

# **Testschrank für Lithium-Ionen-Energiespeicher mit der Ausstattung „Paket P Plus“ Beiblatt zur Betriebsanleitung des Grundgerätes**



Gerät mit der Ausstattung „Paket P Plus“ (Beispiel MK 240 mit Sonderausstattungen)

Beiblatt gültig ab Seriennummer 2021000000000

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. BESCHREIBUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>2. BESTIMMUNGSGEMÄßE VERWENDUNG .....</b>	<b>4</b>
2.1 Einsatz .....	4
2.2 EUCAR Gefahrenstufen – Übersicht .....	5
2.3 Tests mit EUCAR Gefahrenstufe bis max. 3 .....	6
2.3.1 Anforderungen an das Beschickungsgut .....	6
2.3.2 Betrieb mit der max. Erwartung eines EUCAR Events der Gefahrenstufe 3 .....	6
2.4 Tests mit EUCAR Gefahrenstufe 4 bis 5 .....	6
2.4.1 Anforderungen an das Beschickungsgut .....	6
2.4.2 Detektion und sicherer Einschluss eines Events innerhalb des Prüfschranks durch immanente Sicherheit bei definierter Beladung (max. eine einzelne 18650 Zelle bei Gerätegröße 240 / 260 / 400 / 470, max. drei 18650 Zellen bei Gerätegröße 720 / 1020 / 1060 / 1600) .....	8
2.4.3 Detektion und sicherer Einschluss eines Events innerhalb des Prüfschranks durch zusätzliche betreiberseitige Maßnahmen bei Überschreitung der definierten Beladung .....	8
2.5 Personalanforderungen .....	9
2.6 Anforderungen an den Aufstellungsort und Umgebungsbedingungen .....	9
<b>3. VORHERSEHBARE FEHLANWENDUNGEN .....</b>	<b>9</b>
<b>4. RESTRIKEN .....</b>	<b>10</b>
<b>5. VERANTWORTUNG, DOKUMENTE UND MAßNAHMEN DES BETREIBERS ..</b>	<b>12</b>
5.1 Gefährdungsbeurteilung .....	12
5.2 Unterweisung der Mitarbeiter und Protokolle .....	12
5.3 Betriebsanweisungen .....	13
5.4 Schutzausrüstung .....	13
5.5 Arbeitsanweisungen (SOPs) .....	13
5.6 Prüfungen und Instandhaltung .....	13
5.7 Betriebsbuch .....	14
5.8 Geräte-Logbuch .....	14
<b>6. ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE .....</b>	<b>15</b>
<b>7. PRÜFUNGEN .....</b>	<b>18</b>
7.1 Zielsetzung der Prüfungen .....	18
7.2 Umfang der Prüfungen .....	18
7.2.1 Prüfung vor erstmaliger Inbetriebnahme .....	18
7.2.2 Prüfungen von Lüftungsanlagen, Löschanlagen, Gaswarneinrichtungen, Inertisierungseinrichtungen, Geräten, Schutzsystemen oder Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen und anderer technischer Schutzeinrichtungen .....	19
7.2.3 Prüfung nach prüfpflichtigen Änderungen .....	20
7.2.4 Wiederkehrende Prüfungen .....	20
7.3 Nachweis der Prüfungen .....	20
<b>8. SICHERHEITSAUSSTATTUNG .....</b>	<b>21</b>
8.1 Übersicht der Sicherheitseinrichtungen am Gerät .....	21
8.2 Temperaturbegrenzung .....	22
8.2.1 Begrenzung der Nenntemperatur im Regler .....	22
8.2.2 Temperaturbegrenzer .....	22
8.3 Überwachungsfunktionen .....	22
8.3.1 Temperaturüberwachung (Linie 2) .....	22
8.3.2 Kurzschlussüberwachung .....	22

8.4	CO <sub>2</sub> -Feuerunterdrückungseinrichtung (automatisch und manuell auslösbar)	23
8.4.1	Übersicht	23
8.4.2	Steuereinheit der Feuerunterdrückungseinrichtung	24
8.4.3	Auslösung der CO <sub>2</sub> -Feuerunterdrückungseinrichtung	25
8.4.4	Automatische Auslösung der CO <sub>2</sub> -Feuerunterdrückungseinrichtung	25
8.4.5	Nach Auslösung der CO <sub>2</sub> -Feuerunterdrückungseinrichtung	25
8.5	Alarmierungen	26
8.5.1	Alarmierung über die Meldeleuchte und-akustischen Alarm	26
8.5.2	Meldungen der Steuereinheit der Feuerunterdrückungseinrichtung	26
8.5.3	Alarmmeldung am MB2-Regler	27
8.5.4	Potenzialfreie Alarmkontakte für Alarmer der Feuerunterdrückungseinheit	27
8.6	Mechanische Türverriegelung	29
8.7	Funkenschutz im Innenraum	29
8.8	Abluftstutzen mit reversibler Überdruckklappe	29
8.9	Anschlüsse zur Inertisierung für kundenseitige Systeme	30
<b>9.</b>	<b>MONTAGE ZUSÄTZLICHER SICHERHEITSAUSSTATTUNG</b>	<b>31</b>
9.1	Montage des Türverschlusses	31
9.2	Montage des Abluftstutzens	32
9.3	Anschluss der optionalen Inertgasversorgung	33
<b>10.</b>	<b>INBETRIEBNAHME DER SICHERHEITSEINRICHTUNG</b>	<b>34</b>
10.1	Vorbereitung und Aktivierung der allgemeinen Sicherheitseinrichtungen	35
10.1.1	Einsetzen der CO <sub>2</sub> -Druckgasflasche	35
10.1.2	Aktivieren der Feuerunterdrückungseinrichtung	36
10.1.3	Anschluss des Spulensteckers an der CO <sub>2</sub> -Druckgasflasche	36
10.1.4	Funktionsprüfung des Ventils	36
10.1.5	Anschluss der CO <sub>2</sub> -Spülungsleitung (Hochdruckschlauch)	38
10.2	Inbetriebnahme einer betreiberseitigen Inertisierung	39
10.3	Umgang mit den Sicherheitseinrichtungen bei Betrieb	39
10.4	Einschalten des Gerätes	39
<b>11.</b>	<b>VORGEHEN BEI / NACH AUSLÖSUNG DER CO<sub>2</sub>-FEUERUNTERDRÜCKUNGSEINRICHTUNG</b>	<b>40</b>
<b>12.</b>	<b>INSTANDHALTUNG: INSPEKTION, WARTUNG, FEHLERSUCHE, REPARATUR / INSTANDSETZUNG, PRÜFUNGEN</b>	<b>41</b>
12.1	Inspektionen	42
<b>13.</b>	<b>REINIGUNG</b>	<b>42</b>
13.1	Informationen zur Reinigung des Prüfschranks nach einer Auslösung der CO <sub>2</sub> -Feuerunterdrückungseinrichtung	42
13.2	Informationen zur Reinigung von Komponenten der Sicherheitseinrichtung	43
<b>14.</b>	<b>TECHNISCHE INFORMATIONEN</b>	<b>44</b>

## 1. Beschreibung

Mit der Ausstattung „Paket P Plus“ werden die Anwendungsmöglichkeiten des Grundgerätes um die Möglichkeit zum Testen von Lithium-Akkumulatoren erweitert. **Hierzu sind die Angaben zur zulässigen Beladung des Gerätes sowie sämtliche Sicherheitshinweise und Anweisungen in diesem Dokument unbedingt zu beachten und einzuhalten.**

Mit der Ausstattung „Paket P Plus“ verfügt das Gerät über eine Reihe von Sicherheitsausstattungen:

- Begrenzung der Nenntemperatur im Regler und Temperaturbegrenzer
- Alarmierungen über Meldeleuchte mit integriertem akustischem Alarm
- CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung (automatisch und manuell auslösbar)
- Mechanische Türverriegelung
- Abluftstutzen mit reversibler Überdruckklappe
- Funkenschutz im Innenraum

Zusätzlich sind Anschlüsse zur Inertisierung für kundenseitige Systeme vorhanden.

## 2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Gerätes mit der Ausstattung „Paket P Plus“ erweitert und modifiziert den Umfang der Bestimmungsgemäßen Verwendung des Grundgerätes, der in der Betriebsanleitung des Grundgerätes im Kapitel „Bestimmungsgemäße Verwendung“ angegeben ist.

Für Geräte mit der Ausstattung „Paket P Plus“ gelten die nachfolgend aufgeführten Spezifikationen.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch, die Hinweise in dieser Betriebsanleitung zu befolgen und die Wartungshinweise einzuhalten. Sollten die nachfolgenden Angaben von denen in der Betriebsanleitung des Grundgerätes abweichen, so gelten die nachfolgend aufgeführten Spezifikationen.

**Eine Verwendung der Geräte ohne Einhaltung der in der Betriebsanleitung des Grundgerätes und diesem Beiblatt vorgeschriebenen Anforderungen gilt als nicht bestimmungsgemäß. Andere Anwendungen als die hier beschriebenen sind nicht erlaubt.**

Beachten Sie die einschlägigen Vorschriften für den Umgang mit Lithium-Akkumulatoren, mit CO<sub>2</sub> und Inertgasen (z.B. DGUV Information 205-026 für Deutschland).

### 2.1 Einsatz

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Gerätes mit der Ausstattung „Paket P Plus“ schließt den Einsatz mit ein, der in der Betriebsanleitung des Grundgerätes im Kapitel „Bestimmungsgemäße Verwendung“ angegeben ist.

Mit der Ausstattung „Paket P Plus“ dürfen Alterungstests und Performance-Tests von Lithium-Ionen-Akkumulatoren (Sekundärzellen) durchgeführt werden. Hierbei ist die Exposition von unbestromten sowie von im Wechsel bestromten und unbestromten Akkumulatoren bei unterschiedlichen Temperaturen und ggf. Feuchtwerten zur Prüfung der Lebensdauer und zur Leistungsermittlung zulässig.

Innerhalb des Prüfraums (Geräteinnenraum) können Lade- und Entladezyklen bei unterschiedlichen Temperaturwerten durchgeführt werden. Beim Testen von Lithium-Ionen-Akkus kann es zu verschiedenen Fehlerfällen kommen. Diese wurden vom *European Council for Automotive and R&D* (EUCAR) in unterschiedliche Gefahrenstufen unterteilt (Kap. 2.2). Geräte mit der Ausstattung „Paket P Plus“ können unter definierten Voraussetzungen Fehlerfälle bis einschließlich der Gefahrenstufe 5 abdecken. Um einen sicheren Einschluss des Events im Gerät für solche Fehlerfälle zu ermöglichen, beinhaltet die Ausstattung „Paket P Plus“ verschiedene Sicherheitsmaßnahmen (Kap. 8).

Je nach der EUCAR Gefahrenstufe der geplanten Tests ist das Einbringen unterschiedlicher Batterietypen zulässig:

- Für Tests mit **EUCAR Gefahrenstufe bis max. 3** sind Zellen, Module (verschaltete Zellen) und Batteriesysteme (Gesamtsysteme einschließlich Überwachungselektronik) zulässig.
- Für Tests mit **EUCAR Gefahrenstufe 4 bis 5** sind ausschließlich einzelne (d.h. nicht verschaltete) Zellen zulässig.

**Abuse-Tests, Zerstörungstests sowie die Erzeugung von Kurzschlüssen in den Zellen, Modulen und Systemen sind generell NICHT zulässig. Es darf kein mutwilliges Zerstören der eingebrachten Akkumulatoren (betriebsweise, mechanisch) stattfinden. Tiefenentladene Zellen oder mechanisch beschädigte Zellen dürfen NICHT eingebracht werden.**

Die Entwicklung einer explosiven Atmosphäre muss sicher ausgeschlossen werden. Die Untere Explosionsgrenze (UEG) bei der Freisetzung von Gasen darf niemals überschritten werden. Bei Betrieb muss daher die zulässige freiwerdende Gasmenge sicher begrenzt werden.

Die Geräte sind nicht mit Maßnahmen zum Explosionsschutz ausgestattet. Tests ab EUCAR Gefahrenstufe 6 sind nicht zulässig.

Zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen (Spülung / Inertisierung) lassen sich betreiberseitig anschließen. Gasanschlussmöglichkeit für eine Inertisierung werden von BINDER zur Verfügung gestellt. Die Inertisierung kann durch einen bestimmten dauerhaften Durchfluss oder durch eine Regelung zur Sauerstoffunterdrückung verwendet werden. **Für den sicheren Betrieb der Spülung / Inertisierung ist der Betreiber verantwortlich.** Seitens des Prüfschranks werden technische Maßnahmen des Betreibers nicht überwacht. Die Verantwortung für die Sicherheit bei solchen Maßnahmen liegt ausschließlich beim Betreiber. Es besteht die Möglichkeit, dass die Zelle im Schadensfall durch die interne chemische Reaktion selbst Sauerstoff generiert (EUCAR Gefahrenstufe 4).

## 2.2 EUCAR Gefahrenstufen – Übersicht

EUCAR Gefahrenstufe	Klassifizierungskriterien und Effekte	
0	➤ keine Auswirkung	Ø keine Funktionsbeeinträchtigung
1	➤ Aktivierung passiver Sicherungsvorrichtung Zelle noch einsetzbar, Sicherungsvorrichtungen müssen repariert werden	Ø Kein Defekt, keine Undichtigkeit, keine Entgasung, keine thermischen Reaktionen, Zelle ist reversibel geschädigt
2	➤ Defekt, Beschädigung	Ø keine Leckage, keine Entgasung, keine thermischen Reaktionen, Zelle ist irreversibel geschädigt
3	➤ Leckage Masseverlust < 50 %	Ø Keine Entgasung Masseverlust / Gewichtsverlust der Elektrolytlösung des Elektrolyts < 50% kein Feuer, kein Bruch, keine Explosion
4	➤ Entgasung Masseverlust > 50%	Ø kein Feuer, kein Bruch, keine Explosion Masseverlust / Gewichtsverlust des Elektrolyts > 50%
5	➤ Feuer oder Flammen	Ø kein Bruch, keine Explosion, keine umherfliegenden Teile
6	➤ Bersten, Bruch. Umherfliegende Teile der aktiven Elektrodenmassen	Ø keine Explosion
7	➤ Explosion. Zerstörung der Zelle	

## 2.3 Tests mit EUCAR Gefahrenstufe bis max. 3

### 2.3.1 Anforderungen an das Beschickungsgut

Für die Durchführung von Alterungstests und Performance-Tests von Zellen, Modulen und Batteriesystemen sind NUR Lithium-Ionen-Akkumulatoren zulässig. Andere Batterietypen, z.B. Bleibatterien, dürfen NICHT ins Gerät eingebracht werden.

Es dürfen Zellen, Module und Batteriesysteme in das Gerät eingebracht werden.

Geeignete Mindestabstände zwischen den eingebrachten Batterien zur Wärmeabfuhr sind sicherzustellen. Der Mindestabstand im Gerät zwischen einzelnen Zellen muss so bemessen sein, dass im Falle einer Startreaktion einer einzelnen Zelle die Aktivierung weiterer Zellen als Folgereaktion sicher ausgeschlossen ist.



Der Kunde muss mit eigenen Sicherheitsmaßnahmen sicherstellen, dass die eingebrachten Akkumulatoren nicht heißer als 90 °C werden können.



**GEFAHR**

**Explosions- oder Implosionsgefahr sowie Vergiftungsgefahr durch Einbringen von ungeeignetem Beschickungsgut.**

**Vergiftungen. Schwere Verletzung oder Tod durch Verbrennungen und/oder Explosionsdruck.**

- Ø Bringen Sie KEINE explosionsfähigen Stäube oder Lösemittel-Luftgemische ins Gerät ein.
- Ø Bringen Sie KEINE Stoffe ins Gerät ein, die zur Freisetzung gefährlicher Gase führen können.
- Ø Bringen Sie KEINE anderen Batterietypen, wie z.B. Bleibatterien, ins Gerät ein. Zulässig sind NUR Lithium-Ionen-Akkumulatoren.
- Ø Führen Sie KEINE Zerstörungstests (sog. Abuse-Tests) durch.
- Halten Sie den Mindestabstand zwischen einzelnen Zellen ein.

### 2.3.2 Betrieb mit der max. Erwartung eines EUCAR Events der Gefahrenstufe 3

Für den Fall, dass der Anwender Zellen, Module oder Systeme, mit einem größeren Energieinhalt als dem einer einzelnen 18650 Zelle bei Gerätegröße 240 / 260 / 400 / 470 bzw. von drei 18650 Zellen bei Gerätegröße 720 / 1020 / 1060 / 1600 testet, darf der maximal zu erwartende Schadensfall am zu testenden Objekt der EUCAR Gefahrenstufe 3 entsprechen.

Es entsteht kein Feuer, keine Eindämmungsmaßnahmen sind notwendig.




## 2.4 Tests mit EUCAR Gefahrenstufe 4 bis 5

### 2.4.1 Anforderungen an das Beschickungsgut

Für die Durchführung von Alterungstests und Performance-Tests von Zellen sind NUR Lithium-Ionen-Akkumulatoren zulässig. Andere Batterietypen, z.B. Bleibatterien, dürfen NICHT ins Gerät eingebracht werden. Es dürfen KEINE Module oder Systeme eingebracht werden, d.h. Zellen dürfen nicht verschaltet sein.

Ohne kundenseitige Spülung / Inertisierung dürfen nur folgende Zellen in das Gerät eingebracht werden:

- Gerätegröße 240 / 260 / 400 / 470: nur eine einzelne Zelle des Typs 18650
- Gerätegröße 720 / 1020 / 1060 / 1600: bis zu drei Zellen des Typs 18650

 	<div style="background-color: red; color: white; text-align: center; padding: 5px;">  <b>GEFAHR</b> </div> <p><b>Explosions- oder Implosionsgefahr sowie Vergiftungsgefahr durch Einbringen von ungeeignetem Beschickungsgut.</b></p> <p><b>Vergiftungen. Schwere Verletzung oder Tod durch Verbrennungen und/oder Explosionsdruck.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Bringen Sie KEINE explosionsfähigen Stäube oder Lösemittel-Luftgemische ins Gerät ein.</li> <li>Ø Bringen Sie KEINE anderen Batterietypen, wie z.B. Bleibatterien, ins Gerät ein. Zulässig sind NUR Lithium-Ionen-Akkumulatoren.</li> <li>Ø Bringen Sie KEINE Module, d.h. verschaltete Zellen, und keine Batteriesysteme ins Gerät ein.</li> <li>Ø Führen Sie KEINE Zerstörungstests (sog. Abuse-Tests) durch. <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Stellen Sie sicher, dass beim Testen von Zellen des Typs 18650 ohne eine kundenseitig angeschlossene Spülung / Inertisierung maximal eine Zelle eingebracht wird.</li> <li>➤ Stellen Sie sicher, dass beim Testen von Zellen des Typs 18650 ohne eine kundenseitig angeschlossene Spülung / Inertisierung maximal eine Zelle (Gerätegröße 240 / 260 / 400 / 470) bzw. 3 Zellen (Gerätegröße 720 / 1020 / 1060 / 1600) eingebracht werden. Halten Sie bei Einbringen mehrerer Zellen den Mindestabstand zwischen den einzelnen Zellen ein.</li> <li>➤ Mit kundenseitig angeschlossener Spülung / Inertisierung: Halten Sie den Mindestabstand zwischen den einzelnen Zellen ein.</li> </ul> </li> </ul>
--	---

**Definierte Beladung (max. eine einzelne 18650 Zelle) bei Gerätegröße 240 / 260 / 400 / 470, max. drei 18650 Zellen bei Gerätegröße 720 / 1020 / 1060 / 1600)**

Geräte mit der Ausstattung „Paket P Plus“ bieten bei definierter Beladung (max. eine einzelne 18650 Zelle bei Gerätegröße 240 / 260 / 400 / 470 bzw. max. drei 18650 Zellen bei Gerätegröße 720 / 1020 / 1060 / 1600, Kap. 2.4.2) ausreichende Sicherheit, um ein Event bis zur Gefahrenstufe 5 sicher einzuschließen. Hierbei sind zusätzliche kundenseitige Maßnahmen nicht berücksichtigt, diese liegen allein in der Verantwortung des Betreibers.

- Zulässige Zellenart: Einzelne Zelle(n) des Typs 18650 (keine ungetesteten Prototypen), keine Module / Packs, Keine Gesamtsysteme  
Zelle 18650: Kapazität bis max. 5,0 Ah; Abmessung Ø18 x 65 mm
- Zulässige Gesamtenergie einer 18650 Zelle in Wh (nutzbare Kapazität plus chemische Energie) die im Schadensfall frei wird: max. 200 Wh
- Zulässiger Ladezustand: 0 – 100 % der nutzbaren Kapazität

**Überschreitung der definierten Beladung bei zusätzlichen betreiberseitigen Maßnahmen**

Falls der Betreiber darüber hinaus weitere Zellen des Typs 18650 gleichzeitig im Gerät testen möchte, muss er eine betreiberseitige Spülung / Inertisierung sicherstellen. Der Mindestabstand im Gerät zwischen einzelnen Zellen muss so bemessen sein, dass im Falle einer Startreaktion einer einzelnen Zelle die Aktivierung weiterer Zellen als Folgereaktion sicher ausgeschlossen ist. Der Mindestabstand im Gerät zwischen einzelnen Zellen beträgt 10 cm.

- Zulässige Zellenart: Zellen, keine Module / Packs, Keine Gesamtsysteme
- Zulässiger Ladezustand: 0 – 100 % der nutzbaren Kapazität
- Zur Berechnung der max. freigesetzte Gasmenge aus UEG der eingesetzten Gase und dem Dampf-raumvolumen des Grundgerätes verwenden Sie die Tabelle in Kap. 13.



#### **2.4.2 Detektion und sicherer Einschluss eines Events innerhalb des Prüfschranks durch immanente Sicherheit bei definierter Beladung (max. eine einzelne 18650 Zelle bei Gerätegröße 240 / 260 / 400 / 470, max. drei 18650 Zellen bei Gerätegröße 720 / 1020 / 1060 / 1600)**

Die von Lithium-Ionen-Akkumulatoren maximal freigesetzte Energie und Gasmenge, deren Wirkung durch die Eindämmungsmaßnahmen auf ein vom Prüfschrank sicher ertragbares Niveau reduziert werden kann, einschließlich Gasentsorgung durch eine Entlüftungsklappe, darf nicht überschritten werden.

Ohne kundenseitige Spülung / Inertisierung kann der Prüfschrank mit der Ausstattung „Paket P Plus“ in der Größe 240 / 260 / 400 / 470 die Energie einer Zelle des Typs 18650 abführen, in der Größe 720 / 1020 / 1060 / 1600 die Energie von max. 3 Zellen des Typs 18650 (Sicherheitsfaktor 3); und eine evt. freiwerdende Gasmenge liegt sicher unterhalb der UEG. **Daher darf in diesem Fall nur eine einzelne Zelle (Gerätegröße 240 / 260 / 400 / 470) bzw. 3 Zellen (Gerätegröße 720 / 1020 / 1060 / 1600) des Typs 18650 eingebracht werden.**

#### **2.4.3 Detektion und sicherer Einschluss eines Events innerhalb des Prüfschranks durch zusätzliche betreiberseitige Maßnahmen bei Überschreitung der definierten Beladung**

Wenn der Betreiber mehrere oder größere Zellen testet, die einen größeren Einzel- oder Gesamtenergieinhalt als den einer einzelnen 18650 Zelle bei der Gerätegröße 240 / 260 / 400 / 470 bzw. von drei 18650 Zellen bei der Gerätegröße 720 / 1020 / 1060 / 1600 aufweisen, ist mit dem Auftreten größerer Gasmengen und freigesetzter Energie zu rechnen.

In diesem Fall kann der Prüfschrank im Falle eines Events der EUCAR Gefahrenstufe 4 bis 5 nicht mehr für die sichere Eindämmung mit Standardmaßnahmen (immanente Sicherheit) sorgen. Daher sind unbedingt weitere Sicherheitsmaßnahmen erforderlich, die in der Verantwortung des Betreibers liegen.

Der Betreiber hat in diesem Fall erweiterte Vorkehrungen zur Sicherheit zu treffen. Einrichtungen zum Einbringen von Spülgas / Inertgas werden von der BINDER GmbH zur Verfügung gestellt, die Dosierung oder Erweiterung dieser Einrichtungen liegt in der Verantwortung des Betreibers. Der Betreiber ist für die Bereitstellung und Steuerung der Inertisierung mit Inertgas verantwortlich.

Der Betreiber muss mit Projektstart ein vollständiges Sicherheitskonzept erarbeiten und eine Gefährdungsbeurteilung erstellen.

Sobald aufgrund der Überschreitung der definierten Beladung (max. eine einzelne 18650 Zelle bei der Gerätegröße 240 / 260 / 400 / 470 bzw. von drei 18650 Zellen bei der Gerätegröße 720 / 1020 / 1060 / 1600) die immanente Sicherheit des Gerätes zur Beherrschung eines Events der EUCAR Gefahrenstufe 4 bis 5 nicht mehr gewährleistet ist, muss der Betreiber Vorsorge gegen die Ausbreitung eines solchen Events treffen. Damit liegt die Verantwortung für diese Maßnahmen und das weitere Vorgehen allein beim Betreiber.

Der Betreiber hat Vorsorge zu treffen, dass die Ausbreitung dieses Events auf andere Zellen sicher verhindert wird (sowohl thermisch als auch mechanisch):

- Freiheitsgrade sind: Abstand zwischen den Zellen, Flammensperren, mechanischer Schutz, Einrichtungen zum Abschalten einzelner Zellen
- Der Anwender ist verpflichtet für ein Abschalten des gesamten Versuches/Tests bei Detektion der ersten Anzeichen eines Events der EUCAR Gefahrenstufe 4 bis 5 zu sorgen
- Alle Zellen im Schrank können nach einem Event der EUCAR Gefahrenstufe 4 bis 5 potenziell vorgeschädigt sein und müssen vor Beginn eines neuen Tests ausgetauscht werden
- Der Betreiber ist für die Einhaltung der einschlägigen Vorschriften zur Sicherheit und Unterweisung des mit Aufstellung, Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Reinigung und Außerbetriebnahme sowie Wartung und Reparatur des Gerätes befassten Personals sowie zum Umweltschutz verantwortlich.
- Der Betreiber hat den Prüfschrank in einer Umgebung zu betreiben, die alle Auswirkungen eines nicht durch den Schrank eindämmbaren Events der EUCAR Gefahrenstufe 4 bis 5 auf ein sicheres Niveau reduziert. Eine Gefährdung von Personen oder der Umwelt muss sicher ausgeschlossen werden.
- Der Prüfschrank kann bei diesem Ereignis vollständig zerstört werden.



## 2.5 Personalanforderungen

Nur geschultes Personal mit Kenntnissen zum Umgang mit Gefahrstoffen und Lithium-Ionen-Akkumulatoren sowie Kenntnis der Betriebsanleitung und dieses Dokuments zur Ausstattung „Paket P Plus“ darf das Gerät aufstellen und installieren, in Betrieb nehmen, betreiben, reinigen und außer Betrieb setzen. Für Wartung und Reparaturen sind weitere fachliche Anforderungen (z.B. elektrotechnische Kenntnisse) sowie Kenntnis des Servicemanuals erforderlich. Betreiberseitig festgelegte Anforderungen an die PSA (persönliche Schutzausrüstung) sind einzuhalten. Zum Wechsel der CO<sub>2</sub> Druckgasflasche ist eine Unterweisung zum Umgang mit Druckgasflaschen erforderlich.

## 2.6 Anforderungen an den Aufstellungsort und Umgebungsbedingungen

Eine Ausbreitung von gefährlichen Gasen auf die Umgebung des Gerätes muss sicher verhindert werden. Eine aktive Absaugung (technische Lüftung gemäß den länderspezifischen Vorschriften) muss am Abluftstutzen des Gerätes angeschlossen sein. Die Absaugung muss während des gesamten Gerätebetriebs wirksam sein. Bei Ausfall der Absaugung muss das Gerät stromlos geschaltet werden.

Wir empfehlen die Installation einer CO<sub>2</sub>-Warnanlage im Aufstellraum.

Es muss möglich sein, im Fehlerfall das Gerät sofort stromlos zu schalten.

Betrieb des Gerätes ohne kontinuierliche Überwachung ist nicht zulässig.

Beachten Sie die zulässigen Umgebungsbedingungen in der Betriebsanleitung des Grundgerätes.

## 3. Vorhersehbare Fehlanwendungen

Andere Anwendungen des Gerätes als die im Kapitel „Bestimmungsgemäße Verwendung“ der Betriebsanleitung des Grundgerätes und in Kap. 2 dieses Dokuments beschrieben sind nicht erlaubt. Bei Abweichungen gelten die Bestimmungen in diesem Dokument.

Die im Kapitel „Vorhersehbare Fehlanwendungen“ der Betriebsanleitung des Grundgerätes aufgeführten Fehlanwendungen werden wie folgt ergänzt (Aufzählung ist nicht abschließend):

- Nichtbeachtung der Betriebsanleitung und der Information in diesem Dokument („Beiblatt zum Paket P Plus“)
- Nichtbeachten der Informations- und Warneinrichtungen am Gerät
- Bedienung des Gerätes und Arbeiten am Gerät ohne persönliche Schutzausrüstung, falls vorgeschrieben
- Einbringen defekter Akkumulatoren oder Prototypen
- Einbringen unzulässiger Batterietypen, z.B. Bleibatterien
- Einbringen von Modulen (verschalteten Zellen) oder Batteriesysteme ins Gerät bei Tests mit EUCAR Gefahrenstufe 4 bis 5
- Einbringen mehrerer Zellen (Gerätegröße 240 / 260 / 400 / 470) bzw. von mehr als drei Zellen (Gerätegröße 720 / 1020 / 1060 / 1600) gleichzeitig ins Gerät ohne kundenseitige Spülung / Inertisierung bei Tests mit EUCAR Gefahrenstufe 4 bis 5
- Überschreiten der zulässigen Gesamtenergie oder potenziell freiwerdenden Gasmenge
- Nichteinhalten der Mindestabstände zwischen den eingebrachten Batterien
- Bauliche Veränderung am Gerät ohne nachfolgende Risikobeurteilung durch den Betreiber
- Nichtbeachtung der Prüf- und Wartungsvorschriften (Prüfung vor Erstinbetriebnahme, Wiederkehrende Prüfungen, Prüfung nach Wartung oder Reparatur, Qualifikation der Prüfer)
- Wechsel der CO<sub>2</sub> Druckgasflasche durch ungeschultes Personal

- Inbetriebnahme nach Wartung oder Reparatur ohne erfolgreiche elektrische und Sicherheitsprüfung
- Installation, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung oder Reparatur des Gerätes ohne Vorhandensein einer Gefährdungsbeurteilung und Betriebsanweisungen des Betreibers
- Betrieb bei ausgeschaltetem Aktivierungsschalter der Feuerunterdrückungseinrichtung
- Nichtbeachten der einschlägigen Vorschriften für den Umgang mit Lithium-Ionen-Akkumulatoren
- Nichtbeachten der einschlägigen Vorschriften für den Umgang mit CO<sub>2</sub> und Inertgasen. Aktuell ist in Deutschland für den Betreiber die DGUV Information 205-026 zu berücksichtigen.

Zur Vermeidung dieser und anderer Risiken durch fehlerhafte Bedienung hat der Betreiber Betriebsanweisungen zu erstellen (Kap. 5.3), zudem wird die Anlage von Arbeitsanweisungen (SOPs) durch den Betreiber empfohlen (Kap. 5.5).

## **4. Restrisiken**

Unvermeidbare konstruktive Merkmale eines Gerätes sowie der bestimmungsgemäße Anwendungsbereich können auch bei korrekter Bedienung ein Gefährdungspotenzial für den Anwender beinhalten. Zu solchen Restrisiken zählen Gefährdungen, die trotz der inhärent sicheren Konstruktion, vorhandener technischer Schutzeinrichtungen und Sicherheitsvorkehrungen und ergänzender Schutzmaßnahmen nicht ausgeschlossen werden können.

Hinweise am Gerät, in der Betriebsanleitung des Grundgerätes und in diesem Dokument warnen vor Restrisiken. Folgen dieser Restrisiken und erforderliche Maßnahmen zu deren Vermeidung sind in der Betriebsanleitung des Grundgerätes und in diesem Dokument genannt. Zudem sind betreiberseitige Maßnahmen zu ergreifen, um die Gefährdungen durch unvermeidliche Restrisiken zu minimieren. Hierzu zählen insbesondere die in Kap. 2.4.3 genannten Maßnahmen des Betreibers. Restgefährdungen sind vom Betreiber in einer Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen. Basierend auf einer Gefährdungsbeurteilung muss der Betreiber entsprechende Betriebsanweisungen erstellen.

Die im Kapitel „Restrisiken“ der Betriebsanleitung des Grundgerätes aufgeführten Gefährdungen werden wie folgt ergänzt (Aufzählung ist nicht abschließend):

### **Installation**

- Unsachgemäßer Anschluss der kundenseitigen Inertisierungseinrichtung
- Unsachgemäßer Anschluss der CO<sub>2</sub>-Druckgasflasche, leere CO<sub>2</sub>-Druckgasflasche
- Fehlender Anschluss der Absaugung (technische Lüftung gemäß den länderspezifischen Vorschriften) am Abluftstutzen des Gerätes
- Unzugänglichkeit der Notabschaltung des Gerätes

### **Normalbetrieb**

- Beladungsfehler
- Fehler in betreiberseitigen Komponenten (z.B. übergeordnetes Leitsystem)
- Betrieb des Gerätes ohne kontinuierliche Überwachung
- Erhitzung der eingebrachten Akkumulatoren über 90 °C
- Weiterverwendung potenziell vorgeschädigter Zellen nach einem Event der EUCAR Gefahrenstufe 4 bis 5
- Durchführung von Zerstörungstests (sog. Abuse-Tests)
- Betrieb des Gerätes ohne wirksame Absaugung (technische Lüftung) am Abluftstutzen des Gerätes
- Verwendung von Inertgas in hoher Konzentration (falls erforderlich gem. Kap. 2.4.3)

---

### **Fehlerfall, Aktivierung der Sicherheitseinrichtung**

- Toxische Atmosphäre im Innenraum des Gerätes durch Inertisierung oder CO<sub>2</sub>-Spülung
- Entstehung giftiger Gase durch beschädigte oder brennende Zellen / Module / Systeme
- Ausströmen gefährlicher Gase aus dem Innenraum des Gerätes (z.B. durch unsachgemäßen Anschluss der Abluftanlage, Türöffnung...)
- Entstehung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch Ausgasen der Zellen
- Kein Abschalten des gesamten Versuchs/Tests bei Detektion der ersten Anzeichen eines Events der EUCAR Gefahrenstufe 4 bis 5
- Aufstellung, Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Reinigung und Außerbetriebnahme sowie Wartung und Reparatur durch ungeschultes oder nicht ausreichend geschultes Personal
- Wartung und Reparatur ohne Kenntnis des Servicemanuals
- Selbstentzündung von Zellen, Modulen oder Batteriesystemen
- Weiterbetrieb des Gerätes bei einer offensichtlichen Fehlfunktion oder Ausfall der Sicherheitseinrichtung
- Nichtauslösen der CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung durch technischen Defekt, fehlerhaften Anschluss, leere CO<sub>2</sub>-Druckgasflasche oder Betrieb mit deaktivierter Feuerunterdrückungseinrichtung
- Überschreiten der UEG
- Gefahren durch CO<sub>2</sub>
- Gefahren durch Inertgas (z.B. N<sub>2</sub>)
- Flammen, Explosionen, giftige Gase
- Freisetzung korrosiver und ätzender Substanzen im Innenraum des Gerätes
- Fehlende Eintragungen ins Betriebsbuch der Anlage

### **Instandhaltung: Inspektion, Wartung, Fehlersuche, Reparatur / Instandsetzung, Prüfungen**

- Vorhandensein einer giftigen oder explosionsfähigen Atmosphäre oder Substanzen im Innenraum
- Durchführung von Arbeiten zur Instandhaltung / Instandsetzung durch ungeschultes / nicht ausreichend qualifiziertes Personal
- Nicht durchgeführte elektrische Sicherheitsprüfung bei der jährlichen Wartung
- Nicht durchgeführte Sicherheitsprüfung bei der jährlichen Wartung
- Nicht durchgeführte Prüfung der CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung bei der jährlichen Wartung
- Nicht durchgeführte elektrische Sicherheitsprüfung vor Wiederinbetriebnahme nach Reparatur
- Nicht durchgeführte Sicherheitsprüfung vor Wiederinbetriebnahme nach Reparatur
- Fehlende Eintragungen ins Betriebsbuch der Anlage

## 5. Verantwortung, Dokumente und Maßnahmen des Betreibers



Dies ist KEINE vollständige Aufzählung der erforderlichen Maßnahmen und Dokumente! Beachten Sie die einschlägigen nationalen und internationalen Vorschriften.

Das Gerät ist für den gewerblichen Einsatz bestimmt. Der Betreiber muss die einschlägigen gesetzlichen Vorschriften zur Arbeitssicherheit kennen, einhalten und umsetzen.

Der Betreiber muss ein vollständiges Sicherheitskonzept erarbeiten und eine Gefährdungsbeurteilung erstellen. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung müssen betreiberseitig Maßnahmen für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz getroffen werden. Dies können bauliche, technische und organisatorische Maßnahmen sein.

### 5.1 Gefährdungsbeurteilung

Zunächst müssen in einer Gefährdungsbeurteilung die Gefahren ermittelt werden, die sich durch die Arbeitsbedingungen am Einsatzort des Gerätes ergeben. Bei der Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung muss der Betreiber die Gefährdungen besonders ausweisen.

Das vom Betreiber zu erstellende Sicherheitskonzept ist die Gesamtheit der auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung ermittelten und festgelegten technischen und organisatorischen Maßnahmen. Für die Erstellung des Sicherheitskonzepts beachten Sie die einschlägigen nationalen Vorschriften.

Aus der Gefährdungsbeurteilung muss insbesondere hervorgehen

- Ermittlung und Bewertung der Gefährdungen
- Sicherheitskonzept: ermittelte und festgelegte technische und organisatorische Maßnahmen.
- Schutzmaßnahmen
- Zusammenarbeit verschiedener Firmen
- Festlegungen zu Prüfungen von Sicherheit und technischen Schutzmaßnahmen

### 5.2 Unterweisung der Mitarbeiter und Protokolle

Der Betreiber muss dafür sorgen, dass alle Beschäftigten die Betriebsanleitung des Grundgerätes und dieses Beiblatt gelesen und verstanden haben.

Bevor Beschäftigte das Gerät und zugehörige Arbeitsmittel erstmalig verwenden, muss der Betreiber ihnen ausreichende und angemessene Informationen über Gefährdungen und Maßnahmen in einer für die Beschäftigten verständlichen Form und Sprache zur Verfügung stellen.

Dies umfasst aus der Gefährdungsbeurteilung resultierende Informationen:

- Gefährdungen bei der Verwendung des Gerätes und der zugehörigen Arbeitsmittel, insbesondere Brandgefahren, Funktion der Schutzeinrichtungen
- Erforderliche Schutzmaßnahmen und Verhaltensregelungen
- Notwendigkeit zum Tragen persönlicher Schutzausrüstung
- Vorgehen bei Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten
- Maßnahmen bei Betriebsstörungen, Unfällen und zur Ersten Hilfe bei Notfällen.

Der Betreiber muss die Zuständigkeiten für Installation, Bedienung, Störungsbeseitigung, Wartung und Reinigung eindeutig festlegen. Es muss sichergestellt sein, dass ungeschultes Personal keinen Zugang zum Gerät und den zugehörigen Arbeitsmitteln und Einrichtungen hat.

Der Betreiber muss die Beschäftigten vor Aufnahme der Verwendung des Gerätes und der zugehörigen Arbeitsmittel tätigkeitsbezogen unterweisen. Danach sind in regelmäßigen Abständen, mindestens jedoch einmal jährlich, weitere Unterweisungen durchzuführen. Das Datum jeder Unterweisung und die Namen der Unterwiesenen sind schriftlich festzuhalten.

Eine wesentliche Voraussetzung für den sicheren Betrieb des Gerätes ist die Vertrautheit der Benutzer mit dem Sicherheitskonzept des Betreibers.

Nach Konsum von Alkohol, anderen Drogen und bestimmten Medikamenten, welche die Wahrnehmungsfähigkeit sowie das Einschätzungs- und Reaktionsvermögen beeinträchtigen können, darf keinesfalls am Gerät oder in dessen Umgebung gearbeitet werden.

### 5.3 Betriebsanweisungen

Aus der Gefährdungsbeurteilung (Kap. 5.1) resultierende Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahren sind als Betriebsanweisungen festzulegen. Bevor Beschäftigte das Gerät und zugehörige Arbeitsmittel erstmalig verwenden, muss der Betreiber in einer oder mehreren Betriebsanweisungen die Angaben für den sicheren Betrieb festlegen. Diese müssen den regulatorischen Vorschriften entsprechen und regelmäßig auf Aktualität überprüft werden.

Für die Erstellung der Betriebsanweisungen beachten Sie die einschlägigen nationalen Vorschriften.



Die Betriebsanweisungen sind in verständlicher Form und in der Sprache der Beschäftigten am Aufstellungsort sichtbar und dauerhaft anzubringen.

### 5.4 Schutzausrüstung

Falls erforderlich muss der Betreiber den Beschäftigten die erforderliche Schutzausrüstung bereitstellen.

### 5.5 Arbeitsanweisungen (SOPs)

Um die in der Verantwortung des Betreibers liegenden Maßnahmen sicherzustellen, wird die Anlage von Arbeitsanweisungen (SOPs) empfohlen.

Dies soll insbesondere die in Kap. 4 dieses Dokuments und im Kapitel „Restrisiken“ der Betriebsanleitung des Grundgerätes genannten Restrisiken durch fehlerhafte Bedienung ausschließen.

### 5.6 Prüfungen und Instandhaltung

Der Betreiber muss sicherstellen, dass das Gerät stets in technisch einwandfreiem Zustand ist.

Die vom Hersteller vorgegebenen Wartungsintervalle sind einzuhalten. Bei überdurchschnittlicher Beanspruchung sind die Intervalle entsprechend zu verkürzen.

Der Betreiber muss die Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf korrekte Funktion überprüfen.

Prüfungen mit Ergebnissen und evtl. eingeleiteten Maßnahmen sowie Wartungen und Reparaturen sind in einem Betriebsbuch zu dokumentieren.

Zu Prüfungen siehe Kap. 7

Zu Maßnahmen der Instandhaltung siehe Kap. 11.

## 5.7 Betriebsbuch

Prüfungen mit Ergebnissen und evtl. eingeleiteten Maßnahmen sowie durchgeführte Maßnahmen der Instandhaltung und Instandsetzung sind als schriftlicher Nachweis in einem Betriebsbuch zu dokumentieren.

In das Betriebsbuch werden alle Ereignisse während des Betriebes sowie alle Maßnahmen zur Sicherstellung der Betriebsbereitschaft eingetragen:

- Gerätedaten: Übersicht und Stammdaten der Anlage.
- Betriebsereignisse wie Alarmmeldungen, Störungsmeldungen, Abschaltungen
- Maßnahmen der Instandhaltung und Instandsetzung wie Inspektion, Wartung, Reparatur / Instandsetzung, Prüfungen
- Meldungs- und Störungsstatistik

**Beachten Sie die einschlägigen gesetzlichen Vorschriften.**

Die Eintragungen in das Betriebsbuch sind vom Errichter und vom Betreiber der Anlage vorzunehmen.

Das Betriebsbuch muss ständig verfügbar sein und in unmittelbarer Nähe der Anlage aufbewahrt werden.

## 5.8 Geräte-Logbuch

Aus Sicherheitsgründen wird das Führen eines Geräte-Logbuches empfohlen, in den jede Benutzung des Gerätes eingetragen werden kann.

Folgender Inhalt sollte protokolliert werden:

- Art der Beladung, Anordnung und Spezifikation der Akkumulatoren
- Eingestellte Gerätesollwerte am Regler
- Eingestellte Prüfparameter des Betreibers, Testreihen...
- Eingestellter Überwachungsreglermodus (Limit/Offset) und Überwachungsreglerwert
- Einschalten des Aktivierungsschalters der Feuerunterdrückungseinrichtung
- Aktivierung betreiberseitiger zusätzlicher Sicherheitsmaßnahmen
- Informationen zum betreiberseitigen übergeordneten Leitsystem
- Zustand nach Prüfung der Sicherheitseinrichtungen
- Verantwortlich, Datum, Unterschrift



## 6. Allgemeine Sicherheitshinweise

Beachten Sie die Sicherheitshinweise im Kapitel „Allgemeine Sicherheitsbestimmungen zu Aufstellung und Betrieb“ des Grundgerätes. Beachten Sie die einschlägigen Vorschriften für den Umgang mit Lithium-Akkumulatoren, mit CO<sub>2</sub> und Inertgasen (z.B. DGUV Information 205-026 für Deutschland).



Für das Sicherheitskonzept zum Aufstellungsort des Gerätes und den Anschluss der CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückung beachten Sie die für Ihr Land einschlägigen lokalen und nationalen Brandschutzverordnungen.

Vor Auslieferung wird bei der Feuerunterdrückungseinrichtung ein Funktionstest durchgeführt.

Bei Beschädigung von Lithium-Ionen-Akkumulatoren kann eine gesundheitsschädliche Atmosphäre im Innenraum des Prüfschranks entstehen.

	 <b>GEFAHR</b>
<p><b>Gefahr der Entstehung giftiger Gase durch beschädigte oder brennende Zellen / Module / Systeme. Gefahr der Selbstentzündung von Zellen, Modulen oder Batteriesystemen mit Rauchgas (CO) Entwicklung. Gefahr des Ausströmens gefährlicher Gase aus dem Innenraum des Gerätes.</b></p> <p><b>Tod durch Ersticken. Vergiftung.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Schalten Sie den gesamten Versuch bei Detektion der ersten Anzeichen eines Events der EUCAR Gefahrenstufe 4 bis 5 vollständig ab.</li> <li>➤ Stellen Sie Lüftungstechnische Maßnahmen sicher: Am Abluftstutzen des Gerätes muss eine aktive Absaugung (technische Lüftung gemäß den länderspezifischen Vorschriften) angeschlossen sein. Die Absaugung muss während des gesamten Gerätebetriebs wirksam sein</li> <li>➤ Beachten Sie die einschlägigen Vorschriften für den Umgang mit Lithium-Ionen-Akkumulatoren.</li> </ul>	

Das Entstehen eines Events der EUCAR Gefahrenstufe 7 (Explosion) bei Überschreitung der UEG eines freigesetzten Gases muss sicher verhindert werden.

	 <b>GEFAHR</b>
<p><b>Gefahr der Entstehung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch Ausgasen der Zellen. Explosionsgefahr.</b></p> <p><b>Schwere Verletzung oder Tod durch Verbrennungen und/oder Explosionsdruck.</b></p> <p>Ø Führen Sie keine Zerstörungstests (sog. Abuse-Tests) durch.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Stellen Sie sicher, dass beim Testen von Zellen des Typs 18650 ohne eine kundenseitig angeschlossene Spülung / Inertisierung maximal eine Zelle (Gerätegröße 240 / 260 / 400 / 470) bzw. 3 Zellen (Gerätegröße 720 / 1020 / 1060 / 1600) eingebracht werden. Halten Sie bei Einbringen mehrerer Zellen den Mindestabstand zwischen den einzelnen Zellen ein.</li> <li>➤ Mit kundenseitig angeschlossener Spülung / Inertisierung: Halten Sie den Mindestabstand zwischen den einzelnen Zellen ein.</li> <li>➤ Stellen Sie sicher, dass eine kundenseitige Permanent-Inertisierung fachgerecht angeschlossen ist.</li> <li>➤ Stellen Sie sicher, dass der Aktivierungsschalter der Feuerunterdrückungseinrichtung bei Betrieb eingeschaltet ist.</li> </ul>	



### Hinweise zum Umgang mit CO<sub>2</sub>

Durch die CO<sub>2</sub>-Spülung bei Aktivierung der CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung kann eine gesundheitsschädliche Atmosphäre im Innenraum des Gerätes entstehen.



Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) in hoher Konzentration ist gesundheitsgefährdend. Es ist farblos und weitgehend geruchsneutral und daher praktisch nicht wahrnehmbar. Eine aktive Absaugung (technische Lüftung gemäß den länderspezifischen Vorschriften) muss am Abluftstutzen des Gerätes angeschlossen sein. Die Absaugung muss während des gesamten Gerätebetriebs wirksam sein.

Eventuell entweichendes Gas muss durch gute Raumbelüftung oder einen geeigneten Anschluss an eine Abluftanlage sicher abgeführt werden. Wir empfehlen die Installation einer CO<sub>2</sub> Warnanlage.

	 <b>GEFAHR</b>
<p><b>Erstickungs- und Vergiftungsgefahr durch CO<sub>2</sub> in hoher Konzentration (&gt; 4 Vol.-%). Tod durch Ersticken.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊘ Stellen Sie das Gerät NICHT in unbelüfteten Nischen auf.</li> <li>➤ Stellen Sie Lüftungstechnische Maßnahmen sicher: Am Abluftstutzen des Gerätes muss eine aktive Absaugung (technische Lüftung gemäß den länderspezifischen Vorschriften) angeschlossen sein. Die Absaugung muss während des gesamten Gerätebetriebs wirksam sein.</li> <li>➤ Beachten Sie die einschlägigen Vorschriften für den Umgang mit CO<sub>2</sub>.</li> </ul>	

Der Betreiber von anlagentechnischen Maßnahmen muss die jeweils landesspezifischen Regelwerke beachten, die einen sicheren Umgang mit CO<sub>2</sub> gewährleisten sollen. Ebenso sind weitere nationaler oder internationaler Richtlinien bzw. die Forderungen von Versicherungen oder Behörden zu beachten. In Deutschland beachten Sie insbesondere die DGUV Information 205-026.



Beachten Sie auch die Angaben im Sicherheitsdatenblatt zu CO<sub>2</sub>.

#### Hinweise zum Umgang mit Stickstoff bei Verwendung als Inertgas

Durch die betreiberseitige Inertisierung kann eine gesundheitsschädliche Atmosphäre im Innenraum des Gerätes entstehen.


Stickstoff (N<sub>2</sub>) in hoher Konzentration ist gesundheitsgefährdend. Es ist farblos und weitgehend geruchsneutral und daher praktisch nicht wahrnehmbar. Eine aktive Absaugung (technische Lüftung gemäß den länderspezifischen Vorschriften) muss am Abluftstutzen des Gerätes angeschlossen sein. Die Absaugung muss während des gesamten Gerätebetriebs wirksam sein.

Eventuell entweichendes Gas muss durch gute Raumbelüftung oder einen geeigneten Anschluss an eine Abluftanlage sicher abgeführt werden.



	 <b>GEFAHR</b>
<p><b>Erstickungsgefahr durch N<sub>2</sub> in hoher Konzentration. Tod durch Ersticken.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊘ Stellen Sie das Gerät NICHT in unbelüfteten Nischen auf.</li> <li>➤ Stellen Sie Lüftungstechnische Maßnahmen sicher: Am Abluftstutzen des Gerätes muss eine aktive Absaugung (technische Lüftung gemäß den länderspezifischen Vorschriften) angeschlossen sein. Die Absaugung muss während des gesamten Gerätebetriebs wirksam sein.</li> <li>➤ Beachten Sie die einschlägigen Vorschriften für den Umgang mit N<sub>2</sub>.</li> <li>➤ Stellen Sie die N<sub>2</sub>-Zufuhr ab, wenn Sie das Gerät außer Betrieb nehmen.</li> </ul>	

Der Betreiber von anlagentechnischen Maßnahmen muss die jeweils landesspezifischen Regelwerke beachten, die einen sicheren Umgang mit Inertgasen gewährleisten sollen. Ebenso sind weitere nationaler oder internationaler Richtlinien bzw. die Forderungen von Versicherungen oder Behörden zu beachten. Beachten Sie auch die Angaben im Sicherheitsdatenblatt des verwendeten Inertgases.



## Zur Beachtung beim Umgang mit Gasflaschen


	<p>Generelle Hinweise zum sicheren Umgang mit Gasflaschen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasflaschen nur in gut belüfteten Räumen lagern und verwenden.</li> <li>• Gasflaschenventile langsam öffnen, um Druckstöße zu vermeiden</li> <li>• Gasflaschen bei Lagerung und Verwendung gegen Umfallen sichern (anketten).</li> <li>• Gasflaschen mit Flaschenkarren transportieren, nicht tragen, rollen oder werfen.</li> <li>• Ventile bei Arbeitsende schließen, auch bei scheinbar leeren Flaschen; Aufschrauben der Verschlusskappe bei Nichtbenutzung. Gasflaschen mit geschlossenem Ventil zurückgeben.</li> <li>• Gasflaschen nicht gewaltsam öffnen und bei Schaden kennzeichnen</li> <li>• Schutz der Gasflaschen gegen Brandgefahr, z.B. nicht gemeinsam mit brennbaren Flüssigkeiten lagern</li> <li>• Einschlägige Vorschriften für den Umgang mit Gasflaschen einhalten.</li> </ul>
---	---

Sichern Sie die Gasflaschen gegen Umfallen und andere mechanische Beschädigungen.

	<div style="background-color: orange; text-align: center; padding: 5px;">  <b>WARNUNG</b> </div> <p><b>Verletzungsgefahr durch Freisetzen der gespeicherten Druckenergie beim Abreißen des Sicherheitsventils.</b></p> <p><b>Verletzungen.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sichern sie die Gasflasche gegen Umfallen (anketten).</li> <li>➤ Transportieren Sie Gasflaschen mit einem Flaschenkarren.</li> </ul>
---	---

Vor An- oder Abschrauben des Gasschlauchs muss das Ventil der Gasflasche **immer** geschlossen sein.

	<div style="background-color: orange; text-align: center; padding: 5px;">  <b>WARNUNG</b> </div> <p><b>Verletzungsgefahr durch Freisetzen der gespeicherten Druckenergie beim Öffnen des Flaschenventils einer nicht angeschlossenen Flasche.</b></p> <p><b>Verletzungen.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Schließen Sie das Ventil der Gasflasche vor Anschluss oder Entfernung des Gasschlauchs.</li> </ul>
---	--

	<p>Überprüfen Sie alle Gasverbindungen nach Anschluss der Gasflasche auf Gasdichtheit, z.B. mit Lecksuchspray oder verdünnter Seifenlösung.</p>
---	---

## 7. Prüfungen

### 7.1 Zielsetzung der Prüfungen

Der Betreiber muss die Anlage durch Sachverständige bzw. Sachkundige auf ordnungsgemäße Funktion und den sicheren Zustand prüfen lassen.

Ziel ist die Feststellung der Eignung und Funktionsfähigkeit der sicherheitstechnischen Maßnahmen. Bei der Prüfung der Anlage ist das Sicherheitskonzept zu bewerten und der daraus abgeleitete Sollzustand mit dem Istzustand der Anlage (entsprechend der vorliegenden Prüfaufzeichnungen) zu vergleichen:

- Prüfung auf Vollständigkeit und Plausibilität der sicherheitstechnischen Unterlagen
- Prüfung, ob die Anlage entsprechend den nationalen Vorschriften errichtet und in einem sicheren Zustand ist
- die festgelegten technischen Maßnahmen geeignet und funktionsfähig sind
- die notwendigen organisatorischen Maßnahmen geeignet sind
- die Frist für die nächste wiederkehrende Prüfung entsprechend den nationalen Vorschriften zutreffend festgelegt wurde.

### 7.2 Umfang der Prüfungen

**Der Umfang der Prüfungen ist vom Betreiber gemäß der von ihm erstellten Gefährdungsbeurteilung unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften festzulegen.**

Die Prüfung bezieht sich auf die Gesamtheit aller sicherheitsrelevanten Arbeitsmittel. Hierzu zählen der Prüfschrank in der Ausstattung „Paket P Plus“ mit allen Sicherheits-, Kontroll- und Regelvorrichtungen, zugehörige Arbeitsmittel, Absaugeinrichtungen und Lüftungsanlagen, Feuerunterdrückungseinrichtungen, Inertisierungseinrichtungen einschließlich der Verbindungselemente sowie der Aufstellungsbereich und ggf. weitere sicherheitsrelevante Gebäudeteile (nichtabschließende Aufzählung).

Geräte, Schutzsysteme, Sicherheits- Kontroll- und Regelvorrichtungen, Verbindungseinrichtungen und Wechselwirkungen zu anderen Anlagenteile sind entsprechend den einschlägigen Vorschriften zu prüfen.

Prüfungen können neben durch eine zugelassene Überwachungsstelle oder durch eine zur Prüfung befähigten Person durchgeführt werden. Für die Qualifikationsanforderung beachten sie die einschlägigen Vorschriften.



Gehen Sie entsprechend den einschlägigen nationalen Vorschriften vor.

#### 7.2.1 Prüfung vor erstmaliger Inbetriebnahme

Vor erstmaliger Inbetriebnahme ist eine vollumfängliche Prüfung der Anlage in ihrer Gesamtheit erforderlich. Die Prüfung dient der Feststellung der Sicherheit der Anlage einschließlich der Arbeitsmittel und der Arbeitsumgebung gemäß den einschlägigen Vorschriften. Erst nach Durchführung der Prüfung und Umsetzung evtl. erforderlicher Maßnahmen ist der ordnungsgemäße Betrieb sichergestellt.

Die Prüfung umfasst eine Prüfung der Dokumentation und eine technische Prüfung. Sie stellt eine umfassende Sicherheitsbetrachtung der Anlage hinsichtlich des Schutzes von Beschäftigten und anderer Personen im Gefahrenbereich unter Einbeziehung aller schutzrelevanten Funktionseinheiten und deren Wechselwirkungen dar. Die Prüfung fußt auf dem Sicherheitskonzept des Arbeitgebers und dessen Umsetzung. Gleichwertige Ergebnisse von Prüfungen nach anderen Rechtsvorschriften können berücksichtigt werden. Weiterhin ist es zulässig, sich auf bereits durchgeführte Prüfungen abzustützen.

- **Prüfung des Sicherheitskonzeptes und der Maßnahmen auf Plausibilität**

Prüfung der Nachvollziehbarkeit und Plausibilität des Sicherheitskonzeptes und der daraus resultierenden Maßnahmen unter Berücksichtigung der zugrunde liegenden Randbedingungen.

Die Prüfung entfällt bei Anlagen, für die diese Prüfung bereits im Zuge eines Erlaubnisverfahrens oder Genehmigungsverfahrens erfolgt ist.

- **Prüfung der Maßnahmen auf ihre Umsetzung**

Die Prüfung der im Sicherheitskonzept beschriebenen Maßnahmen auf ihre Umsetzung beinhaltet die ganzheitliche Prüfung technischer und organisatorischer Maßnahmen entsprechend der Festlegungen im Sicherheitskonzept.

- **Prüfung der Fristen für die wiederkehrenden Prüfungen**

Dabei ist zu bewerten, ob die Anlage bis zur vorgesehenen nächsten wiederkehrenden Prüfung sicher betrieben werden kann.

- **Prüfung des Instandhaltungskonzeptes**

Dabei ist zu bewerten, ob das Instandhaltungskonzept geeignet ist, den sicheren Zustand der Anlage bis zum Zeitpunkt der nächsten wiederkehrenden Prüfung aufrecht zu erhalten. Das Instandhaltungskonzept kann auch für die Prüfung der technischen Schutzmaßnahmen verwendet werden. Es kann auch Teil eines integrierten Managementsystems sein.

- Festlegung der Verantwortlichkeiten für das Instandhaltungskonzept, die Festlegung der Wartungs- und Inspektionsinhalte, z. B. bei Erstellung von Arbeitsplänen, die Abarbeitung der Wartungs- und Inspektionsinhalte, z. B. in Form von Arbeitsplänen, die Bewertung von Abweichungen vom Sollzustand und ggf. erforderliche Instandsetzungen.
- Ermittlung von Wartungs- und Inspektionsmaßnahmen und Fristen für Geräte, Schutzsysteme, Sicherheits-, Kontroll- und Regelvorrichtungen sowie deren Verbindungen und Wechselwirkungen, Lüftungsanlagen, Feuerunterdrückungs- und Inertisierungseinrichtungen und MSR-Einrichtungen
- Nachvollziehbare Beschreibung der erforderlichen Instandhaltungsmaßnahmen und Fristen z. B. in Form von Arbeitsplänen, wobei Arbeitsmittel vergleichbarer Bauart zusammengefasst werden können.
- Umsetzung des Instandhaltungskonzeptes: Durchführung von Wartung und Inspektion gemäß dem festgelegten Instandhaltungskonzept, Fertigmeldung der Durchführung von Wartung und Inspektion, Dokumentation von festgestelltem Instandsetzungsbedarf und Durchführung der Instandsetzung. Notwendige Instandsetzungsmaßnahmen sind unverzüglich durchzuführen. Instandhaltungsarbeiten sind von qualifiziertem Fachpersonal, das über ausreichende Erfahrung in der Instandhaltung von Anlagen verfügt, anhand des Instandhaltungskonzepts durchzuführen. Das Instandhaltungskonzept und die Durchführung von Instandhaltungsmaßnahmen sind nachvollziehbar zu dokumentieren.

### **7.2.2 Prüfungen von Lüftungsanlagen, Löschanlagen, Gaswarneinrichtungen, Inertisierungseinrichtungen, Geräten, Schutzsystemen oder Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen und anderer technischer Schutzeinrichtungen**

Prüfinhalte, die im Rahmen von Konformitätsbewertungsverfahren geprüft und dokumentiert wurden, müssen nicht erneut geprüft werden. Die Unterlagen sind auf Plausibilität und Vollständigkeit zu prüfen.

Folgende Punkte sind grundsätzlich zu prüfen:

- Lüftungsanlagen, Gaswarneinrichtungen, Inertisierungseinrichtungen hinsichtlich ihrer Eignung, ihrer Funktionsfähigkeit, ihrer Zusammenschaltung, ihrer Aufstellungsbedingungen, ihres ordnungsgemäßen Zustandes und ihrer Installation/ Montage;
- Löscheinrichtungen / Feuerunterdrückungseinrichtungen

- Geräte, Schutzsysteme oder Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen hinsichtlich ihres ordnungsgemäßen Zustandes, ihrer Eignung, ihrer Zusammenschaltung, ihrer Aufstellungsbedingungen und ihrer Installation/Montage
- Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen, daraufhin, ob durch sie bei Lüftungsanlagen, Gaswarneinrichtungen, Inertisierungseinrichtungen deren ordnungsgemäße Funktionsfähigkeit gewährleistet ist.
- Verbindungselemente und andere technische Einrichtungen (wie Blitzschutz, Anforderungen an Fußböden) hinsichtlich ihres Zustandes, ihrer Zusammenschaltung und ihrer Installation/Montage auf ihre Explosionssicherheit (z. B. Verlegeart, Isolationswiderstand von elektrischen Kabeln und Leitungen);
- Bedeutsame Wechselwirkungen von Geräten, Schutzsystemen, Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen und deren Verbindungselementen – untereinander und mit anderen Anlagenteilen – sind zu berücksichtigen. Dazu gehören z. B. Prüfungen des Potenzialausgleiches, der Einbindung von Rohrleitungen in den Potenzialausgleich, des Überspannungsschutzes und des Blitzschutzes, Ausrichtung von Aggregaten

### **7.2.3 Prüfung nach prüfpflichtigen Änderungen**

Vor Wiederinbetriebnahme nach prüfpflichtigen Änderungen ist eine vollumfängliche Prüfung der Anlage in ihrer Gesamtheit erforderlich.

Eine prüfpflichtige Änderung liegt vor, wenn durch die Änderung die Sicherheit der Anlage beeinflusst wird. Die Bewertung von prüfpflichtigen Änderungen erfolgt gemäß den einschlägigen nationalen Vorschriften. Die Prüfung nach einer prüfpflichtigen Änderung darf sich auf die vorgenommenen Änderungen beschränken. Es ist zu prüfen, ob die Anlage entsprechend den Vorschriften geändert wurde und vorschriftsmäßig funktioniert. Vgl. die Anforderungen zur Erstinbetriebnahme (Kap. 7.2.1).

### **7.2.4 Wiederkehrende Prüfungen**

Anlagen müssen entsprechend den einschlägigen Vorschriften wiederkehrend vollumfänglich in ihrer Gesamtheit geprüft werden. Die wiederkehrenden Prüfungen dienen der Aufrechterhaltung der Sicherheit der Anlage. Dabei wird unter anderem der Istzustand der Anlage mit dem Sollzustand (entsprechend dem Sicherheitskonzept und der vorliegenden Prüfaufzeichnungen) verglichen.

Die Prüfung von Löschanlagen / Feuerunterdrückungseinrichtungen hat mindestens alle 2 Jahre zu erfolgen. Die Prüfung von Lüftungsanlagen, Gaswarn- und Inertisierungseinrichtungen muss mindestens jährlich wiederkehrend erfolgen.

Auf die wiederkehrende Prüfung, z.B. von Geräten, Schutzsystemen, etc. sowie Lüftungsanlagen, Gaswarn- und Inertisierungseinrichtungen kann teilweise verzichtet werden, wenn ein geprüftes Instandhaltungskonzept vorliegt. Die vollumfängliche Prüfung der Gesamtanlage bleibt hiervon unberührt.

## **7.3 Nachweis der Prüfungen**

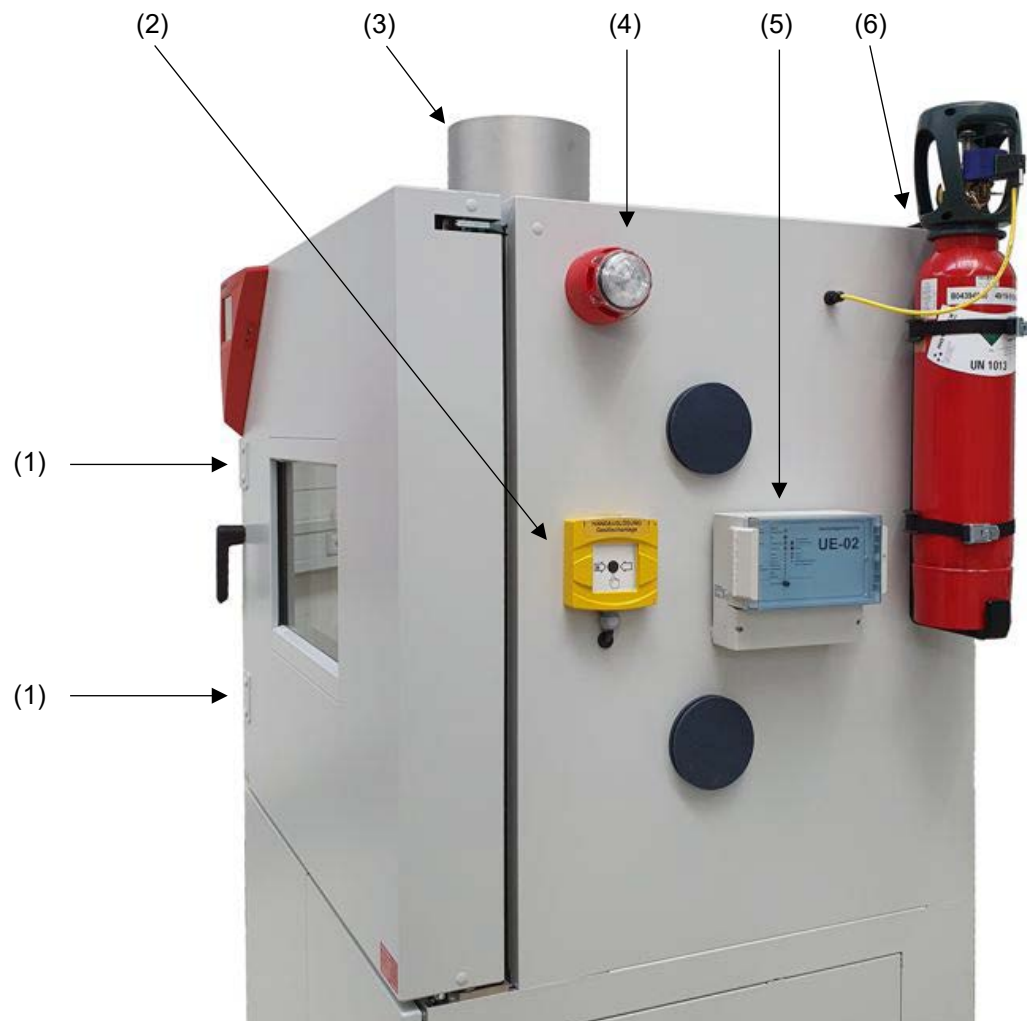
Die Ergebnisse der Prüfungen nach den Abschnitten sind in einem Prüfbuch oder Prüfbericht festzuhalten. Dies gilt auch für festgestellte Mängel oder Bedenken gegen den Betrieb der Anlage.

Gehen Sie entsprechend den einschlägigen nationalen Vorschriften vor.

Beachten Sie für Deutschland insbesondere die DGUV-Information 205-026 zur Aufbewahrung der Aufzeichnungen.

## 8. Sicherheitsausstattung

### 8.1 Übersicht der Sicherheitseinrichtungen am Gerät



Sicherheitseinrichtungen mit Ausstattung „Paket P Plus“ (Beispiel MK 240 mit Sonderausstattungen)

- (1) Mechanische Türverriegelung
- (2) Handauslöser für CO<sub>2</sub> Feuerunterdrückung (Spülung)
- (3) Reversible Überdruckklappe
- (4) Meldeleuchte
- (5) Steuereinheit der Feuerunterdrückungseinrichtung
- (6) CO<sub>2</sub> Druckgasflasche

## 8.2 Temperaturbegrenzung

### 8.2.1 Begrenzung der Nenntemperatur im Regler

Die Temperatureinstellung im Gerätere regler und damit die Nenntemperatur des Gerätes ist auf **110 °C** begrenzt.

### 8.2.2 Temperaturbegrenzer

Zusätzliche Sicherheit für den Fehlerfall bietet ein Temperaturbegrenzer Klasse 2 nach DIN 12880:2007. Dieser ist fest auf **120 °C** eingestellt.

Bei Erreichen dieser Temperatur werden Heizung, Kühlung und Lüfter des Prüfschranks abgeschaltet, der Gerätere regler bleibt an.

Das Rücksetzen über eine dem Anwender nicht zugängliche Reset-Taste erfolgt immer durch den BINDER Service.

## 8.3 Überwachungsfunktionen

### 8.3.1 Temperaturüberwachung (Linie 2)

Die Temperaturüberwachung durch einen Stabregler (Bimetallschalter) dient dazu, einen Temperaturanstieg durch thermisches Durchgehen oder Feuer zu erkennen. Sobald der Schwellenwert von 120 °C überschritten wird, wird direkt die Alarmmeldung Linie 2 ausgelöst und die CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung aktiviert.

Der einstellbare Überwachungsregler Klasse 2 des Grundgerätes sowie optionale Sicherheitsthermostaten Klasse 2 sind weiterhin funktionell und bieten einen zusätzlichen Übertemperaturschutz für das Gerät.

### 8.3.2 Kurzschlussüberwachung

Die Leitungen der Linien 1 und 2 sind kurzschlussüberwacht. Falls ein Kurzschluss oder eine andere Störung der Leitungsführung vorliegen, leuchten die folgenden LEDs an der Steuereinheit der Feuerunterdrückungseinrichtung (Kap. 8.4.2):

- LED Allg. Störung (D)
- LED Störung der Linie 1 (H) **oder** LED Störung der Linie 2 (G), je nachdem wo die Störung aufgetreten ist.

Nähere Informationen finden Sie in der mitgelieferten Original-Betriebsanleitung „UE-02 – Löschesteuerung“.



## 8.4 CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung (automatisch und manuell auslösbar)

### 8.4.1 Übersicht

Die CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung beinhaltet eine 5kg CO<sub>2</sub>-Druckgasflasche zur Feuerunterdrückung (Installation siehe Kap. 9.1).



Handauslösung der Feuerunterdrückungseinrichtung



Steuereinheit der Feuerunterdrückungseinrichtung mit Aktivierungsschalter

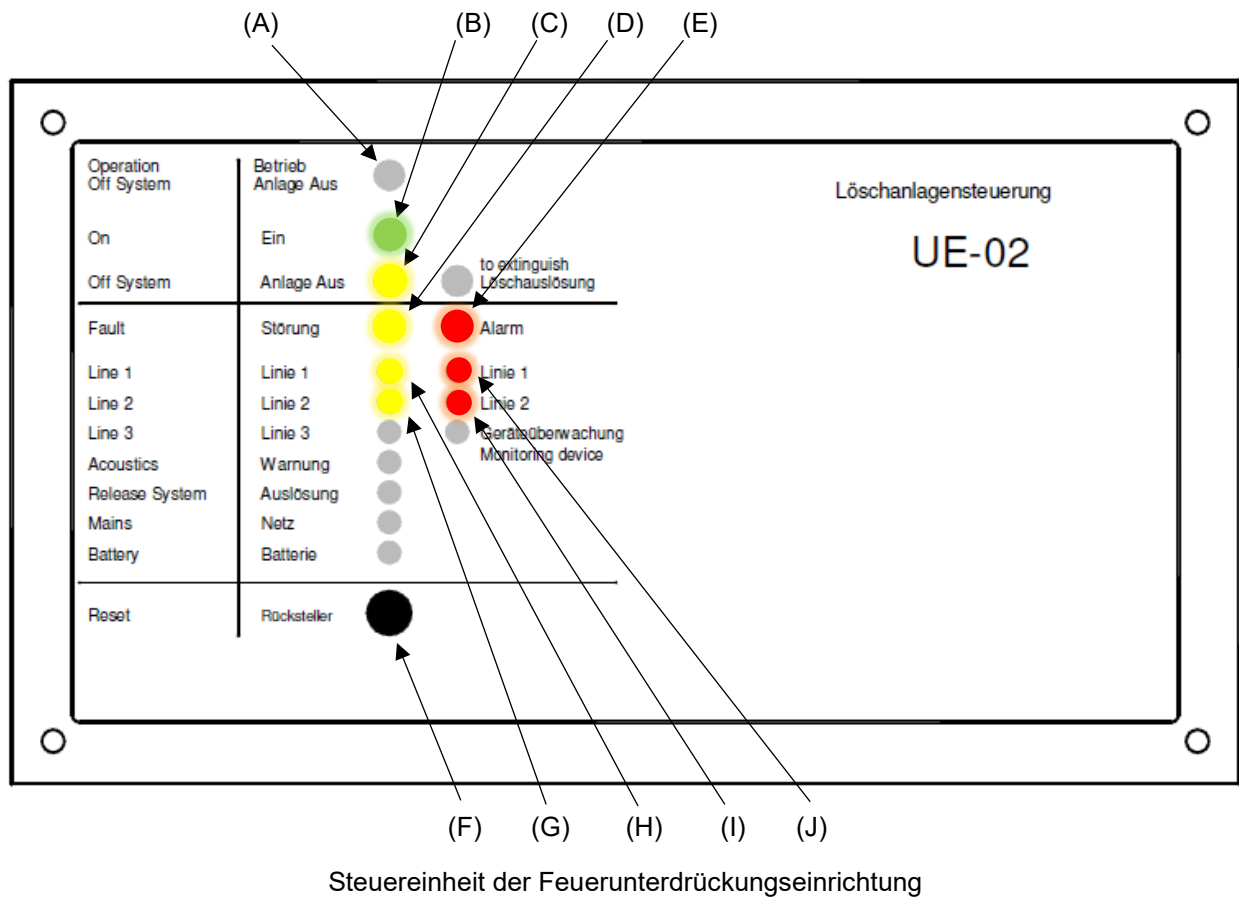


CO<sub>2</sub> Druckgasflasche



Position der Einrichtungen zur CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung

## 8.4.2 Steuereinheit der Feuerunterdrückungseinrichtung



- (A) Aktivierungsschalter der Feuerunterdrückungseinrichtung
- (B) Signal-LED „Ein“ (Stromversorgung des Gerätes besteht)
- (C) Signal-LED „Anlage Aus“ (Feuerunterdrückungseinheit inaktiv)
- (D) LED Allg. Störung
- (E) LED Sammelalarm
- (F) Rückstell-Taster (nur für BINDER Service)
- (G) LED Störung Linie 2 (Temperaturüberwachung)
- (H) LED Störung Linie 1 (Handauslösung)
- (I) LED Alarm Linie 2 (Temperaturüberwachung)
- (J) LED Alarm Linie 1 (Handauslösung)

### 8.4.3 Auslösung der CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung

Die Auslösung der CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung ist auf drei Arten möglich:

1. Automatisch durch die Temperaturüberwachung durch Stabregler (Linie 2). Die Temperatur von 120 °C wurde überschritten. (Kap. 8.3.1)
2. Mechanisch über Drücken der Handauslösung (Linie 1)

In diesen beiden Fällen erfolgt eine Alarmierung über Meldeleuchte (blinkt rot) und den akustischen Alarm.

3. Manuell direkt am Ventil nach Splint-Ziehung

Dieser Vorgang aktiviert NICHT die Alarmierung über Meldeleuchte und den akustischen Alarm.

### 8.4.4 Automatische Auslösung der CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung

Die CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung ist aktiv, sobald das Gerät eingeschaltet ist und der Aktivierungsschalter auf Position „Betrieb“ steht.

Die Aktivierung der CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung beinhaltet eine CO<sub>2</sub>-Spülung mit Kühleffekt.

Bei Auslösung wird der gesamte Inhalt der CO<sub>2</sub>-Druckgasflasche über eine Edelstahlleitung und Düse in den Innenraum des Prüfschranks eingebracht. Der entstehende Überdruck wird durch die Überdruckklappe und den Anschluss an eine kundenseitige Abluft abgeleitet. Die Sauerstoffkonzentration im Arbeitsraum wird dabei soweit abgesenkt, dass ein Feuer stabilisiert bzw. unterdrückt werden kann.

Bei Auslösung der CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung zeigt die Meldeleuchte ein rotes Blinksignal, und der akustische Alarm ertönt.

### 8.4.5 Nach Auslösung der CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung



**Beachten Sie das korrekte Vorgehen bei / nach Auslösung der CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung (Kap. 10).**

Wenn die CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung ausgelöst wurde, ob automatisch durch Temperaturüberwachung (Linie 2), oder per Handauslösung (Linie 1), muss in jedem Einzelfall je nach Feuer bzw. Geräteschaden überprüft und bewertet werden, ob das Gerät danach noch zu verwenden ist. Zusätzlich muss die CO<sub>2</sub>-Druckgasflasche ausgetauscht werden. Beides muss durch geschultes Fachpersonal erfolgen und liegt im Verantwortungsbereich des Betreibers.

## 8.5 Alarmierungen

### 8.5.1 Alarmierung über die Meldeleuchte und-akustischen Alarm

Durch ein akustisches und optisches Signal wird der Anwender auf verschiedene Betriebszustände aufmerksam gemacht. Diese Alarmierung ist unabhängig vom Geräteregele.

Es gibt zwei Betriebszustände, die durch die Meldeleuchte wie folgt signalisiert werden:

#### Meldeleuchte AUS

- Gerät aus oder im Normalbetrieb

#### Meldeleuchte EIN (Blinksignal), akustischer Alarm

- Alarmschwelle der Temperaturüberwachung (Stabregler) ausgelöst (Linie 2): Schwellenwert von 120 °C überschritten. CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung wird automatisch aktiviert

oder

- CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung wurde über Handauslösung aktiviert (Linie 1)



Meldeleuchte mit integriertem akustischem Alarm

Die Alarmierung mit akustischem Alarm kann nach Abschluss des Löschvorgangs (ca. 40 Sek.) durch Ausschalten des Aktivierungsschalters der Feuerunterdrückungseinrichtung ausgeschaltet werden. Beachten Sie das korrekte Vorgehen bei / nach Auslösung der CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung (Kap. 10).

### 8.5.2 Meldungen der Steuereinheit der Feuerunterdrückungseinrichtung

#### Störungsmeldungen

Störung	Ursache	Meldung der Steuereinheit der Feuerunterdrückungseinrichtung
Linie 1	z.B. Drahtbruch, Sensordefekt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LED Allg. Störung (D)</li> <li>• LED Störung Linie 1 (Handauslösung) (H)</li> </ul>
Linie 2	z.B. Drahtbruch, Sensordefekt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LED Allg. Störung (D)</li> <li>• LED Störung Linie 2 (Temperaturüberwachung) (G)</li> </ul>

#### Alarmmeldungen

Alarm	Ursache	Meldung der Steuereinheit der Feuerunterdrückungseinrichtung	Weitere Alarmierung
Linie 1	Manuelles Einschalten der Feuerunterdrückungseinrichtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LED Sammelalarm (E)</li> <li>• LED Störung Linie 1 (Handauslösung) (H)</li> <li>• LED Alarm Linie 1 (Handauslösung) (J)</li> </ul>	Meldeleuchte mit akustischem Alarm
Linie 2	Temperaturschwelle 120 °C überschritten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LED Sammelalarm (E)</li> <li>• LED Störung Linie 2 (Temperaturüberwachung) (G)</li> <li>• LED Alarm Linie 2 (Temperaturüberwachung) (I)</li> </ul>	Meldeleuchte mit akustischem Alarm

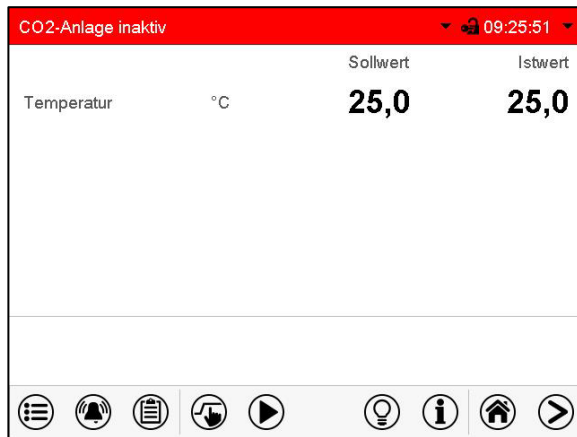
Die Meldungen der Linie 1 und Linie 2 können auch kombiniert auftreten, allerdings leuchtet in diesem Fall immer nur die Störungs-LED derjenigen Linie, in der der Fehler zuerst aufgetreten ist.

### 8.5.3 Alarmmeldung am MB2-Regler



Alarmmeldungen werden nur am MB2 Gerätere regler ausgegeben.

Die Bedienung des Grundgerätes erfolgt entsprechend dem Standardgerät.



Normalanzeige im Alarmzustand. Die Kopfzeile blinkt rot und zeigt die Alarmmeldung an (Beispiel).

Drücken Sie die **Alarm**-Taste in der Fußzeile: Die Anzeige wechselt zur Liste der aktiven Alarme und Quittierung



Liste der aktiven Alarme.

Drücken Sie die **Alarm rücksetzen**-Taste.

#### Alarmmeldungen in der Liste der aktiven Alarme:

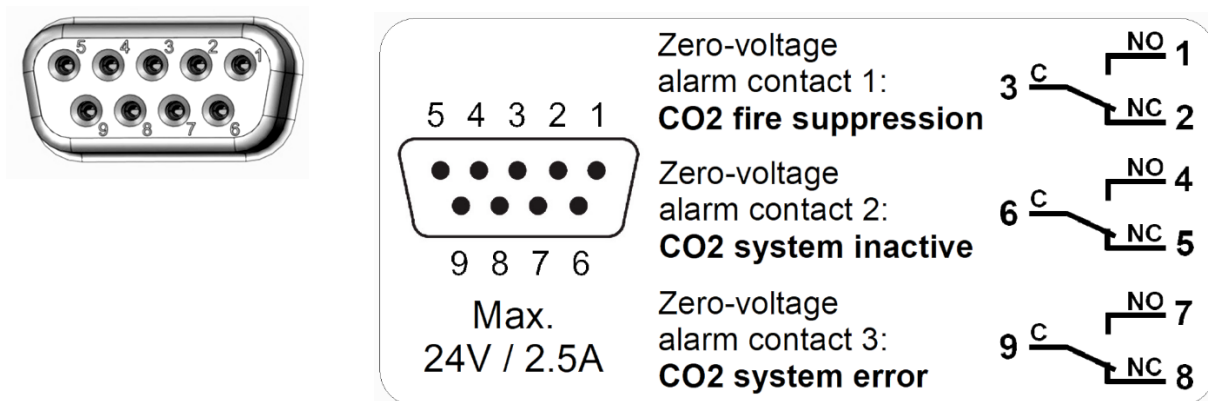
- „CO2-Anlage inaktiv!“  
Diese Alarmmeldung erscheint, wenn der Aktivierungsschalter auf Stellung „Anlage Aus“ steht. Es wird darauf hingewiesen, dass die Feuerunterdrückungseinheit inaktiv bzw. deaktiviert ist.  
Die Meldeleuchte, der akustische Alarm und die Aktivierung der CO<sub>2</sub>-Gasflasche zur Löschung werden bei Alarm von Linie 1 oder 2 nicht ausgelöst.
- „CO2-Anlage Löschung!“  
Diese Alarmmeldung erscheint, wenn die CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung aktiviert wurde. Ursache: Automatische Aktivierung nach Überschreiten des Schwellenwerts der Temperaturüberwachung (Linie 2) *oder* manuelle Aktivierung über Handauslösung (Linie 1)  
Die Meldeleuchte (Blinksignal) und der akustische Alarm werden ausgelöst.
- „CO2-Anlage Störung!“  
Diese Alarmmeldung erscheint, wenn eine Störung wie z.B. Drahtbruch, Sensordefekt vorliegt.  
Die Meldeleuchte und der akustische Alarm werden bei Alarm von Linie 1 oder 2 nicht ausgelöst.

### 8.5.4 Potenzialfreie Alarmkontakte für Alarme der Feuerunterdrückungseinheit

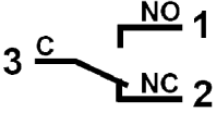
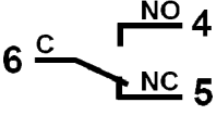
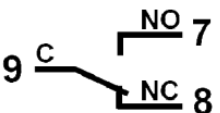
Das Gerät ist mit potenzialfreien Kontakten ausgestattet, über die Alarme der Feuerunterdrückungseinrichtung an eine zentrale Überwachungsanlage übergeben werden können.

Schalten des jeweiligen potenzialfreien Alarmkontaktes erfolgt, wenn ein Alarm über die Feuerunterdrückungseinrichtung detektiert und ausgegeben wird.

Der Anschluss ist als 9-polige SUB-D Buchse im rechten seitlichen Bedienfeld wie folgt ausgeführt. Ein passender Stecker ist beigegefügt.





Pinbelegung der SUB D Buchse und Aufkleber neben der Buchse

Potenzialfreier Alarmkontakt 1	
	Pin 1: Schließer Pin 2: Öffner Pin 3: Pol
Kein Alarm: Kontakt 2 mit 3 geschlossen.	
<b>Alarmzustand</b> (Schalten des potenzialfreien Alarmkontaktes): Kontakt 1 mit 3 geschlossen Ursache: CO <sub>2</sub> -Feuerunterdrückungseinrichtung wurde aktiviert. Geräte mit MB2-Regler: Alarmmeldung „CO <sub>2</sub> -Anlage Löschung!“ am Regler	
Potenzialfreier Alarmkontakt 2	
	Pin 4: Schließer Pin 5: Öffner Pin 6: Pol
Kein Alarm: Kontakt 5 mit 6 geschlossen.	
<b>Alarmzustand</b> (Schalten des potenzialfreien Alarmkontaktes): Kontakt 4 mit 6 geschlossen Ursache: CO <sub>2</sub> -Feuerunterdrückungseinrichtung deaktiviert, Aktivierungsschalter in Stellung „Anlage Aus“ Geräte mit MB2-Regler: Alarmmeldung „CO <sub>2</sub> -Anlage inaktiv!“ am Regler	
Potenzialfreier Alarmkontakt 3	
	Pin 7: Schließer Pin 8: Öffner Pin 9: Pol
Kein Alarm: Kontakt 8 mit 9 geschlossen.	
<b>Alarmzustand</b> (Schalten des potenzialfreien Alarmkontaktes): Kontakt 7 mit 9 geschlossen Ursache: Störung wie z.B. Drahtbruch, Sensordefekt Geräte mit MB2-Regler: Alarmmeldung „CO <sub>2</sub> -Anlage Störung!“ am Regler	

**Geräte mit MB2-Regler:** Die jeweilige Alarmmeldung am Reglerdisplay bleibt während der Alarmierung über potenzialfreien Alarmkontakt erhalten. Sobald der Grund für die Alarmierung nicht mehr besteht, kann die Schaltung des potenzialfreien Kontaktes gemeinsam mit der Alarmmeldung am Regler zurückgesetzt werden.

**Maximale Belastbarkeit der Schaltkontakte: 24V AC/DC - 2,5A**

	 <b>GEFAHR</b>
	<p><b>Gefahr durch elektrischen Schlag bei zu hoher Schaltlast.</b>  <b>Tödlicher Stromschlag. Beschädigung der Schaltkontakte und der Anschlussbuchse.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Stellen Sie sicher, dass die maximale Schaltlast von 24 V AC/DC, 2,5 A NICHT überschritten wird.</li> <li>Ø Schließen Sie Geräte mit höherer Schaltlast NICHT an.</li> </ul>

## 8.6 Mechanische Türverriegelung

Auf der Verschlussseite des Gerätes befinden sich zwei Türspanner. Diese dienen dazu, im Fehlerfall unkontrolliertes Aufschwingen der Türen beim Druckabbau zu verhindern.

Bei zweitürigen Geräten befinden sich die Türspanner zwischen den Türen, bei eintürigen Geräten seitlich am Gerät.



## 8.7 Funkenschutz im Innenraum

Trennscheiben zwischen Lüfter und Rückwand sowie zwischen Lüfter und Ansaugelement dienen zur Vermeidung von Funken an beweglichen Oberflächen.


## 8.8 Abluftstutzen mit reversibler Überdruckklappe

Die Geräte verfügen über eine Überdruckklappe mit einem Innendurchmesser von 150 mm. Diese ist mit einem 250 mm Abluftstutzen ausgestattet, über den ein Anschluss an eine Abluftanlage erfolgen muss.

Die Überdruckklappe ist beheizt und befindet sich mittig oben auf dem Gerät. Sie verhindert einen Druckaufbau durch Ausgasen der Zelle(n). Im Schadensfall können freigesetzte Gase nur über die reversible Überdruckklappe nach außen dringen.

Am **Abluftstutzen** muss eine aktive Absaugung (technische Lüftung gemäß den länderspezifischen Vorschriften) angeschlossen sein, z.B. über eine Absaughaube mit einem umlaufenden Abstand von 20mm.



**Die Absaugung muss während des gesamten Gerätebetriebs wirksam sein.** Der Anschluss der Abluftanlage muss von der Gebäude-Abluftanlage entkoppelt angebracht werden, da sonst ein Überdruck im gesamten Abluftsystem entstehen könnte. Der Abluftvolumenstrom der Absaugung ist in Abhängigkeit der Beladung betreiberseitig auszulegen. Hierbei darf der Mindest-Volumenstrom von 300 m³/h nicht unterschritten werden. Im Normalbetrieb beträgt der Mindest-Volumenstrom etwa 100 m³/h.

	<b>Mindest-Volumenstrom der Absaugung: 300 m³/h</b>
---	---





Abluftstutzen (Abbildungen zeigen auch weitere Optionen)

	<div style="background-color: red; color: white; text-align: center; padding: 5px;">  <b>GEFAHR</b> </div> <p><b>Gefahr des Ausströmens gefährlicher Gase aus dem Innenraum des Gerätes. Tod durch Ersticken. Vergiftung.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Stellen Sie Lüftungstechnische Maßnahmen sicher: Am Abluftstutzen des Gerätes muss eine aktive Absaugung (technische Lüftung gemäß den länderspezifischen Vorschriften) angeschlossen sein.</li> <li>➤ Stellen Sie sicher, dass die Absaugung von der Gebäude-Abluftanlage entkoppelt ist.</li> <li>➤ Stellen Sie sicher, dass die Absaugung während des gesamten Gerätebetriebs wirksam ist.</li> <li>➤ Stellen Sie die Ableitung der möglicherweise korrosiven und giftigen Gase in geeignete Bereiche sicher.</li> </ul>
---	---

## 8.9 Anschlüsse zur Inertisierung für kundenseitige Systeme

Das Gerät ist mit zwei Anschlüssen für Inertgase (Stickstoff oder Edelgase) ausgestattet.

Die Anschlüsse befinden sich an der Geräterückseite und sind mit „In“ und „Out“ gekennzeichnet. Die Schläuche (Länge 1,5 m) sind bereits angeschlossen.

Durch eine Permanent-Inertisierung des Prüfraums wird der Luftsauerstoff verdrängt und die Gefahr der Entzündung brennbarer Gase oder Dämpfe, die durch Austritt oder Entlüften der Zelle(n) in die Kammer freigesetzt werden, verringert.

Das neben dem Lüfter einströmende Gas umspült die Heizung in der Vorwärmekammer zwischen Innen- und Außenkessel und strömt anschließend in den Innenraum des Gerätes und dann zu einem Auslass.

Der Betreiber ist für die Bereitstellung und Steuerung des Inertgases (z.B. N<sub>2</sub>) verantwortlich.

Der Anschluss erfolgt über zwei vorinstallierte Schläuche.

### O<sub>2</sub>-Reduzierung

Durch den Inertgasanschluss hat der Betreiber die Möglichkeit, den Sauerstoffgehalt zu reduzieren um unterhalb der UEG zu bleiben. Die Einstellungen für die Inertisierung liegen im Verantwortungsbereich des Betreibers.



## Gasanschluss für N<sub>2</sub>-Permanentinertisierung (O<sub>2</sub> Unterdrückung)

Der Innenraumraum des Prüfschranks wird über einen Spül-Luftanschluss für Stickstoff N<sub>2</sub> dauerhaft inertisiert. Dazu werden zwei Schläuche an der Rückwand verwendet. Der betreiberseitig beigestellte Stickstoff darf dabei mit einem maximalen Druck von 1,2 bar auf den Eingang der Spül-Luft aufgegeben werden.

## 9. Montage zusätzlicher Sicherheitsausstattung

### 9.1 Montage des Türverschlusses

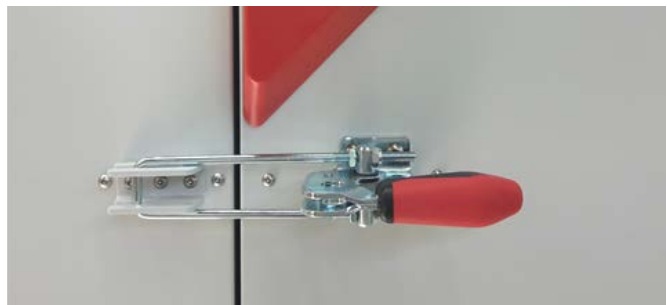
Die zwei Verschlussspanner werden gesondert in einem Karton mit passenden Schrauben mitgeliefert. Die Verschlussspanner werden mit je 4 Schrauben montiert.



Lieferzustand vor Montage (Beispielansicht)



Eintüriges Gerät



Zweitüriges Gerät

Montierter Verschlussspanner (Beispielansicht)

## 9.2 Montage des Abluftstutzens

Das Gerät wird mit demontiertem Abluftstutzen geliefert. Der Abluftstutzen muss vor Inbetriebnahme wie folgt montiert werden:

<p>Lieferzustand</p>	
<p>Stülpen Sie den Abluftstutzen über die Überdruckklappe.</p>	
<p>Verschrauben Sie den Abluftstutzen mit den vier mitgelieferten M6-Schrauben mit dem Gehäuse.</p>	

### 9.3 Anschluss der optionalen Inertgasversorgung


Schließen Sie den Schlauch für die Inertgasversorgung an die betreiberseitige Inertgasversorgung an (Kap. 8.9) und stellen Sie die Inertgasversorgung her.

Stellen Sie sicher, dass die Gasflasche für die Inertgasversorgung ausreichend gefüllt, korrekt angeschlossen und geöffnet ist.


Beachten Sie die Sicherheitshinweise beim Umgang mit Inertgasen und mit Gasflaschen (Kap. 6).

#### Anschluss


Beachten Sie die gesetzlichen Bestimmungen und die einschlägigen Normen und Regelwerke für den sicheren Umgang mit Gasflaschen und Inertgasen.

	<p>Generelle Hinweise zum sicheren Umgang mit Gasflaschen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gasflaschen nur in gut belüfteten Räumen lagern und verwenden.</li><li>• Gasflaschenventile langsam öffnen, um Druckstöße zu vermeiden</li><li>• Gasflaschen bei Lagerung und Verwendung gegen Umfallen sichern (anketten).</li><li>• Gasflaschen mit Flaschenkarren transportieren, nicht tragen, rollen oder werfen.</li><li>• Ventile bei Arbeitsende schließen, auch bei scheinbar leeren Flaschen; Aufschrauben der Verschlusskappe bei Nichtbenutzung. Gasflaschen mit geschlossenem Ventil zurückgeben.</li><li>• Gasflaschen nicht gewaltsam öffnen und bei Schaden kennzeichnen</li><li>• Schutz der Gasflaschen gegen Brandgefahr, z.B. nicht gemeinsam mit brennbaren Flüssigkeiten lagern</li><li>• Einschlägige Vorschriften für den Umgang mit Gasflaschen einhalten.</li></ul>
---	--

Sobald die Gasflasche angeschlossen und geöffnet ist, besteht ein konstanter Gaszufluss.

	<p>Überprüfen Sie alle Gasverbindungen nach Anschluss der Gasflasche auf Gasdichtheit, z.B. mit Lecksuchspray oder verdünnter Seifenlösung.</p>
---	---



Verwenden Sie einen Druckminderer und stellen Sie sicher, dass bei Anschluss des Gasschlauchs ans Gerät kein zu hoher Ausgangsdruck vorliegen kann.


	<p>Das Gerät ist nicht gasdicht. Inertgase aus dem Innenraum des Gerätes entweichen in die Umgebungsluft.</p>
---	---

Inertgase in hoher Konzentration sind gesundheitsgefährdend. Sie sind farblos und weitgehend geruchsneutral und daher praktisch nicht wahrnehmbar. Beim Einatmen inerter Gase kann es zu Benommenheit bis zum Atemstillstand kommen. Sinkt der O<sub>2</sub> Gehalt der Luft < 18 %, besteht Lebensgefahr durch Sauerstoffmangel.

Eine aktive Absaugung (technische Lüftung gemäß den länderspezifischen Vorschriften) muss am Abluftstutzen des Gerätes angeschlossen sein. Die Absaugung muss während des gesamten Gerätebetriebs wirksam sein.

Eventuell entweichendes Gas muss durch gute Raumbelüftung oder einen geeigneten Anschluss an eine Abluftanlage sicher abgeführt werden.

	 <b>GEFAHR</b>
	<p><b>Erstickungsgefahr durch Inertgas in hoher Konzentration.</b>  <b>Tod durch Erstickten.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Stellen Sie das Gerät NICHT in unbelüfteten Nischen auf.</li> <li>➤ Stellen Sie Lüftungstechnische Maßnahmen sicher: Am Abluftstutzen des Gerätes muss eine aktive Absaugung (technische Lüftung gemäß den länderspezifischen Vorschriften) angeschlossen sein. Die Absaugung muss während des gesamten Gerätebetriebs wirksam sein.</li> <li>➤ Beachten Sie die einschlägigen Vorschriften für den Umgang mit Inertgas.</li> <li>➤ Stellen Sie die Inertgaszufuhr ab, wenn Sie das Gerät außer Betrieb nehmen.</li> </ul>

	<p>Inertgase, die schwerer als Luft sind, können sich in tieferliegenden Bereichen des Aufstellungsortes sammeln.</p>
---	---

### Einstellung (Beispielwerte):

Wenn Sie das Gerät mit einer Luftwechselrate von 1 pro Stunde spülen möchten, stellen Sie die Durchflussmenge am Druckminderer entsprechend dem Innenraumvolumen ein:

- Gerät mit 240 l Innenvolumen: Durchflussmenge entsprechend 240 l / h ist 4,0 l / min
- Gerät mit 260 l Innenvolumen: Durchflussmenge entsprechend 260 l / h ist 4,4 l / min
- Gerät mit 400 l Innenvolumen: Durchflussmenge entsprechend 400 l / h ist 6,7 l / min
- Gerät mit 470 l Innenvolumen: Durchflussmenge entsprechend 470 l / h ist 7,8 l / min
- Gerät mit 720 l Innenvolumen: Durchflussmenge entsprechend 720 l / h ist 12,0 l / min
- Gerät mit 1020 l Innenvolumen: Durchflussmenge entsprechend 1020 l / h ist 17 l / min
- Gerät mit 1060 l Innenvolumen: Durchflussmenge entsprechend 1060 l / h ist 17,7 l / min
- Gerät mit 1600 l Innenvolumen: Durchflussmenge entsprechend 1600 l / h ist 26,7 l / min

## 10. Inbetriebnahme der Sicherheitseinrichtung

**Um die Wirksamkeit aller Sicherheitseinrichtungen sicherzustellen, sollte die Inbetriebnahme durch den BINDER Service vorgenommen werden.**

**Stellen Sie sicher, dass die Inbetriebnahme durch geschultes Personal mit der notwendigen Fachkenntnis vorgenommen wird. (Vgl. Kap. 2.5)**

Stellen Sie sicher, dass die Prüfung vor erstmaliger Inbetriebnahme (Kap. 7.2.1) durchgeführt und bestanden wurde.

Die Installation des Grundgerätes wurde entsprechend der Betriebsanleitung des Grundgerätes durchgeführt. Alle Anschlüsse des Grundgerätes wurden hergestellt, dieses ist bereit für die Inbetriebnahme.

## 10.1 Vorbereitung und Aktivierung der allgemeinen Sicherheitseinrichtungen

### 10.1.1 Einsetzen der CO<sub>2</sub>-Druckgasflasche

Stellen Sie sicher, dass die CO<sub>2</sub> Druckgasflasche der Feuerunterdrückungseinrichtung ausreichend gefüllt ist.



Beachten Sie die Sicherheitshinweise beim Umgang mit CO<sub>2</sub> Gas und mit Gasflaschen (Kap. 6).

- Montieren Sie die Magnetspule auf das Ventil



Auslieferungszustand



Ventil mit montierter Magnetspule

- Setzen Sie die CO<sub>2</sub> Druckgasflasche in die dafür vorgesehene Halterung ein und fixieren Sie sie mit dem Spanngurt.



Fixieren der CO<sub>2</sub> Druckgasflasche mit Spanngurt





Eingesetzte und fixierte CO<sub>2</sub> Druckgasflasche



### 10.1.2 Aktivieren der Feuerunterdrückungseinrichtung

- Schalten Sie den Aktivierungsschalter der Feuerunterdrückungseinrichtung ein.

**Achtung!** Sobald der Aktivierungsschalter der Feuerunterdrückungseinrichtung eingeschaltet ist, kann es zur automatischen Auslösung der CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung kommen. Hierbei strömt CO<sub>2</sub> aus der Druckgasflasche schnell in den Innenraum des Gerätes. Wenn die Tür geöffnet ist, bestehen Erstickungsgefahr und die Gefahr von Erfrierungen.

	 <b>GEFAHR</b>
	<p><b>Erstickungs- und Vergiftungsgefahr sowie Gefahr von Erfrierungen durch Auslösung der CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung.</b></p> <p><b>Tod durch Erstickten. Erfrierungen.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Öffnen Sie NICHT die Gerätetür, wenn der Aktivierungsschalter der Feuerunterdrückungseinrichtung eingeschaltet ist.</li> <li>➤ Stellen Sie sicher, dass der Aktivierungsschalter ausgeschaltet ist (Position „Anlage Aus“), bevor Sie die Tür öffnen.</li> </ul>

### 10.1.3 Anschluss des Spulensteckers an der CO<sub>2</sub>-Druckgasflasche

- Stecken Sie den Spulenstecker an die Magnetspule



Anschluss des Spulensteckers

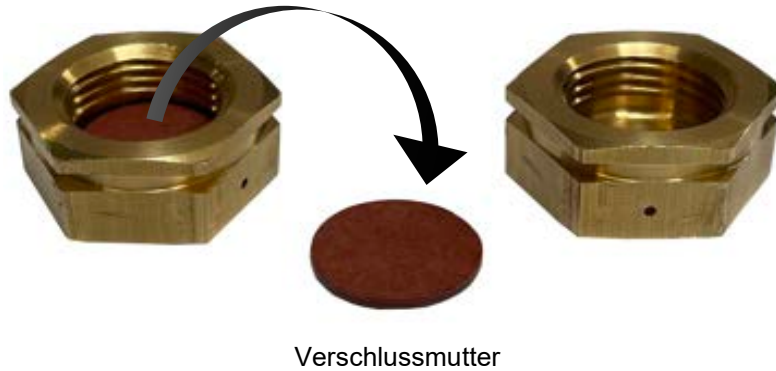
### 10.1.4 Funktionsprüfung des Ventils

Nachdem der Spulenstecker montiert ist, und bevor die Verschlussmutter zum Anschluss des Hochdruckschlauchs entfernt wird, muss das Ventil auf Funktion geprüft werden. Mit dieser Funktionsprüfung lässt sich das korrekte Öffnen und Schließen der Ventile nachweisen.

#### Vorbereitung

Zur Transportsicherung wird in der Verschlussmutter eine Abstandsscheibe mitgeliefert, die zur Funktionsprüfung entfernt werden muss.





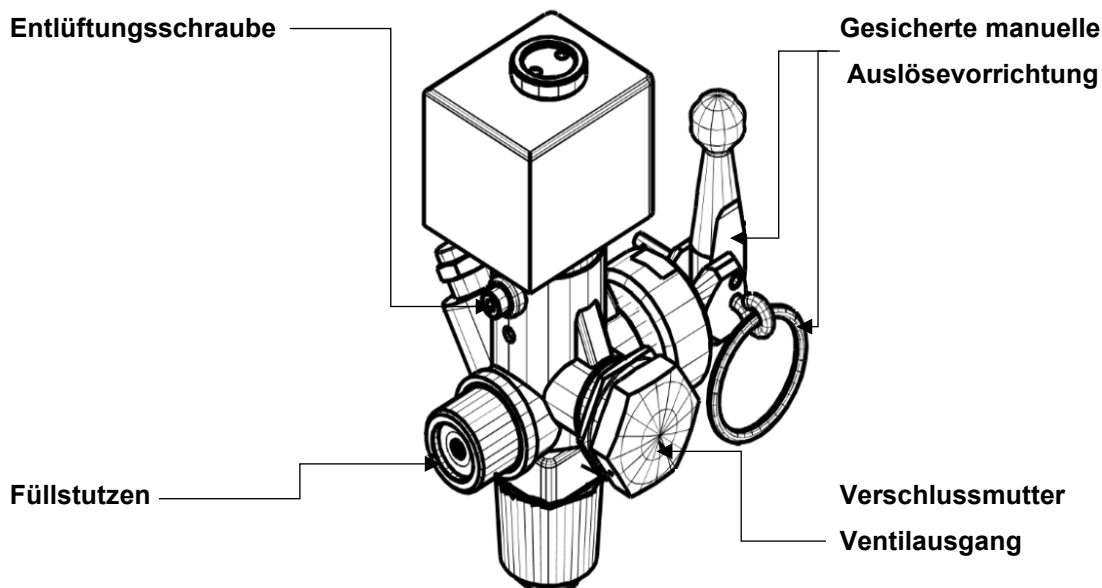
#### Ausgangszustand:

- Der Hebel für manuelle Auslösung ist gesichert
- Der Ventilausgang ist mit der Verschlussmutter gasdicht verschlossen



Zur Durchführung der Funktionsprüfung benötigen Sie einen herkömmlichen Sechskantstiftschlüssel SW 3 sowie eine Verschlussmutter mit Entlüftungsbohrung.

#### Funktionsprüfung

- Steuern Sie das Ventil mit der Handauslösung kurzzeitig (2 bis 3 Sekunden) elektrisch an und schalten Sie anschließend den Strom ab, um die Handauslösung und die Steuereinheit zurückzusetzen.
- Lösen Sie die Entlüftungsschraube mit einem Sechskantstiftschlüssel eine halbe Umdrehung weit. Damit wird der oberen Ventilbereich entlüftet, so dass das Ventil hörbar schließt. Im Ventilausgang bleibt der Druck jedoch erhalten.
- Lösen Sie vorsichtig die Verschlussmutter um ca. eine halbe Umdrehung, um den Ventilausgang zu entlüften. Ein hörbarer, kurzzeitiger Gasaustritt signalisiert, dass das Ventil korrekt geöffnet hat. **Dieser Gasaustritt muss unmittelbar danach aufhören, andernfalls ist das Ventil nicht geschlossen. In diesem Fall darf die Verschlussmutter auf keinen Fall demontiert werden.**
- Falls das Ventil nicht schließt, muss es ausgetauscht werden. Kontaktieren Sie den BINDER Service.
- Bei korrekter Funktion des Ventils ist die Entlüftungsschraube wieder gasdicht zu verschrauben.





Erst nach erfolgreicher Prüfung darf der Hochdruckschlauch angeschlossen werden.

	 <b>GEFAHR</b>
<p><b>Erstickungs- und Vergiftungsgefahr durch Austritt von CO<sub>2</sub> in hoher Konzentration (&gt; 4 Vol.-%).</b></p> <p><b>Tod durch Ersticken.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Demontieren Sie NICHT die Verschlussmutter zum Anschluss des Hochdruckschlauchs (Kap. 9.1.5), bevor die Ventilprüfung erfolgreich war.</li> <li>➤ Verschrauben Sie nach der Prüfung die Entlüftungsschraube wieder gasdicht.</li> </ul>	

### 10.1.5 Anschluss der CO<sub>2</sub>-Spülungsleitung (Hochdruckschlauch)



- Zum Anschluss des Hochdruckschlauchs entfernen Sie die Verschlussmutter

	
Position der Verschlussmutter	Gewinde ohne Verschlussmutter

- Schließen Sie den Hochdruckschlauch an. Anzugsdrehmoment der Überwurfmutter: 30 Nm +/- 5 Nm


Angeschlossener Hochdruckschlauch

Die Überwurfmutter muss fest angezogen sein, ansonsten kann es zum Austritt von CO<sub>2</sub> kommen.

	 <b>GEFAHR</b>
	<p><b>Erstickungs- und Vergiftungsgefahr durch Austritt von CO<sub>2</sub> in hoher Konzentration (&gt; 4 Vol.-%).</b>  <b>Tod durch Erstickten.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Stellen Sie sicher, dass die Überwurfmutter fest angezogen ist. Beachten Sie das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment.</li> </ul>

## 10.2 Inbetriebnahme einer betreiberseitigen Inertisierung

Sofern eine betreiberseitige Inertisierung verwendet wird, stellen Sie sicher, dass diese korrekt konfiguriert und funktionsbereit ist.

**Die Verantwortung für die Effektivität kundenseitiger Inertisierungsmaßnahmen liegt beim Betreiber.**

### Aktivierung

Aktivieren Sie die betreiberseitige Inertisierung.



## 10.3 Umgang mit den Sicherheitseinrichtungen bei Betrieb


Stellen Sie sicher, dass der Aktivierungsschalter der Feuerunterdrückungseinrichtung auf Position „Betrieb“ ist und damit die Feuerunterdrückungseinrichtung aktiv ist.

Sofern eine betreiberseitige Inertisierung verwendet wird, stellen Sie sicher, dass diese funktioniert und aktiviert ist.

Es muss eine kontinuierliche Überwachung der Anlage sichergestellt sein.

Müssen im betriebsbereiten Zustand der Feuerunterdrückungseinrichtung Arbeiten im Arbeitsraum des Prüfschranks durchgeführt werden, bei denen eine Person gefährdet werden könnte, muss die Auslösung der CO<sub>2</sub>-Flasche verhindert werden. Stellen Sie sicher, dass die CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung deaktiviert ist (Aktivierungsschalter auf Position „Anlage Aus“), wenn Sie das Gerät öffnen.

	 <b>GEFAHR</b>
	<p><b>Erstickungs- und Vergiftungsgefahr sowie Gefahr von Erfrierungen durch Auslösung der CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung.</b>  <b>Tod durch Erstickten. Erfrierungen.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊘ Öffnen Sie NICHT die Gerätetür, wenn der Aktivierungsschalter der Feuerunterdrückungseinrichtung eingeschaltet ist.</li> <li>➤ Stellen Sie sicher, dass der Aktivierungsschalter ausgeschaltet ist (Position „Anlage Aus“), bevor Sie die Tür öffnen.</li> </ul>

	<p>Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung des Grundgerätes und in diesem Dokument sowie die Betriebsanweisungen des Betreibers.</p>
---	--

## 10.4 Einschalten des Gerätes

Nach Anschluss der Netzversorgung können Sie das Gerät in Betrieb nehmen.

Schalten Sie den Prüfschrank am Netzschalter ein wie in der Betriebsanleitung des Grundgerätes beschrieben.

## 11. Vorgehen bei / nach Auslösung der CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung

Bei geschlossener Gerätetür und angeschlossener Absaugung entsteht durch die Auslösung der CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung keine Personengefährdung. Dennoch müssen Personen, die sich im vom Betreiber definierten Gefährdungsbereich aufhalten, bei Ertönen des akustischen Alarms und Blinken der roten Meldeleuchte diesen Bereich verlassen und sich in einen sicheren Bereich begeben.

Um gesundheitliche Beeinträchtigungen zu vermeiden, muss der Betreiber eine Gefährdungsbeurteilung erstellen, darin müssen Maßnahmen für die Sicherheit und Gesundheitsschutz definiert werden. Diese Maßnahmen können bauliche, technische oder organisatorische Maßnahmen enthalten.



Beachten Sie die einschlägigen Vorschriften, für Deutschland insbesondere die DGUV-I 205-026.

Tragen Sie die Auslösung der CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung ins Betriebsbuch ein.

**Das Gerät darf nicht sofort geöffnet werden. Gehen Sie wie folgt vor:**

1. Stellen Sie sicher, dass Lüftungstechnische Maßnahmen wirksam sind. Treffen Sie geeignete Schutzmaßnahmen, um das Einatmen schädlicher Gase sowie Funkenbildung zu vermeiden.
2. Warten Sie mindestens 40 Sekunden, um die vollständige Entleerung der CO<sub>2</sub>-Druckgasflasche zu gewährleisten.
3. Um den Alarm zu deaktivieren, schalten Sie den Aktivierungsschalter der Feuerunterdrückungseinrichtung aus (Position „Anlage Aus“). Die Meldeleuchte mit akustischem Alarm erlischt, das Magnetventil der CO<sub>2</sub>-Flasche schließt.
4. Schalten Sie den Prüfschrank aus und ziehen Sie den Netzstecker.
5. Stellen Sie sicher, dass das Prüfgut im Innenraum stromlos geschaltet ist.
6. Öffnen Sie erst dann den Prüfschrank.
7. Entnehmen / entfernen Sie das Prüfgut im Innenraum.

**Treffen Sie geeignete Schutzmaßnahmen beim Entnehmen des Testmaterials.**

	 <b>WARNUNG</b>
	<p><b>Vergiftungsgefahr durch Verunreinigung des Gerätes mit giftigem, korrosivem oder chemisch aggressivem Material. Gefahr der Verätzung bei Berührung der Haut, Einatmen oder Augenkontakt.</b></p> <p><b>Gesundheitsschäden. Haut- und Augenschäden. Umweltschäden.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Treffen Sie geeignete Schutzmaßnahmen beim Entnehmen / Entfernen von giftigem, korrosivem oder chemisch aggressivem Material.</li> <li>➤ Tragen Sie Schutzhandschuhe und Schutzbrille.</li> <li>➤ Vermeiden Sie Hautkontakt mit dem Testmaterial und dem Innenraum des Gerätes.</li> </ul>

Alle Zellen im Schrank können nach einem Event der EUCAR Gefahrenstufe 4 bis 5 potenziell vorgeschädigt sein und müssen vor Beginn eines neuen Tests ausgetauscht werden

8. Lassen Sie den Geräteschaden durch geschultes Fachpersonal / BINDER Service bewerten.

Wenn die CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung ausgelöst wurde, muss in jedem Einzelfall je nach Feuer bzw. Geräteschaden überprüft und bewertet werden, ob das Gerät danach noch zu verwenden ist. Bei Weiterverwendung beachten Sie die Hinweise in Kap. 8.4.5 zum Umgang mit den Komponenten der CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung und die Hinweise in Kap. 12.1 zur Reinigung des Gerätes.

9. Falls die Handauslösung der Feuerunterdrückungseinrichtung verwendet wurde, muss diese durch den BINDER Service rückgesetzt werden. Kontaktieren Sie den BINDER Service. Lassen Sie die Glasscheibe der Handauslösung durch den BINDER Service ersetzen. Achten Sie auf Scherben!

Falls die Temperaturüberwachung ausgelöst hatte, so setzt diese sich automatisch zurück, sobald die Temperatur im Innenraum unter 120°C sinkt.

10. Stellen Sie die Stromversorgung wieder her und schalten Sie den Prüfschrank ein.

11. Lassen Sie die CO<sub>2</sub>-Druckgasflasche durch geschultes Personal / BINDER Service ersetzen.
12. Prüfen Sie das Gerät, bevor es wieder in Betrieb genommen wird. Es ist eine elektrische Prüfung sowie eine Prüfung der Sicherheitseinrichtungen erforderlich.
13. Wenn die vorausgegangenen Punkte erfüllt sind, können sie das Gerät wieder in Betrieb nehmen und die CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung aktivieren: Setzen Sie den Aktivierungsschalter an der Steuereinheit auf „Betrieb“.

## **12. Instandhaltung: Inspektion, Wartung, Fehlersuche, Reparatur / Instandsetzung, Prüfungen**

Die Instandhaltung des Prüfschranks mit **Sicherheitsausstattung „Paket P-Plus“** umfasst die Gesamtheit aller Maßnahmen, die die Festlegung, Bewahrung und Wiederherstellung des Sollzustandes sowie die Feststellung und Beurteilung des Istzustandes der Anlage ermöglicht und gewährleistet. Die Instandhaltung gliedert sich in Inspektion, Wartung und Instandsetzung bzw. Erneuerung.

**Sollzustand:** der festgelegte Zustand einer Anlage, der über die gesamte Betriebszeit die volle und sichere Nutzung der Anlage ermöglicht.

**Istzustand:** der zum Zeitpunkt der Inspektion tatsächliche Zustand der Anlage.

**Alle Informationen sind in das Betriebsbuch der Anlage einzutragen.**

### **• Wartung**

Die Wartung umfasst alle Maßnahmen zur Bewahrung des Sollzustandes von technischen Einheiten der Anlage.

Wartungen sind **mindestens einmal jährlich** durchzuführen.

Die Wartung ist durch den BINDER-Service oder von BINDER qualifizierte Servicepartner oder Techniker gemäß der Beschreibung im Servicemanual durchzuführen. Personalanforderungen siehe Servicemanual.

Wartung des Grundgerätes: Siehe die Angaben in der Betriebsanleitung des Grundgerätes

Wartung der Sicherheitseinrichtung: Hierzu gehören gegebenenfalls z.B. die Pflege von Anlagenteilen, das Auswechseln von Bauelementen mit begrenzter Lebensdauer (z.B. Glühlampen), das Justieren, Neueinstellen und Abgleichen von Bauteilen und Geräten. Darüber hinaus soll die Sicherheitseinrichtung alle fünf Jahre daraufhin überprüft werden, ob sie noch alle Anforderungen nach DIN VDE erfüllen

### **• Inspektion der Sicherheitseinrichtung**

Die Inspektion umfasst alle Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes von technischen Einheiten der **Sicherheitseinrichtung**.

Inspektionen sind **mindestens viermal jährlich** in etwa gleichen Zeitabständen durchzuführen. Der Umfang der Überprüfung von Komponenten auf bestimmungsgemäße Funktion sowie das Vorgehen hierzu ist im Servicemanual angegeben.

Die Inspektion ist durch den BINDER-Service oder von BINDER qualifizierte Servicepartner oder Techniker gemäß der Beschreibung im Servicemanual durchzuführen. Personalanforderungen siehe Servicemanual.

Außerdem ist die Anlage auf störende Beeinflussung (z.B. Änderung der Raumnutzung oder - Gestaltung) hin zu überprüfen, die betriebsmäßig nicht ausgewertet wurden.

Mindestens einmal jährlich sind Inspektionen für alle zerstörungsfrei prüfbaren Melder durchzuführen.

- **Fehlersuche**

Fehlersuche am Grundgerät: Siehe die Angaben in der Betriebsanleitung des Grundgerätes.

Fehlersuche der Sicherheitseinrichtung: Sie ist durch den BINDER-Service oder von BINDER qualifizierte Servicepartner oder Techniker gemäß der Beschreibung im Servicemanual durchzuführen. Personalanforderungen siehe Servicemanual.

- **Reparatur / Instandsetzung**

Die Instandsetzung umfasst alle Maßnahmen zur Wiederherstellung des Sollzustandes von technischen Mitteln. Instandsetzungen der Sicherheitseinrichtungen sind unverzüglich durchzuführen, wenn bei Inspektionen unzulässige Abweichungen vom Sollzustand der Anlage festgestellt werden

Eine Instandsetzung des Gerätes ist durch den BINDER-Service oder von BINDER qualifizierte Servicepartner oder Techniker gemäß der Beschreibung im Servicemanual durchzuführen. Personalanforderungen siehe Servicemanual.

Nach einer Instandsetzung muss das Gerät geprüft werden, bevor es wieder in Betrieb genommen wird. Es ist eine elektrische Prüfung sowie eine Prüfung der Sicherheitseinrichtungen erforderlich.

- **Elektrische Prüfung**

Um die Gefahr eines elektrischen Schlags an der elektrischen Ausrüstung des Gerätes zu vermeiden, ist eine jährliche Wiederholprüfung sowie eine Prüfung vor Erstinbetriebnahme und vor Wiederinbetriebnahme nach Wartung oder Reparatur erforderlich. Diese Prüfung muss nach den Anforderungen der lokalen zuständigen Behörden durchgeführt werden. Wir empfehlen die Prüfung nach DIN VDE 0701-0702:2008 gemäß den Angaben im Servicemanual. Personalanforderungen siehe Servicemanual.

- **Prüfung der Sicherheitseinrichtungen**

Die Prüfung vor Wiederinbetriebnahme nach Wartung oder Reparatur sowie Wiederholprüfungen gemäß des vom Betreiber erstellten Sicherheitskonzeptes sind erforderlich. Die Prüfung kann durch den BINDER-Service oder von BINDER qualifizierte Servicepartner oder Techniker gemäß der Beschreibung im Servicemanual durchgeführt werden. Personalanforderungen siehe Servicemanual. Beachten Sie die einschlägigen gesetzlichen Vorschriften zur Qualifikation des Prüfers.

## 12.1 Inspektionen

Inspektionen sind **mindestens viermal jährlich** in etwa gleichen Zeitabständen durchzuführen. Der Umfang der Überprüfung von Komponenten auf bestimmungsgemäße Funktion sowie das Vorgehen hierzu ist im Servicemanual angegeben.

## 13. Reinigung

Zur Reinigung des Prüfschranks beachten Sie die Reinigungshinweise im Kapitel „Reinigung und Dekontamination“ der Betriebsanleitung des Grundgerätes.



### 13.1 Informationen zur Reinigung des Prüfschranks nach einer Auslösung der CO<sub>2</sub>-Feuerunterdrückungseinrichtung

Beachten Sie die Hinweise in Kap. 10.





- Stellen Sie sicher, dass keine gefährlichen Gase im Prüfraum vorhanden sind. Stellen Sie sicher, dass Lüftungstechnische Maßnahmen wirksam sind.
- Stellen Sie sicher, dass der Aktivierungsschalter der Feuerunterdrückungseinrichtung ausgeschaltet ist (Position „Anlage Aus“).
- Stellen Sie sicher, dass der Prüfschrank ausgeschaltet und stromlos ist (Netzstecker gezogen).
- Stellen Sie sicher, dass keine Testeinrichtungen mehr im Prüfschrank verbleiben.



Reinigen Sie das Gerät nach jeder Verwendung, um eventuelle Korrosionsschäden durch Inhaltsstoffe des Beschickungsgutes zu vermeiden. Falls es zu Schädigungen der eingebrachten Zellen / Module / Batteriesysteme gekommen ist, verwenden Sie eine geeignete Schutzausrüstung, um Kontamination und Gesundheitsschäden zu vermeiden.

	 <b>WARNUNG</b>
	<p><b>Vergiftungsgefahr durch Verunreinigung des Gerätes mit giftigem, korrosivem oder chemisch aggressivem Material. Gefahr der Verätzung bei Berührung der Haut, Einatmen oder Augenkontakt.</b></p> <p><b>Gesundheitsschäden. Haut- und Augenschäden. Umweltschäden.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Treffen Sie geeignete Schutzmaßnahmen beim Entnehmen / Entfernen von giftigem, korrosivem oder chemisch aggressivem Material.</li> <li>➤ Tragen Sie Schutzhandschuhe und Schutzbrille.</li> <li>➤ Vermeiden Sie Hautkontakt mit dem Innenraum des Gerätes.</li> </ul>

### 13.2 Informationen zur Reinigung von Komponenten der Sicherheitseinrichtung

  	 <b>GEFAHR</b>
	<p><b>Gefahr durch elektrischen Schlag durch Eindringen von Wasser in die Steuereinheit der Feuerunterdrückungseinrichtung.</b></p> <p><b>Tödlicher Stromschlag. Beschädigung von Komponenten.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Überschütten Sie die Steuereinheit der Feuerunterdrückungseinrichtung NICHT mit Wasser oder Reinigungsmitteln.</li> <li>Ø Öffnen Sie die Steuereinheit der Feuerunterdrückungseinrichtung NICHT zur Reinigung</li> <li>➤ Schalten Sie vor Reinigungsarbeiten den Aktivierungsschalter der Feuerunterdrückungseinrichtung aus (Position „Anlage Aus“).</li> <li>➤ Schalten Sie vor Reinigungsarbeiten den Prüfschrank am Hauptschalter aus und ziehen Sie den Netzstecker.</li> <li>Ø Trocknen Sie die Steuereinheit der Feuerunterdrückungseinrichtung vollständig vor erneuter Inbetriebnahme.</li> </ul>

Wischen Sie die Oberflächen mit einem feuchten Lappen ab. Zusätzlich können folgende Reinigungsmittel verwendet werden:

Meldeleuchte, Steuereinheit der Feuerunterdrückungseinrichtung, Abluftstutzen	Handelsübliche Reinigungsmittel ohne Säure und ohne Halogenide. Alkohollösungen.
---	--



## 14. Technische Informationen

Dampfraumvolumina der BINDER Prüfschränke (Grundgerät) zur Berechnung der UEG:

Dampfraumvolumen [l / cu.ft]	240	260	400	720	1020
BD, BF, ED Classic.Line	---	---	457 / 16.15	---	---
BD, BF, FD, FED Advantage.Line	---	279 / 9.85	---	791 / 27.93	---
ED Advantage.Line	---	273 / 9.64	---	791 / 27.93	---
FED Classic.Line	---	---	498 / 17.60	---	---
FP / M	---	279 / 9.85	---	789 / 27.86	---
MK / MKT	320 / 11.3	---	---	925 / 32.7	---
MKF/MKFT	325 / 11.5	---	---	920 / 32.5	---

Dampfraumvolumen [l / cu.ft]	260	470	720	1060	1600
KB, KB PRO, KBF, KBF PRO	360 / 12.71	629 / 22.21	927 / 32.74	1316 / 46.47	1923 / 67.91

