



# **Elektrische Steuereinrichtungen**

## **Anforderungen und Prüfmethode**

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 Sauerstoffreduzieranlagen

# Elektrische Steuereinrichtungen

## Anforderungen und Prüfmethode

### Inhalt

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Unverbindlichkeitshinweis</b> .....  | <b>5</b>  |
| <b>1 Allgemeines</b> .....  | <b>5</b>  |
| 1.1 Anwendungsbereich .....   | 5         |
| 1.2 Beginn der Gültigkeit .....   | 5         |
| <b>2 Normative Verweisungen</b> .....   | <b>5</b>  |
| <b>3 Definitionen</b> .....   | <b>6</b>  |
| <b>4 Anforderungen an die Funktion</b> .....  | <b>6</b>  |
| 4.1 Allgemeines .....   | 6         |
| 4.2 Klasse der Umweltbedingungen .....  | 6         |
| 4.3 Signalverarbeitung und -anzeige.....  | 6         |
| 4.4 Empfang und Verarbeitung von Eingangssignalen von Sauerstoffsensoren .....                          | 8         |
| 4.5 Übertragung von Ansteuersignalen .....  | 8         |
| 4.6 Anzeige der Versorgung mit Energie.....   | 8         |
| 4.7 Alarmzustand .....  | 9         |
| 4.8 Anzeige des Alarmzustandes .....  | 9         |
| 4.9 Aktivierung von Alarmierungseinrichtungen .....   | 9         |
| 4.10 Rückstellung des Alarmzustandes .....  | 9         |
| 4.11 Störungsmeldezustand .....   | 10        |
| 4.12 Anzeige des Störungsmeldezustandes .....   | 11        |
| 4.13 Abschaltzustand .....  | 12        |
| 4.14 Anzeige des Abschaltzustandes.....   | 13        |
| 4.15 Ansteuersignale zu Geräten innerhalb der Sauerstoffreduzieranlage .....                            | 13        |
| 4.16 Ansteuersignale zur Umschaltung der Stickstoffversorgung<br>(Option mit Anforderungen) .....       | 13        |
| 4.17 Ansteuerung von Geräten außerhalb der Sauerstoffreduzieranlage<br>(Option mit Anforderungen) ..... | 13        |
| 4.18 Aufzeichnung und Anzeige der Sauerstoffkonzentration .....   | 13        |
| <b>5 Anforderungen an die Ausführung</b> .....  | <b>14</b> |
| 5.1 Allgemeines .....   | 14        |
| 5.2 Mechanische Ausführung .....  | 14        |
| 5.3 Zugang zu Anzeigen und Bedienelementen .....  | 14        |
| 5.4 Manuelle Bedienelemente .....   | 15        |
| 5.5 Optische Anzeigeelemente.....   | 15        |
| 5.6 Akustische Anzeigeelemente .....  | 17        |
| 5.7 Elektrische Ausführung von Bestandteilen .....  | 17        |
| 5.8 Schaltungsaufbau .....  | 17        |
| <b>6 Zusätzliche Anf. an die Ausführung von softwaregesteuerten EST</b> .....                           | <b>17</b> |
| <b>7 Kennzeichnung</b> .....  | <b>18</b> |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>8</b> | <b>Dokumentation.....</b>   | <b>18</b> |
| 8.1      | Der Hersteller muss eine Dokumentation erstellen und pflegen.....   | 18        |
| 8.2      | Die Dokumentation muss der Prüfstelle übergeben werden und mindestens Folgendes enthalten: .....  | 18        |
| 8.3      | Der Hersteller muss weiterhin die folgende detaillierte Beschreibung der mechanischen und elektrischen Gesamtausführung erstellen, pflegen und übergeben, einschließlich: .....               | 19        |
| 8.4      | Die gesamte Dokumentation für den Endverbraucher, die üblicherweise vom Hersteller geliefert und spezifiziert wird, muss mit der EST geliefert werden und ist Bestandteil der Lieferung. .... | 19        |
| <b>9</b> | <b>Prüfungen .....</b>  | <b>19</b> |
| 9.1      | Allgemeine Prüfanforderungen .....  | 19        |
| 9.2      | Funktionsprüfungen .....  | 20        |
| 9.3      | Umweltprüfungen.....  | 21        |
| 9.4      | Feuchte Wärme, zyklisch (in Betrieb).....   | 22        |
| 9.5      | Korrosion durch Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> ) (Dauerprüfung).....   | 23        |
| 9.6      | Abgestrahlte elektromagnetische Felder (in Betrieb) .....   | 24        |

# Unverbindlichkeitshinweis

Die vorliegenden VdS-Richtlinien für Elektrische Steuereinrichtungen für Sauerstoffreduzieranlagen sind nur verbindlich, sofern ihre Verwendung im Einzelfall vereinbart wird.

## 1 Allgemeines

### 1.1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinien legen Anforderungen und Prüfverfahren für elektrische Steuereinrichtungen (EST) fest, die in Sauerstoffreduzierungsanlagen in Gebäuden eingesetzt werden.

Diese Richtlinien legen verbindliche Funktionen, die an allen EST vorzusehen sind, und wählbare Funktionen (Optionen mit Anforderungen), die vorgesehen werden dürfen, fest.

Zusätzliche Funktionen, die in Verbindung mit Sauerstoffreduzierung stehen, können vorgesehen werden. Sie werden aber in diesen Richtlinien nicht behandelt.

Diese Richtlinien legen keine Anforderungen an die Sauerstoffmessung und die Verarbeitung dieser Messwerte fest. Entsprechende Anforderungen sollen zukünftig entwickelt werden. Diese Funktionen werden bis auf Weiteres produktspezifisch beurteilt und geprüft.

### 1.2 Beginn der Gültigkeit

Diese Richtlinien gelten mit ihrer Veröffentlichung.

## 2 Normative Verweisungen

Diese Richtlinien enthalten durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen (z.B. Europäische Normen EN). Bei starren Verweisungen auf andere Publikationen sind Änderungen oder Überarbeitungen derselben nur Bestandteil dieser Richtlinien, wenn sie in diese Richtlinien eingearbeitet sind. Für undatierte Verweisungen gilt jeweils die letzte Ausgabe der entsprechend aufgeführten Publikation.

- **DIN EN 54-1** Brandmeldeanlagen – Teil 1: Einleitung
- **DIN EN 54-2** Brandmeldeanlagen – Teil 2: Brandmeldezentralen
- **DIN EN 54-4** Brandmeldeanlagen – Teil 4: Energieversorgungseinrichtungen
- **DIN EN 54-13** Brandmeldeanlagen – Teil 13: Bewertung der Kompatibilität von Systembestandteilen
- **DIN EN 12094-1** Anforderungen und Prüfverfahren für automatische elektrische Steuer- und Verzögerungseinrichtungen
- **EN 60068-1** Umweltprüfungen – Teil 1: Allgemeines und Leitfaden
- **EN 60068-2-30** Umweltprüfungen – Teil 2-30: Prüfungen – Prüfung Db: Feuchte Wärme, zyklisch (12 +12-Stunden)
- **EN 60068-2-42** Umweltprüfungen – Teil 2-42: Prüfungen - Prüfung Kc: Schwefeldioxid für Kontakte und Verbindungen
- **EN 60529** Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
- **EN 60721-3-3** Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte – Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt; Änderung A2

## 3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Richtlinien gelten die Definitionen nach den oben genannten Regelwerken und die folgende:

**Evakuierungsalarm:** Alarmzustand für den Fall, dass der Sauerstoffgehalt im Schutzbereich unter eine vordefinierte Schwelle sinkt.

**O<sub>2</sub>-Gehalt zu hoch:** Störungsmeldezustand für den Fall, dass der Sauerstoffgehalt im Schutzbereich über eine vordefinierte Schwelle steigt.

## 4 Anforderungen an die Funktion

### 4.1 Allgemeines

Die EST muss eine separate Einrichtung oder Bestandteil einer BMZ sein.

Wenn die EST Bestandteil einer BMZ ist, so dürfen Funktionen und Anzeigen, die für die EST und die BMZ identisch gefordert werden, durch ein und dasselbe Bauteil ausgeführt werden. In diesem Falle müssen jedoch die Anforderungen dieser Richtlinie und die der Norm für BMZ (siehe EN 54-2) erfüllt sein.

Die Energieversorgung der EST muss durch eine Energieversorgungseinrichtung nach EN 54-4 erfolgen.

Bezüglich der verbindlichen Funktionen und der vorgesehenen wählbaren Funktionen muss die EST die Anforderungen aus den Abschnitten 4 bis 9 erfüllen.

Wenn die EST eine oder mehrere der wählbaren Funktionen enthält, muss der Hersteller spezifizieren, welche Optionen vorgesehen sind, siehe 8.2. Die EST einschließlich dieser Optionen muss der Prüfung unterzogen werden und sie muss die Anforderungen dieser Richtlinie erfüllen.

### 4.2 Klasse der Umweltbedingungen

Die EST muss vom Hersteller im Hinblick auf die vorgesehenen Umweltbedingungen für eine der nachstehenden Klassen klassifiziert und spezifiziert sein:

- Klasse A: Temperaturbereich von - 5°C bis + 40°C; .
- Klasse B: Temperaturbereich von - 20°C bis + 50°C; .
- Klasse C: Temperaturbereich von - 5°C bis + 40°C und korrosive Atmosphäre der Klasse 3C4 nach EN 60721-3-3;
- Klasse D: Temperaturbereich von - 20°C bis + 50°C und korrosive Atmosphäre der Klasse 3C4 nach EN 60721-3-3.

### 4.3 Signalverarbeitung und -anzeige

#### 4.3.1 Allgemeines

Die EST muss für jeden Schutzbereich Signale empfangen, verarbeiten und anzeigen können.

Die gesamte Verarbeitung der für die elektrische Steuerung der Sauerstoffreduzierungsanlage notwendigen Funktionen muss von der EST ausgeführt werden.

### 4.3.2 Verbindliche und wählbare Funktionen

Die EST muss in der Lage sein, die folgenden verbindlichen Funktionen auszuführen (siehe auch Bild 1):

- a) Empfang und Verarbeitung der Signale von Sauerstoffsensoren welche direkt mit der EST verbunden sind (siehe auch 4.4);

*Anmerkung: Hierbei ist die maximal zulässige Anzahl in Abhängigkeit von der zur Verfügung stehenden Energieversorgung zu beachten.*

- b) bei Empfang eines Signals, welches durch die Sauerstoffsensoren generiert wird und oberhalb eines vorher festgelegten Sauerstoffwertes liegt, wird die Stickstoffzufuhr in den Schutzbereich aktiviert. Bei Empfang eines Signals, welches durch die Sauerstoffsensoren generiert wird und unterhalb eines vorher festgelegten Sauerstoffwertes liegt, wird die Stickstoffzufuhr in den Schutzbereich deaktiviert (siehe auch 4.5);

*Anmerkung: Um eine bessere Regelgenauigkeit zu erzielen, kann die Stickstoffzufuhr auch zwischen den festgelegten Sauerstoffwerten aktiviert oder deaktiviert werden.*

- c) bei Empfang eines Sauerstoffsensorsignals, welches unterhalb eines vorher festgelegten Sauerstoffwertes liegt, muss mindestens ein Ausgang zu einer Alarmierungseinrichtung aktiviert werden (siehe auch 4.9)

- d) bei Empfang eines Sauerstoffsensorsignals, welches oberhalb eines vorher festgelegten Sauerstoffwertes liegt, wird eine Störmeldung „O<sub>2</sub>-Gehalt zu hoch“ erzeugt (siehe auch 4.11).

- e) eindeutige Anzeige jedes Betriebszustandes, z.B. Alarmzustand, Störungsmeldezustand, Abschaltzustand (siehe auch 4.8, 4.12 und 4.14);

- f) Übertragung der Information über den Alarmzustand (siehe auch 4.8);

- g) Anzeige für den Betriebsbereitschaftszustand (siehe auch 4.6);

- h) Übertragung der Information über den nicht bestimmungsgemäßen Zustand von Bauteilen und Übertragung der Information über den Störungsmeldezustand (siehe auch 4.12);

- i) Übertragung der Information über den Störungsmeldezustand „O<sub>2</sub>-Gehalt zu hoch“ (siehe auch 4.12.14);

- j) Übertragung eines Ansteuersignals zu Geräten innerhalb der Sauerstoffreduzierungsanlage (z.B. optische Anzeige- und Warneinrichtungen) (siehe auch 4.15);

Funktionen a) bis c) und e) müssen je Schutzbereich vorgesehen sein.

Die EST darf in der Lage sein, die folgenden wählbaren Funktionen (Optionen mit Anforderungen) auszuführen:

- k) Übertragung eines Ansteuersignals, das zur Umschaltung der Stickstoffversorgung dient (siehe auch 4.16);

- l) Übertragung von Signalen zu Geräten außerhalb der Sauerstoffreduzierungsanlage (Ansteuerung von Türen, Lüftungsabschaltung, Anlagenabschaltung, Sauerstoffkonzentrationsanzeigen usw.) je Schutzbereich (siehe auch 4.17);

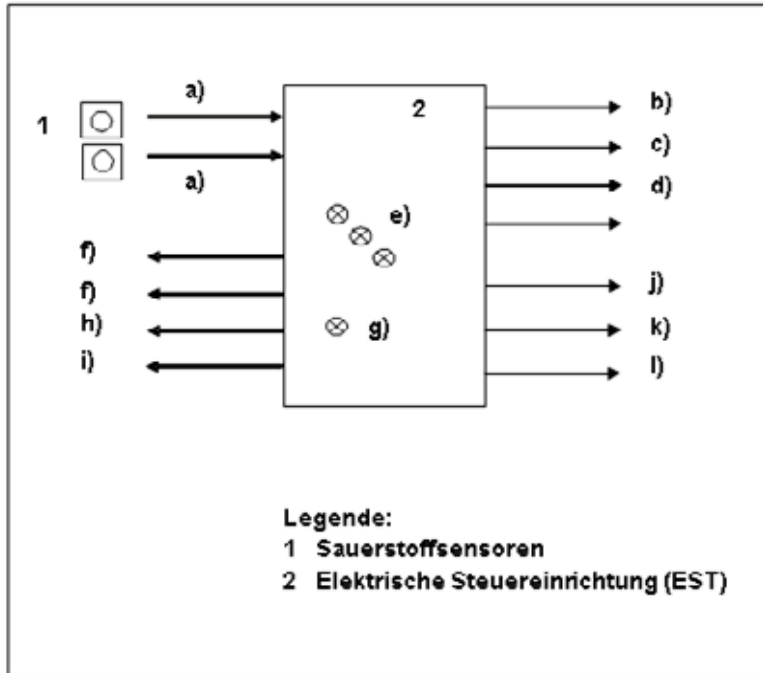


Bild 1: Verbindliche und wählbare Funktionen

#### 4.4 Empfang und Verarbeitung von Eingangssignalen von Sauerstoffsensoren

Anmerkung: Dieser Unterabschnitt bezieht sich auf 4.3.2 a).

4.4.1 Die EST muss ausgelegt sein für den Empfang und die Verarbeitung von mindestens zwei Eingangssignalen (z.B. Sauerstoffsensoren), die direkt mit der EST verbunden sind.

4.4.2 Die Verarbeitung der eingehenden Eingangssignale muss die höchste Priorität haben.

#### 4.5 Übertragung von Ansteuersignalen

Anmerkung: Dieser Unterabschnitt bezieht sich auf 4.3.2 b).

Die EST muss für die Übertragung von Steuersignalen (z.B. Stickstoffgenerator, Kompressor, ggf. Bereichsventile) bei Empfang der eingehenden Eingangssignale von Sauerstoffsensoren ausgelegt sein.

#### 4.6 Anzeige der Versorgung mit Energie

Anmerkung: Dieser Unterabschnitt bezieht sich auf 4.3.2 g). Die EST muss so ausgelegt sein, dass die Versorgung mit Energie eindeutig angezeigt wird.

4.6.1 Die EST muss so ausgelegt sein, dass die Versorgung mit Energie eindeutig angezeigt wird.

4.6.2 Es muss eine optische Anzeige in Zugangsebene 1 durch ein gesondertes Licht emittierendes Anzeigeelement erfolgen, während die EST mit Energie versorgt wird.



## 4.7 Alarmzustand

Der Alarmzustand muss erreicht werden wenn sich ein Sauerstoffsensorsignal unterhalb (Evakuierungsalarm) eines vorher fest eingestellten Sauerstoffkonzentrationswertes befindet.

## 4.8 Anzeige des Alarmzustandes

*Anmerkung: Dieser Unterabschnitt bezieht sich auf 4.3.2 e).*

**4.8.1** Der Alarmzustand muss ohne vorheriges manuelles Eingreifen eindeutig angezeigt werden durch:

- a) eine akustische Anzeige (Summer); und
- b) optische Anzeigen für jeden Schutzbereich in Zugangsebene 1

durch eine oder beide der folgenden Einrichtungen:

- 1) gesonderte Licht emittierende Anzeigeelemente;
- 2) ein alphanumerisches Display.

**4.8.2** Die akustische Anzeige muss manuell in Zugangsebene 1 oder 2 durch eine von der Rückstellfunktion getrennte Aktion abstellbar sein. Sie darf sich nicht automatisch abstellen.

Bei jedem neuen Alarmsignal von einem anderen Schutzbereich muss die akustische Anzeige erneut aktiviert werden (siehe auch 4.12.11).

**4.8.3** Die EST muss über einen Ausgang verfügen, der den „Alarmzustand“ meldet.

## 4.9 Aktivierung von Alarmierungseinrichtungen

*Anmerkung: Dieser Unterabschnitt bezieht sich auf 4.3.2 c).*

**4.9.1** Die EST muss für die Aktivierung von Alarmierungseinrichtungen (Hupen, Blitzleuchten) bei Erreichen des Alarmzustandes ausgelegt sein.

**4.9.2** Wenn die Alarmierungseinrichtungen abgestellt werden können, darf eine Abstellung nach einer Aktivierung der Alarmierungseinrichtung nur von Hand in Zugangsebene 2 möglich sein. Der Evakuierungsalarm darf aus Gründen des Personenschutzes erst dann abgestellt werden können, wenn sich alle Eingangssignale (z.B. Sauerstoffsensoren) des betroffenen Bereiches oberhalb des fest eingestellten Sauerstoffkonzentrationswertes befinden.

## 4.10 Rückstellung des Alarmzustandes

**4.10.1** Der Alarmzustand muss in Zugangsebene 2 rückstellbar sein. Es darf das gleiche Element wie für die Beendigung des Störungsmeldezustandes eingesetzt werden. Nach der Rückstellung muss die Anzeige der korrekten Betriebszustände in Übereinstimmung mit den empfangenen Signalen entweder bestehen bleiben oder innerhalb von 20 s wiederhergestellt sein.

## 4.11 Störungsmeldezustand

**4.11.1** Die EST muss bezüglich der vorgesehenen Funktionen die folgenden Störungen, soweit in dieser Richtlinie nichts anderes angegeben ist, innerhalb von 100 s nach ihrem Auftreten eindeutig erkennen und als „Störungsmeldezustand“ anzeigen können:

- a) Kurzschluss oder Unterbrechung eines Übertragungsweges für den Empfang von Eingangssignal(en);
- b) Kurzschluss oder Unterbrechung eines Übertragungsweges zu den Auslöseeinrichtungen (z.B. Ventile, Kompressor, Generator);
- c) Kurzschluss oder Unterbrechung eines Übertragungsweges zwischen einzelnen Teilen der Steuereinrichtung, wenn sich diese nicht in einem gemeinsamen Gehäuse befinden;
- d) Kurzschluss oder Unterbrechung eines Übertragungsweges zu Alarmierungseinrichtungen;
- e) Kurzschluss oder Unterbrechung eines Übertragungsweges für die Überwachung von Bauteilen, die für die ordnungsgemäße Funktion der Sauerstoffreduzierungsanlage bedeutsam sind (z.B. Anzeigeeinrichtungen);
- f) Kurzschluss oder Unterbrechung des Übertragungsweges zu einer Übertragungseinrichtung für Störungsmeldungen;
- g) Kurzschluss oder Unterbrechung des Übertragungsweges zu einer Übertragungseinrichtung für Alarmmeldungen;
- h) Energieversorgungsstörungen:
  - a) Störungen der Energieversorgung, wie in EN 54-4 festgelegt;
  - b) Kurzschluss oder Unterbrechung von Energie führenden Übertragungswegen zwischen der EST und der Energieversorgung, wenn diese Übertragungswege sich auf einer Länge von mehr als 0,1 m weder innerhalb des Gehäuses der EST noch innerhalb des Gehäuses der Energieversorgung befinden. In diesem Falle müssen zwei getrennte Übertragungswege von der Energieversorgung zu der EST zur Verfügung stehen, wobei bei Kurzschluss oder Unterbrechung eines der Übertragungswege die Versorgung mit Energie nicht beeinträchtigt sein darf. Übertragungswege zwischen der EST und der Energieversorgung, die sich auf einer Länge bis zu 0,1 m weder innerhalb des Gehäuses der EST noch innerhalb des Gehäuses der Energieversorgung befinden, müssen mechanisch (z.B. durch ein Stahlrohr) geschützt sein;
- i) Erdschluss, der die Funktion der EST beeinträchtigt;
- j) Sicherheitsbruch oder Auslösen einer Schutzeinrichtung, bei dem der Betrieb der EST verhindert würde;
- k) nicht bestimmungsgemäßer Ablauf des Programms und/oder Verfälschung des Speicherinhaltes (siehe Abschnitt 6, nur bei softwaregesteuerter EST).
- l) den Empfang eines Sauerstoffsensorsignals, welches oberhalb eines vorher festgelegten Sauerstoffwertes liegt;
- m) Störungen von Bauteilen der Sauerstoffreduzierungsanlage (z. B. „Störung Stickstoffgenerator“; „Störung Kompressor“)

**4.11.2** Der Störungsmeldezustand muss von Hand oder automatisch rückstellbar sein. Die manuelle Rückstellung ist auf Zugangsebene 2 beschränkt. Es darf das gleiche Element wie für die Rückstellung des Alarmzustandes eingesetzt werden. Nach der Rückstellung muss die Anzeige der korrekten Betriebszustände in Übereinstimmung mit den empfangenen Signalen entweder bestehen bleiben oder innerhalb von 20 s wiederhergestellt sein.

## **4.12 Anzeige des Störungsmeldezustandes**

*Anmerkung: Dieser Unterabschnitt bezieht sich auf 4.3.2 e) und 4.3.2 h).*

**4.12.1** Störungen nach 4.11.1 müssen an der EST automatisch und eindeutig wie folgt angezeigt werden:

- a) eine akustische Anzeige; und
- b) eine optische Anzeige mittels eines Licht emittierenden Anzeigeelements in Zugangsebene 1;

Störungen auf einem Übertragungsweg für 4.11.1 a) bis g), der einem Schutzbereich zugeordnet ist, müssen mindestens als Sammelstörung des entsprechenden Schutzbereiches angezeigt werden.

Störungen auf einem Übertragungsweg nach für 4.11.1 a) bis g), der mehreren Schutzbereichen zugeordnet ist, müssen mindestens als Störung dieses Übertragungsweges angezeigt werden.

**4.12.2** Bei Störungen nach 4.11.1 a) bis g) muss der beeinträchtigte Übertragungsweg in Zugangsebene 1, 2 oder 3 identifiziert werden durch eine Anzeige eines gesonderten Licht emittierenden Anzeigeelements für jeden Übertragungsweg oder auf einem alphanumerischen Display.

**4.12.3** Bei Störungen nach 4.11.1 f) und g) muss der beeinträchtigte Übertragungsweg in Zugangsebene 1 identifiziert werden durch eine Anzeige eines gesonderten Licht emittierenden Anzeigeelements oder auf einem alphanumerischen Display.

**4.12.4** Störungen nach 4.11.1 h) müssen angezeigt werden durch eine Anzeige eines gesonderten Licht emittierenden Anzeigeelements oder auf einem alphanumerischen Display mindestens als Sammelanzeige für alle genannten Energieversorgungsstörungen in Zugangsebene 1.

**4.12.5** Störungen nach 4.11.1 i) müssen angezeigt werden durch eine Anzeige eines gesonderten Licht emittierenden Anzeigeelements oder auf einem alphanumerischen Display mindestens als Sammelanzeige für alle Erdschlüsse in Zugangsebene 1, wenn die Störung nicht durch eine andere Störungsanzeige abgedeckt ist.

**4.12.6** Störungen nach 4.11.1 j) müssen zumindest als Störung der überwachten Funktion wie z.B. „Energieversorgungsstörung“ angezeigt werden.

**4.12.7** Störungen nach 4.11.1 k) müssen angezeigt werden durch eine Anzeige eines gesonderten Licht emittierenden Anzeigeelements oder auf einem alphanumerischen Display in Zugangsebene 1 je Schutzbereich, oder im Fall von vollredundanten Techniken je EST.

Diese Störungsanzeige muss aufrechterhalten bleiben bis zur manuellen Rücksetzung.

**4.12.8** Störungen nach 4.11.1 l) und m) müssen angezeigt werden durch eine Anzeige eines gesonderten Licht emittierenden Anzeigeelements oder auf einem alphanumerischen Display in Zugangsebene 1 je Schutzbereich.

Diese Störungsanzeige muss aufrechterhalten bleiben bis zur manuellen Rücksetzung.

**4.12.9** Störungen, die erkannt wurden, aber aufgrund von eingeschränkter Anzeigekapazität des eingesetzten alphanumerischen Displays nicht angezeigt werden können, müssen durch manuelle Betätigung in Zugangsebene 1 oder 2 angezeigt werden können.

Wurden mehr Störungen erkannt als gleichzeitig angezeigt werden können, so muss dies angezeigt werden.

**4.12.10** Die Anzeige des Anzeigeelements für die Störungen eines Schutzbereiches darf nicht durch andere Zustandsanzeigen der EST (z.B. „Abschaltzustand“) unterdrückt werden.

**4.12.11** Die akustische Anzeige muss in Zugangsebene 1 oder 2 manuell abstellbar sein. Die akustische Anzeige muss - außer bei Störungen nach 4.11.1 k) und l) - selbsttätig abgestellt sein, wenn die Steuereinrichtung automatisch vom Störungsmeldenzustand in den Betriebsbereitschaftszustand zurückgestellt wird.

**4.12.12** Bei jeder neuen Störung muss die akustische Anzeige erneut aktiviert werden. Die akustische Anzeige darf sich von der (akustischen) Anzeige des Alarmzustandes unterscheiden. Sind die Anzeigen unterschiedlich, so muss die Anzeige für den „Alarmzustand“ Vorrang haben.

**4.12.13** Die EST muss über einen Ausgang nach 4.3.2 h) verfügen. Die Weiterleitung muss auch dann erfolgen, wenn die EST nicht mehr mit Energie versorgt wird.

**4.12.14** Die EST muss über einen Ausgang nach 4.3.2 i) zur separaten Weiterleitung der Störung nach 4.11.1 l) (Sammelstörung „O<sub>2</sub>-Gehalt zu hoch“) verfügen.

## **4.13 Abschaltzustand**

**4.13.1** An der EST muss mindestens Folgendes für jeden Schutzbereich durch manuelle Bedienung in Zugangsebene 2 voneinander unabhängig ab- und wiedereingeschaltet werden können:

- a) die Funktion der Verarbeitung der Eingangssignale, die über den (die) Übertragungsweg(e) der (Sauerstoff-)Sensoren empfangen wurden;
- b) Ausgangssignal(e) und/oder Übertragungsweg(e) zu Auslöseeinrichtungen (z.B. Stickstoffgenerator, Kompressor, Bereichsventile, Alarmierungseinrichtung, Anzeigen) und zugehörige Ansteuersignale zur Aktivierung der in 4.3.2 d), f), h), i) und j) genannten Ausgänge;
- c) Ausgangssignal(e) und/oder Übertragungsweg(e) für die Ansteuerung von Geräten außerhalb der Sauerstoffreduzierungsanlage (Ansteuerung von Frischluftzufuhr oder Zugangsfreigaben, Anlagenabschaltung etc.), wenn solche Ausgänge vorgesehen sind.

**4.13.2** Abschaltungen dürfen nicht durch eine Rückstellfunktion beeinflusst werden.

#### **4.14 Anzeige des Abschaltzustandes**

*Anmerkung: Dieser Unterabschnitt bezieht sich auf 4.3.2 e).*

Die Abschaltung nach 4.13 muss für jeden Schutzbereich innerhalb von 2 s eindeutig in Zugangsebene 1 angezeigt werden mittels:

- gesonderten Licht emittierenden Anzeigeelementen oder
- alphanumerischem Display für jede Abschaltung.

#### **4.15 Ansteuersignale zu Geräten innerhalb der Sauerstoffreduzierungsanlage**

*Anmerkung: Dieser Unterabschnitt bezieht sich auf 4.3.2 i).*

**4.15.1** Die EST muss für die Übertragung von Ansteuersignalen zu Geräten innerhalb der Sauerstoffreduzierungsanlage (z.B. optische Warneinrichtungen) ausgelegt sein.

**4.15.2** Bezüglich der Übertragungswege für Ansteuersignale zu Geräten innerhalb der Sauerstoffreduzierungsanlage müssen die Anforderungen nach 4.11 bis 4.14 erfüllt sein.

#### **4.16 Ansteuersignale zur Umschaltung der Stickstoffversorgung (Option mit Anforderungen)**

*Anmerkung: Dieser Unterabschnitt bezieht sich auf 4.3.2 j).*

**4.16.1** Die EST darf für die Übertragung von Ansteuersignalen zur Umschaltung der Stickstoffversorgung ausgelegt sein.

**4.16.2** Sind diese Funktionen vorhanden, so muss an der EST angezeigt werden, welcher Zustand aktiv ist. Die Anzeige muss in Zugangsebene 1 durch ein gesondertes Licht emittierendes Anzeigeelement oder auf einem alphanumerischen Display erfolgen.

**4.16.3** Bezüglich der Übertragungswege für Ansteuersignale zur Umschaltung der Stickstoffversorgung müssen die Anforderungen nach 4.11 bis 4.14 erfüllt sein.

#### **4.17 Ansteuerung von Geräten außerhalb der Sauerstoffreduzierungsanlage (Option mit Anforderungen)**

*Anmerkung: Dieser Unterabschnitt bezieht sich auf 4.3.2 k).*

**4.17.1** Die EST darf für die Übertragung von Ansteuersignalen zu Geräten außerhalb der Sauerstoffreduzierungsanlage (z.B. Konzentrationsanzeigen, Ansteuerung von Frischluftzufuhr, Anlagenabschaltung etc.) ausgelegt sein.

**4.17.2** Bezüglich der Übertragungswege für Ansteuersignale zu Geräten außerhalb der Sauerstoffreduzierungsanlage müssen die Anforderungen nach 4.13 und 4.14 erfüllt sein.

#### **4.18 Aufzeichnung und Anzeige der Sauerstoffkonzentration**

**4.18.1** Die EST muss für die manipulationssichere Archivierung der Sauerstoffkonzentrationswerte (arithmetischer Mittelwert über die Einzelsensoren; für jeden Schutzbereich) mit einem ausreichend großen Speicher ausgestattet sein, der eine Aufzeichnungsdauer von einem Jahr und einer Messwerterfassung im Abstand von 10 min ermöglicht.

**4.18.2** Die nach 4.18.1 archivierten Daten müssen jederzeit in Zugangsebene 2 an der EST oder einem geeigneten Werkzeug angezeigt werden können.

**4.18.3** Für Prüf- und Wartungszwecke muss die EST in der Lage sein die Sauerstoffkonzentrationswerte (Volumenprozent gerundet auf eine Nachkommastelle) aller Sauerstoffsensoren

- direkt über das vorhandene Display oder
- über eine Datenschnittstelle mittels Notebook anzuzeigen.

## **5 Anforderungen an die Ausführung**

### **5.1 Allgemeines**

**5.1.1** Die folgenden Unterabschnitte beschreiben Anforderungen an die mechanische und die elektrische Ausführung sowie an die Ausführung der Software.

**5.1.2** Die Übereinstimmung der EST mit diesen Richtlinien kann nicht vollständig durch Funktionsprüfungen bestätigt werden, da die Prüfung aller möglichen Kombinationen sowie die Beurteilung der langfristigen Zuverlässigkeit praktisch undurchführbar sind. Um eine Bestätigung der Ausführung zu erreichen, ist eine Beurteilung der Ausführung durch die Prüfstelle erforderlich.

**5.1.3** Der Hersteller muss eine Erklärung abgeben, dass die Ausführung in Übereinstimmung mit einem entsprechenden System der Werkseigenen Produktionskontrolle erfolgte.

In diesem System der Werkseigenen Produktionskontrolle müssen Ausführungsregeln für die Ausführung von Hardware, Software und softwaregesteuerten Bestandteilen der EST enthalten und wirksam sein.

### **5.2 Mechanische Ausführung**

Die EST muss durch ein Gehäuse mit ausreichender mechanischer Festigkeit gegen Umwelteinflüsse geschützt sein. Das Gehäuse muss mindestens klassifiziert sein als:

- a) IP 30 nach EN 60529 für EST der Klassen A und B, oder
- b) IP 54 nach EN 60529 für EST der Klassen C und D.

### **5.3 Zugang zu Anzeigen und Bedienelementen**

**5.3.1** Vier Zugangsebenen, von Zugangsebene 1 (uneingeschränkt zugänglich) bis Zugangsebene 4 (am wenigsten zugänglich) müssen an der EST vorgesehen sein.

**5.3.2** Alle verbindlich vorzusehenden Anzeigen müssen ohne vorherigen manuellen Eingriff (z. B. Notwendigkeit, eine Tür zu öffnen) in Zugangsebene 1 sichtbar sein.

**5.3.3** Manuelle Bedienelemente in Zugangsebene 1 müssen uneingeschränkt zugänglich sein.

**5.3.4** Verbindlich vorzusehende Anzeigen und manuelle Bedienelemente in Zugangsebene 1 müssen auch in Zugangsebene 2 zugänglich sein.

**5.3.5** Der Zugang zu Zugangsebene 2 darf nur durch ein spezielles Verfahren möglich sein.

**5.3.6** Der Zugang zu Zugangsebene 3 darf nur durch ein spezielles Verfahren möglich sein, das sich von dem für Zugangsebene 2 unterscheidet.

**5.3.7** Der Zugang zu Zugangsebene 4 darf nur durch besondere Mittel, die nicht Bestandteil der EST sind, möglich sein.

## **5.4 Manuelle Bedienelemente**

**5.4.1** Alle manuellen Bedienelemente der EST müssen ihrem Verwendungszweck entsprechend deutlich beschriftet sein.

**5.4.2** Wenn die EST Einrichtungen zum Abschalten oder Einstellen der Netz- und/oder Ersatzstromversorgung besitzt, so darf die Bedienung dieser Einrichtungen nur in Zugangsebene 3 oder 4 möglich sein.

## **5.5 Optische Anzeigeelemente**

### **5.5.1 Allgemeines**

Für die Anzeige der geforderten Informationen müssen entweder gesonderte Licht emittierende Anzeigeelemente nach 5.5.2 oder alphanumerische Displays nach 5.5.3 eingesetzt werden.

### **5.5.2 Anzeigen mittels gesonderter Licht emittierender Anzeigeelemente**

**5.5.2.1** Alle verbindlichen Licht emittierenden Anzeigeelemente müssen durch manuelle Betätigung in Zugangsebene 1 oder 2 prüfbar sein.

**5.5.2.2** Alle Licht emittierenden Anzeigeelemente in Zugangsebene 1 müssen entsprechend ihrem Verwendungszweck deutlich beschriftet sein.

Beschriftungen müssen bei einer Umgebungsbeleuchtungsstärke zwischen 100 lx und 500 lx in einem Abstand von 0,8 m lesbar sein.

**5.5.2.3** Anzeigen der in 5.5.2.1 und 5.5.2.2 genannten Licht emittierenden Anzeigeelemente müssen bei einer Umgebungsbeleuchtungsstärke bis zu 500 lx innerhalb eines Winkels von 22,5°, gemessen von einer Linie durch das Zentrum des aktiven optischen Anzeigeelements, die senkrecht zur Montagefläche verläuft, in einem Abstand von 3 m sichtbar sein.

**5.5.2.4** Wenn dasselbe Licht emittierende Anzeigeelement für die Anzeige von Störungen und Abschaltungen von Übertragungswegen benutzt wird, müssen Störungen blinkend und Abschaltungen mit Dauerlicht angezeigt werden.

**5.5.2.5** Wenn blinkende Anzeigen benutzt werden, so darf die Ein- bzw. Auszeit jeweils nicht weniger als 0,25 s betragen. Die Blinkfrequenzen müssen betragen:

a) für Anzeigeelemente des Alarmzustandes mindestens 1 Hz

b) für Anzeigeelemente für Störungen mindestens 0,2 Hz.



### 5.5.2.6 Farben der Licht emittierenden Anzeigeelemente

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| Betriebsbereitschaftszustand: | grün |
| Alarmzustand:                 | rot  |
| Störungsmeldezustand:         | gelb |
| Abschaltzustand:              | gelb |

### 5.5.3 Anzeigen auf alphanumerischen Displays

**5.5.3.1** Wird zur Anzeige von geforderter Information ein alphanumerisches Display verwendet, so sind zusätzliche allgemeine Licht emittierende Anzeigeelemente für den „Alarmzustand“, den „Störungsmeldezustand“ und den Abschaltzustand“ vorzusehen.

**5.5.3.2** Das alphanumerische Display sollte mindestens aus einer ausreichenden Anzahl von Feldern für die gleichzeitige Anzeige aller Schutzbereiche bestehen. Besteht das alphanumerische Display nicht aus einer ausreichenden Anzahl von Feldern für die gleichzeitige Anzeige aller Schutzbereiche, so müssen die Schutzbereiche durch gesonderte Licht emittierende Anzeigeelemente angezeigt werden.

**5.5.3.3** Für jeden Betriebszustand darf es nur ein Fenster geben, in dem alle Felder, die zu diesem Zustand gehören, angeordnet sind.

**5.5.3.4** Jedes Feld muss eindeutig identifizierbar sein. Der Zweck jedes Feldes muss, sofern nicht durch die Art der Darstellung bereits gegeben, klar beschriftet sein

**5.5.3.5** Ein Feld muss mindestens bestehen aus:

- 16 Zeichen, wenn die Anzeige einen Verweis auf andere Informationen zur Identifizierung des Meldungsortes enthält;
- 40 Zeichen, wenn die Anzeige die vollständige Information über den Meldungsort enthält.

**5.5.3.6** Während des „Alarmzustandes“ muss es zu jeder Zeit möglich sein, unterdrückte Informationen, die gegenwärtig nicht angezeigt werden, durch manuelle Betätigung in Zugangsebene 1 anzuzeigen. Eine Rückkehr zur Anzeige des alarmgebenden Schutzbereiches muss zwischen 15 s und 30 s nach der letzten Abfrage erfolgen.

**5.5.3.7** Ein Fenster muss klar identifizierbar und von anderen Fenstern deutlich unterscheidbar sein. Ein Fenster darf durch Unterteilung eines größeren Displays, z.B. eines Bildschirms, erzeugt werden. Eine solche Unterteilung darf entweder durch mechanische Trennung (Rahmen) oder durch Software (Fenster) realisiert werden.

**5.5.3.8** Besteht ein alphanumerisches Display aus Elementen oder Segmenten, darf der Ausfall eines Elementes oder Segmentes nicht die korrekte Interpretation der angezeigten Information beeinträchtigen.

**5.5.3.9** Wenn alphanumerische Displays verwendet werden, muss der Winkel gemessen von einer Linie senkrecht zur Montagefläche des alphanumerischen Displays, in dem die Informationen gelesen werden können, mindestens 22,5° bei seitlicher Betrachtung, mindestens 15° bei Betrachtung von oben und mindestens 15° bei Betrachtung von unten betragen.



**5.5.3.10** Die Anzeigen von den gesonderten zusätzlichen allgemeinen Anzeigeelementen müssen bei einer Umgebungsbeleuchtungsstärke bis zu 500 lx unter jedem Winkel bis zu 22,5° gemessen von einer Linie durch das Zentrum des Anzeigeelementes, die senkrecht zur Montagefläche verläuft, in einem Abstand von 3 m sichtbar sein.

Informationen auf einem alphanumerischen Display müssen in einem Abstand von 0,8 m bei einer Umgebungsbeleuchtungsstärke zwischen 5 lx und 500 lx lesbar sein.

**5.5.3.11** Für alphanumerische Displays ist keine Farbunterscheidung notwendig. Werden jedoch verschiedene Farben für die Anzeigen benutzt, ist dieselbe Farbe wie für Licht emittierende Anzeigeelemente zu verwenden.

## **5.6 Akustische Anzeigeelemente**

Der minimale Schallpegel, gemessen unter schalllosen Bedingungen in einem Abstand von 1 m vom Gehäuse, muss für den „Alarmzustand“ mindestens 60 dB(A) und für andere Anzeigen mindestens 50 dB(A) betragen. An der EST vorhandene Türen müssen bei der Prüfung geschlossen sein. Für alle geforderten akustischen Anzeigen darf dasselbe Anzeigeelement eingesetzt werden.

## **5.7 Elektrische Ausführung von Bestandteilen**

Der Hersteller muss eine schriftliche Erklärung abgeben, dass alle elektrischen Bestandteile ihrem Verwendungszweck entsprechend ausgewählt wurden und innerhalb ihrer Spezifikation betrieben werden, wenn die Umweltbedingungen außerhalb des Gehäuses der EST der Klasse 3k5 nach EN 60721-3-3 für EST der Klassen A und C und der Klasse 3k6 nach EN 60721-3-3 für EST der Klassen B und D entsprechen.

## **5.8 Schaltungsaufbau**

**5.8.1** Der Schaltungsaufbau muss so ausgeführt sein, dass bei einer Störung eines Übertragungsweges nur dieser Übertragungsweg und die diesen Übertragungsweg betreffende Funktion der EST beeinträchtigt ist. Es darf kein anderer Übertragungsweg und keine andere Funktion der EST beeinträchtigt sein.

Durch eine Störung eines Übertragungsweges nach 4.11.1 a) bis g) darf auf keinen Fall die Funktion von mehr als einem Schutzbereich beeinträchtigt sein. Wenn Raum und Kabelboden in zwei Unterbereiche unterteilt sind, jedoch als ein Schutzbereich geregelt werden, so darf eine Störung eines Übertragungsweges diese beiden Unterbereiche beeinträchtigen.

**5.8.2** Alle Anschlüsse müssen eine entsprechende Leistungsbegrenzung besitzen, um sicherzustellen, dass bei äußeren Kurzschlüssen keine Gefährdung durch Wärmeentwicklung entsteht.

# **6 Zusätzliche Anf. an die Ausführung von softwaregesteuerten EST**

Die EST darf zur Erfüllung der Anforderungen dieser Richtlinie softwaregesteuerte Elemente beinhalten. In diesem Fall muss die EST die Anforderungen dieses Abschnitts und, wo für die eingesetzte Technik anwendbar, auch die Anforderungen aus Abschnitt 5 erfüllen. Es gelten die Anforderungen an softwaregesteuerte EST nach EN 12094-1.

## 7 Kennzeichnung

Die EST muss lesbar in Zugangsebene 1 mit folgenden Informationen gekennzeichnet sein:

- a) dem Namen oder dem Warenzeichen des Herstellers oder Lieferanten;
- b) der Typenbezeichnung (Typ oder Nummer);
- c) der Klasse der Umweltbedingungen (nach 4.2).

Es muss in Zugangsebene 2 oder 3 möglich sein, über einen Code oder eine Nummer den Produktionszeitraum der EST zu identifizieren.

Die Kennzeichnung muss unverlierbar und dauerhaft sein.

## 8 Dokumentation

### 8.1 Der Hersteller muss eine Dokumentation erstellen und pflegen.

### 8.2 Die Dokumentation muss der Prüfstelle übergeben werden und mindestens Folgendes enthalten:

- a) eine allgemeine Beschreibung der Einrichtung einschließlich eines Verzeichnisses der Merkmale und Funktionen bezüglich der:
  - 1) verbindlichen Funktionen und gewählten Optionen mit Anforderungen nach diesen Richtlinien;
  - 2) zusätzlichen Funktionen, die nicht in diesen Richtlinien gefordert werden;
- b) eine vollständige Funktionsmatrix für jeden Betriebszustand einschließlich der Eingangsbedingungen, der Ausgangssignale und der zugehörigen Anzeigen;
- c) eine technische Spezifikation zu den Ein- und Ausgängen der EST, die eine ausreichende Beurteilung der mechanischen, elektrischen und Software-Kompatibilität mit anderen Bauteilen der Anlage erlaubt, einschließlich:
  - 1) dem Energiebedarf für den empfohlenen Betrieb;
  - 2) der maximalen Anzahl extern anschließbarer Einrichtungen und Übertragungswege;
  - 3) der maximalen und minimalen elektrischen Werte für jeden Eingang und Ausgang;
  - 4) Informationen über die Kommunikationsparameter für Übertragungswege;
  - 5) empfohlener Kabelparameter für jeden Übertragungsweg;
  - 6) Sicherungswerte;
- d) Angaben zur Installation, einschließlich Montageanweisungen;
- e) Bedienungsanleitungen;
- f) Konfigurations- und Inbetriebnahmeanweisungen;
- g) Anweisungen für Wartung und regelmäßige Prüfung.

### **8.3 Der Hersteller muss weiterhin die folgende detaillierte Beschreibung der mechanischen und elektrischen Gesamtausführung erstellen, pflegen und übergeben, einschließlich:**

- 1) der Hauptteile der EST und deren Aufgaben;
- 2) der Art des Zusammenwirkens der Teile;
- 3) Stromlaufpläne;
- 4) Stücklisten;
- 5) Bestückungspläne;
- 6) Konstruktionszeichnungen.

Diese Dokumentation muss weiterhin Einzelheiten zu Bauteilen enthalten, die durch den Hersteller spezifiziert sind (z.B. kundenspezifische integrierte Schaltkreise).

### **8.4 Die gesamte Dokumentation für den Endverbraucher, die üblicherweise vom Hersteller geliefert und spezifiziert wird, muss mit der EST geliefert werden und ist Bestandteil der Lieferung.**

## **9 Prüfungen**

### **9.1 Allgemeine Prüfanforderungen**

**9.1.1** Sofern es im Prüfverfahren nicht anders angegeben ist, müssen die einzelnen Prüfungen durchgeführt werden, nachdem der Prüfling sich an das Normklima für Prüfungen nach EN 60068-1 angeglichen hat:

- Temperatur: (15 bis 35)°C
- relative Luftfeuchte: (25 bis 75) %
- atmosphärischer Druck: (860 bis 1.060) hPa

Temperatur und relative Luftfeuchte müssen bei jeder Umweltprüfung, die bei Normklima durchgeführt wird, im Wesentlichen konstant sein.

**9.1.2** Sofern es in einem Prüfverfahren nicht anders angegeben ist, wird der Prüfling in seiner üblichen Gebrauchslage mit den vom Hersteller angegebenen Befestigungsmitteln befestigt.

**9.1.3** Der Prüfling muss von jedem Typ einer Eingangsschaltung, einer Ausgangsschaltung, einer internen Schaltung und eines Übertragungsweges mindestens ein Exemplar enthalten.

**9.1.4** Sofern in einem Prüfverfahren gefordert wird, dass der Prüfling sich während der Prüfung im Betriebsbereitschaftszustand befindet, muss er an eine Energieversorgungseinrichtung angeschlossen sein, die den Anforderungen nach EN 54-4 entspricht. Sofern nicht anders gefordert, muss die Energieversorgungseinrichtung im Nennbetrieb arbeiten. An alle Ein- und Ausgänge müssen entsprechende Leitungen und Geräte oder Nachbildungen angeschlossen sein. Mindestens ein Übertragungsweg jedes unterschiedlichen Typs muss nach Herstellerangaben maximal belastet sein.

Der(die) Prüfling(e) muss(müssen) mindestens mit folgenden Geräten oder Ersatzeinrichtungen (z.B. LED-Anzeigen, Schalter, Kontakte, Abschlusswiderstände) verbunden sein:

- a) einem Geber für Eingangssignale, der einen Sauerstoffsensor simuliert;
- b) Alarmierungseinrichtungen;
- c) Anzeigeeinrichtungen;
- d) Auslöseeinrichtung (z.B. Ventil)

*Anmerkung: Angeschlossene Geräte dürfen während der Prüfungen im Normalklima verbleiben.*

## **9.2 Funktionsprüfungen**

**9.2.1** Zweck der Funktionsprüfungen ist die Überprüfung der Übereinstimmung des Prüflings mit jeder Anforderung dieser Richtlinie und der Nachweis des einwandfreien Betriebes des Prüflings vor, während und/oder nach der Umweltbeanspruchung.

**9.2.2** Es wird geprüft, ob die Funktionsmatrix (siehe 8.2 b) nicht den in diesen Richtlinien beschriebenen Funktionen widerspricht.

Anschließend muss ein Prüfplan erstellt werden, der sicherstellt, dass während der Funktionsprüfung jede Eingangs- und jede Ausgangsfunktion gemäß der Funktionsmatrix geprüft wird.

**9.2.3** Dies muss mindestens einschließen:

- a) Prüfung des Ansteuerzustandes der Stickstoffzufuhr durch:

Geber für Eingangssignale, (z.B. Simulation Sauerstoffsensor)

Es ist zu überprüfen, dass die EST die Regel- und Ansteuerfunktionen bestimmungsgemäß ausführt.

- b) Prüfung des Alarmzustandes durch:

Geber für Eingangssignale, (z.B. Simulation Sauerstoffsensor)

Es ist zu überprüfen, dass sich die EST im Alarmzustand befindet und die Alarmierungs- und Ansteuerfunktionen bestimmungsgemäß ausführt.

- c) Prüfung des Störungsmeldezustandes und der Überwachungsfunktion;

Erzeugen und Rückstellen von Störungen, wie Kurzschluss und Unterbrechung gemäß EN 54-13, in den Übertragungswegen zu folgenden Einrichtungen:

- Eingangssignalgeber (z.B. Sauerstoffsensoren)
- Auslöseeinrichtung(en) (z.B. Ventil)
- Alarmierungseinrichtungen;
- Einrichtung(en) zur Überwachung, falls eine Überwachungsfunktion vorgesehen ist;

Zusätzlich, Erzeugen und Rückstellen von Störungen, entsprechend dem Verlust jeder der Energiequellen und von Störungen, hervorgerufen durch erhöhte Sauerstoffkonzentrationen.

Es ist zu überprüfen, dass sich die EST im Störungsmeldezustand befindet und die zugehörigen Funktionen bestimmungsgemäß ausführt.

d) Prüfung des Abschaltzustandes:

- 1) Abschalten und Wiedereinschalten der Funktion der Verarbeitung von Eingangssignalen,
- 2) Abschalten und Wiedereinschalten des Übertragungsweges zu der/den Auslöseeinrichtung(en);
- 3) Abschalten und Wiedereinschalten des Übertragungsweges zu den Alarmierungseinrichtungen,
- 4) Abschalten und Wiedereinschalten des Übertragungsweges zu Geräten außerhalb der Sauerstoffreduzierungsanlage (Ansteuerung von Frischluftzufuhr oder Zugangsfreigaben, Anlagenabschaltung, Sauerstoffkonzentrationsanzeige, etc.), sofern diese Funktion vorhanden ist;

### 9.3 Umweltprüfungen

Ein Prüfling oder mehrere Prüflinge werden vollumfänglich den Umweltprüfungen nach EN 54-2, Abschnitt 15, mit folgenden Ausnahmen und Änderungen, unterzogen:

- a) der Alarmzustand dieser EST wird gleichgesetzt mit dem Brandmeldezustand nach EN 54-2
- b) wenn eine Funktionsprüfung gefordert ist, muss sie nach 9.1 und 9.2 durchgeführt werden;
- c) für EST der Klassen B und D wird die Prüfung „Feuchte Wärme, konstant (in Betrieb)“ durch die Prüfung „Feuchte Wärme, zyklisch (in Betrieb)“ nach 9.4 ersetzt;
- d) für EST der Klassen C und D ist der Prüfplan um eine zusätzliche Korrosionsprüfung (Dauerprüfung) nach 9.5 ergänzt;
- e) für EST der Klassen A bis D ist der Prüfplan um eine zusätzliche Prüfung „Abgestrahlte elektromagnetische Felder (in Betrieb)“ nach 9.6 zu ergänzen.
- f) bei der Prüfung „Kälte (in Betrieb)“ muss die Prüftemperatur während der Beanspruchung betragen:
  - (- 5 ± 3)°C für EST der Klassen A und C;
  - (- 20 ± 3)°C für EST der Klassen B und D;

g) in der Prüfung „Schwingen, sinusförmig (in Betrieb)“ muss die Beschleunigungsamplitude betragen:

0,981 m/s<sup>2</sup> (0,1 g<sub>n</sub>) für EST der Klassen A und B;

4,905 m/s<sup>2</sup> (0,5 g<sub>n</sub>) für EST der Klassen C und D;

h) in der Prüfung „Schwingen, sinusförmig (Dauerprüfung)“ muss die Beschleunigungsamplitude betragen:

4,905 m/s<sup>2</sup> (0,5 g<sub>n</sub>) für EST der Klassen A und B;

9,81 m/s<sup>2</sup> (1,0 g<sub>n</sub>) für EST der Klassen C und D.

## **9.4 Feuchte Wärme, zyklisch (in Betrieb)**

### **9.4.1 Zweck der Prüfung**

Zweck der Prüfung ist der Nachweis der Funktionsfähigkeit der Einrichtung bei hohen relativen Luftfeuchten (mit Kondensation), die für kurze Zeit in der erwarteten Betriebsumgebung auftreten können.

### **9.4.2 Prüfverfahren**

#### **9.4.2.1 Allgemeines**

Das Prüfverfahren nach EN 60068-2-30, Prüfzyklus Variante 1 mit eingegengtem Klima für die Nachbehandlung, ist anzuwenden.

#### **9.4.2.2 Vorprüfung**

Vor der Beanspruchung ist der Prüfling der Funktionsprüfung zu unterziehen.

#### **9.4.2.3 Zustand des Prüflings während der Beanspruchung**

Der Prüfling muss wie in 9.1.2 beschrieben montiert und an eine geeignete Energieversorgungs-, Überwachungs- und Belastungseinrichtung (siehe 9.1.4) angeschlossen werden. Der Prüfling muss sich im Betriebsbereitschaftszustand befinden.

#### **9.4.2.4 Beanspruchung**

Folgender Schärfegrad ist anzuwenden:

a) untere Temperatur: (25 ± 3)°C;

b) obere Temperatur: (55 ± 2)°C;

c) relative Luftfeuchte bei der unteren Temperatur: (93 ± 3) %;

d) relative Luftfeuchte bei der oberen Temperatur: (93 ± 3) %;

e) Anzahl der Zyklen: 2.

#### 9.4.2.5 Messungen während der Beanspruchung

Der Prüfling muss während der Beanspruchung überwacht werden, um Veränderungen seines Betriebszustandes festzustellen. Innerhalb der letzten Stunde der Beanspruchung ist der Prüfling der Funktionsprüfung zu unterziehen.

#### 9.4.2.6 Abschließende Messungen

Nach der Nachbehandlung ist der Prüfling der Funktionsprüfung zu unterziehen und durch Sichtprüfung auf innere und äußere mechanische Schäden zu untersuchen.

#### 9.4.3 Anforderungen

Während dieser Prüfung darf der Prüfling seinen Betriebszustand nicht ändern, es sei denn die Änderung ist das Ergebnis einer Funktionsprüfung.

Während der Funktionsprüfung muss der Prüfling bestimmungsgemäß reagieren.

### 9.5 Korrosion durch Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) (Dauerprüfung)

#### 9.5.1 Zweck der Prüfung

Zweck der Prüfung ist der Nachweis der Fähigkeit der Einrichtung, den korrosiven Einwirkungen von Schwefeldioxid als atmosphärischer Verunreinigung zu widerstehen.

#### 9.5.2 Prüfverfahren

##### 9.5.2.1 Allgemeines

Das in EN 60068-2-42, Prüfung Kc, beschriebene Prüfverfahren ist anzuwenden, ausgenommen ist die Beanspruchung, die wie unten beschrieben durchzuführen ist.

##### 9.5.2.2 Vorprüfung

Vor der Beanspruchung ist der Prüfling der Funktionsprüfung zu unterziehen.

##### 9.5.2.3 Zustand des Prüflings während der Beanspruchung

Der Prüfling muss wie in 9.1.2 beschrieben montiert und an eine geeignete Energieversorgungs-, Überwachungs- und Belastungseinrichtung (siehe 9.1.4) angeschlossen werden. Der Prüfling darf während der Beanspruchung nicht mit Energie versorgt werden.

##### 9.5.2.4 Beanspruchung

Für EST der Klassen C oder D ist die folgende Beanspruchung anzuwenden:

|                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| Temperatur:                     | (25 ± 2)°C    |
| relative Luftfeuchte:           | (93 ± 3) %    |
| SO <sub>2</sub> -Konzentration: | (25 ± 5) µg/g |
| Dauer:                          | 21 Tage       |

#### **9.5.2.5 Abschließende Messungen**

Unmittelbar nach der Beanspruchung muss der Prüfling einer Trocknungsdauer von 16 h bei 40°C und einer relativen Luftfeuchte von maximal 50 % unterzogen werden, gefolgt von einer Erholungsphase von 1 h bis 2 h bei Normalklima. Nach dieser Nachbehandlung muss der Prüfling der Funktionsprüfung unterzogen und durch eine Sichtprüfung auf innere und äußere mechanische Schäden untersucht werden.

#### **9.5.3 Anforderungen**

Während der Funktionsprüfung muss der Prüfling bestimmungsgemäß reagieren.

### **9.6 Abgestrahlte elektromagnetische Felder (in Betrieb)**

Es gelten grundsätzlich alle relevanten Anforderungen entsprechend der EN 54-2.

Der Prüfling muss über die grundsätzlich bestehenden Störfestigkeitsanforderungen der Produktfamiliennorm EN 50130-4 hinaus im Frequenzbereich (890-960) MHz eine erhöhte Störfestigkeit gegenüber abgestrahlten elektromagnetischen Feldern aufweisen.

#### **Prüfmethoden**

Die Prüfung auf Einhaltung der relevanten Anforderungen entsprechend der EN 54-2 erfolgt durch die Anwendung der dort beschriebenen Prüfverfahren.

Ausnahme: Bei der Prüfung der Störfestigkeit gegenüber abgestrahlten elektromagnetischen Feldern nach EN 50130-4 wird die Feldstärke im Bereich (890-960) MHz, mit einer Schrittweite von 3 MHz, auf 30 V/m erhöht.





