



# **Antriebe**

## **Anforderungen und Prüfmethode**

Herausgeber und Verlag: VdS Schadenverhütung GmbH

Amsterdamer Str. 172-174

D-50735 Köln

Telefon: (0221) 77 66 0; Fax: (0221) 77 66 341

Copyright by VdS Schadenverhütung GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

## Richtlinien für selbsttätige Rauchschürzen

# Antriebe

## Anforderungen und Prüfmethoden

### INHALT

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>4</b>
1.1	Geltungsbereich.....	4
1.2	Gültigkeit.....	4
<b>2</b>	<b>Normative Verweisungen</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Definitionen</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Anforderungen</b> .....	<b>5</b>
4.1	Dokumentation.....	5
4.2	Kennzeichnung .....	6
4.3	Leistung .....	6
4.4	Mechanische Festigkeit unter Zugbeanspruchung .....	6
4.5	Verschleiß.....	6
4.6	Abroll- und Schließgeschwindigkeit .....	7
4.7	Umweltbeständigkeit.....	7
4.9	Gerätesicherheit .....	7
<b>5</b>	<b>Prüfmethoden</b> .....	<b>7</b>
5.1	Allgemeine Prüfbedingungen.....	7
5.2	Prüfungen und Reihenfolge .....	8
5.3	Dokumentation.....	8
5.4	Kennzeichnung .....	8
5.5	Leistung .....	9
5.6	Festigkeit unter Zugbeanspruchung .....	9
5.7	Verschleiß.....	9
5.8	Abroll- und Schließgeschwindigkeit .....	9
5.9	Umweltklassen.....	9
5.10	Umweltprüfungen.....	10

# 1 Allgemeines

## 1.1 Geltungsbereich

Die Richtlinien legen Anforderungen und Prüfmethode für Antriebe fest, die in selbst-tätigen Rauchschürzen eingesetzt werden.

Die Richtlinien ergänzen die Anforderungen nach pr EN 12 101-1.

## 1.2 Gültigkeit

Die Richtlinien gelten ab dem 01. November 2004.

# 2 Normative Verweisungen

Diese Richtlinien enthalten datierte und undatierte Verweise auf andere Regelwerke. Die Verweise erfolgen in den entsprechenden Abschnitten, die Titel werden im Folgenden aufgeführt. Änderungen oder Ergänzungen datierter Regelwerke gelten nur, wenn sie durch Änderung dieser Richtlinien bekannt gegeben werden. Von undatierten Regelwerken gilt die jeweils letzte Fassung.

- **DIN EN 50 130-4 : 1995** Alarmanlagen, Teil 4: Elektromagnetische Verträglichkeit Produktfamiliennorm: Anforderung an die Störfestigkeit von Anlagenteilen für Brand- und Einbruchmeldeanlagen sowie Personen-Hilferufanlagen mit A1 : 1998
- **DIN EN 60 068-1 : 1995-03** Umweltprüfungen – Allgemeines und Leitfaden
- **DIN EN 60 068-2-1 : 1995-03** Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe A: Kälte
- **DIN EN 60 068-2-2 : 1994-08** Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe B: Trockene Wärme
- **DIN EN 60 068-2-6 : 1996-05** Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Fc: Schwingen, sinusförmig
- **DIN EN 60 068-2-30 : 2000-02** Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Db und Leitfaden – Feuchte Wärme, zyklisch
- **DIN EN 60 068-2-52 : 1996-10** Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfverfahren, Prüfung Kb: Salznebel, zyklisch
- **DIN EN 60 068-2-75 : 1998-06** Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Eh: Hammerprüfungen
- **DIN EN 60 529** Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
- **DIN EN 60 950 : 2001:12** Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik
- **DIN EN ISO 6988 : 1997-03** Metallische und andere anorganische Überzüge – Prüfung mit Schwefeldioxid unter allgemeiner Feuchtigkeitskondensation
- **pr EN 12 101-1** Rauch und Wärmefreihaltung – Bestimmungen für Rauchschürzen

### 3 Definitionen

Es gelten folgende Definitionen:

**Betriebsprüfung:** Im Rahmen der Umweltprüfungen werden dieser Kategorie alle Prüfungen zugeordnet, bei denen der Prüfling der Beanspruchung funktionsbereit ausgesetzt wird.

**Dauerprüfung:** Im Rahmen der Umweltprüfungen werden alle Prüfungen dieser Kategorie zugeordnet, bei denen der Prüfling der Beanspruchung nicht funktionsbereit ausgesetzt wird.

**Feueralarmposition:** Endposition der selbsttätigen Rauchschürze.

**Laufzeit:** Benötigte Zeit zum Erreichen der Feueralarmposition.

**Maximale Haltekraft:** Die maximal zulässige Belastung des Antriebs durch die in die Feueralarmposition zu verfahrenende selbsttätige Rauchschürze.

**Nennlast:** Belastung mit Nennkraft.

**Selbsttätige Rauchschürze:** Rauchschürze, die nach einer Aktivierung automatisch aus der zurückgezogenen Position in die Feueralarmposition fährt.

### 4 Anforderungen

#### 4.1 Dokumentation

Die vom Hersteller zur Prüfung einzureichende technische Dokumentation muss folgende Unterlagen enthalten:

- a) generelle Beschreibung
- b) Produktdatenblatt, welches die folgenden technischen Spezifikationen enthält, die eine Beurteilung der mechanischen und elektrischen Kompatibilität mit anderen Komponenten des Systems zur Steuerung von selbsttätigen Rauchschürzen erlauben:
  - Temperaturbedingungen
  - maximale und minimale elektrische Werte
  - max. Haltekraft
  - max. und min. Wickelgeschwindigkeit
  - Belastungsfälle entsprechend Abschnitt 4.5
  - Herstellername
  - Typenbezeichnung
- c) Installations- und Montageanweisung:
  - Schutzart nach DIN EN 60 529
  - Umweltklasse
- d) Inbetriebnahmeanweisungen
- e) Bedienungsanleitung
- f) Wartungsanweisung

Die technische Dokumentation muss den Prüfling umfassend beschreiben (Zeichnungen, Stücklisten, Schaltbilder, Blockschaltbilder, Funktionsbeschreibung).

Die Prüfung erfolgt gemäß Abschnitt 5.3.

## 4.2 Kennzeichnung

Der elektromechanische Antrieb muss mit folgenden Kennzeichnungen versehen sein:

- Name oder Warenzeichen des Herstellers oder Lieferanten
- Typenbezeichnung oder eine andere eindeutige Bezeichnung
- Fertigungslos-Nr. oder Herstellungsdatum
- Nennspannung
- Nennstrom
- Abrollgeschwindigkeit
- Haltekraft, ggf. in Abhängigkeit von Gewicht/Geschwindigkeit
- Schutzart nach DIN EN 60 529
- Umweltklasse

Die Kennzeichnung muss unverlierbar sowie dauerhaft gut lesbar sein.

Die Prüfung erfolgt gemäß Abschnitt 5.4.

## 4.3 Leistung

Antriebe müssen bei Ansteuerung mit Nennspannung und Nennstrom unter Nennlast die Rauchschrürze innerhalb von 60 s in Feuealarmposition bringen.

Die Toleranz der Betriebsspannung muss mindestens -20 % und +30 % der Nennspannung betragen. Bei Betrieb mit der minimal zulässigen Betriebsspannung darf die Laufzeit nicht mehr als 120 s betragen.

Die Prüfung erfolgt gemäß Abschnitt 5.5.

*Anmerkung: Die v.g. Betriebsspannungs-Toleranz für Antriebe kann bei selbsttätigen Rauchschrürzen, die nach dem Schwerkraft-Prinzip arbeiten, auf die Hälfte reduziert werden, da der Antrieb nur zum Öffnen benötigt wird.*

## 4.4 Mechanische Festigkeit unter Zugbeanspruchung

Antriebe für selbsttätige Rauchschrürzen dürfen, wenn sie mit mindestens dem 1,3-fachen Wert der maximal zulässigen Haltekraft belastet werden, keine funktionsbeeinträchtigen Beschädigungen aufweisen.

Die Prüfung erfolgt gemäß Abschnitt 5.6.

## 4.5 Verschleiß

Antriebe für selbsttätige Rauchschrürzen dürfen, wenn sie mehrfach betätigt werden, keine funktionsbeeinträchtigen Beschädigungen aufweisen. Gemäß den nach Herstellerangaben spezifizierten Belastungsparametern müssen die Antriebe die Rauchschrürzen in die Feuealarmposition verbringen.

Die Prüfung erfolgt gemäß Abschnitt 5.7.

## 4.6 Abroll- und Schließgeschwindigkeit

Die Abrollgeschwindigkeit der Antriebe von selbsttätigen Rauchschürzen müssen in einem Bereich von 0,06 m/s bis 0,3 m/s liegen.

Die Prüfung erfolgt gemäß Abschnitt 5.8.

## 4.7 Umweltbeständigkeit

Der Prüfling darf nach einer Beanspruchung durch Umwelteinflüsse keine funktionsbeeinträchtigenden Mängel aufweisen.

Die Prüfung erfolgt gemäß Abschnitt 5.9.

## 4.9 Gerätesicherheit

Elektromechanische Antriebe, die nicht mit einer Schutzkleinspannung betrieben werden, müssen eine Gerätesicherheit nach DIN EN 60 950 aufweisen.

# 5 Prüfmethoden

## 5.1 Allgemeine Prüfbedingungen

### 5.1.1 Normalklima

Sofern im Prüfablauf nicht anders angegeben, ist die Prüfung nach Stabilisierung des Prüflings unter den Bedingungen der Normalatmosphäre nach DIN EN 60 068-1 : 1995-03 Umweltprüfungen – Allgemeines und Leitfaden, durchzuführen.

- Temperatur: 15 °C - 35 °C
- Relative Luftfeuchte: 25 % - 75 %
- Luftdruck: 86 kPa - 106 kPa

Temperatur und Luftfeuchte müssen für jede Prüfung, bei der die Bedingungen der Normalatmosphäre gelten, im Wesentlichen konstant sein.

### 5.1.2 Befestigung und Lage des Prüflings bei der Prüfung

Der Prüfling ist, sofern es in den jeweiligen Prüfmethoden nicht anders angegeben ist, mit den vom Hersteller vorgesehenen Mitteln in Gebrauchslage zu befestigen.

### 5.1.3 Elektrischer Anschluss

Alle Ein- und Ausgänge müssen an geeignete Kabel und Leitungen sowie Geräte oder an Ersatzlasten angeschlossen werden.

Sofern die Ansteuerung des Prüflings systemabhängig ist und nur durch die systemeigene elektrische Steuereinrichtung aktiviert werden kann, ist diese mit der entsprechenden Verkabelung bereitzustellen.

Sofern nicht anders angegeben, sind die Toleranzen der quantitativen Anforderungen mit  $\pm 5\%$  anzunehmen.

## 5.2 Prüfungen und Reihenfolge

Die Prüfungen und die Reihenfolge sind in Tabelle 5.01 aufgeführt.

Es werden mindestens drei Prüflinge benötigt.

*Hinweis: Die arabischen Ziffern in den Spalten 3 und 4 der Tabelle 5.01 bezeichnen die Reihenfolge der Prüfungen.*

Ab-schnitt	Prüfung	Reihenfolge der Prüfungen mit Prüfling I	Reihenfolge der Prüfungen mit Prüfling II	Reihenfolge der Prüfungen mit Prüfling III+IV
5.3	Dokumentation	1	1	-
5.4	Kennzeichnung	5	-	-
5.5	Leistung	-	2	-
5.6	Festigkeit unter Zugbeanspruchung	-	3	-
5.7	Verschleiß	2	-	-
5.8	Abroll- und Schließgeschwindigkeit	3		
5.10.1 5.10.2 5.10.3 5.10.8 5.10.9 5.10.10	Umweltprüfungen; Betriebsprüfungen in beliebiger Reihenfolge (ohne IP-Prüfungen)	4	-	-
5.10.5 5.10.6	IP-Prüfungen	-	-	1
5.10.4 5.10.7 <sup>1)</sup>	Umweltprüfungen; Dauerprüfungen in beliebiger Reihenfolge	6 <sup>2)</sup>	-	-
<sup>1)</sup> Die Prüfung ist nur anzuwenden, wenn der Hersteller den Einsatz des Gerätes für eine salzhaltige Atmosphäre spezifiziert. <sup>2)</sup> Es kann eine parallele Durchführung der Dauerprüfungen zu den Betriebsprüfungen mit zusätzlichen Prüflingen erfolgen, mit diesen ist jedoch vorher eine Verschleißprüfung durchzuführen.				
<b>Tabelle 5.01: Prüfungen und Reihenfolge</b>				

## 5.3 Dokumentation

Die Prüfung wird gemäß den Anforderungen des Abschnitts 4.1 durchgeführt. Es wird überprüft, ob

- die Unterlagen vollständig sind und die geforderten Angaben enthalten,
- die geforderte Kennzeichnung vollständig dokumentiert ist und
- die Verwendung ebenso wie die Fertigung des Prüflings umfassend durch die technische Dokumentation beschrieben werden.

## 5.4 Kennzeichnung

Die Prüfung wird gemäß den Anforderungen des Abschnitts 4.2 durchgeführt. Mit Hilfe einer Sichtprüfung wird festgestellt, ob die Kennzeichnung den Anforderungen entspricht.

Die Unverlierbarkeit und Lesbarkeit der Kennzeichnung wird im Anschluss der Umweltprüfungen bewertet.



## 5.5 Leistung

Die Prüfung wird gemäß den Anforderungen des Abschnitts 4.3 durchgeführt.

Es wird geprüft, ob der Antrieb der selbsttätigen Rauchschürze bei Nennlast innerhalb 60 s die Feueralarmposition erreicht und ob der Wert der Stromaufnahme den Wert des Nennstroms nicht überschreitet.

Es wird geprüft, ob die Funktion bei Betrieb mit minimaler und maximaler Versorgungsspannung eingehalten wird.

## 5.6 Festigkeit unter Zugbeanspruchung

Die Prüfung wird gemäß den Anforderungen des Abschnitts 4.4 durchgeführt.

Der Prüfling wird mit dem 1,3-fachen Wert der vom Hersteller spezifizierten maximal zulässigen Haltekraft beaufschlagt.

Bei der anschließend durchgeführten Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.5 muss der Prüfling bestimmungsgemäß reagieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 4.3 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

## 5.7 Verschleiß

Die Prüfung wird gemäß den Anforderungen des Abschnitts 4.5 durchgeführt.

Der Prüfling wird 1000 Belastungszyklen unterzogen. Dabei wird der Prüfling bei Nennspannung und unter Belastung mit Nennkraft betrieben.

Die Beanspruchung bei dieser Prüfung wird wie folgt durchgeführt:

- Einschaltdauer: 1 min
- Stillstandszeit: 9 min

*Anmerkung: Bei entsprechender Kühlung kann eine höhere Einschaltdauer realisiert werden. Dies ist ggf. mit dem Hersteller zu vereinbaren.*

## 5.8 Abroll- und Schließgeschwindigkeit

Die Prüfung wird gemäß den Anforderungen des Abschnitts 4.6 durchgeführt.

Die Ermittlung und Zuverlässigkeit auf Einhaltung der Abroll- bzw. Schließgeschwindigkeit erfolgt unter Zugrundelegung der Belastungszyklen nach Abschnitt 5.7.

Unter Berücksichtigung der nach max. 60 s zu erreichenden Feueralarmposition der selbsttätigen Rauchschürzen wird die Einhaltung der seitens des Herstellers spezifizierte Abrollgeschwindigkeit über die geforderten Belastungszyklen geprüft.

## 5.9 Umweltklassen

Da Bauteile je nach Standort unterschiedlichen Umwelteinflüssen ausgesetzt werden, sind entsprechend unterschiedliche Anforderungen an das Umweltverhalten zu stellen.

Der Hersteller gibt die Umweltklassen an, bei denen alle Prüfungen durchgängig vorzunehmen sind.

Bei den Antrieben für selbsttätige Rauchschürzen wird nach folgenden Umweltklassen unterschieden:

- **Umweltklasse I:**  
Bedingungen in geschlossenen Räumen innerhalb eines Temperaturbereiches von -5 °C bis +75 °C/110 °C.
- **Umweltklasse II:**  
Bedingungen im Freien innerhalb eines Temperaturbereiches von -25 °C bis +75 °C/110 °C.

## 5.10 Umweltprüfungen

Abschnitt	Prüfung	Betriebs- oder Dauerprüfung
5.10.1	Trockene Wärme	Betriebsprüfung
5.10.2	Feuchte Wärme, zyklisch	Betriebsprüfung
5.10.3	Kälte	Betriebsprüfung
5.10.4	SO <sub>2</sub> -Korrosion	Dauerprüfung
5.10.5	Schutz gegen Wasser (IP)	Betriebsprüfung
5.10.6	Schutz gegen Fremdkörper (IP)	Betriebsprüfung
5.10.7	Salznebel <sup>1)</sup>	Dauerprüfung
5.10.8	Schlag	Betriebsprüfung
5.10.9	Vibration, sinusförmig	Betriebsprüfung
5.10.10	Elektromagnetische Verträglichkeit	Betriebsprüfung
<sup>1)</sup> Die Prüfung ist nur anzuwenden, wenn der Hersteller den Einsatz des Gerätes für eine salzhaltige Atmosphäre spezifiziert.		
<b>Tabelle 5.02: Übersicht Umweltprüfungen</b>		

### 5.10.1 Trockene Wärme (Betriebsprüfung)

#### Zweck der Prüfung

Es soll ermittelt werden, ob der Prüfling auch dann fehlerfrei funktioniert, wenn am vorgesehenen Installationsort hohe Umgebungstemperaturen auftreten.

#### Prüfmethoden

Die Prüfmethoden als auch die eingesetzten Prüfeinrichtungen entsprechen grundsätzlich DIN EN 60 068-2-2 : 1994-08. Die Prüfungen werden mit schrittweiser Änderung der Temperatur durchgeführt. Die Prüfung Bd wird bei wärmeabgebenden Prüflingen, die Prüfung Bb bei nicht wärmeabgebenden Prüflingen vorgenommen.

#### Vorbereitung des Prüflings

Der Prüfling wird, wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, montiert und an geeignete Versorgungs-, Überwachungs- und Belastungseinrichtungen angeschlossen. Während der Beanspruchung wird der Prüfling mit Energie versorgt.

## Beanspruchung/Schärfegrade

Kenngößen (Kurzfassung)	Schärfegrade für Umweltklassen I und II
Temperatur	+110 °C
Beanspruchungsdauer	2 h
Temperatur	+75 °C
Beanspruchungsdauer	4 h
<i>Anmerkung: Die Prüfung von Komponenten nach Schärfegrad 75 °C berücksichtigt die Verwendung von Branderkennungselementen in Systemen zur automatischen Steuerung von selbsttätigen Rauchschürzen mit einer Nennauslösetemperatur von maximal 68 °C. Die Prüfung von Komponenten nach Schärfegrad 110 °C berücksichtigt die Verwendung von Branderkennungselementen mit einer Nennauslösetemperatur von maximal 93 °C.</i>	
<b>Tabelle 5.03: Schärfegrade Trockene Wärme</b>	

### Beobachtungen während der Beanspruchung

Der Prüfling wird während der Beanspruchung überwacht. Innerhalb der letzten Stunde der Beanspruchung wird eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.8 durchgeführt.

### Begutachtung nach der Beanspruchung

Nach einer Erholungsdauer von mind. 1 h im Normalklima erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.5 bei Nennspannung.

### Anforderungen

Während und nach der Beanspruchung darf sich der Betriebszustand des Prüflings nicht verändern, es sei denn, die Änderung des Betriebszustandes ist eine Folge der Funktionsprüfungen und als solche gefordert. Bei den während der Beanspruchung und nach der Erholungsdauer durchgeführten Funktionsprüfungen muss der Prüfling bestimmungsgemäß reagieren. Die Anforderungen der Abschnitte 4.3 und 4.6 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

## 5.10.2 Feuchte Wärme, zyklisch (Betriebsprüfung)

### Zweck der Prüfung

Es soll ermittelt werden, ob der Prüfling auch dann fehlerfrei funktioniert, wenn am vorgesehenen Installationsort relative Luftfeuchtigkeit verbunden mit Kondensation auftritt.

### Prüfmethoden

Die Prüfmethode als auch die eingesetzten Prüfgeräte entsprechen DIN EN 60 068-2-30 : 2000-02; für den Prüfzyklus wird Variante 1 angewandt.

### Vorbereitung des Prüflings

Der Prüfling wird, wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, montiert und an geeignete Versorgungs-, Überwachungs- und Belastungseinrichtungen angeschlossen. Während der Beanspruchung wird der Prüfling mit Energie versorgt.

**Beanspruchung/Schärfegrade**

Kenngrößen (Kurzfassung)	Schärfegrade für Umweltklassen I und II
Temperatur	+55 °C
Prüfzyklen	2 Prüfzyklen à 24 h

**Tabelle 5.04:** Schärfegrade Feuchte Wärme, zyklisch

**Begutachtung nach der Beanspruchung**

Nach einer Erholungsdauer von mind. 1 h im Normalklima erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.5 bei Nennspannung.

**Anforderungen**

Während und nach der Beanspruchung darf sich der Betriebszustand des Prüflings nicht verändern, es sei denn, die Änderung des Betriebszustandes ist eine Folge der Funktionsprüfung und als solche gefordert. Bei der nach der Erholungsdauer durchgeführten Funktionsprüfung muss der Prüfling bestimmungsgemäß reagieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 4.3 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

**5.10.3 Kälte (Betriebsprüfung)****Zweck der Prüfung**

Es soll ermittelt werden, ob der Prüfling auch dann fehlerfrei funktioniert, wenn am vorgesehenen Installationsort niedrige Umgebungstemperaturen auftreten.

**Prüfmethoden**

Die Prüfmethode als auch die eingesetzten Prüfgeräte entsprechen DIN EN 60 068-2-1 : 1995-03. Es werden Prüfungen mit abgestuften Änderungen der Temperatur vorgenommen. Prüfung Ad wird bei wärmeabgebenden Prüflingen angewandt, Prüfung Ab bei nicht wärmeabgebenden Prüflingen.

**Vorbereitung des Prüflings**

Der Prüfling wird, wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, montiert und an geeignete Versorgungs-, Überwachungs- und Belastungseinrichtungen angeschlossen. Während der Beanspruchung wird der Prüfling mit Energie versorgt.

**Beanspruchung/Schärfegrade**

Kenngrößen (Kurzfassung)	Schärfegrade für Umweltklassen	
	I	II
Temperatur	-5 °C	-25 °C
Beanspruchungsdauer	16 h	16 h

**Tabelle 5.05:** Schärfegrade Kälte

Der Schärfegrad wird dem vom Hersteller angegebenen Temperaturbereich entsprechend Abschnitt 5.9 ausgewählt.

### Beobachtung während der Beanspruchung

Der Prüfling wird während der Beanspruchung überwacht. Innerhalb der letzten Stunde der Beanspruchung wird eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.8 durchgeführt.

### Begutachtung nach der Beanspruchung

Nach einer Erholungsdauer von mind. 1 h im Normalklima erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.5 bei Nennspannung.

### Anforderungen

Während und nach der Beanspruchung darf sich der Betriebszustand des Prüflings nicht verändern, es sei denn, die Änderung des Betriebszustandes ist eine Folge der Funktionsprüfungen und als solche gefordert. Bei den während der Beanspruchung und nach der Erholungsdauer durchgeführten Funktionsprüfungen muss der Prüfling bestimmungsgemäß reagieren. Die Anforderungen der Abschnitte 4.3 und 4.6 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

## 5.10.4 SO<sub>2</sub>-Korrosion (Dauerprüfung)

### Zweck der Prüfung

Es soll ermittelt werden, ob der Prüfling korrosiven Effekten von SO<sub>2</sub>, die als Folge von Luftverschmutzung auftreten können, ausreichend widersteht.

### Prüfmethoden

Die Prüfmethode als auch die eingesetzten Prüfgeräte entsprechen DIN EN ISO 6988 : 1997-03.

### Vorbereitung des Prüflings

Der Prüfling wird, wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, montiert. Während der Beanspruchung wird der Prüfling nicht mit Energie versorgt.

In der Korrosionsprüfung muss die Lage des Prüflings den Herstellerangaben entsprechen; bei unterschiedlichen Betriebslagen ist die für die Prüfung kritische Lage zu wählen.

### Beanspruchung/Schärfegrade

Kenngrößen (Kurzfassung)	Schärfegrade für Umweltklassen I und II
Theoretische SO <sub>2</sub> - Konzentration zu Beginn eines Zyklus	0,67 Vol.-%
<b>Zyklus</b>	
1. Prüfabschnitt	8 h
2. Prüfabschnitt	16 h
Gesamtzeit	24 h
<b>Prüfzyklen</b>	20
<b>Klimate</b>	
1. Prüfabschnitt	(40±3) °C ca. 100 % rel. Luftfeuchte
2. Prüfabschnitt	18-28 °C; rel. Luftfeuchte ≤ 75 %
Bodenwasser in der Prüfkammer <sup>1)</sup>	0,67 Vol.-%
<sup>1)</sup> Dies entspricht einer Wassermenge von 2 l, bezogen auf das Volumen einer Prüfkammer von 300 l.	
<b>Tabelle 5.06: Schärfegrade SO<sub>2</sub>-Korrosion</b>	

### Begutachtung nach der Beanspruchung

Nach einer Erholungszeit von 24 h bei Normalklima erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.5 bei Nennspannung.

### Anforderungen

Bei der nach der Erholungszeit durchgeführten Funktionsprüfung muss der Prüfling bestimmungsgemäß reagieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 4.3 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

## 5.10.5 Schutz gegen Wasser (Betriebsprüfung)

### Zweck der Prüfung

Es soll ermittelt werden, ob der Prüfling ausreichend gegen Wasser geschützt ist.

### Prüfmethoden

Die Prüfmethode als auch die eingesetzten Geräte entsprechen grundsätzlich DIN EN 60 529.

### Vorbereitung des Prüflings

Der Prüfling wird, wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, einschließlich eventuell vorhandener Wetterschutzeinrichtungen montiert und an geeignete Versorgungs-, Überwachungs- und Belastungseinrichtungen angeschlossen. Während der Beanspruchung wird der Prüfling mit Energie versorgt.

### Beanspruchung/Schärfegrade

Kenngrößen (Kurzfassung)	Schärfegrade für Umweltklassen I und II
Sprühwinkel $\alpha$	$\pm 180^\circ$
Wasserdurchfluss/Düse	10 l/min
Wasserdruck	< 150 kpa
Dauer	10 min
Schutzart durch Gehäuse	IP X4 <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> Für Bereiche, in denen nicht mit Wasserbeaufschlagung zu rechnen ist, kann IP X2 ausgewählt werden.	
<b>Tabelle 5.07:</b> Schärfegrade Schutz gegen Wasser	

### Beobachtung während der Beanspruchung

Der Prüfling wird während der Beanspruchung überwacht, um Änderungen seines Betriebszustandes festzustellen.

### Begutachtung nach der Beanspruchung

Nach der Beanspruchung erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.5 bei Nennspannung.

## Anforderungen

Während und nach der Beanspruchung darf sich der Betriebszustand des Prüflings nicht verändern, es sei denn, die Änderung des Betriebszustandes ist eine Folge der Funktionsprüfung und als solche gefordert. Bei der nach der Erholungsdauer durchgeführten Funktionsprüfung muss der Prüfling bestimmungsgemäß reagieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 4.3 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

### 5.10.6 Schutz gegen Fremdkörper (Betriebsprüfung)

#### Zweck der Prüfung

Es soll ermittelt werden, ob der Prüfling ausreichend gegen das Eindringen von Fremdkörpern geschützt ist. Außerdem wird überprüft, ob ausreichende Sicherheit gegenüber unerlaubten Eingriffen besteht und keine gefährlichen Stellen berührt werden können.

#### Prüfmethoden

Die Prüfmethode als auch die eingesetzten Geräte entsprechen DIN EN 60 529, Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code).

#### Vorbereitung des Prüflings

Der Prüfling wird, wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, montiert und an geeignete Versorgungs-, Überwachungs- und Belastungseinrichtungen angeschlossen. Während der Beanspruchung wird der Prüfling mit Energie versorgt.

#### Beanspruchung/Schärfefgrade

Kenngrößen (Kurzfassung)	Schärfefgrade für alle Umweltklassen I und II
Schutzgrad IP 3X	Ein gerader, steifer Stahldraht oder Stab <sup>1)</sup> von (2,5+0,05/-0) mm $\emptyset$ wird mit einer Kraft von (3 $\pm$ 0,3) N gegen den Prüfling gedrückt. Der Draht/Stab darf nicht in den Prüfling eindringen bzw. es darf nicht zu sicherheitsrelevanten Beanspruchungen kommen.
<sup>1)</sup> Das Ende des Drahtes/Stabes soll entgratet und rechtwinklig zur Längsachse sein.	
<b>Tabelle 5.08:</b> Schutz gegen Fremdkörper	

#### Beobachtung während der Beanspruchung

Der Prüfling wird während der Beanspruchung überwacht, um Änderungen seines Betriebszustandes festzustellen.

#### Begutachtung nach der Beanspruchung

Nach der Beanspruchung erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.5 bei Nennspannung.

## Anforderungen

Während und nach der Beanspruchung darf sich der Betriebszustand des Prüflings nicht verändern, es sei denn, die Änderung des Betriebszustandes ist eine Folge der Funktionsprüfung und als solche gefordert. Bei der nach der Erholungsdauer durchgeführten Funktionsprüfung muss der Prüfling bestimmungsgemäß reagieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 4.3 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

### 5.10.7 Salznebel (Dauerprüfung), optional

*Anmerkung: Die Prüfung ist nur anzuwenden, wenn der Hersteller den Einsatz des Gerätes für eine salzhaltige Atmosphäre spezifiziert.*

#### Zweck der Prüfung

Es soll ermittelt werden, ob der Prüfling einer salzhaltigen Atmosphäre ausreichend widersteht.

#### Prüfmethoden

Die Prüfmethode als auch die eingesetzten Geräte entsprechen DIN EN 60 068-2-52 : 1996-10. Der Prüfling wird in der vom Hersteller angegeben Lage unter Verwendung aller vorgesehenen Schutzeinrichtungen, wie z.B. Wetterschutz, Kabeldichtungen, montiert.

#### Vorbereitung des Prüflings

Der Prüfling wird, wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, montiert. Während der Beanspruchung wird der Prüfling nicht mit Energie versorgt.

#### Beanspruchung/Schärfegrade

Kenngrößen (Kurzfassung)	Schärfegrade für Umweltklassen I und II
Gesamtdauer	28 d
Zahl der Zyklen	4
<b>Salznebelaussetzung:</b>	
Salzkonzentration	5 Vol.-%
pH-Wert der Salzlösung	6,2-7,2
Temperatur	15-35 °C
Beanspruchungsdauer (Dauer je Zyklus)	2 h
<b>Feuchte Wärme:</b>	
Temperatur	40 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	93 %
Beanspruchungsdauer (Dauer je Zyklus)	166 h
<b>Tabelle 5.09: Salznebel</b>	

#### Begutachtung nach der Beanspruchung

Nach der Beanspruchung wird der Prüfling entsprechend den Angaben in DIN EN 60 068-2-52, Abschnitt 10 einer Nachbehandlung unterzogen.

Anschließend erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.5 bei Nennspannung.

#### Anforderungen

Bei der Funktionsprüfung muss der Prüfling bestimmungsgemäß reagieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 4.3 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.



### 5.10.8 Schlag (Betriebsprüfung)

#### Zweck der Prüfung

Es soll ermittelt werden, ob der Prüfling fehlerfrei arbeitet, wenn am vorgesehenen Installationsort mechanische Schläge gegen die Oberfläche (Gehäuse) auftreten.

#### Prüfmethoden

Die Prüfmethode als auch die eingesetzten Geräte entsprechen DIN EN 60 068-2-75 : 1998-06. Bei der Prüfung werden mit je drei Schlägen die Stellen beaufschlagt, von denen vermutet wird, dass es zu Schäden oder Funktionsbeeinträchtigungen kommt.

#### Vorbereitung des Prüflings

Der Prüfling wird, wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, montiert und an geeignete Versorgungs-, Überwachungs- und Belastungseinrichtungen angeschlossen. Während der Beanspruchung wird der Prüfling mit Energie versorgt.

#### Beanspruchung/Schärfegrade

Kenngrößen (Kurzfassung)	Schärfegrade für Umweltklassen I und II
Schlagenergie	0,5 J
Anzahl der Schläge pro Stelle	3
<b>Tabelle 5.10:</b> Schlag	

#### Beobachtung während der Beanspruchung

Der Prüfling wird während der Beanspruchung überwacht, um Veränderungen seines Betriebszustandes festzustellen. Es muss sichergestellt sein, dass die Ergebnisse von jeweils drei Schlägen nachfolgende Serien nicht beeinflussen.

#### Begutachtung nach der Beanspruchung

Nach der Beanspruchung erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.5 bei Nennspannung.

#### Anforderungen

Während und nach der Beanspruchung darf sich der Betriebszustand des Prüflings nicht verändern, es sei denn, die Änderung des Betriebszustandes ist eine Folge der Funktionsprüfung und als solche gefordert. Bei der nach der Erholungsdauer durchgeführten Funktionsprüfung muss der Prüfling bestimmungsgemäß reagieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 4.3 müssen eingehalten werden. Es dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

### 5.10.9 Vibration, sinusförmig (Betriebsprüfung)

#### Zweck der Prüfung

Es soll ermittelt werden, ob der Prüfling fehlerfrei arbeitet, wenn am vorgesehenen Installationsort Vibrationen auftreten.

#### Prüfmethoden

Die Prüfmethode als auch die eingesetzten Geräte entsprechen grundsätzlich DIN EN 60 068-2-6 : 1996-05. Die Vibrationen werden abwechselnd in jeweils eine von drei senkrecht aufeinander stehenden Achsen eingeleitet. Eine der drei Achsen muss senkrecht zur bestimmungsgemäßen Montagefläche des Prüflings stehen.

Der Prüfling wird einem kompletten Prüfzyklus in beiden Richtungen (d.h.  $f_{\min}$  -  $f_{\max}$  -  $f_{\min}$ ) in allen drei Achsen ausgesetzt.

#### Vorbereitung des Prüflings

Der Prüfling wird, wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, montiert und an geeignete Versorgungs-, Überwachungs- und Belastungseinrichtungen angeschlossen. Während der Beanspruchung wird der Prüfling mit Energie versorgt.

#### Beanspruchung/Schärfegrade

Kenngrößen (Kurzfassung)	Schärfegrade für Umweltklassen I und II
Frequenzbereich	10-50 Hz
Amplitude der Beschleunigung <sup>1)</sup>	9,81 ms <sup>-2</sup>
Frequenzbereich	50-150 Hz
Amplitude der Beschleunigung <sup>1)</sup>	29,43 ms <sup>-2</sup> (3,0 g <sub>n</sub> )
Anzahl der Achsen	3
Geschwindigkeit	1 Oktave/min
Anzahl der Zyklen	10
<sup>1)</sup> Die Werte für die Beschleunigung wurden in der DIN EN 60 068-2-6 aufgerundet.	
<b>Tabelle 5.11:</b> Vibration, sinusförmig	

#### Beobachtung während der Beanspruchung

Der Prüfling wird während der Beanspruchung überwacht, um Veränderungen seines Betriebszustandes festzustellen.

#### Begutachtung nach der Beanspruchung

Nach der Beanspruchung erfolgt eine Funktionsprüfung nach Abschnitt 5.5 bei Nennspannung.

#### Anforderungen

Während und nach der Beanspruchung darf sich der Betriebszustand des Prüflings nicht verändern, es sei denn, die Änderung des Betriebszustandes ist eine Folge der Funktionsprüfung und als solche gefordert. Bei der nach der Erholungsdauer durchgeführten Funktionsprüfung muss der Prüfling bestimmungsgemäß reagieren. Die Anforderungen nach Abschnitt 4.3 müssen eingehalten werden. Nach Abschluss der Prüfung dürfen keine Mängel festzustellen sein, welche die einwandfreie Funktion beeinträchtigen.

### 5.10.10 Elektromagnetische Verträglichkeit (Betriebsprüfung)

**5.10.10.1** Die Prüfungen der elektromagnetische Verträglichkeit erfolgen entsprechend der Produktfamiliennorm DIN EN 50 130-4. Folgende Prüfungen werden angewendet:

g) Schwankungen der Versorgungsspannung

a) Einbrüche und kurze Unterbrechungen der Netzversorgungsspannung

*Anmerkung: Die Prüfungen a) und b) werden angewendet, wenn der elektromechanische Antrieb mit 230 V AC zu betreiben ist.*

b) Entladung statischer Elektrizität

c) Abgestrahlte elektromagnetische Felder

*Anmerkung: Die Prüfung d) wird angewendet, wenn in der Elektronik Logikbausteine verwendet werden. Es wird entsprechend der Produktfamiliennorm die geforderte Feldstärke von 10 V/m im Frequenzbereich 1 MHz bis 1 GHz auf 30 V/m in den Frequenzbereichen 415 MHz bis 466 MHz und 890 MHz bis 960 MHz angehoben und der zu prüfende Frequenzbereich bis auf 2000 MHz erweitert.*

d) Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch elektromagnetische Felder

*Anmerkung: Die Prüfung e) wird angewendet, wenn in der Elektronik HF-empfindliche Bauteile verwendet werden.*

e) Schnelle transiente Störgrößen/Burst

f) Langsame energiereiche Stoßspannungen/Surge

**5.10.10.2** Für die in 5.10.10.1 genannten Prüfungen der elektromagnetischen Verträglichkeit gilt neben den Anforderungen nach DIN EN 50 130-4 Folgendes:

a) Die Funktionsprüfung, die bei den Anfangs- und Abschlussmessungen gefordert wird, muss der Funktionsprüfung nach Abschnitt 4.3 mit Nennspannung entsprechen.

b) Es gelten die geforderten Betriebsbedingungen nach Abschnitt 5.1; die elektrische Steuereinrichtung muss sich im Zustand der Betriebsbereitschaft befinden.

c) Die Verdrahtung an den verschiedenen Ein- und Ausgängen muss über ungeschirmtes Kabel erfolgen, es sei denn, in den Installationsangaben des Herstellers ist festgelegt, dass nur geschirmtes Kabel verwendet werden darf.

d) Bei der Prüfung „Entladung statischer Elektrizität“ müssen die Entladungen auf Teile der Einrichtung ausgeführt werden, die für Personen zugänglich sind.

e) Bei der Prüfung „Burst“ muss die Einkopplung der Störgrößen auf die Wechselspannungs-Netzleitungen mittels der direkten Einkopplungsmethode erfolgen, auf die weiteren Eingänge, wie Signal- Daten- und Steuerleitungen, mit der kapazitiven Koppelzange.

f) Wenn der elektromechanische Klappenantrieb eine Anzahl identischer Eingangs- und Ausgangsarten besitzt, müssen die Prüfungen gemäß 5.10.10. 1 e), f) und g) und wenn anwendbar a) und b) an einem jeder Art durchgeführt werden.

