

# Amberg Umwelt-Technik GmbH

## Schutzbelüftungsanlage UT-4.1

Originalbetriebsanleitung DE



Anlagenbezeichnung: Schutzbelüftungsanlage  
 Anlagentyp: UT-4.1  
 Seriennummer: .....  
 Herstellerjahr: 2021  
 Herstellerland: Deutschland

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines.....</b>	<b>5</b>
1.1	Vorwort .....	5
1.2	Hersteller .....	5
1.3	Revisionsstand .....	5
1.4	Ansprechpartner .....	6
1.5	Typografische Konventionen .....	6
1.6	Personelle Konventionen .....	8
1.7	Haftungs- und Gewährleistung .....	8
1.8	Urheberschutz.....	9
1.9	Konformität .....	9
1.10	Personalanforderung .....	10
<b>2</b>	<b>Sicherheit .....</b>	<b>12</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	12
2.2	Nichtbestimmungsgemäße Verwendung .....	12
2.3	Pflichten des Betreibers .....	13
2.4	Pflichten des Personals .....	15
2.5	Gefahren .....	16
2.5.1	Risiken durch elektrische Spannung .....	16
2.5.2	Risiken durch mechanische Gefährdungen .....	16
2.5.3	Umgang mit gefährlichen Stoffen .....	17
2.5.4	Gefahrenhinweise .....	18
2.5.5	Restgefahren .....	19
2.5.6	Prüfungsnachweise .....	19
2.6	Persönliche Schutzausrüstung.....	20
2.7	Schutzeinrichtungen .....	21
2.7.1	Außenwarnleuchte.....	21
2.7.2	Schutzfunktionen der Steuerung .....	22
2.7.3	Näherungsschalter.....	23
2.8	Hinweise zu Ersatzteilen .....	24
2.9	Hinweise zur Entsorgung .....	24
<b>3</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>25</b>
3.1	Typenschild.....	28
<b>4</b>	<b>Aufbau und Funktion.....</b>	<b>29</b>
4.1	Anlagenübersicht .....	29
4.2	Anlagenbeschreibung .....	30
4.2.1	Außenfiltereinheit: Vorfilter- und Hauptfiltereinheit.....	31

4.2.2	Umluftfiltereinheit .....	34
<b>4.3</b>	<b>Anlagenfunktion .....</b>	<b>35</b>
<b>4.4</b>	<b>Steuerung und Bedienpanel .....</b>	<b>36</b>
4.4.1	Anzeigeelemente des Bedienpanels .....	37
4.4.2	Tasten des Bedienpanels .....	40
<b>5</b>	<b>Transport, Verpackung, Lagerung .....</b>	<b>42</b>
5.1	Personal .....	42
5.2	Sicherheitshinweise zum Transport .....	42
5.3	Transportinspektion .....	44
5.4	Transportsymbole .....	45
5.5	Transport .....	45
5.6	Verpackung .....	46
5.7	Lagerung .....	47
<b>6</b>	<b>Montage, Anschluss und Erstinbetriebnahme .....</b>	<b>48</b>
6.1	Personal .....	48
6.2	Sicherheitshinweise zum Aufstellen und Anschließen .....	48
6.3	Vormontage .....	50
6.4	Montage .....	50
6.4.1	Anforderungen an den Montagestandplatz .....	51
6.4.2	Stromversorgung anschließen .....	51
6.4.3	Atemluftschlauch anschließen .....	52
6.4.4	Referenzdruckluftschlauch anschließen .....	52
6.5	Erstinbetriebnahme .....	53
6.5.1	Prüfungen vor Erstinbetriebnahme .....	53
6.5.2	Kabinenabdichtung bei Erstinbetriebnahme .....	54
<b>7</b>	<b>Betrieb .....</b>	<b>55</b>
7.1	Personal .....	55
7.2	Sicherheitshinweise zum Betrieb .....	55
7.3	Betriebsnahe Prüfungen .....	57
7.4	Einschalten, Ausschalten und Notfall-Maßnahmen .....	58
7.4.1	Einschalten .....	58
7.4.2	Ausschalten .....	58
7.4.3	Stillsetzen im Notfall .....	58
<b>8</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>59</b>
8.1	Personal .....	59
8.2	Sicherheitshinweise zur Wartung .....	59
8.3	Wartungsplan .....	61
8.4	Wartungsarbeiten .....	63

8.4.1	Wartung Vorfiltereinheit .....	63
8.4.2	Wartung Hauptfiltereinheit .....	66
8.4.3	Wartung Umluftfiltereinheit .....	67
<b>8.5</b>	<b>Reinigung .....</b>	<b>68</b>
8.5.1	Personal.....	68
8.5.2	Sicherheitshinweis zur Reinigung.....	68
8.5.3	Reinigungsarbeiten.....	69
<b>9</b>	<b>Störungen.....</b>	<b>70</b>
9.1	Personal.....	70
9.2	Sicherheitshinweise zur Störbeseitigung .....	70
9.3	Störungsanzeigen.....	71
<b>10</b>	<b>Demontage und Entsorgung.....</b>	<b>73</b>
10.1	Personal.....	73
10.2	Sicherheitshinweise zur Demontage und Entsorgung .....	73
10.3	Demontage .....	74
10.4	Entsorgung.....	74
10.4.1	Entsorgung der Filtereinsätze.....	74
<b>11</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>75</b>
11.1	Anhangverzeichnis.....	75
11.2	Konformitätserklärung .....	76
11.3	Ersatzteile und Filtereinsätze .....	77
11.4	Schaltplan Steuerung.....	80
11.5	Schaltplan Hauptfiltergehäuse.....	81
11.6	Prüfbescheinigung .....	82

# 1 Allgemeines

## 1.1 Vorwort

Diese Betriebsanleitung ist ausschließlich für die im Titel bezeichnete Anlage gültig.

Die Betriebsanleitung vermittelt wichtige Hinweise für den sicheren und effizienten Umgang mit der Anlage. Sie ist Bestandteil der Anlage und in leserlichem Zustand für das an ihr beschäftigte Personal in unmittelbarer Nähe der Anlage jederzeit zugänglich aufzubewahren.

Die Betriebsanleitung ist Grundlage jeglichen Handelns an der Anlage. Voraussetzung für sicheres Arbeiten an der Anlage ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen. Das Personal muss deshalb vor Beginn jeglicher Arbeiten diese Betriebsanleitung sorgfältig gelesen haben.

Darüber hinaus müssen die am Einsatzort der Anlage geltenden nationale Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen beachtet werden.

Die Betriebsanleitung ist Grundlage aller Schulungen, die an der Anlage stattfinden.

## 1.2 Hersteller

Die Firma „Amberg Umwelt-Technik GmbH“ ist Hersteller der Anlage und wird im Folgenden als „Hersteller“ bezeichnet.

Kontaktdaten:

Amberg Umwelt-Technik GmbH

Heinrich-Haanen-Str. 18a

D-41334 Nettetal

Tel +49 (0) 2153-912-858

Fax +49 (0) 2153-912-859

Web <http://www.au-t.de>

E-Mail [info@au-t.de](mailto:info@au-t.de)

## 1.3 Revisionsstand

Tabelle 1: Revisionsstand der Betriebsanleitung

Datum	Kapitel	Änderungen	Verantwortlich
19.05.2020			Amberg Umwelt-Technik GmbH

## 1.4 Ansprechpartner

### Vertrieb / Kundenberatung

Herr Thomas Cronen  
Tel +49 (0) 2153-912-858  
Fax +49 (0) 2153-912-859  
E-Mail [t.cronen@au-t.de](mailto:t.cronen@au-t.de)

### Disposition

Herr Karsten Schmitz  
E-Mail [k.schmitz@au-t.de](mailto:k.schmitz@au-t.de)

### Außendienst / Marketing / Technik

Herr Sebastian Husingen  
Tel +49 (0) 172-4672268  
E-Mail [s.husingen@au-t.de](mailto:s.husingen@au-t.de)

## 1.5 Typografische Konventionen

Um mit der Betriebsanleitung optimal arbeiten zu können, sind folgende Erklärungen zu den typografischen Konventionen zu beachten.

### Aufzählung

- Aufzählungspunkte der ersten Ebene.
- Aufzählungspunkte der zweiten Ebene.

### Handlungsanweisung

1. Schritt 1 der Handlungsanweisung
2. Schritt 2 der Handlungsanweisung
3. Schritt 3 der Handlungsanweisung

Die Reihenfolge der Handlungsschritte ist einzuhalten.

### Tipps

- Tipps, die eine effiziente Arbeitsweise ermöglichen.

### Warn- und Sicherheitshinweise

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Symbole zur Darstellung von Gefährdungen und Hinweisen benutzt:



#### **Gefahr**

Kennzeichnet eine Gefahrensituation, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führt.



#### **Warnung**

Kennzeichnet eine Gefahrensituation, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen kann.



#### **Vorsicht**

Kennzeichnet eine Gefahrensituation, die zu leichten bis mittelschweren Verletzungen führen kann.

#### **Hinweis**

Kennzeichnet eine Situation, die zu Sachschäden führen kann. Des Weiteren finden Sie hier zusätzliche, wichtige Informationen.

## 1.6 Personelle Konventionen

### Personal

Personal sind alle Personen, die die Anlage bedienen und an ihr arbeiten. Die unterschiedlichen Anforderungen an diese Personen sind im Abschnitt 1.10 beschrieben.

### Betreiber

Betreiber ist jede natürliche oder juristische Person, die die Anlage nutzt oder Dritten zur Anwendung überlässt. Der Betreiber ist während der Nutzung für die Sicherheit des Bedieners oder Dritter verantwortlich.

## 1.7 Haftungs- und Gewährleistung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Betriebsanleitung wurden unter Berücksichtigung geltender Normen und Vorschriften, des Stands der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

Es gelten die im Vertrag vereinbarten Verpflichtungen, die allgemeinen Geschäftsbedingungen sowie die Lieferbedingungen des Herstellers und die zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen gesetzlichen Regelungen.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund:

- Nichtbeachtung der Betriebsanleitung,
- nichtbestimmungsgemäßer Verwendung,
- Einsatz von nicht ausgebildetem und nicht unterwiesenem Personal,
- eigenmächtiger/technischer Umbauten und Veränderungen,
- natürlicher Abnutzung,
- nachlässiger oder fehlerhafter Behandlung, Wartung oder Instandsetzung,
- Verstößen gegen die Betriebsanleitung,
- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile / falscher Ersatzteile / Ersatzteile, die nicht der Herstellerspezifikation entsprechen.

## 1.8 Urheberschutz

Die Betriebsanleitung ist urheberrechtlich für den Hersteller geschützt.

Die Betriebsanleitung enthält Vorschriften und Zeichnungen bzw. Zeichnungsausschnitte technischer Art, die weder vollständig noch teilweise vervielfältigt, verbreitet oder zu Zwecken des Wettbewerbs unbefugt verwertet oder anderen mitgeteilt werden dürfen.

Die Anfertigung von Kopien - auch auszugsweise - ist dem Betreiber der Anlage ausdrücklich nur zur internen Verwendung im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage gestattet.

Aus Zuwiderhandlungen entsteht ein Schadenersatzanspruch des Herstellers. Weitere Ansprüche bleiben vorbehalten.

## 1.9 Konformität

Der Konformitätsbewertung sind die zutreffenden Richtlinien (mit ihren zugehörigen Änderungsrichtlinien) in der Fassung zum Inbetriebnahmezeitpunkt zugrunde gelegt. Um welche Richtlinien es sich im Einzelnen handelt, kann der Konformitätserklärung entnommen werden.

Die Konformitätserklärung befindet sich im Anhang.

## 1.10 Personalanforderung

Jegliche Tätigkeiten an der Anlage dürfen nur geschulte Personen ausüben, die ihre Arbeit ordnungsgemäß und zuverlässig ausführen können und den jeweils benannten Anforderungen entsprechen.

Zu Beginn eines jeden Kapitels werden mit der Angabe der unten genannten Symbole die angesprochenen Zielgruppen zugeordnet. Nur diese dürfen die in dem jeweiligen Kapitel beschriebenen Tätigkeiten ausführen.

Tabelle 2: Zielgruppen

Zielgruppe	Symbol
Bedienpersonal	O
Fachpersonal	M
Elektrofachkraft	E
Transportpersonal	C
Unbefugte	U

### Bedienpersonal

Als Bedienpersonal Personal gelten geschulte Personen, die vom Betreiber über die ihnen übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren ausführlich und nachweislich unterrichtet wurden.

Das Bedienpersonal ist für die Bedienung der Anlage zuständig. Dazu gehört zusätzlich zur Bedienung im Normal- und Automatikbetrieb auch das An- und Ausschalten der Anlage.

Aufgaben, die darüber hinausgehen, darf das Bedienpersonal nur ausführen, wenn dies in der Betriebsanleitung angegeben ist und der Betreiber ihn ausdrücklich damit betraut hat.

### Fachpersonal Mechanik

Als Fachpersonal gilt, wer aufgrund seiner beruflichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage ist, die übertragenen Arbeiten ordnungsgemäß auszuführen, mögliche Gefahren selbständig zu erkennen und Personen- oder Sachschäden zu vermeiden.

Zu seinen Aufgaben gehört die Feststellung, Eingrenzung und Behebung von Fehlern und Störungen.

Es ist ebenfalls für die planmäßige und standardisierte Wartung zur Reduzierung und Vermeidung von Störfällen zuständig.

### **Elektrofachkraft**

Als Fachpersonal Elektrik (Elektrofachkraft) gilt, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage ist, Arbeiten an elektrischen Einrichtungen ordnungsgemäß auszuführen, mögliche Gefahren selbständig zu erkennen und Personen- und Sachschäden durch elektrische Spannung zu vermeiden.

Sämtliche Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung dürfen grundsätzlich nur von der Elektrofachkraft ausgeführt werden.

### **Transportfachkraft**

Als Transportfachkraft gilt, wer aufgrund seiner beruflichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage ist, die Verladung und den Transport der Anlage ordnungsgemäß auszuführen, mögliche Gefahren selbständig zu erkennen und Personen- oder Sachschäden zu vermeiden.

Sie muss über einschlägige Kenntnisse in der Ladungssicherung verfügen.

### **Unbefugte**

Unbefugte Personen kennen die Gefahren im Umgang mit der Anlage nicht und sind im Zweifel anzusprechen sowie aus dem Arbeitsbereich zu verweisen.

## 2 Sicherheit

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über wichtige Sicherheitsaspekte zum Schutz des Betreibers und des Personals. Die Hinweise weisen auf mögliche Gefahren hin und dienen dem sicheren und störungsfreien Ablauf des Betriebes.

Bei Nichtbeachtung der aufgeführten Handlungsanweisungen, Warn- und Sicherheitshinweise können schwere Gefahren bis hin zur Lebensgefahr für den Fahrzeugführer des Trägerfahrzeugs entstehen.

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Bei der Anlage handelt es sich um eine umgebungsluftabhängige Schutzbelüftungsanlage. Die Schutzbelüftungsanlage entspricht der DGUV 201-004 in Aufbau und Funktion. Die Anlage versorgt die abgedichtete und drucküberwachte Fahrzeugkabine der Trägermaschine (in der Regel Erdbaumaschinen und Spezialmaschinen des Tiefbaus) mit gefilterter Außenluft.

Die Anlage reinigt die Luftzufuhr von Grob- und Feinstaub sowie mikrobiologischer Belastung.

Bei Einsatz eines Kombifilters kann die Anlage in Bereichen mit geringer Kontamination durch Gas verwendet werden. Die Entkontaminierung bei mittlerem und hohem Gasanteil an der Umgebungsluft ist mit dieser Anlage nicht möglich.

Voraussetzung für die Montage der Schutzbelüftungsanlage ist das Vorhandensein einer Klimaanlage.

### 2.2 Nichtbestimmungsgemäße Verwendung

Jeder andere über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende Gebrauch gilt als nichtbestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet allein der Betreiber der Anlage.

Die Anlage darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.

Die Anlage darf nicht in sauerstoffarmer Umgebung eingesetzt werden.

#### Fehlanwendung

Mögliche Fehlanwendungen sind:

- Einsatz in nicht luftdichter Kabine,
- Einsatz in kontaminierter Umgebung mit unvollständiger oder falscher Filterkonfiguration,
- Einsatz mit Kombifilterpatrone als Hauptfilterpatrone bei Temperaturen ab 45° C und 70 % Luftfeuchte.
- Einsatz mit Partikelfilterpatrone als Hauptfilterpatrone bei Temperaturen ab 70° C.

## 2.3 Pflichten des Betreibers

Die Anlage wird im industriellen Bereich eingesetzt. Der Betreiber der Anlage unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit.

Neben den Warn- und Sicherheitshinweisen in dieser Betriebsanleitung müssen die für den Einsatzbereich der Anlage gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden.

Der Betreiber muss dafür sorgen, dass:

- Informationen über die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen vorhanden sind.
- alle Piktogramme und Hinweisschilder an der Anlage vorhanden und in einem lesbaren Zustand sind.
- alle Personen, die an der Anlage arbeiten die Betriebsanleitung gelesen haben. Darüber hinaus muss das Personal in regelmäßigen Abständen im Umgang mit der Anlage geschult und über mögliche Gefahren informiert werden.
- dem Personal die vorgeschriebene und empfohlene Schutzausrüstung bereit steht.
- durch eine Gefährdungsbeurteilung mögliche zusätzliche Gefahren ermittelt wurden, die sich durch die speziellen Anwendungsbedingungen am Einsatzort der Anlage ergeben.
- interne Betriebsanweisungen vorhanden sind, in denen notwendige Verhaltensanforderungen für den Betrieb der Anlage am Einsatzort geregelt sind. Diese Betriebsanweisungen müssen regelmäßig überprüft werden, ob sie noch dem aktuellen Stand der Regelwerke entsprechen. Sofern erforderlich müssen sie um neue Vorschriften, Standards und Einsatzbedingungen erweitert und angepasst werden.
- die Zuständigkeiten für die Installation, die Bedienung, Wartung und Reinigung der Anlage eindeutig geregelt sind.

Der Betreiber muss dafür sorgen, dass das Personal im Umgang mit gefährlichen Betriebsstoffen geschult ist.

Des Weiteren muss er das Verhalten bei einem Notfall eindeutig regeln.

Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass die Anlage stets in einem technisch einwandfreien Zustand ist.

Dafür muss der Betreiber:

- die Anlage gemäß der angegebenen Wartungsintervalle instandhalten.
- sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen der Anlage regelmäßig auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit geprüft werden.

Der Betreiber muss am Aufstellungsort der Anlage dafür sorgen, dass:

- sich die Fluchtmaske in Reichweite des Fahrzeugführers befindet und nach Gebrauch, Beschädigung oder unter Beachtung des Verfallsdatums ausgetauscht wird. Hinweise in der Anleitung des Sublieferanten sind hierbei zu beachten.
  - sich ein funktionsfähiges und nutzbares Telekommunikationsgerät (Funksprechgerät, Mobiltelefon) in Reichweite des Fahrzeugführers befindet, so dass eine Kommunikation mit Personal im Außenbereich gewährleistet ist.
  - sich bei Kontamination durch geruchloses Gas ein funktionsfähiges und nutzbares Gasmessgerät in Reichweite des Fahrzeugführers befindet.
  - die Arbeitsplatzbeleuchtung gemäß den nationalen und lokalen Vorschriften ausgeführt ist.
  - die Verkehrswege kennzeichnet und freigehalten sind.
- Im Falle der Veräußerung der Anlage durch den Betreiber sind die Unterlagen der technischen Dokumentation zur Anlage an den Käufer weiterzureichen. Eine Kontaktaufnahme mit dem Hersteller zur Fortführung von Service-Terminen und falls notwendig Demontage und Montage der Anlage wird empfohlen.

## 2.4 Pflichten des Personals

Neben den Warn- und Sicherheitshinweisen in dieser Anleitung müssen die für den Einsatzbereich gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden.

Insbesondere gilt, dass das Personal:

- sich über die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informiert.
- die in den Betriebsanweisungen erteilten Verhaltensanforderungen für den Betrieb der Anlage am Einsatzort einhält.
- die zugewiesenen Zuständigkeiten für die Installation, Bedienung, Wartung und Reinigung der Anlage ordnungsgemäß wahrnimmt.
- die vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung anwendet. Es muss diese regelmäßig prüfen und bei Beschädigung erneuern.
- den Austausch der Fluchtmaske nach Gebrauch, Beschädigung oder spätestens bei Erreichen des Verfallsdatums veranlasst.
- nur im Stör- oder Notfall und ausschließlich unter Einsatz der Fluchtmaske das Fahrzeug in kontaminierter Umgebung verlässt.
- sich nur mit in Betrieb befindlicher Schutzbelüftungsanlage in der luftdicht verschlossenen Fahrzeugkabine aufhält.

Weiterhin ist jeder an der Anlage Beschäftigte in seinem Zuständigkeitsumfang dafür verantwortlich, dass die Anlage in einem technisch einwandfreien Zustand ist.

Das Personal muss für die Sauberkeit und Ordnung des Anlagenumfelds sorgen. Lose umherliegende Gegenstände und Werkzeuge sind Unfallquellen.

## 2.5 Gefahren

### 2.5.1 Risiken durch elektrische Spannung

Das Berühren von spannungsführenden Teilen kann zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen. Daher dürfen Arbeiten an elektrischen Einrichtungen grundsätzlich nur von Elektrofachkraft ausgeführt werden.

Vor Beginn jeglicher Arbeiten an elektrischen Einrichtungen die Anlage von der Spannungsversorgung trennen und gegen Wiedereinschalten sichern.

Die elektrischen Einrichtungen regelmäßig auf äußere Beschädigung (z. B. der Isolation) und lose Verbindung an Kabelklemmen prüfen. Bei erkannten Mängeln sofort die Spannungsversorgung ausschalten und eine Instandsetzung veranlassen.

Sicherungen nicht überbrücken oder außer Betrieb setzen. Beim Ersetzen defekter Sicherungen immer auf die korrekte Angabe der Stromstärke achten.

Insbesondere bei Reinigungsarbeiten sind Nässe und Feuchtigkeit von spannungsführenden Teile fernzuhalten.

### 2.5.2 Risiken durch mechanische Gefährdungen

Von angetriebenen beweglichen Baugruppen können Gefahren ausgehen, die zu Verletzungen (z. B. Quetschungen, Einzug von Körperteilen) führen.

Die Anlage nur betreiben, wenn alle Schutzeinrichtungen angebracht sind und einwandfrei funktionieren.

Vor dem Einschalten der Anlage sicherstellen, dass niemand durch die anlaufende Anlage gefährdet werden kann. Es darf keiner in die laufende Anlage greifen. Beim Bedienen der Anlage keine Körperteile in den Bereich von bewegten Bauteilen bringen. Den Sicherheitsabstand immer einhalten.

### 2.5.3 Umgang mit gefährlichen Stoffen

Im Zusammenhang mit der Schutzbelüftungsanlage treten gefährliche Stoffe (z. B. Grob- und Feinstäube, Aktivkohle, Kondensate, Gasrückstände, etc.) auf. Diese Stoffe können gesundheitsschädlich sein.

Die Hinweise des Herstellers der gefährlichen Stoffe in den Sicherheitsdatenblättern beachten.

Folgendes beachten:

- Vorsicht im Umgang mit Stoffen, die gesundheitsschädliche Eigenschaften besitzen.
- Gefährliche Stoffe nur in zweckentsprechenden, gekennzeichneten Gefäßen oder Behältern lagern.
- Die erforderliche persönliche Schutzausrüstung sowie Vorrichtungen, die ein Verspritzen und Verschütten verhindern, verwenden.
- Verbrauchte Arbeitsstoffe getrennt voneinander in die dafür vorgesehenen und gekennzeichneten Behälter entleeren.
- Wassergefährdende Stoffe wie beispielsweise lösungshaltige Reinigungsflüssigkeit dürfen nicht den Boden belasten oder in die Kanalisation gelangen. Diese Stoffe müssen in geeigneten Behältern aufgefangen, aufbewahrt, transportiert und umweltgerecht entsorgt werden.
- Putzlappen sind wie kontaminiertes Material zu behandeln und gehören in einen dafür vorgesehenen verschließbaren Entsorgungsbehälter.
- Verschmutzte Neutralisierungsmittel sind ordnungsgemäß zu beseitigen und umweltgerecht zu entsorgen.
- Filtereinsätze niemals ausklopfen oder ausblasen. Sie sind nach Gebrauch wie kontaminiertes Material zu behandeln und entsprechend zu entsorgen.
- Stäube aus dem Quetschventil der Vorfiltereinheit sind in einen geeigneten verschließbaren Behälter abzulassen und entsprechend zu entsorgen.
- Fremdkörper und Verunreinigungen am Vorabscheider sind mit einem Putzlappen aufzunehmen und gehören in einen dafür vorgesehenen verschließbaren Entsorgungsbehälter.

Bei allen Arbeiten mit gefährlichen Stoffen an der Schutzbelüftungsanlage ist die persönliche Schutzausrüstung zu tragen. Erforderlich sind je nach Kontamination des Einsatzorts eine Staubmaske bis hin zur Atemschutzmaske mit der erforderlichen Schutzklasse sowie Schutzhandschuhe.

### 2.5.4 Gefahrenhinweise

Die Anlage wurde einer Risikobeurteilung unterzogen. Die dabei ermittelten Gefahren wurden, soweit möglich, konstruktiv beseitigt und erkannte Risiken vermindert. Dennoch gehen von der Anlage Restrisiken aus, auf die durch eine entsprechende Beschilderung hingewiesen wird.

 <b>Vorsicht</b>
<p><b>Verletzungsgefahr durch unleserliche Beschilderung!</b></p> <p>Undeutlich gewordene Aufkleber und Schilder machen Gefahrenstellen nicht mehr ausreichend kenntlich und können auf mögliche Verletzungsgefahren nicht hinweisen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Piktogramme, Sicherheits-, Warn- und Bedienungshinweise stets in gut lesbarem Zustand halten.</li> <li>– Beschädigte oder unkenntlich gewordene Piktogramme, Beschriftungen, Schilder oder Aufkleber sofort erneuern.</li> </ul>

Die konstruktiv nicht vermeidbaren Gefahrenstellen sind durch Warn- und Hinweisschilder an der Anlage gekennzeichnet.

Tabelle 3: Erläuterung der Beschilderung

Pos-Nr.	Piktogramm	Anbringungsort	Erklärung
1		Aufkleber in der Fahrzeugkabine	Erstickungsgefahr droht, wenn die Anlage bei luftdichter Kabine ausgeschaltet wird.
2	<p><b>ACHTUNG</b></p> <p>-Bei Arbeiten am geöffneten Filtergehäuse immer Atemschutz, Handschuhe und geeignete Schutzkleidung tragen! -Vor Einbau neuer Filter ist das Filtergehäuse innen zu reinigen! -Keine beschädigten Filter einsetzen! -Filter in Strömungsrichtung einbauen! Bitte die Betriebsanleitung beachten!</p>  <p><b>ATEMSCHUTZ TRAGEN</b></p>  <p>Tel.: (02153) 912858 Fax: (02153) 912859 info@au-t.de</p>	Aufkleber außerhalb der Fahrzeugkabine auf der Vorderseite des Hauptfiltergehäuses.	Einatmen kontaminierter Luft und Stäube droht bei Wechsel der Vor- oder Hauptfilterpatrone.

## 2.5.5 Restgefahren

Folgende Restgefahren sind durch Beachtung bei der Montage der Anlage und durch verantwortungsvollen Umgang mit der Schutzbelüftungsanlage zu reduzieren:

- Sichtbehinderung des Fahrzeugführers ist bei der Anordnung der Anlagen-Komponenten und der Beschilderung an Scheiben auszu-schließen.
- Ein technischer Defekt am Trägerfahrzeug oder an der Schutzbelüftungs-anlage oder eine Fehlbedienung kann Sauerstoffmangel in der Kabine zur Folge haben. In diesem Fall ist die Kabine zu verlassen. In kontaminierter Umgebung hat dies unter Verwendung der Fluchtmaske zu geschehen.
- Bedienungsfehler (Fehlbesetzung der Filter, unzureichende oder nachlässige Wartungsmaßnahmen, Falscheingaben an der Steuerung) können zu kontaminierter Luft in der Kabine führen. Die Meldungen auf dem LCD-Anzeigefeld der Steuerung sind unbedingt zu beachten.

## 2.5.6 Prüfungsnachweise

Die Schutzbelüftungsanlage einer sachkundigen Prüfung unterzogen. Der Prüfungsnachweis sowie Art und Zeitpunkt der letzten und nächsten sachkundigen Prüfung ist einem Aufkleber zu entnehmen. Dieser befindet sich in der Fahrzeugkabine.



Abbildung 1: Aufkleber Prüfungsnachweis

- Der Zeitpunkt der letzten Prüfung ist auch dem Typenschild zu entnehmen (siehe Abschnitt 3.1).

## 2.6 Persönliche Schutzausrüstung

Bei der Arbeit ist das Tragen persönlicher Schutzausrüstung (PSA) erforderlich, um Gesundheitsgefahren zu minimieren. Deshalb:

- Vor Beginn aller Arbeiten die jeweils benannte Schutzausrüstung ordnungsgemäß anlegen und während der Arbeit tragen.
- Zusätzlich die im Arbeitsbereich angebrachten Schilder mit Piktogrammen zur persönlichen Schutzausrüstung unbedingt beachten.



### Arbeitsschutzkleidung

zum Schutz vor Erfassen durch bewegliche Anlagenteile.

Arbeitskleidung ist eng anliegend und mit geringer Reißfestigkeit, mit engen Ärmeln und ohne abstehende Teile.

Keine Ringe, Ketten oder anderen Schmuck tragen.



### Feste Schutzhandschuhe

zum Schutz der Hände vor Abrieb, Abschürfungen, Kratzer, Schrammen, Einschnitten, Einstichen oder ähnlichen oberflächlichen Hautverletzungen.



### Staubmaske

zum Schutz vor Einatmen grob- und feinstaubbelasteter Luft.



### Sicherheitsschuhe

zum Schutz der Füße vor Verletzungen durch herabfallende Teile und gegen Ausgleiten und Fallen auf rutschigem Untergrund.



### Stoßkappe

zum Schutz vor Kopfschäden, zum Beispiel bei Wartungsarbeiten unterhalb von Vorbauten.



### Atemschutzmaske

zum Schutz vor Einatmen kontaminierter Luft. Anwendung z. B. bei Wartungsarbeiten wie Filterwechsel.

**Zusätzlich in der Fahrzeugkabine bereitzuhalten als Fluchtmaske zur Selbstrettung beim Verlassen des Trägerfahrzeugs im Störfall bei kontaminierter Einsatzumgebung.**

## 2.7 Schutzeinrichtungen

Die Anlage ist nach den geltenden gesetzlichen Vorschriften gebaut und ist betriebssicher. Konstruktiv nicht auszuschließende Gefahrenstellen sind mit Schutzeinrichtungen versehen. Beim Betrieb der Anlage müssen alle Schutzeinrichtungen vorhanden und funktionsfähig sein.

Schutzeinrichtungen dürfen nicht verändert oder angepasst werden.

Regelmäßig und insbesondere nach Beendigung von Wartungs-, Instandsetzungs- und Reparaturarbeiten ist eine Funktionsprüfung der Schutzeinrichtungen durchzuführen.

### 2.7.1 Außenwarnleuchte



Abbildung 2: Außenwarnleuchte

Die Außenwarnleuchte befindet sich außen am oder auf dem Dach der Fahrzeugkabine oder direkt an der Filteranlage. Sie signalisiert dem sich im Außenbereich aufhaltenden Personal den Betriebszustand der Schutzbelüftungsanlage.

Sicherheitsfunktionen:

- Leuchtet grün, wenn Schutzbelüftungsanlage in Betrieb und der Überdruck zwischen 100 Pa in der Fahrzeugkabine beträgt,
- Leuchtet nicht, wenn Schutzbelüftungsanlage außer Betrieb ist,
- Leuchtet nicht, wenn der Überdruck in der Fahrzeugkabine unter 100 Pa beträgt.

## 2.7.2 Schutzfunktionen der Steuerung



Abbildung 3: Steuerung mit Bedienpanel

Sicherheitsfunktionen im Überblick:

- Informationsausgabe (LCD-Anzeigefeld)
- Referenzdrucksensor
- Druckdifferenz-Anzeige (LED)
- Verschiedene Filtereinsatz-Anzeigen (LEDs)
- Störungsquittierung
- Speicherung Wartungsintervallvorgaben, Protokollierung Filterwechsel und Störungen auf SD-Karte
- PIN-Schutz

Die Schutzbelüftungsanlage geht automatisch mit dem Zündvorgang des Trägerfahrzeugs in Betrieb. Durch Betätigen der Taste „Ein / Aus“ am Bedienpanel der Steuerung kann die Schutzbelüftungsanlage ausgeschaltet und wieder eingeschaltet werden. Verschiedene LEDs und ein Anzeigefeld visualisieren laufend den Status der Anlage.

Bei Störungen ertönt zusätzlich zur optischen Anzeige ein wiederholtes akustisches Signal. Eine Störungsquittierung über die entsprechende Taste ist möglich und bewirkt ein Aussetzen der akustischen Meldung. Die optische Meldung bleibt bestehen. Wird jedoch die Ursache für die Störung nicht behoben, so wird beim nächsten Start der Anlage die Störung erneut optisch und akustisch angezeigt.

Relevante Ereignisse (Störung, Wartung) werden mit Zeitstempel automatisch auf einer SD-Karte gespeichert. Bestimmte kritische Funktionen sind PIN-geschützt und können nur vom autorisierten Fachhändler bzw. Hersteller ausgeführt werden.

Detaillierte Informationen zur Bedienung der Steuerung sind dem Abschnitt 4.4 zu entnehmen.

### 2.7.3 Näherungsschalter



Abbildung 4: Näherungsschalter

Zwei Näherungsschalter (1) (2) befinden sich im Inneren des Hauptfiltergehäuses an der Position für den Partikel- oder Kombifilter.

Die Näherungsschalter erkennen und vermelden an die Steuerung, ob entweder der Partikelfilter (Erkennung durch Schalter 1) oder der Kombifilter (Erkennung durch Schalter 2) eingesetzt ist oder keiner von beiden.

## 2.8 Hinweise zu Ersatzteilen

Es dürfen nur die vom Hersteller spezifizierten Originalersatzteile eingesetzt werden. Entscheidend hierfür sind die Angaben in den Ersatzteillisten.

Andere Bauteile können die Sicherheitsfunktionen und das Verhalten der Anlage beeinflussen. Sie sind deshalb nicht für den Einsatz zulässig.

Ersatzteile, deren maximales Verwendungsdatum überschritten ist, dürfen nicht mehr eingesetzt werden.

Ersatzteillisten sind im Anhang in Abschnitt 11.3 zu finden.

## 2.9 Hinweise zur Entsorgung

Im Umgang mit der Anlage sind die nationalen und regionalen gesetzlichen Vorschriften zu Umweltschutz und Entsorgung zu beachten. Betriebsinterne Regelungen sind mit den entsprechenden Herstellerangaben zu vergleichen und sofern nötig anzupassen.

Durch falsche oder nachlässige Entsorgung können erhebliche Umweltverschmutzungen verursacht werden.

- Bei Gefahrstoffen die Behandlungs- und Entsorgungsvorschriften der Sicherheitsdatenblätter beachten.
- Keine Betriebs- und Hilfsstoffe in die Kanalisation, ins Erdreich oder in Gewässer ableiten.
- Öle/Fette entsprechend auffangen und entsorgen
- Sonderabfälle (z. B. Leiterplatten, Kabel, Kunststoffe, etc.) und anfallende Austauschteile fachgerecht entsorgen/einem Recyclingprozess zuführen

### 3 Technische Daten

#### Grunddaten Außenfiltereinheit

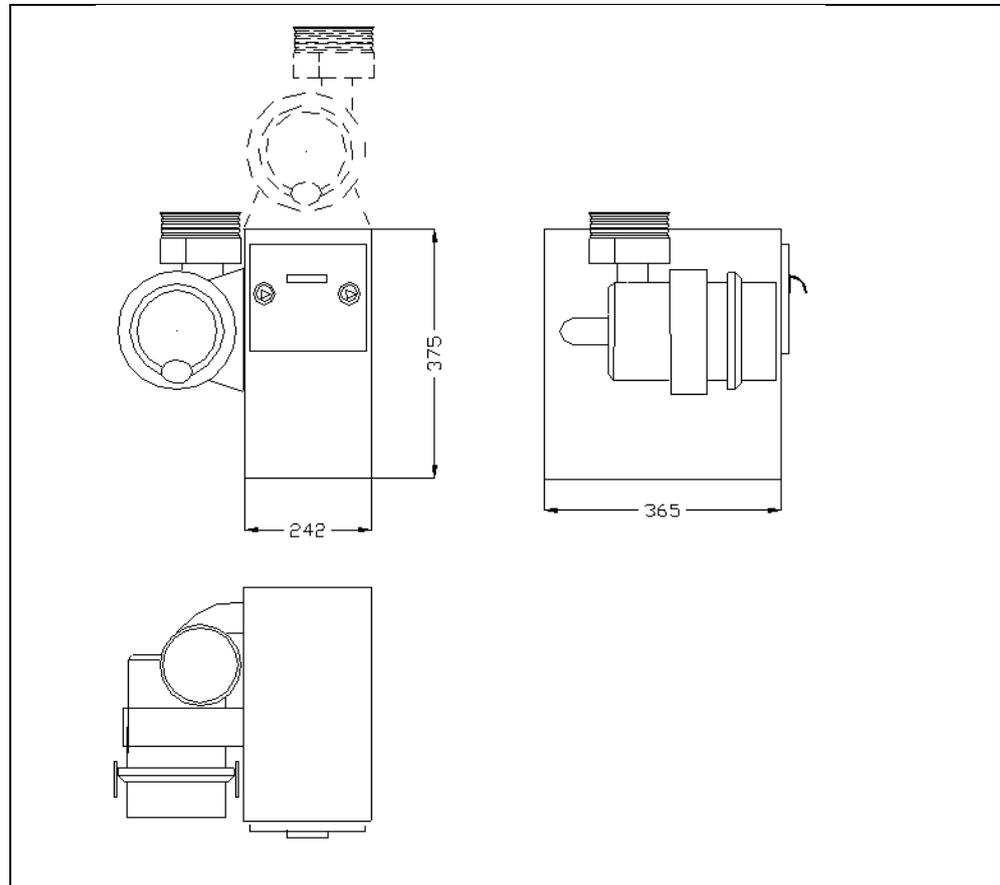


Abbildung 5: Aufbau der Außenfiltereinheit (Vorfiltereinheit und Hauptfiltereinheit)

Tabelle 4: Grunddaten der Hauptfiltereinheit

Angaben	Wert [Einheit]
Breite	245 mm
Höhe	385 mm
Tiefe	360 mm
Gewicht	ca. 18,6 kg (ohne Filtereinsatz)
Gehäusematerial	Edelstahl, gepulvert
Geräuschpegel	< 70 dB(A)
IP-Schutzklasse	IP65

### Anschlussdaten Hauptfiltergebläse

Tabelle 5: Anschlussdaten Hauptfiltergebläse

Angaben	Wert [Einheit]
Typ	Druckgeregeltes Hochleistungsgebläse (PWM), bürstenlos
Spannung	24 V
Stromaufnahme	< 8 A
Volumenstrom	Bei abgedichteter Kabine: ca. 40 - 50 m <sup>3</sup> /h (200 Pa); Normalbetrieb: < 40 m <sup>3</sup> /h (130 Pa)

### Grunddaten Vorfiltereinheit

Tabelle 6: Grunddaten der Vorfiltereinheit (Vorabscheider und Mantelzyklon)

Angaben	Wert [Einheit]
Breite	180 mm
Höhe	280 mm
Tiefe	370 mm
Gewicht	1,9 kg (ohne Filtereinsatz)
Gehäusematerial	Kunststoff
IP-Schutzklasse	IP65

### Grunddaten Umluftfiltereinheit

Tabelle 7: Grunddaten der Umluftfiltereinheit

Angaben	Wert [Einheit]
Durchmesser	145 mm
Durchmesser Luftfiltereinheit	150 mm
Höhe mit Filter	175 mm
Höhe ohne Filter	55 mm
Gewicht	ca. 3 kg (mit Filtereinsatz)
Gehäusematerial	Edelstahl, gepulvert
Geräuschpegel	< 70 dB(A)

### Anschlussdaten Umluftfiltergebläse

Tabelle 8: Anschlussdaten Umluftfiltergebläse

Angaben	Wert [Einheit]
Typ	Motorized Impeller
Spannung	24 V
Stromaufnahme	1,2 A
Volumenstrom	max. 100 m <sup>3</sup> /h

### 3.1 Typenschild

Das Typenschild dient zur Identifikation der Komponentenbaugruppe. Die Angabe auf dem Typenschild erleichtern die Kommunikation zwischen Kunde und Hersteller. Das Typenschild befindet sich am Filtergehäuse.



Abbildung 6: Typenschild

Das Typenschild enthält folgende Informationen:

- Logos des Filterherstellers und des Anlagenherstellers
- Anschrift
- Anlagentyp
- Seriennummer
- Bezeichnung
- Baujahr
- Datum (Monat/Jahr) der letzten Inspektion (Aufkleber in wechselnden Farben)
- Anschlussspannung
- Telefonnummer Hersteller
- Homepage Hersteller
- CE-Kennzeichnung

## 4 Aufbau und Funktion

### 4.1 Anlagenübersicht



Abbildung 7: Anlagenübersicht

- |   |                           |    |   |
|---|---------------------------|----|---|
| 1 | Außenwarnleuchte          | 5  | Fahrzeugabdeckung / Karosserie                        |
| 2 | Fahrzeugkabine            | 6  | Hauptfiltergehäuse                                    |
| 3 | Steuerung mit Bedienpanel | 7  | Hauptfilterabdeckung (für Partikel- oder Kombifilter) |
| 4 | Umluftfiltereinheit       | 8  | Verschlusskappe Mantelzyklon mit Quetschventil        |
|   |                           | 9  | Vorfiltereinsatz (Mantelzyklon)                       |
|   |                           | 10 | Vorabscheider   |

## 4.2 Anlagenbeschreibung

Die Schutzbelüftungsanlage besteht im Wesentlichen aus vier Komponenten:

- Außenfiltereinheit mit Hauptfiltergehäuse (6)
- Außenwarnleuchte (1)
- Steuerung mit Bedienpanel (3) (in der Fahrzeugkabine)
- Umluftfiltereinheit (4) (in der Fahrzeugkabine)

Das Hauptfiltergehäuse (6) der Außenfiltereinheit ist an der Fahrzeugabdeckung bzw. -karosserie (5) im Außenbereich montiert. Am Hauptfiltergehäuse (6) ist die Vorfiltereinheit montiert. Die Vorfiltereinheit besteht aus dem mechanischen Vorabscheider (10) und dem nachgeschalteten Vorfiltereinsatz (9) in Ausführung eines Mantelzyklons.

Im Hauptfiltergehäuse (6) befinden sich das Hauptfiltergebläse und der Hauptfiltereinsatz hinter einer abnehmbaren Abdeckung (7). Der Vorfiltereinsatz (9) wird mit einer Verschlusskappe (6) abgedeckt. Die Verschlusskappe (6) verfügt über ein Quetschventil zum Staubablass.

In der Fahrzeugkabine (2) sind die Umluftfiltereinheit (4) und die Steuerung mit Bedienpanel (3) angebracht. Die Umluftfiltereinheit (4) besteht aus dem Umluftfiltergebläse und einem aufgesteckten Partikelfiltereinsatz. Die zentrale Steuerung (3) besitzt ein Bedienpanel mit Tasten und Anzeigen.

Vom Hauptfiltergehäuse (6) führt der Atemluftschlauch in die Fahrzeugkabine (2). Ein Referenzdruckschlauch ist vom Außenbereich kommend an einen Differenzdrucksensor an der Steuerung (3) angeschlossen.

Die Außenwarnleuchte (1) befindet sich in der Regel auf dem Dach der Fahrzeugkabine oder an der Filteranlage.

- Die konkrete Aufbausituation variiert in Abhängigkeit von der Art des Trägerfahrzeugs. Die Vorfilteranlage kann an einer anderen Seite des Hauptfiltergehäuses montiert sein. Die Anlagenübersicht in Abschnitt 4.1 zeigt eine exemplarische Anordnung.

#### 4.2.1 Außenfiltereinheit: Vorfilter- und Hauptfiltereinheit

Die Außenfiltereinheit der Schutzbelüftungsanlage besteht aus der Vorfiltereinheit und der Hauptfiltereinheit. Die Vorfiltereinheit ist direkt am Gehäuse der Hauptfiltereinheit montiert.

##### Vorfiltereinheit

Die Vorfiltereinheit setzt sich zusammen aus dem Vorabscheider und dem Mantelzyklon.

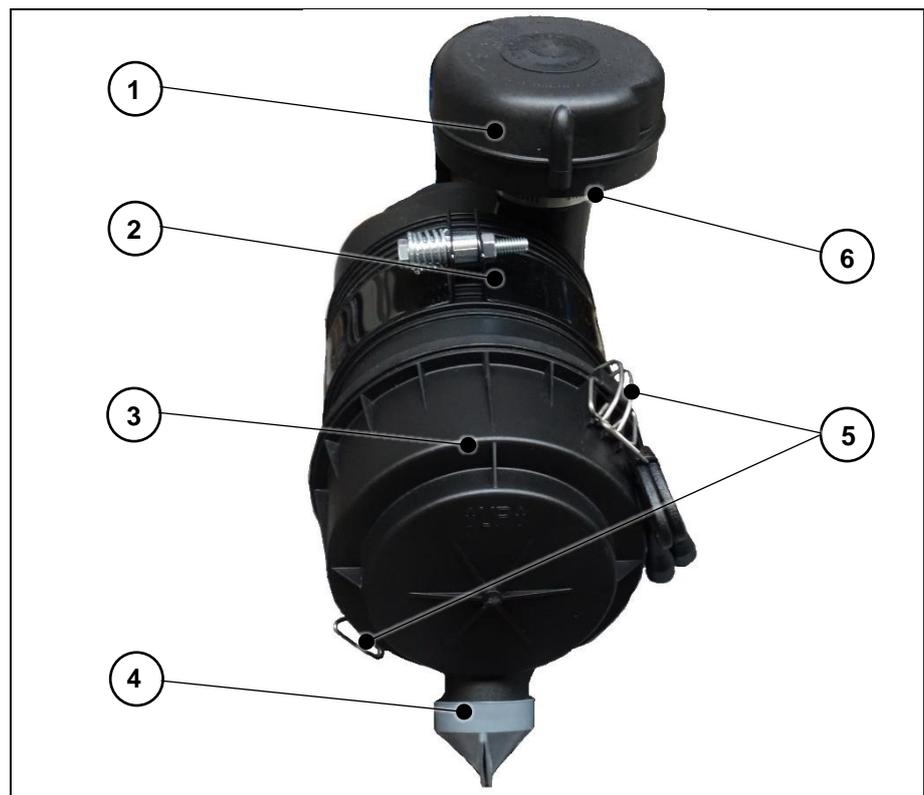


Abbildung 8: Vorfiltereinheit

- |   |                    |   |                  |
|---|--------------------|---|------------------|
| 1 | Vorabscheiderhaube | 5 | Spannverschlüsse |
| 2 | Vorfiltergehäuse   | 6 | Luftaufnahme     |
| 3 | Verschlusskappe    |   |                  |
| 4 | Quetschventil      |   |                  |

Die Außenluft gelangt über die Luftaufnahme (6) unter die Vorabscheiderhaube (1). Der Vorabscheider besitzt speziell entwickelte Rotorblätter. Die Rotorblätter versetzen die Ansaugluft in eine Wirbelbewegung. Alle größeren Verunreinigungen werden durch Zentrifugalkraft und Ansaugunterdruck von der Ansaugluft separiert, wandern an der Innenseite der Haube (1) entlang und werden durch die seitliche Auswurföffnung nach außen geschleudert. Die gereinigte Luft wird senkrecht nach unten dem Mantelzyklon zugeführt.

Der Mantelzyklon besteht aus dem Vorfiltergehäuse (2) mit innenliegender Vorfilterpatrone. Die vorgereinigte Luft wird um die Vorfilterpatrone in Rotation gebracht. Das Vorfiltergehäuse (2) ist über zwei Spannverschlüsse (5) mit der Verschlusskappe (3) abgedeckt. Das Quetschventil (4) an der Unterseite des Vorfiltergehäuses (2) dient zur Entnahme von ausgefilterten Grob- und Feinstäuben. Noch feinere Stäube lagern sich an der Vorfilterpatrone ab.

### Hauptfiltereinheit

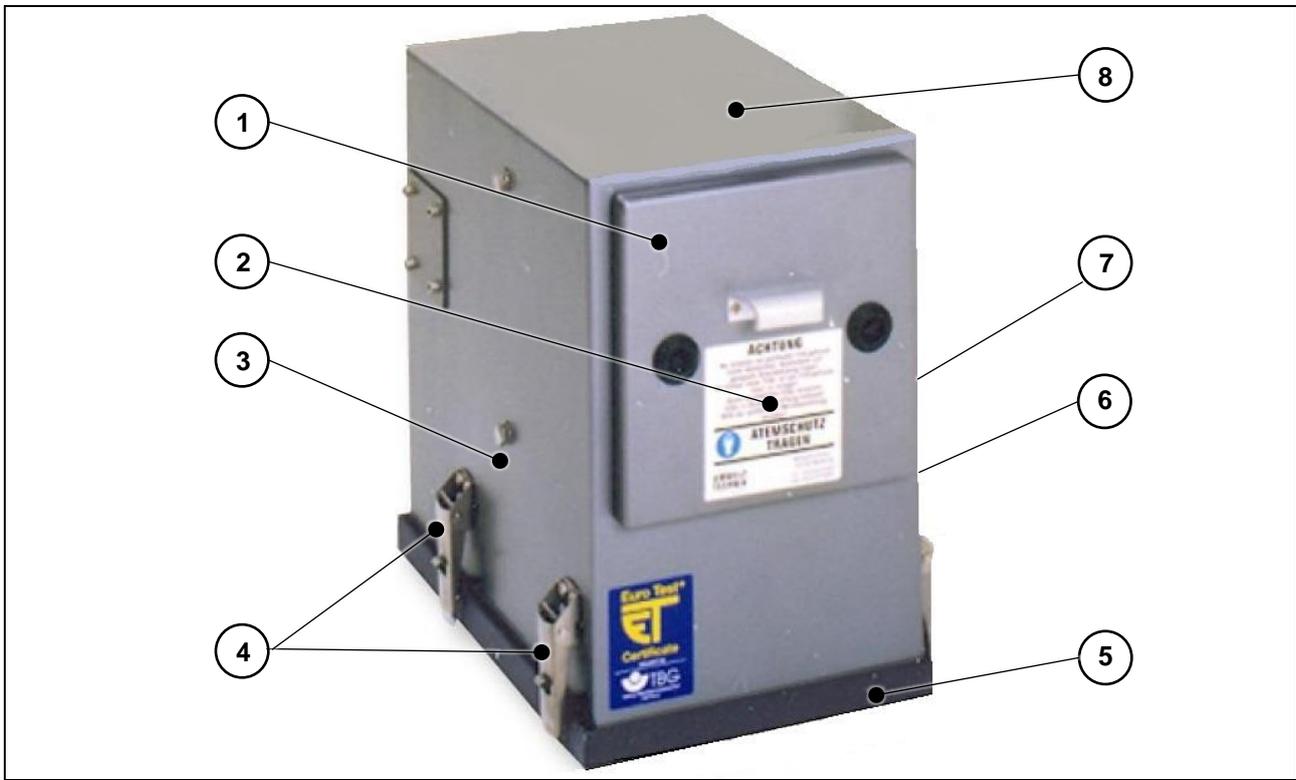


Abbildung 9: Übersicht Hauptfiltereinheit

- |   |                               |   |                               |
|---|-------------------------------|---|-------------------------------|
| 1 | Hauptfilterdeckel             | 5 | Montagerahmen                 |
| 2 | Hauptfilterpatrone (verdeckt) | 6 | Schlauchanschluss (Rückseite) |
| 3 | Hauptfiltergebläse (verdeckt) | 7 | Stromanschluss (Rückseite)    |
| 4 | Klemmverschlüsse              | 8 | Hauptfiltergehäuse            |

Aus der Vorfiltereinheit wird die Luft durch das Hauptfiltergebläse (3) angesaugt. Die Luft gelangt in das Hauptfiltergehäuse (8). Die Luft wird dann durch die Hauptfilterpatrone (2) gefiltert. Als gereinigte Atemluft wird die Luft schließlich über den Schlauchanschluss (6) durch einen angeschlossenen Atemluftschlauch in die Fahrzeugkabine gepresst.

Die Hauptfilterpatrone (2) ist mit einem abnehmbaren, abgedichteten Hauptfilterdeckel (1) versehen. Das Hauptfiltergebläse (3) erhält seine elektrische Energie über ein Kabel am Stromanschluss (7). Das Hauptfiltergehäuse (8) ist über Klemmverschlüsse (4) am Montagerahmen (5) befestigt. Über den Montagerahmen (5) ist die Hauptfiltereinheit mit dem Trägerfahrzeug verschraubt.

Als Hauptfilterpatrone kann je nach kontaminierter Einsatzumgebung eine Partikelfilterpatrone oder eine Kombifilterpatrone verwendet werden. Beide Filterpatronen dienen der Abscheidung von Partikeln (z. B. Asbest), Viren und Keimen. Die Kombifilterpatrone filtert darüber hinaus noch absorbierbare Gase, Dämpfe und Gerüche aus.

### 4.2.2 Umluftfiltereinheit

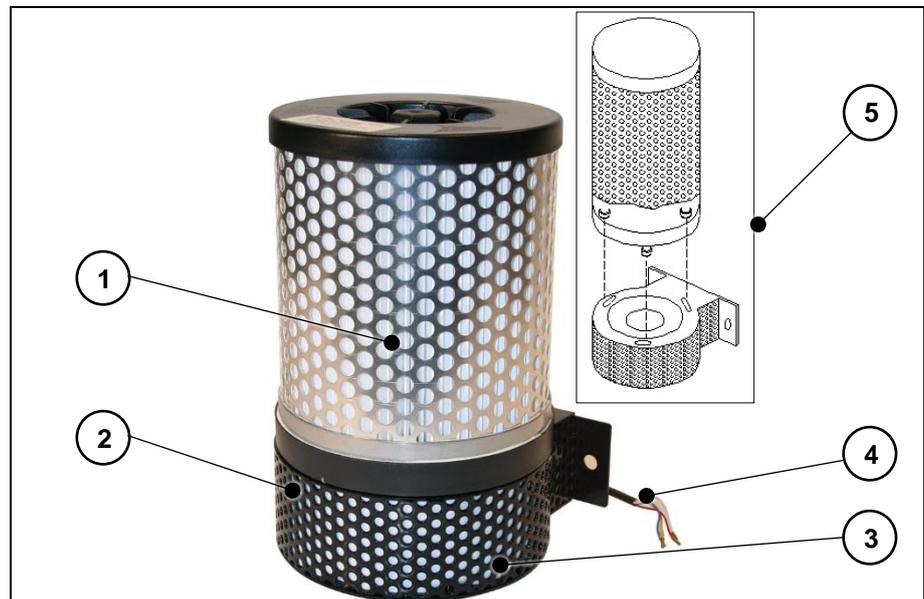


Abbildung 10: Übersicht Umluftfiltereinheit

- |   |                     |   |                                |
|---|---------------------|---|--------------------------------|
| 1 | Umluftfilterpatrone | 3 | Umluftfiltergebläse (verdeckt) |
| 2 | Umluftfiltergehäuse | 4 | Stromanschluss                 |
|   |                     | 5 | Detail: Bajonettverschlüsse    |

Die Umluftfilterpatrone (1) besitzt an der Unterseite drei Bajonett-Verschlüsse (5) und wird durch Rechtsdrehung in das mit einer Dichtung versehene Umluftfiltergehäuse (2) eingesetzt. Im Umluftfiltergehäuse (2) ist das Umluftfiltergebläse (3) untergebracht. Elektrische Energie erhält das Umluftfiltergebläse (3) vom Trägerfahrzeug über ein Kabel am Stromanschluss (4).

Die gefilterte Außenluft wird durch die Außenfiltereinheit in die drucküberwachte Fahrzeugkabine geleitet. In der Fahrzeugkabine können sich zum Beispiel über die Schuhe des Bedienpersonals eingebrachte feinste, lungengängige Stäube (Asbest), Viren und Keime befinden. Die Umluftfiltereinheit filtert diese Stoffe aus der Kabinenluft heraus. Die gefilterten Stoffe lagern sich an der Umluftfilterpatrone ab.

## 4.3 Anlagenfunktion

Mit der Schutzbelüftungsanlage werden Trägerfahrzeuge ausgestattet. Die Anlage dient zur Versorgung des Fahrzeugführers mit gefilterter Atemluft während des Arbeitseinsatzes in kontaminierter Umgebung.

Die Anlage erhält die Energieversorgung durch das Trägerfahrzeug. Sobald das Trägerfahrzeug angelassen wird, startet die Steuerung der Schutzbelüftungsanlage die Außenfiltereinheit. Die Außenfiltereinheit erzeugt einen Überdruck in der Fahrzeugkabine.

Ab einem bestimmten Überdruck signalisiert die Außenwarnleuchte den regulären Betriebszustand der Schutzbelüftungsanlage. Gleichzeitig geht die Umluftfiltereinheit in der Fahrzeugkabine in Betrieb.

Der Vorabscheider und alle Filtereinsätze der Außenfiltereinheit reinigen die kontaminierte Außenluft. Das Hauptfiltergebläse presst die gereinigte Außenluft in die Fahrzeugkabine. Der Überdruck in der Fahrzeugkabine wird gehalten. Die Umluftfiltereinheit reinigt die Innenluft der Kabine von eingebrachten Partikeln. Während des Betriebs werden die Filtereinheiten der Schutzbelüftungsanlage und der Luftdruck in der Kabine von der Steuerung überwacht und angezeigt.

Im Störfall erfolgt eine optische und akustische Signalisierung an der Bedieneinheit. Die Außenwarnleuchte erlischt. Der Fahrzeugführer verlässt das Fahrzeug unter Verwendung der Fluchtmaske.

## 4.4 Steuerung und Bedienpanel



Abbildung 11: Übersicht Bedienpanel

- |   |                     |    |   |
|---|---------------------|----|---|
| 1 | SD-Karteneinschub   | 7  | LED „UFA-Filter“ (Umluftfilter)             |
| 2 | LED „Druck OK“      | 8  | LED „S-Filter“ (Hauptfilter Partikelfilter) |
| 3 | Anzeigefeld         | 9  | LED „A-Filter“ (Hauptfilter Kombifilter)    |
| 4 | Taste „Ein / Aus“   | 10 | Anschluss Referenzdruckschlauch             |
| 5 | Taste „Info“        |    |   |
| 6 | Taste „Quittierung“ |    |   |

Die Schutzbelüftungsanlage erzeugt in der abgedichteten Kabine einen Überdruck, indem sie der Kabine mit Hilfe des Hauptfiltergebläses gefilterte Außenluft zuführt.

Die zentrale Steuerung in der Fahrzeugkabine ist mit einem Bedienpanel versehen. Durch Betätigen der Taste „Ein / Aus“ (4) kann die Schutzbelüftungsanlage ausgeschaltet und wieder eingeschaltet werden. Störungsmeldungen werden über die Taste „Quittierung“ bestätigt.

Die Steuerung vergleicht über einen Referenzdrucksensor den Luftdruck in der Kabine mit dem Außendruck. Hierzu ist ein Referenzdruckschlauch mit dem Anschluss (10) des Differenzdrucksensors verbunden.

- Bei ordnungsgemäßigem Betrieb der Schutzbelüftungsanlage liegt der Kabineninnendruck zwischen 100 und 300 Pa über dem Außendruck.

### 4.4.1 Anzeigeelemente des Bedienpanels

Das Bedienpanel gibt über die LEDs (2) (7) (8) (9) und durch die Textausgabe im Anzeigefeld (3) Informationen über den aktuellen Zustand der Steuerung und der Filtereinsätze an den Bediener aus.

Die folgende Tabelle erläutert alle Anzeigeelemente des Bedienpanels im Überblick.

Tabelle 9: LED-Zustandsanzeigen am Bedienpanel

Element	Anzeige	Erläuterung Zustand
LED „Druck OK“ (2)	dunkel grün gelb rot	Anlage ist ausgeschaltet. Anlage ist eingeschaltet und Kabineninnendruck im zulässigen Bereich. Anlage ist eingeschaltet und Kabineninnendruck zu gering. Anlage ist eingeschaltet und Kabineninnendruck außerhalb des zulässigen Bereichs.
LED „UFA-Filter“ (7)	dunkel grün gelb rot	Anlage ist ausgeschaltet oder Umluftfilter ist nicht eingesetzt. Umluftfilter ist ordnungsgemäß in Betrieb. Umluftfilter ist in Betrieb, Einsatzdauer nähert sich dem Endwert. Umluftfilter ist in Betrieb, Einsatzdauer ist überschritten ab 1000 Bh.
LED „S-Filter“ (8)	dunkel  grün gelb  rot	Anlage ist ausgeschaltet oder Hauptfilter ist Partikelfilter, der jedoch nicht eingesetzt ist. Hauptfilter ist Partikelfilter und ist ordnungsgemäß in Betrieb. Hauptfilter ist Partikelfilter und ist in Betrieb, Einsatzdauer nähert sich jedoch dem Endwert. Hauptfilter ist Partikelfilter und ist in Betrieb, Einsatzdauer ist überschritten (ab 1000 Bh).
LED „A-Filter“ (9)	dunkel  grün gelb  rot	Anlage ist ausgeschaltet oder Hauptfilter ist Kombifilter, der jedoch nicht eingesetzt ist. Hauptfilter ist Kombifilter und ordnungsgemäß in Betrieb. Hauptfilter ist Kombifilter und in Betrieb, Einsatzdauer nähert sich dem Endwert. Hauptfilter ist Kombifilter und in Betrieb, Einsatzdauer ist überschritten (ab 500 Bh).

Tabelle 10: Ausgabertexte des Anzeigefelds (3) am Bedienpanel

Ausgabertext	Erläuterung
„SD-Card Fehler“	Auf Speicherkarte kann nicht zugegriffen werden.
„No SD-Card“	Es ist keine Speicherkarte eingelegt.
„Anlage ist aus“	Die Schutzbelüftungsanlage ist ausgeschaltet.
„Umluft:“	Der Sollwert für die Leistung des Umluftgebläses ist einzugeben.
„Solldruck:“	Der Sollwert für den Überdruck in der Fahrzeugkabine ist einzugeben.
„Passcode:“	Es wird eine PIN als Passcode angefordert.
„S-Filter X h“	Anzahl der Bh der Hauptfilterpatrone (im Fall einer Partikelfilterpatrone)
„A-Filter X h“	Anzahl der Bh der Hauptfilterpatrone (im Fall einer Kombifilterpatrone)
„UFA-Filter X h“	Anzahl der Bh der Umluftfilterpatrone.
„Service in X h“	Anzahl der Stunden bis zum nächsten fälligen Servicetermin.
„Service vor X h“	Anzahl der Stunden seit dem letzten Servicetermin.
„Anlage X h“	Anzahl der Bh der gesamten Schutzbelüftungsanlage
„Druck < 100Pa“	Überdruck in der Kabine ist zu gering.
„UFA defekt“	Umluftgebläse ist defekt.
„Lampe def.“	Außenwarnleuchte ist defekt.

## Anzeigen bei Inbetriebnahme und im Grundzustand

Unmittelbar nach dem Start erzeugt die Anlage durch den Betrieb des Hauptfiltergebläses einen Überdruck in der geschlossenen Kabine. Je mehr Überdruck herrscht, desto weniger Leistung muss das Hauptfiltergebläse erbringen. Dieser Vorgang beginnt bei 0 Pa Überdruck mit 100% Gebläseleistung und endet bei 130 Pa Überdruck mit ca. 50 % Gebläseleistung. Der Überdruckaufbau beginnt unmittelbar sobald Türen und Fenster geschlossen sind. Die Ansteuerung auf 130 Pa erfolgt unmittelbar.

Beim Einschalten erfolgt ein LED Test. Alle LEDs leuchten für ca. 1–2 s grün.

Da der Überdruck so schnell aufgebaut wird, wird über die LED „Druck OK“ (2) nicht mehr der Zustand 100 Pa Überdruck in der Kabine erreicht (LED „Druck OK“ (2) leuchtet gelb) angezeigt, sondern die LED „Druck OK“ (2) leuchtet sofort grün. Dies zeigt an, dass in der Kabine 130 Pa Überdruck erreicht ist. Dieser Wert wird im Normalbetrieb von der Schutzbelüftungsanlage gehalten.

Sobald 100 Pa erreicht sind ist die Umluftfiltereinheit in der Kabine in Betrieb und die Außenwarnleuchte leuchtet grün.

Das Anzeigefeld (3) des Bedienpanels zeigt während des Überdruckaufbaus und jederzeit im Grundzustand die aktuelle Druckdifferenz zum Außendruck in Pascal an. Die Leistung des Hauptfiltergebläses wird in Prozent angegeben. Sie wird nur in der ersten Minute auf dem Anzeigefeld (3) angezeigt. Wenn der Druck sich eingestellt hat, wird die Prozentangabe ausgeblendet. Sie kann mit der Info-Taste wieder eingeblendet werden.



### Gefahr

#### **Verletzungsgefahr durch Sauerstoffmangel!**

Im Falle eines technischen Defekts und einer extremen Abdichtung der Fahrzeugkabine kann es zu Sauerstoffmangel und somit zu einer Verletzungsgefahr des Fahrzeugführers bis hin zum Tod kommen.

- Während des Überdruckaufbaus in der Kabine das Anzeigefeld (3) beachten. Der Wert für die Leistung des Hauptfiltergebläses darf **35 %** nicht unterschreiten. Nur dann ist der vorgeschriebene Volumenstrom von über 20 m<sup>3</sup>/h gewährleistet.
- Beim Einsatz in kontaminierter Umgebung muss die Schutzbelüftungsanlage in Betrieb bleiben. Anlage nicht ausschalten. Ausschalten bedeutet Störfall!

#### 4.4.2 Tasten des Bedienpanels

Das Bedienpanel verfügt über drei Tasten:

- Taste „Ein / Aus“
- Taste „Info“
- Taste „Quittierung“

Durch Betätigen der Tasten kann der Bediener der Schutzbelüftungsanlage die Anlage ausschalten und wieder einschalten, Informationen einholen oder hinterlegen und Störungen quittieren. Im folgenden Absatz sind die möglichen Funktionen detailliert beschrieben.

- Für bestimmte Funktionen sind bestimmte Tasten kurz oder lang (2 Sekunden) oder *gleichzeitig* zwei Tasten zu betätigen.
- Die Taste „Info“ ermöglicht ein Durchblättern durch mehrere Anzeigen indem der Bediener die Taste mehrfach jeweils 2 Sekunden lang betätigt.

#### Anzeige verschiedener Informationen

Ausgehend vom Grundzustand sind folgende Handlungsschritte zur Anzeige der Firmware-Version, der Betriebsstunden von Anlage und Filtereinsätzen sowie des nächsten Service-Termins durchzuführen:

1. Taste „Info“ 2 Sekunden lang betätigen  
→ Anzeige der Versionsnummer des Betriebsprogramms (Firmware).
2. Taste „Info“ 2 Sekunden lang betätigen  
→ Anzeige der Betriebsstunden der Anlage.
3. Taste „Info“ 2 Sekunden lang betätigen  
→ Anzeige 0, wenn als Hauptfilter kein Kombifilter vorhanden ist oder Anzeige der Betriebsstunden des Kombifilters als Hauptfilter.
4. Taste „Info“ 2 Sekunden lang betätigen  
→ Anzeige 0, wenn als Hauptfilter kein Partikelfilter vorhanden ist oder Anzeige der Betriebsstunden des Partikelfilters als Hauptfilter.
5. Taste „Info“ 2 Sekunden lang betätigen  
→ Anzeige des Datums des nächsten Service-Termins.
6. Taste „Info“ kurz betätigen  
→ Rückkehr in den Grundzustand.
  - Die Rückkehr in den Grundzustand ist nach jedem Handlungsschritt durch kurzes Betätigen der Taste „Info“ möglich.

### Löschen von Filter-Betriebsstunden (Rücksetzen eines Betriebsstundenzählers)

Die in der Steuerung hinterlegten und hochgezählten Betriebsstunden des Hauptfilters (Kombifilter oder Partikelfilter) können auf „0“ zurückgesetzt werden. Hierzu sind ausgehend vom Grundzustand folgende Handlungsschritte durchzuführen:

1. Filter auswählen: Taste „Info“ so oft 2 Sekunden lang betätigen bis die aktuellen Betriebsstunden des zu löschenden Betriebsstundenzählers ausgegeben werden  
→ Anzeige der Betriebsstunden des ausgewählten Filters.
  - Um die Betriebsstunden des Kombifilters zu löschen, muss im Grundzustand die Taste „Info“ **drei** Mal gedrückt werden.
  - Um die Betriebsstunden des Partikelfilters zu löschen, muss im Grundzustand die Taste „Info“ **vier** Mal gedrückt werden.
  - Nur die Betriebsstunden des Hauptfilters können gelöscht werden.
2. Die Tasten „Ein/Aus“ und „Quittierung“ **gleichzeitig** betätigen  
→ Anzeige und gleichzeitig Herunterzählen der Betriebsstunden des ausgewählten Filters.
3. Taste „Info“ kurz betätigen
4. → Rückkehr in den Grundzustand.

### Hinterlegen des nächsten Service-Termins

- Das Hinterlegen des nächsten Service-Termins ist PIN-gesichert und kann nur durch den Hersteller oder einen autorisierten Fachbetrieb erfolgen.

## 5 Transport, Verpackung, Lagerung

### 5.1 Personal

Zielgruppen: F, C

Personalanforderungen siehe Abschnitt 1.10 Seite 10.

### 5.2 Sicherheitshinweise zum Transport



#### Warnung

##### **Verletzungsgefahr durch herabfallende Lasten!**

Beim Transport kann es durch ungeeignete Anschlagmittel und nicht geeignetes Hebezeug zum Absturz des Transportgutes kommen.

- Hebezeug auf Tragfähigkeit und Unversehrtheit prüfen.
- Nur unbeschädigtes Hebezeug verwenden.
- Sich nicht unter schwebenden Lasten aufhalten.
- Den Schwenkbereich von Hebezeugen im Betrieb nicht betreten.
- Persönliche Schutzausrüstung (Schutzhelm, Sicherheitsschuhe) tragen.



#### Warnung

##### **Verletzungsgefahr durch schwenkendes, kippendes Transportgut!**

Beim Transport kann das Transportgut durch außermittigen Schwerpunkt kippen oder beim Anheben stark ausschwenken.

- Den Schwenkbereich von Hebezeugen im Betrieb nicht betreten.
- Transportgut bei Transport entsprechend sichern.
- Transporthinweise und Symbole am Transportgut beachten.
- Gegebenenfalls Schwerpunktlage korrigieren.
- Persönliche Schutzausrüstung (Schutzhelm, Sicherheitsschuhe) tragen.

### *Hinweis*

#### **Beschädigung durch unsachgemäßen Transport.**

Bei unsachgemäßem Transport können erhebliche Schäden am Transportgut und an Gegenständen in der Nähe entstehen.

- Beim Be- und Entladen sowie innerbetrieblichem Transport der Anlage stets mit größter Sorgfalt und Vorsicht vorgehen.
- Hinweise und Symbole auf der Verpackung beachten.
- Transportsicherungen erst am Aufstellungsort der Anlage entfernen.

---

## 5.3 Transportinspektion

Bei Erhalt der Lieferung den Lieferumfang auf Vollständigkeit und Schäden prüfen.

Die Verpackung sowie die Transportsicherungen dürfen erst am Aufstellungsort der Anlage entfernt werden.

Bei äußerlich erkennbaren Transportschäden wie folgt vorgehen:

- umgehend den Hersteller informieren.
  - Lieferung nicht oder nur unter Vorbehalt entgegennehmen.
  - Schadensumfang auf den Transportunterlagen eintragen und auf dem Lieferschein des Transporteurs vermerken.
- Jeglichen Mangel sofort bei Erhalt des Transportgutes reklamieren! Schadensersatzansprüche aufgrund von Transportschäden können nur innerhalb der geltenden Reklamationsfristen geltend gemacht werden.

## 5.4 Transportsymbole

Entsprechend dem Inhalt befinden sich außen am Transportgut Symbole, die beim Transportieren und Lagern unbedingt beachtet werden müssen.

Folgende Transportsymbole können sich an den Transportgütern befinden:



### Oben

Die Pfeilspitzen kennzeichnen die Oberseite des Transportgutes. Sie müssen nach oben weisen, sonst kann der Inhalt Schaden erleiden.



### Vor Nässe schützen

Transportgut vor Nässe schützen und trocken halten.



### Anschlagpunkt

Anschlagmittel nur an den gekennzeichneten Stellen ansetzen.



### Schwerpunkt

Kennzeichnet den Schwerpunkt des Transportgutes. Schwerpunktlage beim Heben und Transportieren beachten!

## 5.5 Transport

### *Hinweis*

#### **Beschädigung durch ungesicherte, bewegliche Teile.**

Bewegliche Teile müssen vor dem Transport mit Transportsicherungen gesichert werden. Die Transportsicherungen dürfen erst nach dem Transport am Aufstellungsort entfernt werden!

## 5.6 Verpackung

### *Hinweis*

#### **Beschädigung von nichtgeschützten Bauteilen.**

Die Verpackung schützt die Bauteile bis zum Aufstellen der Anlage vor Schäden und Korrosion.

Das Transportgut ist für die zu erwartenden Transportbedingungen sicher und umweltgerecht verpackt. Die Verpackung darf erst am Aufstellungsort der Anlage entfernt werden.

Folgendes ist im Umgang mit dem Verpackungsmaterial zu beachten:

- Verpackungsmaterial stets umweltgerecht entsorgen.
- Örtliche/regionale/geltende gesetzliche Vorschriften beachten, gegebenenfalls einen Fachbetrieb mit der Entsorgung beauftragen.



#### **Umweltschäden durch falsche Entsorgung**

Verpackungsmaterialien sind wertvolle Rohstoffe und können wiedergenutzt oder sinnvoll aufbereitet und wiederverwertet werden.

## 5.7 Lagerung

Wird die Anlage gelagert, so ist sie gegen Staub und Verschmutzung ausreichend zu schützen.

Alle elektrischen und elektronischen Bauteile müssen gegen Kondenswasserbildung geschützt werden.

Die Anlage nur mit Konservierung lagern. Bei längeren Lagerzeiten muss eine neue Konservierung der Bauteile durchgeführt werden.

### Lagerbedingungen

Die Anlage, Komponenten, Baugruppen oder Bauteile grundsätzlich nur unter den folgenden Bedingungen lagern:

- Nicht im Freien aufbewahren.
- Trocken und staubfrei lagern.
- Keinen aggressiven Einflüssen aussetzen.
- Vor Sonneneinstrahlung schützen.
- Vor Wärmestrahlung schützen.
- Erschütterungen vermeiden.
- Filterpatronen trocken und luftdicht verpackt lagern, vorsichtig hantieren, nicht eindrücken. Die Höchstlagerdauer für unbenutzte Filterpatronen beträgt fünf Jahre.

## 6 Montage, Anschluss und Erstinbetriebnahme

### 6.1 Personal

Zielgruppen: E, F

Personalanforderung siehe Abschnitt 1.10 Seite 10.

### 6.2 Sicherheitshinweise zum Aufstellen und Anschließen



#### Gefahr

##### **Gefahr durch elektrische Spannung!**

Berühren spannungsführender Teile führt zum Tod. Beschädigung der Isolation oder einzelner Bauteile kann lebensgefährlich sein.

- Anschluss-, Prüf- und Messtätigkeiten an elektrischen Teilen dürfen nur vom Fachpersonal Elektrik vorgenommen werden.
- Bei Defekten oder Beschädigungen an elektrischen Bauteilen die Spannungsversorgung sofort abschalten und eine Reparatur veranlassen.



#### Warnung

##### **Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Montage!**

Unsachgemäße Montage der Anlagekomponenten kann zu schweren Verletzungen bei der Arbeit und gefährlichen Situationen bei Inbetriebnahme und Betrieb führen.

- Jegliche Aufstell- und Anschlussarbeiten dürfen nur durch Fachpersonal erfolgen.
- Vor Arbeitsbeginn für ausreichende Montagefreiheit sorgen.
- Den Arbeitsbereich stets sauber und ordentlich halten. Keine Werkzeuge oder andere lose Gegenstände herumliegen lassen.
- Alle Anlagenkomponenten müssen sicher befestigt sein.
- Durch die Position der Anlagenkomponenten dürfen keine Notausgänge des Trägerfahrzeugs blockiert werden. Im Zweifelsfall muss ein neuer Notausgang geschaffen und ein Nothammer in der Fahrzeugkabine hinterlegt werden.



### Warnung

#### **Absturzgefahr durch rutschige Oberflächen bei der Montage!**

Bei der Montage der Außenfiltereinheit können Personen ausrutschen und vom Trägerfahrzeug herabstürzen.

- Bei der Montage der Außenfiltereinheit darauf achten, dass alle Oberflächen rutschfest und trocken sind.
- Bei der Montage der Außenfiltereinheit Sicherheitsschuhe tragen.



### Vorsicht

#### **Stolpergefahr durch fehlerhaft verlegte Schläuche und Kabel!**

Über lose verlegte Schläuche und Kabel können Personen stolpern und stürzen.

- Beim Anschließen der Anlage darauf achten, dass alle über den Boden verlegten Schläuche und Kabel abgedeckt oder entsprechend gekennzeichnet werden.
- Schläuche und Kabel so verlegen, dass von ihnen keine Gefährdung für Personen ausgeht.



### Vorsicht

#### **Verletzungsgefahr durch scharfe Kanten und spitze Gegenstände!**

Bei der Montage können sich Personen an scharfen Kanten oder spitzen Gegenstände Handverletzungen zuziehen.

- Bei der Montage unbedingt feste Schutzhandschuhe und Arbeitsschutzkleidung tragen.

### Hinweis

#### **Mögliche Sachschäden durch unsachgemäße Montage!**

Bei der Montage kann es durch unsachgemäßes Verlegen von Schläuchen und Kabeln zu Sachschäden kommen.

- Bei der Montage darauf achten, dass Schläuche und Kabel nicht verdreht, geknickt oder eingedrückt werden.
- Bei der Montage darauf achten, dass Kabel oder Schläuche nicht an scharfen Kanten entlang geführt oder gedehnt werden.

## 6.3 Vormontage

Der Hersteller oder ein autorisierter Fachbetrieb nimmt die Vormontage der Schutzbelüftungsanlage vor. Gegenstand der Vormontage ist der Zusammenbau der einzelnen Bauteile für die Außenfiltereinheit und für die Umluftfiltereinheit. Jede Vormontage berücksichtigt die jeweiligen Bedingungen hinsichtlich Trägerfahrzeug und Einsatzort. Diese Gegebenheiten werden im Rahmen einer Umsetzungsstudie gemeinsam mit dem Betreiber analysiert und dokumentiert.

In Abhängigkeit vom Einsatzort wird auch die benötigte Filterpatrone für die Hauptfiltereinheit festgelegt. Zur Auswahl steht eine Partikelfilterpatrone oder eine Kombifilterpatrone.

## 6.4 Montage

Der Hersteller oder ein autorisierter Fachbetrieb nimmt die Montage der Schutzbelüftungsanlage am Trägerfahrzeug vor. Gegenstand der Montage ist im Wesentlichen das Aufstellen und Verschrauben der Außenfiltereinheit, der Außenwarnleuchte, der Steuerung und der Umluftfiltereinheit sowie die Verlegung von Kabeln und Schläuchen. Jede Montage berücksichtigt die jeweiligen Bedingungen hinsichtlich des Innenraums und des Außenbereichs der Fahrzeugkabine.

Vor der Montage wird ein Montageplan erstellt. Der Montageplan umfasst insbesondere die Anschlüsse, Kabel- und Schlauchdurchführungen am Trägerfahrzeug, die für die Schutzbelüftungsanlage genutzt werden können. Im Montageplan sind gegebenenfalls zu schaffende Öffnungen an der Karosserie des Trägerfahrzeugs sowie Ausrichtung und Position aller Komponenten festgelegt.

Die Gegebenheiten werden nach Abschluss der Montage im Rahmen der Produktabnahme gemeinsam mit dem Betreiber festgestellt und im Abnahmeprotokoll dokumentiert.

### 6.4.1 Anforderungen an den Montagestandplatz

Der Standplatz im Außenbereich der Fahrzeugkabine für die Montage der Außenfiltereinheit durch die Montagefachkraft muss:

- ausreichend Tragfähigkeit für das Gewicht von Montagefachkraft und Außenfiltereinheit besitzen,
- eine rutschfeste Oberfläche aufweisen.

Den Aufstellungsort ist entsprechend dem Platzbedarf gemäß Montageplan auszuwählen. Es ist darauf zu achten, dass ausreichend Platz für Zulieferwege und gegebenenfalls Hebezeuge freigehalten wird.

- Bei der Aufstellung der Außenfiltereinheit müssen hinsichtlich der freizuhaltenden Bewegungsräume und Fluchtwege die Vorgaben aus nationalen Vorschriften beachtet und eingehalten werden.

### 6.4.2 Stromversorgung anschließen



#### **Gefahr**

##### **Gefahr durch elektrischen Schlag!**

Beim Berühren spannungsführender Teile besteht Lebensgefahr.

- Der elektrische Anschluss der Anlage darf nur vom Fachpersonal Elektrik ausgeführt werden.
- Die Vorschriften des örtlichen Energielieferanten beachten.

Das 24V-Gleichspannungsbordnetz des Trägerfahrzeugs versorgt die Schutzbelüftungsanlage mit elektrischer Energie. Angeschlossen werden die Steuerung, der Motor des Hauptfiltergebläses, die Näherungsschalter, der Motor des Umluftfiltergebläses und die Außenwarnleuchte.

Für die Energieversorgung und Steuerung bzw. Kontrolle von Außenfiltereinheit und Außenwarnleuchte sind die Kabel mit den sonstigen Elektrokabeln des Trägerfahrzeugs aus der Fahrzeugkabine geführt. Nach erfolgter Montage wird diese Undichtigkeit abgedichtet.

### 6.4.3 Atemluftschlauch anschließen

Die Außenfiltereinheit der Schutzbelüftungsanlage drückt die gefilterte Außenluft durch den Atemluftschlauch über die nachgeschaltete Klimaanlage/Heizung in die Fahrzeugkabine. Der Atemluftschlauch wird an der originalen Ansaugstelle für die Klimaanlage/Heizung angeschlossen.

Folgende Handlungsschritte sind zu befolgen:

5. Gegebenenfalls Umluft-/Frischluftklappe der Klimaanlage/Heizung entfernen oder auf Mittelstellung bringen.
  - Verändert sich die Leistung (der Prozentwert) bei zusätzlichem Betrieb des originalen Gerätes um mehr als 10%, wurde die Umluft-/Frischluftklappe nicht eingestellt oder entfernt.
6. Frischluftfilter an der originalen Ansaugstelle für die Klimaanlage/Heizung entfernen.
  - Wichtig ist, dass der Umluftfilter eingebaut bleiben muss.
7. Atemluftschlauch an der Ansaugstelle für die Klimaanlage/Heizung des Trägerfahrzeugs anschließen.
  - Die gereinigte Luft muss ungehindert von außen in die Fahrzeugkabine gelangen. Nur so wird die volle Gebläseleistung des Gebläses von Klimaanlage/Heizung über Umluft erzielt.
  - Ist in Ausnahmefällen die originale Ansaugstelle für die Klimaanlage/Heizung nicht zugänglich, wird der Atemluftschlauch direkt an den Luftkanal für die Außenluft angeschlossen. In diesem Fall muss die originale Ansaugstelle mit einer Abdeckung verschlossen werden.

### 6.4.4 Referenzdruckluftschlauch anschließen

Die Steuerung der Schutzbelüftungsanlage vergleicht mit Hilfe eines Differenzdrucksensors den Druck der ungefilterten Außenluft mit dem Luftdruck in der Fahrzeugkabine. Zur Außenluftdruckmessung dient ein nach außen geführter Referenzdruckluftschlauch.

Der Referenzdruckluftschlauch wird mit den sonstigen Elektrokabeln des Trägerfahrzeugs aus der Fahrzeugkabine geführt. Nach erfolgter Montage wird diese Undichtigkeit abgedichtet.

## 6.5 Erstinbetriebnahme

### 6.5.1 Prüfungen vor Erstinbetriebnahme

Vor der ersten Inbetriebnahme der Schutzbelüftungsanlage sind nachstehende Prüfungen durchzuführen. Die Ergebnisse der Prüfungen ist schriftlich im Abnahmeprotokoll festzuhalten. Dort sollten auch Grundeinstellungen der Steuerung vermerkt werden.

Tabelle 11: Prüfungen vor Erstinbetriebnahme

Prüfpunkte	Tätigkeit
Konservierte Flächen	Gegebenenfalls sind konservierte Flächen zu entkonservieren und zu reinigen.
Transportsicherungen	Transportsicherungen ordnungsgemäß lösen und entfernen.
Sichtprüfung der Anlage	Anlage auf korrekte und sichere Montage prüfen. Komponenten auf Beschädigung prüfen und Fremdkörper entfernen.
Filtereinsätze	Filtereinsätze, Abdeckungen und Verschlusskappen auf ordnungsgemäßen Zustand und Sitz prüfen.
Energieversorgung (Elektrik)	Anschlüsse auf ordnungsgemäßen Zustand prüfen.
Schutzeinrichtungen	Auf ordnungsgemäßen Zustand und Vollständigkeit prüfen.
Überdruck in der Fahrzeugkabine	Erster Aufbau und Prüfung des Überdrucks und des Hauptfiltergebläses vor Abdichtung der Fahrzeugkabine anhand der Bedienpanel-Anzeige (siehe Abschnitt 4.4.1).

### 6.5.2 Kabinenabdichtung bei Erstinbetriebnahme

Die Fahrzeugkabine ist vollständig abzudichten. Als Dichtmittel kann je nach abzudichtendem Material Silikon, Blech, Armaflex oder Dichtband verwendet werden.

**Hinweis**

**Beschädigung durch unsachgemäße Kabinenabdichtung.**

Bei unsachgemäßer Kabinenabdichtung können Schäden an Einrichtungen des Trägerfahrzeugs entstehen.

- Nicht den Kondensatabfluss der Klimaanlage verschließen.

Abzudichten sind:

- nicht durchgezogene Schweißnähte, Schlauch- und Kabeldurchführungen, Spaltmaße, Pedale, Hebel, offene Bohrungen/Gewinde,
- Fenster und Türen der Fahrzeugkabine
- Fenster und Türen sind gegebenenfalls mit Dichtprofilen oder Klebstoff abzudichten. Sobald das Silikon oder der Klebstoff trocken ist, die Dichtung mittels Cutter-Messer auftrennen.
- Die Kabinentür ist nach der Abdichtung bei Überdruck schwer zu schließen – Kabinentür nur langsam schließen oder zuvor Fenster öffnen.

Tabelle 12: Prüfungen während der Abdichtung

Prüfpunkte	Tätigkeit
Überdruck in der Fahrzeugkabine	Aufbau des Überdrucks in der abgedichteten Fahrzeugkabine nach Anlassen des Trägerfahrzeugs. Kontrolle des Überdrucks und die Leistung des Hauptfiltergebläses anhand der Bedienpanel-Anzeige (siehe Abschnitt 4.4.1).

- Bis zu einem Überdruck von ca. 130 Pa (eingestellter Solldruck) in der Fahrzeugkabine läuft das Hauptfiltergebläse auf 100% Leistung. Die Kabine sollte auf ca. 50% Gebläseleistung abgedichtet werden. Die eingestellte Leistung des Hauptfiltergebläses (der Prozentwert) gilt als Referenzwert für alle späteren Kontrollen und ist im Abnahmeprotokoll zu dokumentieren.

## 7 Betrieb

### 7.1 Personal

Zielgruppen: O, E, M

Personalanforderungen siehe Abschnitt 1.10, Seite 10.

### 7.2 Sicherheitshinweise zum Betrieb



#### Gefahr

##### **Verletzungsgefahr durch Sauerstoffmangel!**

Im Falle eines technischen Defekts und einer extremen Abdichtung der Fahrzeugkabine kann es zu Sauerstoffmangel und somit zu einer Verletzungsgefahr des Fahrzeugführers bis hin zum Tod kommen.

- Während des Überdruckaufbaus in der Kabine das Anzeigefeld (3) beachten. Der Wert für die Leistung des Hauptfiltergebläses darf **30 %** nicht unterschreiten. Nur dann ist der vorgeschriebene Volumenstrom von über 20 m<sup>3</sup>/h gewährleistet.
- Beim Einsatz in kontaminierter Umgebung muss die Schutzbelüftungsanlage in Betrieb bleiben. Anlage nicht ausschalten. Ausschalten bedeutet Störfall!



#### Warnung

##### **Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Bedienung!**

Unsachgemäße Bedienung kann zu schweren Verletzungen führen.

- Schutzbelüftungsanlage bei Einsatz in kontaminierter Umgebung nicht ausschalten.
- Fenster und Türen der Fahrzeugkabine geschlossen halten, damit keine kontaminierte Außenluft eindringen kann.
- Vor dem Betrieb sicherstellen, dass die Schutzeinrichtungen korrekt installiert sind und einwandfrei funktionieren.
- Schutzeinrichtungen niemals außer Kraft setzen.
- Stets auf Ordnung und Sauberkeit im Arbeitsbereich achten. Lose umherliegende Gegenstände sind Unfallquellen.



### Warnung

#### **Verletzungsgefahr durch technischen Defekt oder unsachgemäße Wartung!**

Technischer Defekt oder unsachgemäße Wartung können zu schweren Verletzungen während des Betriebs führen.

- Während des Betriebs die Anzeige am Bedienpanel im Auge behalten.
- Sinkt der Kabinenüberdruck unter 100 Pa oder fällt die Schutzbelüftungsanlage aus gilt folgendes:
  - Die Fahrzeugkabine ist unter Verwendung der Fluchtmaske sofort zu verlassen!
- Steigt der Kabinenüberdruck über 300 Pa aufgrund einer defekten Drehzahlregelung am Hauptfiltergebläse gilt folgendes:
  - Die kontaminierte Einsatzumgebung sofort mit dem Trägerfahrzeug verlassen und die Schutzbelüftungsanlage im sicheren Atemluftbereich abschalten und nicht weiter betreiben. Hersteller-Service kontaktieren.
- Auf folgende Anzeichen achten und im Zweifelsfall sofort die Fahrzeugkabine unter Verwendung der Fluchtmaske verlassen:
  - Geruchs- oder Geschmacksbeeinträchtigungen
  - Reizungen (Schleimhäute)
  - Unangenehmes Druckempfinden
- Zur Prüfung der Atemluft bei geruchlosen Gasen ist ein Gasmessgerät in der Fahrzeugkabine mitzuführen.



### Warnung

#### **Verletzungsgefahr durch bewegte und nachlaufende Bauteile!**

Nach dem Abschalten der Anlage können sich die Rotoren des Hauptfiltergebläses und des Umluftfiltergebläses noch kurze Zeit weiter drehen. Dies kann zu Verletzungen bei verfrühtem Eingriff oder bei Einzug führen.

- Sicherheitseinrichtungen wie z. B. Abdeckungen nicht außer Betrieb setzen.
- Nicht in das Gebläsegehäuse fassen, solange kein absoluter Stillstand erreicht ist. Nach Abschalten Stillstand nachlaufender Bauteile und Abbau von Restenergien abwarten. Dabei Sicherheitsabstand halten.
- Teile von Kleidung oder lange Haare und Ketten nicht in die Nähe nachlaufender Bauteile bringen.
- Enganliegende Arbeitsschutzkleidung und feste Schutzhandschuhe tragen.

## 7.3 Betriebsnahe Prüfungen

Tabelle 13: Betriebsnahe Prüfungen

Zeitpunkt	Prüfung	Personal
Vor Inbetriebnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sichtprüfung aller Komponenten der Anlage in der Fahrzeugkabine und im Außenbereich auf Sachschäden. Bei Sachschäden Anlage nicht in Betrieb nehmen. Hersteller kontaktieren.</li> <li>– Sichtprüfung aller Komponenten der Anlage in der Fahrzeugkabine und im Außenbereich auf Fremdkörper und Verschmutzung. Fremdkörper entfernen. Bei starker Verschmutzung Reinigung durchführen (siehe Abschnitt 8.5 „Reinigung“).</li> <li>– Dichtungen der Außenfiltereinheit und der Fahrzeugkabine auf Beschädigungen prüfen. Bei Undichtigkeiten Anlage nicht in Betrieb nehmen. Dichtungen bei Bedarf ersetzen lassen.</li> <li>– Befestigung aller Komponenten sowie Kabel und Schläuche prüfen und bei Bedarf korrigieren.</li> <li>– Verschlüsse, Abdeckungen, Kappen, Quetschventil auf festen Sitz überprüfen und bei Bedarf korrigieren. Insbesondere muss gewährleistet sein, dass alle Filterpatronen korrekt und fest eingesetzt sind.</li> </ul>	
Bei Inbetriebnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Überprüfung des Überdrucks in der Fahrzeugkabine anhand der Bedienpanel-Anzeige der Steuerung. Anlage nur im ungestörten Zustand in Betrieb nehmen. Im Störfall siehe Kapitel 9 „Störungen“.</li> </ul>	
Regelmäßig während des Betriebs	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Überdruckkontrolle anhand der Bedienpanel-Anzeige. Der abgelesene Überdruck ist mit dem Referenzwert bei Erstinbetriebnahme (siehe Abnahmeprotokoll) zu vergleichen. Abweichungen sind im Einsatzbericht zu dokumentieren. Anlage nur im ungestörten Zustand weiter betreiben. Im Störfall siehe Kapitel 9 „Störungen“.</li> </ul>	

## 7.4 Einschalten, Ausschalten und Notfall-Maßnahmen

### 7.4.1 Einschalten

Die Schutzbelüftungsanlage geht automatisch bei Starten des Trägerfahrzeugs in Betrieb. Bei regulärem Betrieb ist das Ausschalten nicht zulässig und somit auch das Wiedereinschalten der Anlage nicht erforderlich.

### 7.4.2 Ausschalten

Die Schutzbelüftungsanlage geht automatisch bei Starten des Trägerfahrzeugs in Betrieb. Bei regulärem Betrieb ist das Ausschalten nicht zulässig und somit auch das Wiedereinschalten der Anlage nicht erforderlich.

- Das Ausschalten der Anlage während des Einsatzes in kontaminierter Umgebung wird als Störfall gewertet und auf der Speicherkarte der Steuerung dokumentiert.

### 7.4.3 Stillsetzen im Notfall

#### Maßnahmen im Notfall

Im Falle eines Unfalls oder bei Feuer ist die gegebenenfalls kontaminierte Einsatzumgebung zu beachten. Es gelten darüberhinaus die gleichen Rettungsmaßnahmen wie beim Trägerfahrzeug.

1. Sofort am nächstgelegenen Not-Halt-Taster ein Not-Halt einleiten bzw. das Trägerfahrzeug ausschalten. Die Fahrzeugkabine in kontaminierter Umgebung nur mit Fluchtmaske sofort verlassen.
2. Verantwortlichen am Einsatzort informieren.
3. Wenn erforderlich, Arzt und Feuerwehr alarmieren.
4. Verletzte Personen bergen, Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten.
5. Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge freihalten.

#### Maßnahmen vor dem Wiedereinschalten nach Not-Halt:

Nach den Rettungsmaßnahmen:

1. Sofern erforderlich, zuständige Behörden informieren.
2. Fachpersonal mit der Störungsbeseitigung beauftragen.
3. Trägerfahrzeug und Schutzbelüftungsanlage vor der Wiederinbetriebnahme auf technischen Zustand eingehend prüfen und sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen wieder ordnungsgemäß installiert und funktionstüchtig sind.

## 8 **Wartung**

### 8.1 **Personal**

Zielgruppen: E, F

Personalanforderungen siehe Abschnitt 1.10, Seite 10.

### 8.2 **Sicherheitshinweise zur Wartung**



#### **Warnung**

##### **Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Wartung!**

Unsachgemäße Wartung kann zu schweren Verletzungen führen.

- Vor Arbeitsbeginn für ausreichende Montagefreiheit sorgen.
- Vor Wiederinbetriebnahme sicherstellen, dass alle Schutzeinrichtungen korrekt installiert und funktionsfähig sind.
- Vor Wiederinbetriebnahme sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.



#### **Warnung**

##### **Verletzungsgefahr durch unbefugtes Wiedereinschalten!**

Bei Arbeiten an der Anlage können Personen durch unerwartetes Einschalten der Spannungsversorgung verletzt werden.

- Vor allen Arbeiten die Spannungsversorgung ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.



### Warnung

#### **Absturzgefahr durch rutschige Oberflächen bei der Wartung!**

Bei der Wartung der Außenfiltereinheit können Personen ausrutschen und vom Trägerfahrzeug herabstürzen.

- Bei der Wartung der Außenfiltereinheit (z. B. Wechsel einer Filterpatrone oder Reinigung) darauf achten, dass alle Oberflächen rutschfest und trocken sind.
- Bei der Wartung der Außenfiltereinheit rutschfeste Sicherheitsschuhe tragen.



### Warnung

#### **Gefahr für Haut und Atemwege durch kontaminiertes Material bei der Wartung!**

Bei der Wartung können sich Personen durch Kontakt mit kontaminiertem Material oder Einatmen kontaminierter Gase (bei Einsatz von Kombifilter als Hauptfilter) und Stäube verletzen.

- Bei der Wartung passende Atemschutzmaske, Arbeitsschutzkleidung und feste Schutzhandschuhe tragen.
- Kontaminiertes Material in dafür vorgesehene Behälter oder Verpackungen geben und fachgerecht entsorgen.

## 8.3 Wartungsplan

In den nachstehenden Abschnitten sind die Wartungsarbeiten beschrieben, die für einen optimalen und störungsfreien Betrieb erforderlich sind.

- Sofern bei den regelmäßigen Kontrollen erhöhte Abnutzungserscheinungen an den Bauteilen oder erhöhte Kontaminierung an Filterpatronen festgestellt werden, die Wartungsintervalle anhand der tatsächlichen Verschleißerscheinungen verkürzen!
- Bei jeder Wartungsarbeit ist ein Einsatzbericht in Form eines Wartungsprotokolls anzufertigen. Das Protokoll hilft bei Fehleranalysen, ermöglicht die Anpassung der erforderlichen Intervalle an die tatsächlichen Einsatzbedingungen und eventuelle Garantieansprüche geltend zu machen.
- Die Durchführung der benannten Arbeiten ist in einigen Fällen zeit- und/oder lastabhängig. Bei Intervallangabe sowohl in Fristen als auch in Betriebsstunden (Bh) gilt deshalb jeweils der Fall, der zuerst eintritt.
- Durch Schadstoffkonzentration, Luftdurchsatz, Witterungseinflüsse, Affinität der Verunreinigungen und weitere Faktoren wird die Einsatzzeit der Filterpatronen stark beeinflusst. Spätestens beim jährlichen Service-Termin müssen alle Filterpatronen gewechselt werden.

Tabelle 14: Maximale Einsatzdauer von Filterpatronen

Filterpatrone	Typ	Max. Einsatzdauer
Vorfilterpatrone	Partikelfilter Klasse F	250 Bh
Hauptfilter – Kombifilter alternativ: Hauptfilter – Partikelfilter	Klasse S/A  Klasse S	250-500 Bh  1000 Bh
Umluftfilterpatrone	Partikelfilter Klasse S	1000 Bh

- Bei Änderung des Einsatzorts oder Änderung der Schadstoffart oder Schadstoffmenge am Einsatzort des Fahrzeugs ist gegebenenfalls ein neuer Hauptfilter zu wählen und einzusetzen. Diese Arbeiten sind nur durch fachkundiges Personal durchzuführen.
- Jeder Filterpatronenwechsel muss in einem Einsatzbericht dokumentiert werden.
- Bei Fragen zu den Wartungsarbeiten und -intervallen den Hersteller kontaktieren.

Tabelle 15: **Wartungsplan**

<b>Intervall</b>	<b>Wartungsarbeit</b>
Vor jeder Inbetriebnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nach Sichtprüfung: Schmutzablagerungen und Fremdkörper an allen Komponenten der Anlage entfernen. Schmutzpartikel insbesondere am Vorabscheider entfernen. Dabei passende Atemschutzmaske tragen.</li> <li>– Nach Sichtprüfung: Bei starker Verschmutzung Reinigung durchführen (siehe Abschnitt 8.7 „Reinigung“).</li> <li>– Nach Prüfung: Lockere Komponenten einschließlich lockerer Abdeckungen, Kappen sowie Anschlüsse von Kabeln und Schläuchen befestigen.</li> <li>– Nach Sichtprüfung: Undichtigkeiten an Schläuchen und Fahrzeugkabine ausbessern.</li> </ul>
Täglich	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Stäube über das Quetschventil der Vorfiltereinheit ablassen. Dabei passende Atemschutzmaske tragen.</li> </ul>
Bei 250 Bh (oder Service-Termin)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vorfilterpatrone wechseln. Dabei passende Atemschutzmaske tragen.</li> </ul>
Bei 250-500 Bh (oder Service-Termin)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hauptfilterpatrone im Falle Kombifilterpatrone wechseln. Dabei passende Atemschutzmaske tragen.</li> </ul>
Bei 1000 Bh (oder Service-Termin)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hauptfilterpatrone im Falle Partikelfilterpatrone wechseln. Dabei passende Atemschutzmaske tragen.</li> </ul>
Bei 1000 Bh (oder Service-Termin)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Umluftfilterpatrone wechseln. Dabei passende Atemschutzmaske tragen.</li> </ul>
Jährlich am Service-Termin	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wartung der gesamten Schutzbelüftungsanlage durch den Hersteller oder Fachbetrieb.</li> <li>– Prüfung und bei Bedarf Auswechseln aller Filterpatronen durch den Hersteller oder Fachbetrieb. Dabei passende Atemschutzmaske tragen.</li> </ul>

## 8.4 Wartungsarbeiten

### 8.4.1 Wartung Vorfiltereinheit

#### Säubern des Vorabscheiders (vor jeder Inbetriebnahme)

Der Vorabscheider verteilt die ausgestoßenen Grobpartikel in der näheren Umgebung. Die Auswurföffnungen des Vorabscheiders müssen stets frei von Schmutz und Fremdkörpern sein. Nur so kann die Funktion des Vorabscheiders gewährleistet werden. Zur Reinigung sind folgende Handlungsschritte durchzuführen:

1. Atemschutzmaske entsprechend der Umgebungskontamination aufsetzen.
2. Schutzhandschuhe anziehen.
3. Entsorgungsbehälter und Lappen bereithalten.
4. Mit dem Lappen Öffnungen und Umfeld des Vorabscheiders säubern.
5. Lappen in den dafür vorgesehenen Entsorgungsbehälter legen.

#### Ablass am Quetschventil (täglich)



Abbildung 12: Quetschventil

- |   |                     |   |                      |
|---|---------------------|---|----------------------|
| 1 | Mantelzyklongehäuse | 3 | Quetschventil-Lippen |
| 2 | Quetschventilkappe  | 4 | Lippenansatz         |

Über das Quetschventil werden Stäube aus dem Mantelzyklon abgelassen. Die Quetschventilkappe (2) ist auf dem Auslauf des Mantelzyklongehäuses (1) der Vorfiltereinheit im Außenbereich aufgesteckt. Die Öffnung des Quetschventils ist zu zwei Lippen (3) zusammengepresst. Durch Gegendruck auf den Lippenansatz öffnen sich die Lippen und geben die abzulassenden Stoffe frei.

Folgende Handlungsschritte sind zum Ablassen des Quetschventils durchzuführen:

1.    Atemschutzmaske entsprechend der Umgebungskontamination aufsetzen.
2.    Schutzhandschuhe anziehen.
3.    Entsorgungsbehälter und Lappen bereithalten.
4.    Entsorgungsbehälter unter die Quetschventil-Lippen (3) halten.
5.    Quetschventil-Lippen (3) zusammendrücken.
6.    Kondensat und feste Stoffe im Entsorgungsbehälter auffangen.
7.    Mit dem Lappen Öffnung und Umfeld des Quetschventils säubern.
8.    Lappen in den dafür vorgesehenen Entsorgungsbehälter legen.

### **Entleeren des Mantelzyklons (wöchentlich)**

Der Mantelzyklon filtert nach dem Vorabscheider weitere feinere Partikel aus. Der Mantelzyklon ist durch eine Verschlusskappe mit zwei seitlichen Schnellverschlüssen geschützt. Im Mantelzyklon ist die Vorfilterpatrone untergebracht, die ebenfalls kontaminierte Stoffe aus der Luft herausfiltert. Im Gehäuse des Mantelzyklons sammeln sich Stäube.

Diese Rückstände sind durch folgende Handlungsschritte zu beseitigen:

1.    Atemschutzmaske entsprechend der Umgebungskontamination aufsetzen.
2.    Schutzhandschuhe anziehen.
3.    Entsorgungsbehälter und Lappen bereithalten.
4.    Mit dem Lappen Öffnungen und Umfeld des Vorabscheiders säubern.
5.    Lappen in den dafür vorgesehenen Entsorgungsbehälter legen.
6.    Schnellverschlüsse der Verschlusskappe lösen und Verschlusskappe abnehmen.
7.    Vorfilterpatrone aus dem Mantelzyklongehäuse entnehmen und in dem dafür vorgesehenen Behälter zwischenlagern. Patrone nicht ausklopfen oder ausschütteln!
8.    Grobe Rückstände aus dem Gehäuse entnehmen und in einen dafür vorgesehenen Entsorgungsbehälter legen.
9.    Gehäuse mit dem Lappen auswischen und den Lappen in einen dafür vorgesehenen Entsorgungsbehälter legen.
10.   Filterpatrone mit der Öffnung in Richtung innere Gehäuserückwand wieder einsetzen.
11.   Verschlusskappe auf das Mantelzyklongehäuse aufsetzen – hierbei die vorgegebenen Rastöffnungen beachten, Schnellverschlüsse schließen und festen Sitz sicherstellen.

### **Wechseln Vorfilterpatrone (nach 250 Bh)**

Die Vorfilterpatrone ist im Mantelzyklon der Vorfiltereinheit eingesetzt. Der Mantelzyklon ist durch eine Verschlusskappe mit zwei seitlichen Schnellverschlüssen geschützt.

Zum Wechseln der Vorfilterpatrone sind folgende Handlungsschritte durchzuführen:

1. Atemschutzmaske entsprechend der Umgebungskontamination aufsetzen.
2. Schutzhandschuhe anziehen.
3. Entsorgungsbehälter und Lappen bereithalten.
4. Schnellverschlüsse der Verschlusskappe lösen und Verschlusskappe abnehmen.
5. Vorfilterpatrone aus dem Mantelzyklongehäuse entnehmen und in den dafür vorgesehenen Entsorgungsbehälter legen.
6. Gehäuse mit dem Lappen auswischen und den Lappen ebenfalls in einen dafür vorgesehenen Entsorgungsbehälter legen.
7. Neue Filterpatrone mit der Öffnung in Richtung innere Gehäuserückwand einsetzen.
8. Verschlusskappe auf das Mantelzyklongehäuse aufsetzen – hierbei die vorgegebenen Rastöffnungen beachten, Schnellverschlüsse schließen und festen Sitz sicherstellen.

### 8.4.2    Wartung Hauptfiltereinheit

#### **Wechseln Hauptfilterpatrone (nach 250-500 Bh bei Kombifilter, nach 1000 Bh bei Partikelfilter)**

Die Hauptfilterpatrone ist im Gehäuse der Hauptfiltereinheit eingesetzt. Die Hauptfilterpatrone ist durch einen Verschlussdeckel geschützt. Der Verschlussdeckel ist mit zwei Klemmschrauben, innenliegender Druckfeder und Handgriff ausgestattet.

Zum Wechseln der Hauptfilterpatrone sind folgende Handlungsschritte durchzuführen:

1.    Atemschutzmaske entsprechend der Umgebungskontamination aufsetzen.
2.    Schutzhandschuhe anziehen.
3.    Entsorgungsbehälter und Lappen bereithalten.
4.    Mit einer Hand den Verschlussdeckel am Handgriff während des Schraubens in Position halten. Klemmschrauben des Verschlussdeckels langsam lösen – der Verschlussdeckel bewegt sich aufgrund der Druckfeder nach vorne. Verschlussdeckel vollständig lösen und abnehmen.
5.    Hauptfilterpatrone aus dem Hauptfiltergehäuse entnehmen und in den dafür vorgesehenen Entsorgungsbehälter legen.
6.    Gehäuse mit dem Lappen auswischen und den Lappen ebenfalls in einen dafür vorgesehenen Entsorgungsbehälter legen.
7.    Neue Filterpatrone mit der Öffnung in Richtung innere Gehäuserückseite einsetzen.
8.    Verschlussdeckel mit einer Hand am Handgriff gegen die Filterpatrone drücken und gleichzeitig den Drehspanverschluss bis zum Anschlag drehen. Den festen Sitz des Verschlussdeckels sicherstellen.

### 8.4.3 **Wartung Umluftfiltereinheit**

#### **Wechseln Umluftfilterpatrone (nach 1000 Bh)**

Die Umluftfilterpatrone ist im Gehäuse der Umluftfiltereinheit eingesetzt und dort durch einen Dreifach-Bajonettverschluss gesichert. Zum Wechseln der Umluftfilterpatrone sind folgende Handlungsschritte durchzuführen:

1. Atemschutzmaske entsprechend der Umgebungskontamination aufsetzen.
2. Schutzhandschuhe anziehen.
3. Entsorgungsbehälter und Lappen bereithalten.
4. Umluftfilterpatrone durch Linksdrehung lösen, aus dem Umluftfiltergehäuse entnehmen und in den dafür vorgesehenen Entsorgungsbehälter legen.
5. Gehäuse mit dem Lappen auswischen und den Lappen ebenfalls in einen dafür vorgesehenen Entsorgungsbehälter legen.
6. Neue Filterpatrone mit der Öffnung in Richtung inneren Gehäuseboden einsetzen. Dabei auf den richtigen Sitz des Bajonett-Verschlusses achten.
7. Durch Rechtsdrehung der Filterpatrone die Bajonett-Verankerungen in den Bajonett-Öffnungen am oberen Gehäuserand fixieren. Den festen Sitz der Filterpatrone sicherstellen.
8. Verschlussdeckel mit einer Hand am Handgriff gegen die Filterpatrone drücken und gleichzeitig den Drehspanverschluss bis zum Anschlag drehen. Den festen Sitz des Verschlussdeckels sicherstellen.

## 8.5     Reinigung

### 8.5.1   Personal

Zielgruppen: O, E, F

Personalanforderung siehe Abschnitt 1.10, Seite 10.

### 8.5.2   Sicherheitshinweis zur Reinigung



#### Warnung

##### **Absturzgefahr durch rutschige Oberflächen!**

Durch Reinigung und bei der Reinigung der Außenfiltereinheit können Personen ausrutschen und vom Trägerfahrzeug herabstürzen.

- Nach der Reinigung der Außenfiltereinheit darauf achten, dass alle Oberflächen rutschfest und trocken sind.
- Bei der Reinigung der Außenfiltereinheit rutschfeste Sicherheitsschuhe tragen.



#### Vorsicht

##### **Gefahr durch Reinigungsmittel!**

Durch den Einsatz von Reinigungsmitteln kann es zu Verletzungen der Haut oder Atemwege kommen.

- Bei Reinigungsarbeiten die entsprechende persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Es dürfen keine lösungsmittelhaltigen Reinigungsmittel zum Einsatz kommen.
- Die Hinweise in den Sicherheitsdatenblättern der verwendeten Reinigungsmittel sind zu beachten.
- Im Umgang mit Reinigungsmitteln sind die nationalen und kommunalen gesetzlichen Vorschriften zu Umweltschutz und Entsorgung zu beachten.

### 8.5.3 Reinigungsarbeiten

- Um die Funktionalität der Anlage zu gewährleisten, müssen die Reinigungsintervalle zwingend eingehalten werden. Die Verantwortung für die fristgerechte, richtige Reinigung liegt ausschließlich beim Betreiber.

Die Schutzbelüftungsanlage ist vor jeder Inbetriebnahme nach Sichtprüfung zu reinigen. Schmutzpartikel und Fremdkörper sind von allen Anlagenkomponenten zu entfernen.

Hierfür kann die Schutzbelüftungsanlage zusammen mit dem Trägerfahrzeug mit einem Wasserschlauch abgespritzt werden. Einzelne Bauteile können mit einem Putzlappen gereinigt werden.

Insbesondere ist auf die Sauberkeit des Bedienpanels zu achten. Die Anzeige muss jederzeit gut lesbar sein. Die Tasten dürfen nicht verschmutzt sein und die Sensoröffnungen sowie der Schlitz für die Speicherkarte müssen von Schmutz freigehalten werden.

## 9 Störungen

### 9.1 Personal

Zielgruppen: O, E, F

Personalanforderung siehe Abschnitt 1.10, Seite 10.

### 9.2 Sicherheitshinweise zur Störbeseitigung



#### Warnung

##### **Verletzungsgefahr durch unbefugtes Wiedereinschalten!**

Bei Arbeiten an der Anlage können Personen durch unerwartetes Einschalten der Spannungsversorgung verletzt werden.

- Vor allen Arbeiten die Spannungsversorgung ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.



#### Warnung

##### **Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Störbeseitigung!**

Unsachgemäße Arbeitsausführung bei der Störbeseitigung kann zu schweren Verletzungen führen.

- Vor der Störbeseitigung sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.
- Stets auf Ordnung und Sauberkeit im Arbeitsbereich achten! Lose umherliegende Gegenstände sind Unfallquellen.
- Nach der Störbeseitigung sicherstellen, dass alle Schutzeinrichtungen korrekt installiert und funktionsfähig sind.

## 9.3 Störungsanzeigen

Tabelle 16: Störungsanzeigen

Beobachtung	Ursache	Abhilfe	
keine Funktion	kein Stromfluss	Steckverbindungen, Spannungsversorgung, Masseanschluss und Sicherung überprüfen	
	Platine defekt	Platine wechseln	
Anzeige – Innendruck rot + Gefahrenbereich verlassen + Drehzahl 100%	Türe/Fenster geöffnet	Türe/Fenster schließen	
	Quetschventil - Mantelzyklon verstopft	Ventil reinigen	
	Vorabscheider blockiert	Rotorblatt prüfen / erneuern	
	verschmutzte Filter	Filter wechseln	
	Dichtung beschädigt	Komponente neu abdichten	
	Luftschlauch abgerissen	Schlauch wieder befestigen	
	defektes Gebläse	Gebläse wechseln	
	Luftverteilerdüsen in der Kabine geschlossen	Düsen öffnen	
	Mehrfachstecker der Filteranlage gelöst	Steckverbindung wieder herstellen	
	Druckschlauch an der Steuerung gelöst	Schlauch mit Steuerung und Umgebung verbinden	
	+ zu hoher Luftdruck	PWM Signal unterbrochen	blaues Kabel Instand setzen
	+ Drehzahl <= 10%	Partikelfilterdeckel offen	Deckel schließen
	+ Filteranzeige dunkel	Keine Filter eingelegt	Filter einlegen
Bedienpanel LED „Druck OK“ leuchtet gelb - Überdruck in der Fahrzeugkabine zu gering vgl. Abschnitt 4.4	Hauptfiltergebläse 100% Filter verschmutzt Kabine undicht	Filter erneuern Kabine abdichten	

Tabelle 16: Störungsanzeigen

Beobachtung	Ursache	Abhilfe
Anzeige – Filter gelb	Filter muss bald gewechselt werden	Filter bestellen
Anzeige – Filter rot	max. Einsatzdauer überschritten	Filter erneuern
Textanzeige „Lampe def“	kein Signal von der Außenwarnleuchte	Kabel überprüfen Signalleuchte erneuern
Textanzeige „UFA defekt“	kein Signal von der Umluftfilteranlage	Kabel überprüfen Motor erneuern
Textanzeige „Service vor xxxh“	Service-Termin ist fällig	Fa. Amberg kontaktieren
Nacheinander Textanzeige "Gebläse defekt" und "Druck < 100Pa"	kein Signal von der Filteranlage	Kabel überprüfen Motor erneuern
Textanzeige „No SD Card“	keine SD-Karte eingesetzt	SD-Karte einsetzen

- Muss eine Reparatur durchgeführt werden, ist der Fachbetrieb zu unterrichten!

## 10 Demontage und Entsorgung

### 10.1 Personal

Zielgruppen: : E, M, C

Personalanforderung siehe Abschnitt 1.10, Seite 10.

### 10.2 Sicherheitshinweise zur Demontage und Entsorgung



#### Warnung

##### **Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Demontage!**

Unsachgemäße Arbeitsausführung bei der Demontage kann zu schweren Verletzungen führen.

- Vor Arbeitsbeginn für ausreichende Freiraum sorgen.
- Vorsicht an scharfkantigen Bauteilen, Ecken und Spitzen.
- Bauteile beim Demontieren stets so sichern, dass sie nicht herabfallen oder umstürzen.
- Bauteile sach- und fachgerecht unter Beachtung örtlicher Arbeits- und Umweltschutzvorschriften demontieren.
- Bei der Demontage Schutzhandschuhe und feste Arbeitsschutzkleidung tragen.
- Bei Unklarheiten Hersteller kontaktieren.



#### Warnung

##### **Absturzgefahr durch rutschige Oberflächen bei der Demontage!**

Bei der Demontage der Außenfiltereinheit können Personen ausrutschen und vom Trägerfahrzeug herabstürzen.

- Bei der Demontage der Außenfiltereinheit darauf achten, dass alle Oberflächen rutschfest und trocken sind.
- Bei der Demontage der Außenfiltereinheit Sicherheitsschuhe tragen.

### 10.3 Demontage

1. Die Anlage ausschalten.
2. Die gesamte Energieversorgung vom Gerät physikalisch trennen und sicherstellen, dass alle Restenergien entladen sind. Dazu die Spannungs- und Druckfreiheit prüfen.
3. Betriebs- und Hilfsstoffe sowie restliche Verarbeitungsmaterialien entfernen und umweltgerecht entsorgen.
4. Baugruppen und Bauteile fachgerecht und unter Beachtung geltender örtlicher Arbeits- und Umweltschutzvorschriften demontieren.
5. Die originale Luftansaugung des Fahrzeugs wieder herstellen (u. A. Frischluftfilter montieren).

### 10.4 Entsorgung



#### Umweltschäden durch falsche Entsorgung

Durch falsche oder nachlässige Entsorgung können erhebliche Umweltverschmutzungen verursacht werden.

- Elektroschrott, Elektronikkomponenten, Schmier-, Betriebs- und andere Hilfsstoffe von Fachbetrieben entsorgen lassen.
- Bei Gefahrstoffen die Behandlungs- und Entsorgungsvorschriften der Sicherheitsdatenblätter beachten.
- Entsorgung muss entsprechend der national geltenden Bestimmungen erfolgen.

Im Zweifel den Hersteller befragen oder Auskunft von den örtlichen Kommunalbehörden oder Entsorgungsfachunternehmen zur umweltgerechten Entsorgung einholen.

#### 10.4.1 Entsorgung der Filtereinsätze

Filterpatronen bzw. Filtereinsätze werden in die entsprechend dafür bestimmten Entsorgungsbehälter gelegt und der Entsorgung zugeführt.

Die Filter niemals ausklopfen oder ausblasen, sie sind nach Gebrauch wie kontaminiertes Material zu behandeln und entsprechend zu entsorgen.

## **11 Anhang**

### **11.1 Anhangverzeichnis**

Im Anhang sind folgende Informationen zusammengestellt:

- EG-Konformitätserklärung
- Ersatzteile und Filtereinsätze
- Schaltplan Steuerung
- Schaltplan Hauptfiltergehäuse

## 11.2 Konformitätserklärung

# EG-Konformitätserklärung

gemäß Maschinen-Richtlinie 2006/42/EG

<b>Hersteller (Name und Anschrift):</b>	<b>Amberg Umwelt-Technik GmbH Heinrich-Haanen-Str. 18a 41334 Nettetal</b>
<b>Bevollmächtigte Person (Name und Stellung):</b>	<b>Herr Thomas Cronen Geschäftsführer</b>
<b>Hiermit erklären wir, dass</b>	<b>Bezeichnung: Schutzbelüftungsanlage Typ: UT-4.1 Seriennr.: 21/41/3193</b>
<b>folgenden einschlägigen Bestimmungen entspricht:</b>	<b>EMV: 2014/30/EU</b>
<b>Angewandte harmonisierte Normen:</b>	<b>EN 60204-1:2019-06 Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: allgemeine Anforderungen  EN ISO 12100:2011-03 Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung</b>
<b>Nationale Normen und technische Spezifikationen:</b>	<b>DGUV-I 201-004 (2007)</b>
<b>Verantwortlich für die techn. Dokumentation:</b>	<b>Herr Thomas Cronen</b>

Nettetal, **XX.XX.2020**

**(Geschäftsführer)**

Ort, Datum

Unterschrift, Angabe der Funktion im Unternehmen

### 11.3 Ersatzteile und Filtereinsätze

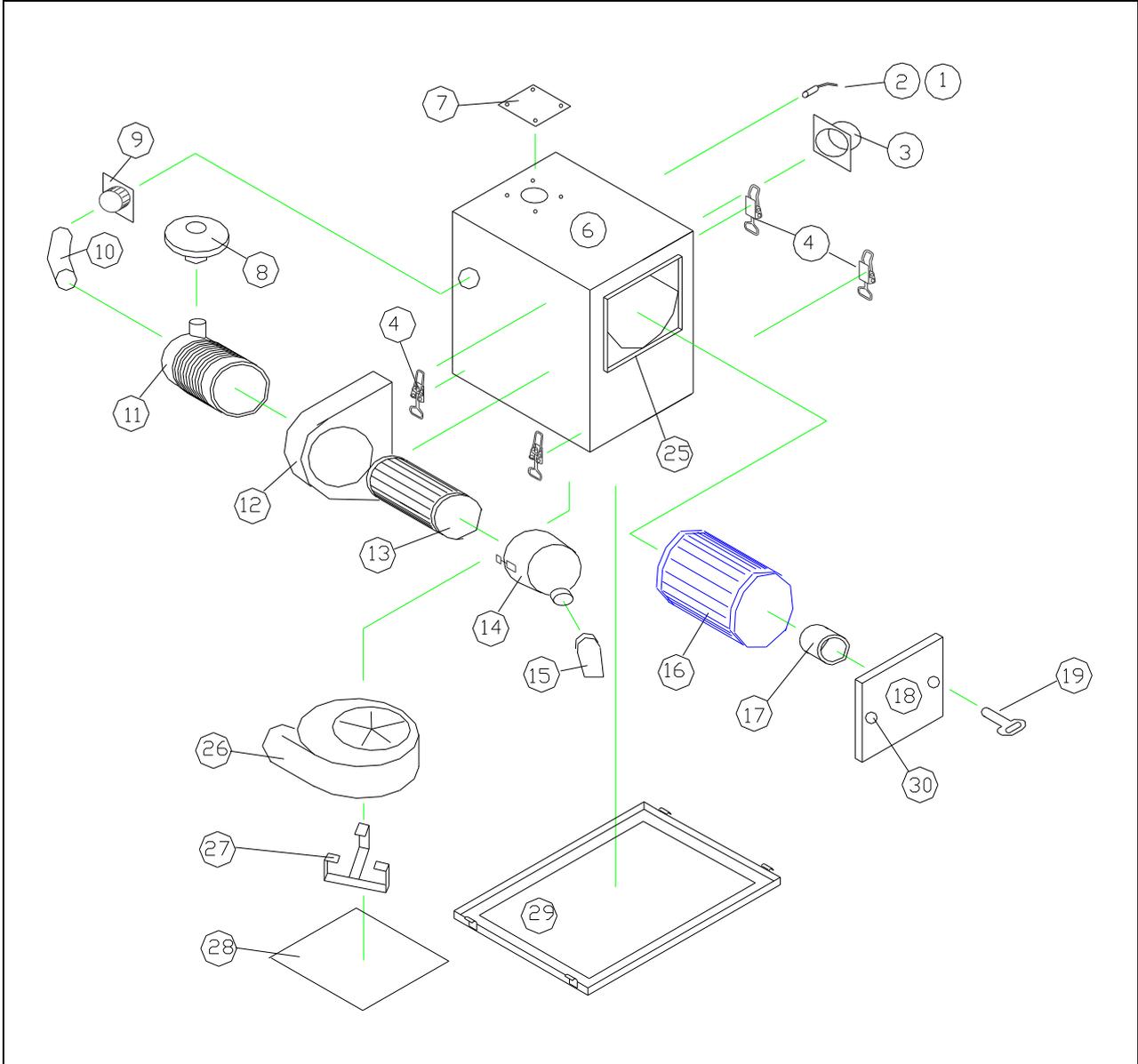


Abbildung 13: Explosionszeichnung der Schutzbelüftungsanlage

Tabelle 17: Ersatzteile und Filtereinsätze (farbig hinterlegt)

Position	Anzahl	Beschreibung	Bestell-Nr.
1	1	Stecker Hauptfilter-Gehäuse	02000602
2	1	Kabel	02000600
3	1	Flansch, D50	02000310
4	4	Kniehebelverschluss	02020850
6	1	Gehäuse Hauptfilter	02020862

Tabelle 17: Ersatzteile und Filtereinsätze (farbig hinterlegt)

Position	Anzahl	Beschreibung	Bestell-Nr.
7	1	Deckel Hauptfilter	02020853
8	1	Vorabscheider	02050501
9	1	Flansch, D50	02000310
10	1	Reduzierung	02050111
10.1	1	Schelle 60	08004061
10.2	1	Schelle 70	08004071
11	1	Gehäuse Vorfilter (Mantelzyklon)	02050125
12	1	Halteschelle	02050121
13	1	Vorfilter-Patrone Partikelfilter Klasse F – max. 250 Bh	02050106
14	1	Verschlußkappe	02050109
15	1	Quetschventil	02050131
16	1	Hauptfilter-Patrone Partikelfilter Klasse S – max. 1000 Bh	02020311
16 alternativ	1	Hauptfilter-Patrone Kombifilter Klasse A/S – max. 500 Bh	02020315
16 alternativ	1	Hauptfilter-Patrone Kombifilter Klasse ABEK/S - max. 250 Bh	02020316
17	1	Druckfeder	02020878
18	1	Deckel Vorfilter	02020855
19	1	Schlüssel, 3K	02020856
25	1	Dichtung Hauptfilter-Deckel	02020860
26	1	Gebläse Hauptfilter	02081135
26.1	1	Platine 24/28VDC	02081136
28	1	Abdeckblech Hauptfilter	02020862
29	1	Montagerahmen	02020889
30	2	Verschluss-Satz	02020864
31	2	Näherungsschalter, induktiv	02020869
32	1	Verteilerleiste	04020250
11+13+14+15	1	Mantelzyklonfilter, komplett mit Filter	02050108

Tabelle 18: Übersicht Filterbestückung

Komponente	Filterbestückung
Vorfiltereinheit	– Vorfilterpatrone - Partikelfilter Klasse F mit Abscheidegrad F9
Hauptfiltereinheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hauptfilterpatrone - Partikelfilter Klasse S mit Abscheidegrad H13</li> <li>– oder Hauptfilterpatrone - Kombifilterpatrone Klasse A/S mit Abscheidegrad H13</li> <li>– oder Hauptfilterpatrone - Kombifilterpatrone Klasse ABEK/S mit Abscheidegrad H13</li> </ul>
Umluftfiltereinheit	– Umluftfilterpatrone - Partikelfilter Klasse S mit Abscheidegrad H13

## 11.4 Schaltplan Steuerung

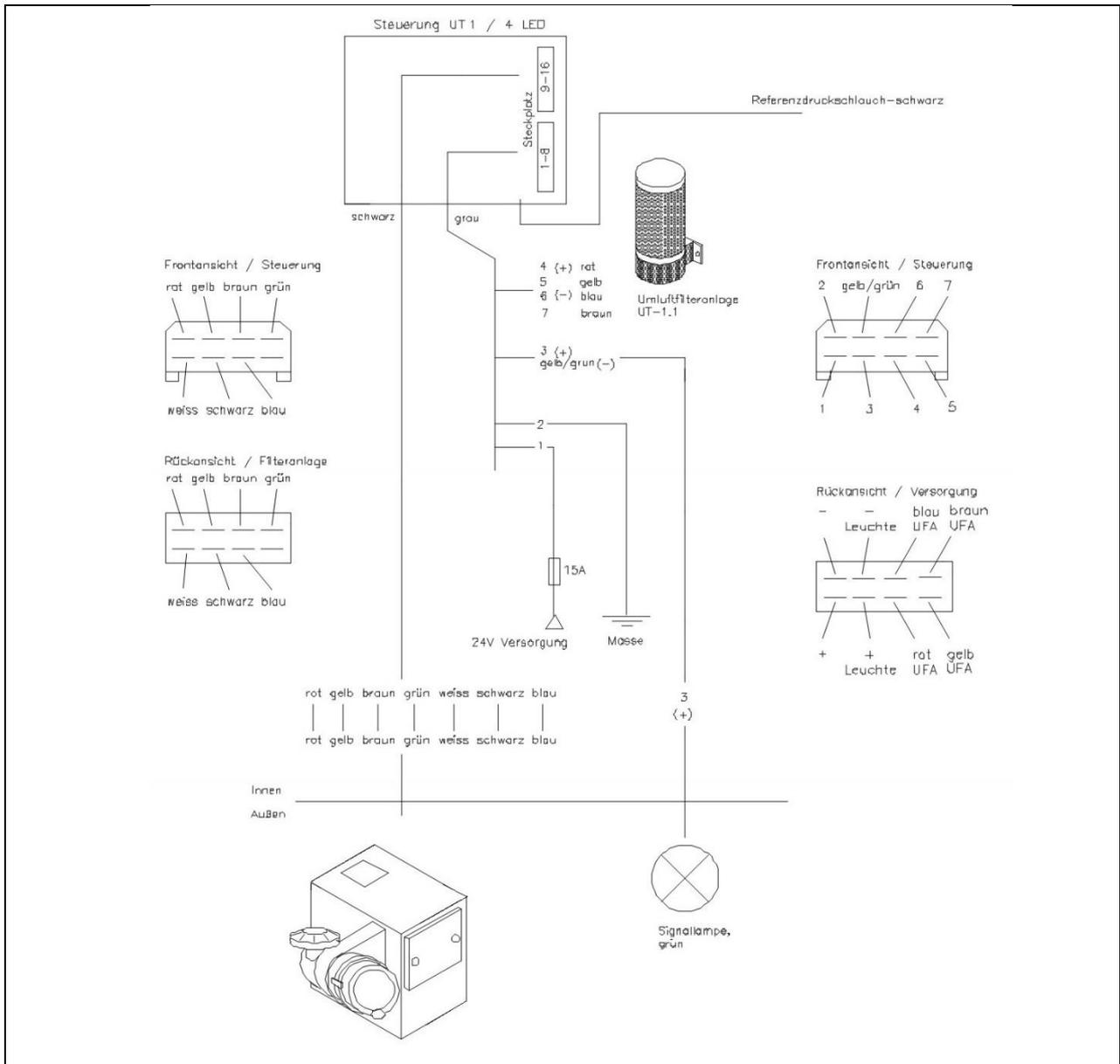


Abbildung 14: Steuerung der Schutzbelüftungsanlage

### Kabel - links / Filteranlage

Steckplatz	Kabel	Funktion
9	braun	Stromversorgung-S/A
10	schwarz	Masse
11	grün	Kontaktstrom-A
12	weiss	Kontaktstrom-S
13	blau	PWM – Signal
14	gelb	Gebläse; 50%
15	rot	Gebläse; 100%
16	----	Druckluftventil (Option)

### Kabel - rechts / Versorgung

Steckplatz	Kabel	Funktion
1	ge/gr	- Leuchte
2	3	+ Leuchte
3	6	- UFA
4	4	+ UFA
5		Kontaktstrom UFA (braun)
6	5	5Volt, UFA (gelb)
7	2	- Masseversorgung
8	1	+ Stromversorgung

## 11.5 Schaltplan Hauptfiltergehäuse

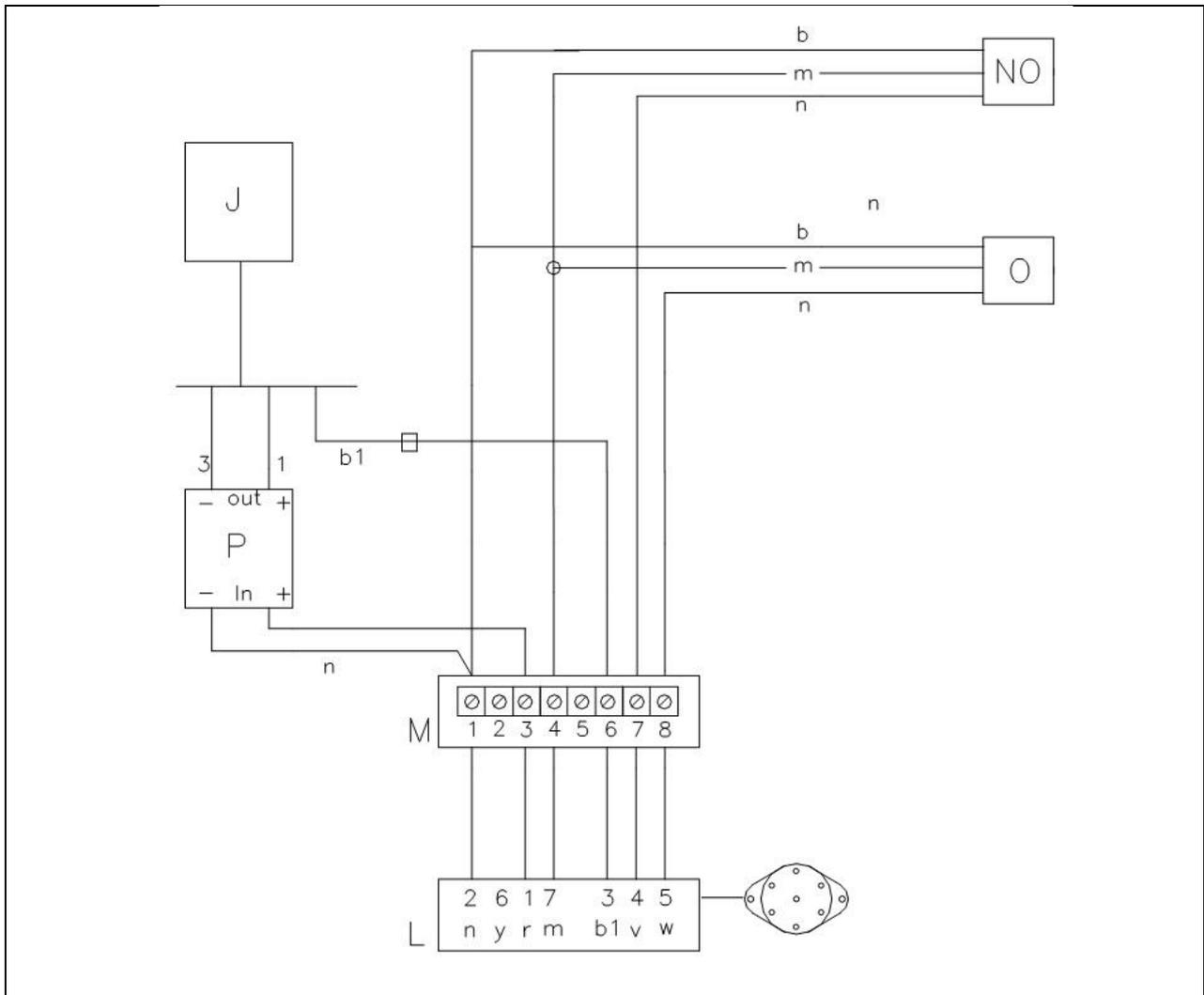


Abbildung 15: Schaltplan des Hauptfiltergehäuses

J = Umluftgebläse UT

L = Anschlußkabel

M = Klemmleiste UT

NO = Kontaktschalter, Kombifilter

O = Kontaktschalter, Partikelfilter

P = Platine 24/28 - Option

r = rot : Hauptfiltergebläse - Strom

v = grün : Kontaktstrom, Kombifilter

b = blau 0,5<sup>2</sup> : Masse Näherungsschalter

w = weiß : Kontaktstrom, Partikelfilter

y = gelb : -

m = braun : Stromversorgung - Sensoren

n = schwarz : Hauptfiltergebläse - Masse

b1 = blau 1,5<sup>2</sup> : PWM-Signal

## 11.6 Prüfbescheinigung

Bescheinigung  
Nr. BAU 21155  
vom 22.09.2021

 **DGUV Test**  
Prüf- und Zertifizierungsstelle  
Fachbereich Bauwesen

### Prüfbescheinigung

Name und Anschrift des  
Bescheinigungsinhabers: Amberg Umwelt-Technik GmbH  
(Auftraggeber) Heinrich-Haanen-Straße 18 a  
41334 Nettetal

Gegenstand der Prüfung: **Atemluft-Versorgungs-Anlage**

Typ: UT-4.1

Prüfgrundlage: GS-BAU-50:2021-06  
EN ISO 12100:2010

Zugehöriger Prüfbericht: 20170197\_1\_PB\_Amberg

Weitere Angaben: Hinweis: Eine Prüfung der Filter ist nicht Bestandteil der  
Zertifizierung. Die Eignung und Wirksamkeit hat nach DGUV  
Information 201-004 / 4.2 der Betreiber sicherzustellen.

Bestimmungsgemäße Verwendung  
aufgebaut auf:  
Fa. Volvo, Radlader, L90F  
Fa. Linde, Stapler, H40D  
Fa. Caterpillar, Radlader, 930M

Hersteller ist gleichzeitig Bescheinigungsinhaber.

Der geprüfte Gegenstand entspricht der o. g. Prüfgrundlage.  
Diese Bescheinigung ist gültig bis: **20.02.2023**  
Die Prüfbescheinigung berechtigt nicht zur Nutzung eines Prüfzeichens.  
Weiteres über die Gültigkeit, eine Gültigkeitsverlängerung und andere Bedingungen regelt die  
Prüf- und Zertifizierungsordnung.

  
Dipl.-Ing. (FH) Franz Weisch  
Stv. Leiter der Prüf- und Zertifizierungsstelle

