherzustellen, daß die Spannweite für das Gewicht der Glasfäßchen in jeder Gruppe etwa gleich ist.

4.4.12 Korrosionsbeständigkeit

4.4.12.1 Spannungsrißkorrosionsprüfung mit wäßriger Ammoniaklösung

Steuerventile dürfen keine Bruchstellen aufweisen, die ihre Leistungsfähigkeit während des Betriebes beeinträchtigen könnten, wenn sie der nachfolgend beschriebenen Prüfung unterzogen werden.

Das Steuerventil ist zu entfetten und anschließend für die Dauer von 10 Tagen einem feuchten Ammoniak-Luft-Gemisch auszusetzen.

Das wäßrige Ammoniak hat eine spezifische Dichte von 0,94 und befindet sich auf dem Boden eines Glasbehälters mit einem Volumen von $(0,02 \pm 0,01) \text{ m}^3$ und etwa 40 mm unter dem Prüfling.

Ein Volumen der wäßrigen Ammoniaklösung von etwa 0,1 ml je cm^3 des Prüfbehältervolumens muß zu etwa folgenden atmosphärischen Konzentrationen führen:

35 %	Ammoniak,
5 %	Wasserdampf und
60 %	Luft.

Das feuchte Ammoniak-Luft-Gemisch ist im wesentlichen auf atmosphärischem Druck und einer Temperatur von $(34 \pm 2) ^\circ\text{C}$ zu halten.

Es sollten Vorrichtungen mit einem Kappilarrohr zur Entlüftung des Behälters in die Atmosphäre vorgesehen werden, um einen Druckaufbau zu verhindern.

Nach der Beanspruchung wird das Steuerventil entnommen, gespült und getrocknet. Anschließend erfolgt eine eingehende Untersuchung des Prüflings. Wenn Risse, Abblätterungen oder Fehler eines beweglichen Teiles bei der Entnahme beobachtet werden, wird das Steuerventil der Dichtheitsprüfung bei einem Druck von 12 bar für eine Dauer von 1 min und der Funktionsprüfung bei einem Druck von 0,5 bar unterzogen (4.4.6 und 4.4.5). Steuerventile, die im Ergebnis dieser Prüfung Anzeichen von Rissen, Abblätterungen oder Fehlern an nichtbeweglichen Teilen haben, dürfen keine Anzeichen der Trennung von dauerhaft befestigten Teilen aufweisen, wenn sie einem anstehenden Druck von 12 bar für die Dauer von 1 min ausgesetzt werden.

4.4.12.2 Spannungsrißkorrosionsprüfung mit Quecksilbernitrat

Bauteile aus Kupferlegierungen, die beim Aufbau von Steuerventilen verwendet werden, dürfen keine Rißbildung zeigen, wenn sie der nachfolgenden Prüfung ausgesetzt werden.

Für diese Prüfung ist der Prüfling zu entfetten und für eine Dauer von 15 s bis 30 s in eine 10,8 molare Salpetersäurelösung zu tauchen.

Anschließend ist der Prüfling in kaltem Wasser zu spülen und in eine 0,018 molare Quecksilbernitratlösung ($\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) zu tauchen, der 1 ml der 10,8 molaren Salpetersäurelösung je 100 ml Lösung zugesetzt wurde. Nach 30 min ist der Prüfling zu entnehmen, gründlich in kaltem Wasser zu spülen und sorgfältig abzuwischen. Unmittelbar anschließend ist der Prüfling auf Anzeichen von Rißbildung zu untersuchen.

ANMERKUNG: Die Prüflinge sollten nicht für Identifikationszwecke gekennzeichnet werden.

ANMERKUNG: Wegen der toxischen Wirkung von Quecksilbernitrat sollte sehr vorsichtig gearbeitet werden. Behandelte Prüflinge sollten nicht mit bloßen Händen angefaßt werden.

4.4.12.3 Korrosionsprüfung mit Schwefeldioxid

Steuerventile müssen ausreichend gegen Schwefeldioxid beständig sein, wenn sie so geprüft werden, wie es nachfolgend beschrieben wird.

Vier Steuerventile werden in ihrer üblichen Betriebslage aufgehängt und müssen der Korrosionsprüfung mit Schwefeldioxid ausgesetzt werden.

Die Prüfeinrichtung muß aus einem 5-l-Behälter aus wärmebeständigem Glas aufgebaut werden, mit einem korrosionsbeständigen Deckel, der so geformt ist, daß ein Abtropfen auf die Prüflinge verhindert wird.

ANMERKUNG: Anstelle des 5-l-Behälters kann auch ein 10-l-Behälter verwendet werden. In diesem Falle sind die nachfolgend angegebenen Mengen der Chemikalien zu verdoppeln.

Der Behälter muß elektrisch beheizt werden und muß an den Außenwänden mit einer Wasserkühlvorrichtung ausgerüstet sein. Die Heizung muß mit einem Thermostaten so geregelt werden, daß die Temperatur im Inneren des Glasbehälters etwa 45 °C beträgt. Während der Prüfung und bei eingeschalteter Heizung muß das Wasser mit ausreichender Geschwindigkeit durch eine Kühlwendel strömen, damit eine Wasseraustrittstemperatur von weniger als 30 °C erreicht wird. Diese Kombination aus Heizung und Kühlung sollte die Kondensation auf den Oberflächen der Steuerventile fördern.

Die zu prüfenden Steuerventile werden in ihrer üblichen Befestigungslage unter dem Deckel im Inneren des Behälters aufgehängt und für eine Dauer von 16 Tagen der korrosiven Schwefeldioxidatmosphäre ausgesetzt.

Die korrosive Atmosphäre muß durch Einbringen von 500 ml einer 0,16 molaren Natriumthiosulfatlösung in den Glasbehälter erzeugt werden. Diese Prüfungen sind in zwei Abschnitten von je 8 Tagen durchzuführen, während der täglich jeweils 20 ml einer 0,078 molaren Schwefelsäure der Lösung zugesetzt werden. Nach 8 Tagen sind die Steuerventile dem Behälter zu entnehmen, und der Behälter ist zu leeren und zu reinigen.

Das oben beschriebene Verfahren ist für den zweiten Abschnitt von 8 Tagen zu wiederholen. Nach 16 Tagen sind die Steuerventile dem Behälter zu entnehmen und werden für eine Dauer von 7 Tagen bei einer Temperatur nicht über (20 ± 5) °C und bei einer relativen Luftfeuchte nicht über 70 % getrocknet.

Zum Abschluß dieser Prüfung müssen die Steuerventile der Funktionsprüfung nach 4.4.5 mit einem Druck von 0,5 bar unterzogen werden.

4.4.13 Wasserschlagprüfung

Ein Steuerventil darf nicht undicht werden, wenn es mit Druckschlägen im Bereich von 4 bar bis 25 bar beansprucht wird. Es darf keinerlei mechanische Beschädigungen zeigen, wenn es nach dem folgenden Verfahren geprüft wird und muß anschließend innerhalb der Parameter der Funktionsprüfung nach 4.4.5 bei einem Druck von 0,5 bar betrieben werden.

Das Steuerventil wird in seiner üblichen Betriebslage an die Prüfeinrichtung angeschlossen.

Nachdem das Steuerventil und die Prüfeinrichtung entlüftet wurden, sind 3 000 Zyklen mit Druckänderungen von (4 ± 2) bar bis (25 ± 5) bar zu erzeugen.

Dabei steigt der Druck von 4 bar auf 25 bar mit einer Änderungsgeschwindigkeit von (100 ± 10) bar/s an.

Innerhalb einer Dauer von 1 min sind mindestens 30 Druckänderungszyklen durchzuführen. Der Druck ist mit einem Druckwandler zu erfassen.

4.4.14 Schwingungsprüfung

Zusammengebaute Steuerventile müssen solche Auswirkungen von Schwingungen ohne Beeinträchtigungen aushalten können, die während des Betriebes auftreten können.

Ein Steuerventil wird in seiner üblichen Betriebslage montiert und mit seinen bestimmungsgemäßen Befestigungsmitteln gesichert. Die Prüfung wird bei einer Temperatur zwischen 15 °C und 25 °C durchgeführt. Das Steuerventil wird sinusförmigen Schwingungen in vertikaler Richtung ausgesetzt. Die Frequenz dieser Schwingungen wird von 5 Hz bis 60 Hz mit einer Änderungsgeschwindigkeit von $(1,8 \pm 0,2)$ Oktaven/h durchlaufen. Es muß ein Frequenzdurchlauf ausgeführt werden. Dieser Vorgang dauert etwa 2 h.