



**VdS-Richtlinien für
Gaslöschanlagen**

**VdS CEA
4025**

Druckreduziereinrichtungen für Inertgas-Feuerlöschanlagen

Anforderungen und Prüfmethode

Die CEA-Spezifikationen, auf denen diese Richtlinien basieren, wurden mit dem Ziel erarbeitet, die Voraussetzungen für einen europaweit einheitlichen hohen Personen- und Sachwertschutz sicherzustellen. Die Mitgliedsverbände des CEA haben sich darauf verständigt, diese Spezifikationen zu übernehmen und entgegenstehende eigene Spezifikationen zurückzuziehen. Durch das ausdrückliche Endorsement des European Fire and Security Advisory Council (EFSAC) wird attestiert, daß diese Spezifikationen den Stand der Technik dokumentieren.

Das **COMITÉ EUROPÉEN DES ASSURANCES (CEA)**, im Jahre 1953 gegründet, ist der Dachverband der Versicherungsunternehmen in den Ländern Europas mit marktwirtschaftlichen Wirtschaftssystemen. Seine Ziele sind:

- die europäischen Versicherer zur Förderung, Verteidigung und Veranschaulichung ihrer Ansichten in internationalen Gremien zu vertreten,
- Informationen und Erfahrungen zwischen den einzelnen Märkten auszutauschen
- und, im allgemeinen, die Ansichten der europäischen Versicherer über wirtschaftliche und soziale Themen zum Ausdruck zu bringen.

In der Schadenverhütung hat sich das CEA zur Aufgabe gemacht, die Erkenntnisse der Versicherer aus Schadenerfahrung und Schadenforschung den hieran interessierten europäischen Kreisen zugänglich zu machen und in Form von CEA-Publikationen für die allgemeine Verwendung zur Verfügung zu stellen.

Die Mitglieder des Fire/Theft Committee des CEA sind:

- ANIA - Section Technique Incendie (Italien)
- APSAD Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurances Dommages (Frankreich)
- Associacao Portuguesa de Seguros (Portugal)
- Association des Compagnies d'Assurances (Luxemburg)
- Association of Insurance Companies (Malta)
- Association Suisse des Assurances de Choses (Schweiz)
- British Insurers' International Committee (Vereinigtes Königreich)
- Česká asociace pojistoven (Tschechische Republik)
- Comité Hellenique de l'Assurance Européenne (Griechenland)
- Dansk Forening For Skadesforsikring (Dänemark)
- Federation of Finish Insurance Companies (Finnland)
- MABISZ - Magyar Biztosítók Szövetsége (Ungarn)
- Norges Forsikringsforbund (Norwegen)
- Polska Isba Ubezpieczen (Polen)
- Sigorta ve Reasürnas Sirketleri Birliği (Türkei)
- Slovenska asociacia poistovni (Slovakien)
- Swedish Insurance Federation (Schweden)
- UNESPA (Spanien)
- UPEA - Division Incendie et Assurances de Choses (Belgien)
- VdS Schadenverhütung (Deutschland)
- Verband der Versicherungsunternehmungen Österreichs - Feuer (Österreich)
- Verbond van Verzekeraas (Niederlande)

Das **EUROPEAN FIRE AND SECURITY ADVISORY COUNCIL (EFSAC)** repräsentiert diejenigen Organisationen, die ein vitales Interesse an einer wirkungsvollen Brandschutz- und Sicherungstechnik haben und Verbraucher, Hersteller, Errichter, Lieferanten, Behörden und Versicherer vertreten.

EFSAC-Mitglieder sind:

- ARGE: European Federation of Associations of Lock and Builders Hardware Manufactures
- CEA: Comité Européen des Assurances, Fire/Theft Committee
- CFPA Europe: Confederation of Fire Protection Associations Europe
- EDSF: European Door and Shutter Federation
- EURALARM: Association of European Manufactures of Fire and Intruder Systems
- EUROFEU: European Committee of the Manufactures of Fire Protection and Safety Equipment and Fire-Fighting Vehicles
- EUROSAFE: European Committee of Safe Manufactures

Herausgeber und Verlag: VdS Schadenverhütung GmbH

Amsterdamer Str. 172-174
50735 Köln
Telefon: (0221) 77 66 0; Fax: (0221) 77 66 341

Copyright by VdS Schadenverhütung GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

VdS-Richtlinien für Gaslöschanlagen

Druckreduziereinrichtungen für Inertgas-Feuerlöschanlagen

Anforderungen und Prüfmethode

INHALT

0	Vorwort	4
1	Anwendungsbereich	4
2	Normative Verweisungen	4
3	Definitionen	4
4	Anforderungen	5
4.1	Allgemeine Konstruktion.....	5
4.2	Verbindungsgewinde.....	5
4.3	Strömungsquerschnitt.....	5
4.4	Druck.....	5
4.5	Festigkeit.....	5
4.6	Strömungseigenschaften.....	5
4.7	Korrosion.....	6
4.8	Spannungsriss-Korrosion.....	6
4.9	Vibration.....	6
4.10	Kennzeichnung und Daten.....	6
4.11	Dokumentation.....	6
5	Prüfmethode	7
5.1	Prüfbedingungen.....	7
5.2	Prüfmuster und Reihenfolge der Prüfungen.....	7
5.3	Übereinstimmung.....	8
5.4	Druck.....	8
5.5	Festigkeit.....	8
5.6	Strömungseigenschaften.....	9
5.7	Korrosion.....	9
5.8	Spannungsriss-Korrosion.....	10
5.9	Vibration (sinusförmig).....	10
5.10	Weitere Prüfungen.....	10

0 Vorwort

Die vorliegenden VdS-Richtlinien basieren auf den CEA-Spezifikationen

- CEA 4025 : 2000-02 (en) CEA Specifications for fire fighting systems using a gaseous extinguishant - Requirements and test methods for pressure reduction devices for inert gas systems,

die ohne Änderungen übernommen wurden.

Diese Richtlinien gelten ab dem 01. Mai 2001.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinien legen Anforderungen und Prüfmethode für Druckreduziereinrichtungen zum Einsatz in Inertgas-Feuerlöschanlagen fest.

Druckreduziereinrichtungen sind in das Rohrnetz integriert und reduzieren den Druck des strömenden Gases. Die Druckreduzierung (berechneter Druckabfall) erfolgt durch eine nicht verstellbare lokale Einengung des Strömungsquerschnittes. Die Maße und die Ausformungen der Druckreduziereinrichtungen beeinflussen den Massenstrom und den Druck in den nachfolgenden Rohrleitungen.

Für die Prüfung von Druckreduziereinrichtungen, die nach anderen Prinzipien arbeiten, sollten diese Richtlinien nur als Leitfaden verwendet werden.

Alle Druckangaben in diesen Richtlinien werden, soweit nichts anderes genannt ist, als Überdruck angegeben.

Anmerkung: 1 bar = 10⁵ N/m² = 100 kPa

2 Normative Verweisungen

Diese Richtlinien enthalten 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 gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu diesen Richtlinien, falls sie in diesen durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

- **EN 60068-2-6 : 1995** Umweltprüfungen - Teil 2: Prüfungen; Prüfung Fc: Schwingen, sinusförmig

3 Definitionen

Für diese Richtlinien finden folgende Definitionen Anwendung.

Betriebsdruck: Druck, bei dem das Bauteil im System betrieben wird (Dieser Wert ergibt sich ausgehend vom Systemdruck als der Druck im Behälter bei 50 °C).

Inertgas: Nichtverflüssigtes Gas oder Gasmischung, die einen Brand in erster Linie durch eine Reduzierung der Sauerstoffkonzentration im Schutzbereich löscht, z.B. Argon, Stickstoff oder Mischungen dieser Gase mit CO₂.

Inertgasanlage: Feuerlöschanlage, in der das Inertgas bei Umgebungstemperatur gelagert wird.

Massenstrom: Masse des strömenden Löschgases über der Zeit.

Prüfmuster: Zu prüfendes Bauteil oder zu prüfende Baugruppe.

Systemdruck: Druck im Löschmittelbehälter bei 15 °C.

4 Anforderungen

4.1 Allgemeine Konstruktion

Druckreduziereinrichtungen müssen aus Metall bestehen und widerstandsfähig sein gegenüber den Stoffen, mit denen sie in Berührung kommen.

Die Funktionsfähigkeit der Druckreduziereinrichtungen darf durch Alterung oder Umwelteinflüsse nicht beeinträchtigt werden.

4.2 Verbindungsgewinde

Verbindungsgewinde und -flansche müssen mit europäischen Normen, europäischen nationalen Normen oder ISO-Normen übereinstimmen.

4.3 Strömungsquerschnitt

Kein Maß einer Strömungsöffnung in einer Druckreduziereinrichtung darf 3 mm unterschreiten.

4.4 Druck

Druckreduziereinrichtungen müssen für einen Betriebsdruck ausgelegt sein, der ausgehend vom Systemdruck berechnet ist (siehe Definitionen).

Druckreduziereinrichtungen dürfen keine Anzeichen einer Beschädigung aufweisen, welche die Funktion beeinträchtigen könnte, wenn sie mit dem 1,5-fachen Betriebsdruck belastet und wie in Abschnitt 5.4 beschrieben geprüft werden.

4.5 Festigkeit

Bei der Prüfung gemäß Abschnitt 5.5 dürfen Druckreduziereinrichtungen nicht bersten, wenn sie mit dem 3-fachen Betriebsdruck beaufschlagt werden.

4.6 Strömungseigenschaften

Der Hersteller muss eine Formel angeben, die den Massenstrom des Löschmittels durch die Druckreduziereinrichtung in kg/s für den Druckbereich von 2 bar bis zum Betriebsdruck und für den Temperaturbereich von –50 °C bis +30 °C beschreibt.

Die Prüfung der Strömungseigenschaften erfolgt gemäß Abschnitt 5.6.

4.7 Korrosion

Nach der Korrosionsprüfung gemäß Abschnitt 5.7 dürfen die Leistungseigenschaften der Druckreduziereinrichtung nicht beeinträchtigt sein.

4.8 Spannungsriss-Korrosion

In der Druckreduziereinrichtung verwendete Teile aus Kupferlegierungen dürfen bei der Prüfung gemäß Abschnitt 5.8 nicht reißen.

4.9 Vibration

Druckreduziereinrichtungen, die aus mehreren Einzelteilen bestehen, dürfen nach der Prüfung gemäß Abschnitt 5.9 keine Beschädigungen aufweisen.

4.10 Kennzeichnung und Daten

Druckreduziereinrichtungen müssen mit folgenden Angaben gekennzeichnet sein:

- a) Angaben, die von europäischen oder nationalen Normen verlangt werden und
- b) Name oder Kennzeichen des Herstellers oder Lieferanten und
- c) Typenbezeichnung/Nenndurchmesser und
- d) Blendengröße und
- e) Serien- oder Chargennummer.

Die Kennzeichnung muss unverlierbar, nichtbrennbar, dauerhaft und gut lesbar sein.

4.11 Dokumentation

4.11.1 Der Hersteller muss eine Dokumentation erstellen, die die Installation, Funktion, regelmäßige Wartung und Prüfung des Bauteils sowie aller anderen Aspekte, die die Verwendung in einer Feuerlöschanlage betreffen, festlegt.

4.11.2 Der Hersteller muss eine Dokumentation für den Einbau und Betrieb erstellen, die der Prüfstelle zusammen mit den Prüfmustern übergeben werden muss. Diese Dokumentation muss mindestens enthalten:

- a) eine allgemeine Beschreibung des Bauteils mit einer Liste aller Merkmale und Funktionen
- b) eine technische Beschreibung einschließlich:
 - der Informationen gemäß Abschnitte 4.4 und 4.6 sowie aller Informationen über Konstruktions- oder Herstellungsdetails, die die Strömungseigenschaften beeinflussen (z.B. Geometrie und Bearbeitung von Blendenöffnungen)
 - Informationen, die eine ausreichende Beurteilung der Kompatibilität mit anderen Komponenten des Systems erlauben (wenn anwendbar z.B. mechanische, elektrische oder Software-Kompatibilität)
- c) Einbauanweisungen einschließlich:
 - der Eignung für den Einsatz in unterschiedlichen Umgebungsbedingungen
 - Montageanweisungen
- d) Bedienungsanweisungen
- e) Wartungsanweisungen

4.11.3 Der Hersteller muss eine Konstruktionsdokumentation erstellen, die der Prüfstelle zusammen mit den Prüfmustern übergeben werden muss. Diese Dokumentation muss Zeichnungen, Stücklisten, Blockschaltbilder (wenn anwendbar), Schaltbilder (wenn anwendbar) und Funktionsbeschreibungen in einem Umfang enthalten, der die Prüfung auf Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Richtlinien und eine allgemeine Beurteilung der Ausführung ermöglicht.

5 Prüfmethoden

5.1 Prüfbedingungen

Die Bauteile werden, wie in der technischen Beschreibung angegeben, für die Prüfung aufgebaut. Die Prüfungen werden bei einer Temperatur von $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$ durchgeführt, wenn nicht für eine bestimmte Prüfung anders angegeben.

Die Toleranz für alle Prüfungsparameter ist $\pm 5 \%$, wenn nicht anders angegeben.

5.2 Prüfmuster und Reihenfolge der Prüfungen

Wird eine Druckreduziereinrichtung nur einer Größe geprüft, so werden drei Prüfmuster A, B und C benötigt. Die Reihenfolge der Prüfungen ist in Tabelle 1 aufgeführt.

Prüfung	Prüfmuster		
	A	B	C
5.3 Übereinstimmung	1	1	1
5.4 Druck	2		
5.5 Festigkeit	4		
5.6 Strömungseigenschaften	3	2 und 4	2
5.7 Korrosion		3	
5.8 Spannungsriß-Korrosion			4
5.9 Vibration			3

Tabelle 1: Prüfreihefolge bei einer Größe

Wird eine Serie gleicher Konstruktion geprüft, so werden je drei Prüfmuster A, B und C von drei unterschiedlichen Größen 1, 2 und 3 (größte, mittlere und kleinste Ausführung der Serie) und zusätzlich je ein Prüfmuster der anderen Größen (jedoch maximal fünf anderer Größen) benötigt. Die Reihenfolge der Prüfungen ist in Tabelle 2 aufgeführt.

Prüfung	Prüfmuster			
	A1	A2	A3	alle anderen
5.3 Übereinstimmung	1	1	1	1
5.4 Druck	2	2	2	
5.5 Festigkeit		4		
5.6 Strömungseigenschaften	3 und 5	3	3	
5.7 Korrosion	4			
5.8 Spannungsriss-Korrosion			5	
5.9 Vibration			4	

Tabelle 2: Prüfreihefolge bei mehreren Größen

5.3 Übereinstimmung

Es wird eine Sicht- und Maßkontrolle durchgeführt um zu überprüfen, ob die Prüfmuster mit der Beschreibung in der technischen Dokumentation (Zeichnungen, Stücklisten, Funktionsbeschreibungen, Betriebs- und Einbauanweisungen) übereinstimmen und diesen Richtlinien entsprechen.

5.4 Druck

Diese Prüfung bezieht sich auf die Anforderungen in Abschnitt 4.4.

Am Einlass der Druckreduziereinrichtung wird eine geeignete hydraulische Druckversorgung angeschlossen. Der Ausgang wird verschlossen.

Das System wird entlüftet und der Druck wird mit (5 ± 1) bar/s bis zum Prüfdruck $+5/-0$ % erhöht.

Dieser Druck wird für $(10 +1/-0)$ min gehalten. Danach wird die Druckbeaufschlagung zurückgenommen.

5.5 Festigkeit

Diese Prüfung bezieht sich auf die Anforderungen in Abschnitt 4.5.

Am Einlass der Druckreduziereinrichtung wird eine geeignete hydraulische Druckversorgung angeschlossen. Der Ausgang wird verschlossen.

Das System wird entlüftet und der Druck wird mit (5 ± 1) bar/s bis zum Prüfdruck $+5/-0$ % erhöht.

Dieser Druck wird für $(10 +1/-0)$ min gehalten. Danach wird die Druckbeaufschlagung zurückgenommen.

5.6 Strömungseigenschaften

Diese Prüfung bezieht sich auf die Anforderungen in Abschnitt 4.6.

Es werden Messungen durchgeführt um zu überprüfen, ob die Angaben des Herstellers zu den Strömungseigenschaften (Massenstrom) auf die Prüfmuster zutreffen. Abweichungen dürfen $\pm 10\%$ nicht übersteigen. Abbildung 1 zeigt den Prüfaufbau.

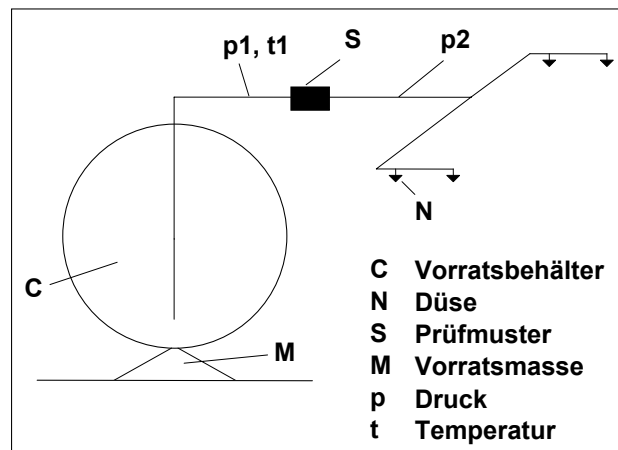


Abbildung 1: Prüfaufbau für die Prüfung der Strömungseigenschaften

Am Auslass des Prüfmusters wird ein gerades Rohr angebracht. An diesem Rohr ist der Druckmesspunkt p_2 anzubringen in einem Abstand von mindestens dem 10-fachen des Innendurchmesser des Rohres. Am Ende der Messstrecke werden eine oder mehrere Düsen angebracht, die unter Berücksichtigung des angestrebten Druckabfalls zu dimensionieren sind.

5.7 Korrosion

Diese Prüfung bezieht sich auf die Anforderungen in Abschnitt 4.7.

Ein Prüfmuster wird frei in seiner normalen Einbauposition aufgehängt.

Der Prüfaufbau umfasst einen 5 l-Behälter aus hitzebeständigem Glas mit einem korrosionsbeständigen Deckel, der durch seine Form das Heruntertropfen von Kondensat auf das Prüfmuster verhindert (Wenn ein 10 l-Behälter eingesetzt wird, müssen die unten angegebenen Mengen an Chemikalien verdoppelt werden). Der Behälter wird elektrisch beheizt und die Seitenwände mit Wasser gekühlt. Ein Thermostat reguliert die Beheizung so, dass eine Temperatur von ca. 45 °C im Behälter aufrechterhalten wird. Während der Prüfung läuft Wasser durch eine Kühlspirale in einer solchen Geschwindigkeit um den Behälter, dass seine Temperatur am Ausströmpunkt unterhalb 30 °C liegt.

Die Kombination von Beheizung und Kühlung soll Wasserdampf auf der Oberfläche des Prüfmusters zum kondensieren bringen. Die Schwefeldioxidatmosphäre wird in dem 5 l-Behälter mit einer Lösung aus 20 g Natriumthiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 5\text{H}_2\text{O}$) in 500 cm^3 destilliertem Wasser hergestellt, dem täglich 20 cm^3 verdünnte Schwefelsäure zugegeben wird. Die verdünnte Schwefelsäure enthält 128 cm^3 Schwefelsäure $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1\text{ mol/l}$, gelöst in 1 l destilliertem Wasser. Das Prüfmuster wird nach 8 Tagen aus dem Behälter genommen und der Behälter

gereinigt. Dann wird der oben beschriebene Zyklus für eine weitere Periode von 8 Tagen wiederholt.

Nach insgesamt 16 Tagen wird das Prüfmuster aus dem Behälter genommen und 7 Tage bei einer Temperatur von $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ bei einer maximalen relativen Luftfeuchte von 70 % getrocknet.

5.8 Spannungsriss-Korrosion

Diese Prüfung bezieht sich auf die Anforderungen in Abschnitt 4.8.

Bei der Prüfung wird ein Gefäß mit bekannter Füllkapazität verwendet, das mit einer Kapillarrohröffnung versehen ist. Die Ammoniaklösung muss ein spezifisches Gewicht von $0,94 \text{ kg/l} \pm 2 \%$ haben. Der Behälter wird mit $(10 \pm 0,5) \text{ ml}$ der Lösung pro Liter Gefäßvolumen gefüllt.

Das Prüfmuster wird entfettet und anschließend für $(10 -0/+1)$ Tage bei einer Temperatur von $(34 \pm 2) ^\circ\text{C}$ der feuchten Atmosphäre aus Ammoniak und Luft ausgesetzt. Die Prüfmuster werden $(40 \pm 5) \text{ mm}$ über dem Flüssigkeitsspiegel aufgehängt.

Nach der Beanspruchung wird das Prüfmuster gereinigt, getrocknet und einer sorgfältigen Sichtprüfung unterzogen. Um Risse deutlich sichtbar zu machen, wird die Flüssigkeitseindring-Methode eingesetzt.

5.9 Vibration (sinusförmig)

Diese Prüfung bezieht sich auf die Anforderungen in Abschnitt 4.9.

Das Prüfmuster wird mit vom Hersteller bereitgestelltem Befestigungsmaterial auf einem Vibrationstisch angebracht.

Die Prüfeinrichtung und der Prüfablauf müssen der EN 60068-2-6 : 1995, Test Fc entsprechen:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------|
| – Frequenzbereich | 10 bis 150 Hz |
| – Beschleunigungsamplitude | |
| – 10 bis 50 Hz | 1,0 g_n |
| – 50 bis 150 Hz | 3,0 g_n |
| – Durchstimmungsgeschwindigkeit | 1 Oktave alle 30 Minuten |
| – Anzahl der Durchstimmzyklen | 0,5 pro Achse |
| – Anzahl der Achsen | 3 rechtwinklig zueinander |

Es darf keine Beeinträchtigung oder Ablösung von Teilen auftreten. Das Prüfmuster muss nach der Vibrationsprüfung funktionsfähig sein.

5.10 Weitere Prüfungen

Soweit besondere Konstruktionen oder neuartige Fertigungsverfahren dies erfordern, werden zusätzliche Prüfungen in Abstimmung mit dem Hersteller durchgeführt.

