


# BETRIEBSANLEITUNG

Fan Filter Unit – Woover

1200-1200 | 1200-900 | 1200-600 | 900-600 | 600-600 | LFU | Sondermodell 



## Inhaltsverzeichnis

<b>1.0</b>	<b>Hinweise für den Betreiber</b>	<b>4</b>
1.1	Mitgeltende Dokumente	4
1.2	Dokumentenversion	4
1.3	Abkürzungen	4
1.4	Symbole und Kennzeichnungen	5
<b>2.0</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>6</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.2	Pflichten des Betreibers	6
2.2.1	Vorschriften	6
2.2.2	Personal	6
2.2.3	Arbeitsplatz	7
2.3	Qualifikation des Personals	7
2.4	Persönliche Schutzausrüstung (PSA)	7
2.5	Bauliche Veränderungen und Reparaturen	7
2.6	Schutzeinrichtung	8
2.6.1	Schutzgitter	8
2.7	Schilder am FFU	8
2.7.1	Hinweisschilder	8
2.7.2	Erläuterung Typenschild	8
2.7.3	Wo befindet sich das Typenschild	9
2.7.4	Aufschlüsselung des Typenschlüssels	9
2.7.5	Mögliche Variationen	9
2.8	Sicherheitsmaßnahmen in bestimmten Betriebsphasen	10
2.8.1	Montage	10
2.8.2	Entsorgung	10
2.9	Restrisiken	10
2.9.1	Rotierendes Laufrad	10
2.9.2	Elektrische Energie	11
2.9.3	Instandhaltung	11
2.9.4	Hohes Gewicht	11
2.10	Vermeidung von Sachschäden Restrisiken	12
2.10.1	Transport und Lagerung	12
2.10.2	Reinigung	12

<b>3.0</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>13</b>
3.1	Aufgabe des Gerätes	13
3.2	Schaubild der Komponenten	13
3.3	Funktionsbeschreibung	13
<b>4.0</b>	<b>Transport und Lagerung</b>	<b>14</b>
<b>5.0</b>	<b>Montage</b>	<b>14</b>
<b>6.0</b>	<b>Elektrische Installation</b>	<b>14</b>
6.1	FFU am Netz anschließen	15
6.2	FFU an externe Steuerung anschließen	15
6.3	Leitungen sichern	15
<b>7.0</b>	<b>Inbetriebnahme und Betrieb</b>	<b>15</b>
<b>8.0</b>	<b>Störungen</b>	<b>16</b>
8.1	LEDs	16
8.1.1	Blink-Code der grünen LED bei Störung	17-18
<b>9.0</b>	<b>Instandhaltung</b>	<b>19</b>
9.1	FFU reinigen	19
9.1.1	Gehäuse reinigen	19
<b>10.0</b>	<b>Anhang</b>	<b>20</b>
10.1	Technische Daten	20
10.1.1	Gerätedaten 1~230 V	20
10.1.2	Gerätedaten 3~400 V	20
10.1.3	Umgebungsbedingungen	20
10.1.4	Anschlussdaten	21
10.2	Ersatzteile	21
10.3	Filtereinsätze und Verschleißgrenze	21
10.4	Einstellung der Einströmdüse	22
10.5	Konformitätserklärung für Fan Filter Unit	23
10.5	Konformitätserklärung für EX - Fan Filter Unit	24
<b>11.0</b>	<b>Notizen</b>	<b>25</b>
11.1	Passwörter, Logindaten	25
11.2	Notizen	25-28

## 1.0 Hinweis für den Betreiber

Diese Betriebsanleitung ist Teil des Fan Filter Unit (im Folgenden mit FFU abgekürzt).

- Betriebsanleitung, insbesondere die Sicherheitshinweise, vor Gebrauch aufmerksam lesen.
- Betriebsanleitung während der Lebensdauer des FFU aufbewahren.
- Notieren Sie ggf. Passwörter zur Gerätebedienung, Gerätewartung unter Kapitel 11.1.
- Betriebsanleitung dem Bedien- und Wartungspersonal jederzeit zugänglich machen.
- Betriebsanleitung an jeden nachfolgenden Besitzer oder Benutzer des FFU weitergeben.
- Betriebsanleitung bei jeder vom Hersteller erhaltenen Ergänzung aktualisieren.

## 1.1 Mitgeltende Dokumente



Folgende Dokumente sind Bestandteil der Betriebsanleitung  
Mitgeltende Dokumente beachten

- Werksabnahme
- CE-Erklärung
- Anschlussplan EC-Controller
- Betriebsanleitung Anschlussbox ECblue
- ATEX-Schutzzertifikat

## 1.2 Dokumentenversion

Datum:	Version:	Änderungsvermerk:
18.02.2021	2021v5de	Beschreibung zu Typenschild ergänzt
23.02.2021	2021v6de	Beschreibung von Filter und Einströmdüse eingetragen
24.03.2021	2021v7de	Konformitätserklärungen eingesetzt.
31.05.2021	2021v8de	Typenschild geändert.
04.05.2022	2022v9de	Typenschild und Typenbeschreibung überarbeitet

## 1.3 Abkürzungen

Abkürzung:	Bedeutung:
FFU	Fan Filter Unit
PSA	Persönliche Schutzausrüstung Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
LED	Light-emitting diode (Leuchtdiode)
ATEX	Atmosphère Explosible (explosive Atmosphäre)
EC	Electro commutated (elektronisch kommutiert)

## 1.4 Symbole und Kennzeichnungen

Die unten aufgeführten Symbole und Hinweise warnen vor Gefahren und weisen Sie auf Vorsichtsmaßnahmen hin.

Beachten Sie diese Hinweise und geben Sie sie weiter.

- ★ Voraussetzung zu einer Handlung
- 1-Schrittige Handlungsaufforderung
- Maßnahme zur Vermeidung einer Gefahr in einem Warnhinweis
- 1. Schritt innerhalb einer mehrschrittigen Handlungsaufforderung



Achtung Gefahr! Dieses Symbol bedeutet eine **unmittelbar drohende Gefahr**.



Achtung Warnung! Dieses Symbol bedeutet eine **möglicherweise drohende Gefahr**.



Achtung Vorsicht! Dieses Symbol bedeutet eine **möglicherweise gefährliche Situation**.



Gefahr durch elektrischen Strom oder Spannung!



Hinweis zum leichteren bzw. sicheren Arbeiten

## 2.0 Sicherheit

Das FFU ist nach dem aktuellen Stand der Technik und anerkannten sicherheitstechnischen Regeln entwickelt worden. Dennoch können durch Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen des Produkts und anderer Sachwerte entstehen.

- FFU nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst verwenden.
- Bei Störungen oder Veränderungen im Betriebsverhalten das FFU sofort stillsetzen und die Störung beseitigen lassen.

## 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das FFU ist für die Luftaufbereitung in geschlossenen Räumen vorgesehen. Je nach Bauform ist das FFU für den horizontalen oder vertikalen Einbau vorgesehen. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören auch folgende Voraussetzungen:

- Beachtung dieser Betriebsanleitung
  - Einhaltung der zulässigen Grenzwerte und Umgebungsbedingungen
  - Verwendung in explosionsgefährdeten Räumen nur mit ATEX-Schutzzertifikat
- Als nicht bestimmungsgemäß gelten insbesondere folgende Maßnahmen:
- Umbauten und eigenmächtige Veränderungen

## 2.2 Pflichten des Betreibers

### 2.2.1 Vorschriften

FFU nur in Übereinstimmung mit folgenden Vorschriften betreiben:

- Betriebsanleitung
- Regionale Vorschriften (insbesondere Unfallverhütungsvorschriften)
- Für Arbeiten an elektrischen Bauteilen: Anerkannte elektrotechnische Regeln

### 2.2.2 Personal

- Nur Fachpersonal einsetzen, dass aufgrund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt ist, Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.
- Sicherheitsbewusstsein des Personals regelmäßig prüfen.
- Dem Personal die persönliche Schutzausrüstung (PSA) zur Verfügung stellen.
- Sicherstellen, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:
  - Das Personal hat diese Betriebsanleitung, insbesondere das Kapitel "Sicherheit", gelesen und verstanden.
  - Das Personal kennt und beachtet die einschlägigen Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften.
  - Das Personal trägt die persönliche Schutzausrüstung.

### 2.2.3 Arbeitsplatz

- Alle Schilder in lesbarem Zustand halten.
- Sicheren Zugang zum FFU gewährleisten.
- Sicherstellen, dass alle in dieser Betriebsanleitung vorgeschriebenen Kontrollen und Instandhaltungsarbeiten durchgeführt werden.

### 2.3 Qualifikation des Personals

- Sicherstellen, dass das Personal im sicheren Umgang mit dem FFU geschult ist.
- Sicherstellen, dass folgende Personalqualifikationen erfüllt sind:
  - Montage, Installation, Inbetriebnahme, Instandhaltung, Störungsbeseitigung, Demontage: qualifizierte Fachkraft
  - Arbeiten an der elektrischen Anlage: Elektrofachkraft oder unterwiesenes Personal unter Leitung einer Elektrofachkraft.
- Zu schulendes Personal nur unter Aufsicht von qualifiziertem Fachpersonal an der Maschine arbeiten lassen.

### 2.4 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

- Folgende Schutzausrüstung tragen:
  - Sicherheitsschuhe mit Stahlkappen
  - Schutzhandschuhe

### 2.5 Bauliche Veränderungen und Reparaturen

Veränderungen und Umbauten können die Betriebssicherheit der Maschine gefährden. Folgende Eingriffe sind bis auf die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Tätigkeiten ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers nicht zulässig:

- Öffnen und Demontieren des FFU
- Wechseln von Komponenten
- Eigenmächtige bauliche Veränderungen am FFU und anderen Einstellungen

Nur der Hersteller selbst, eine durch ihn autorisierte Servicestelle oder durch ihn ermächtigtes und ausgebildetes Personal dürfen das FFU ändern oder umrüsten.

Original-Ersatzteile und Zubehör sind speziell für das FFU konzipiert. Der Einbau oder die Verwendung von Teilen, die nicht vom Hersteller freigegeben worden sind, kann die Sicherheit beeinträchtigen.

- Nur Original-Ersatzteile verwenden.

## 2.6 Schutzeinrichtungen

### 2.6.1 Schutzgitter





Die Griffschutz Gitter schützen Personen vor Verletzungen durch das Laufrad.

- FFU nur mit angebrachtem Schutzgitter betreiben.

## 2.7 Beschilderung

### 2.7.1 Hinweisschilder am Gerät

Am FFU können sich folgende Sicherheitsschilder befinden:

Sinnbild:	Erklärung:	Sinnbild:	Erklärung:
	Messsonde		Geräte Anschluss
	Prüfplakette		FFU - Typenschild (von außen nicht sichtbar)

### 2.7.2 Erläuterung Typenschild

Auf dem Typenschild sind wichtige Gerätedaten angegeben. Aufschlüsselung der Seriennummer siehe Kapitel 2.7.4.

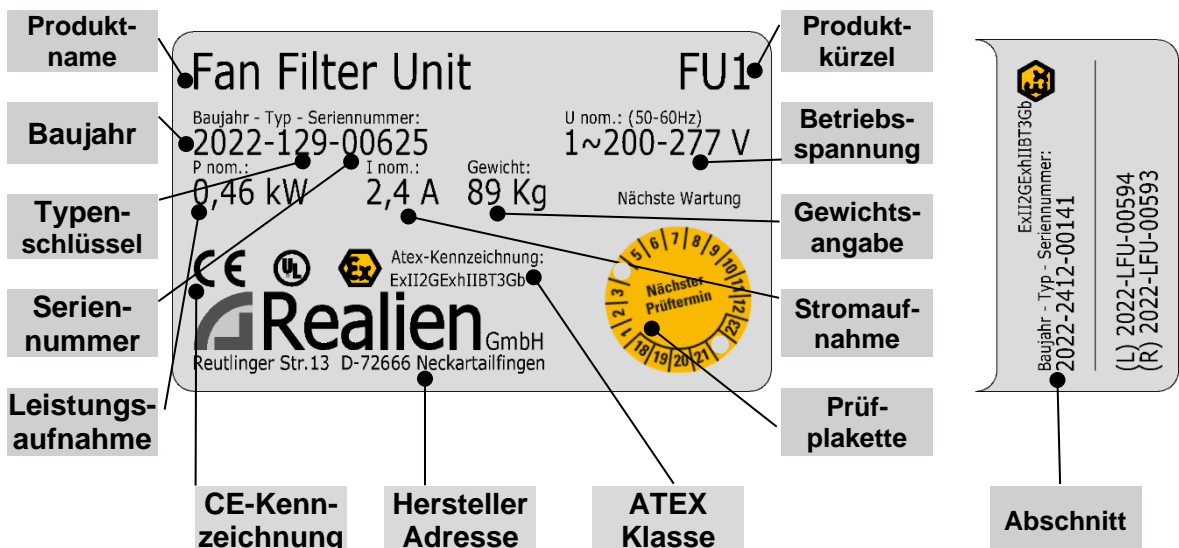


Abb.1: Fan Filter Unit Typenschild



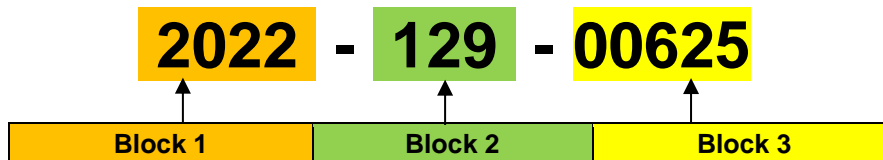
### 2.7.3 Wo befindet sich das Typenschild

- Das Typenschild der Fan Filter Unit Kabine ist auf dem Gehäuse neben der Stromspeisung zu finden.
- Bei einer Laminar Flow Kabine sind die Typenschilder der Fan Filter Units am Anschluss Tableau unter der mittleren Stababdeckung an der Oberseite der Laminar Flow Kabine angebracht.
- Der Abschnitt wird bei der Werksprüfung dem Werksprüfzeugnis beigelegt.

### 2.7.4 Aufschlüsselung des Typenschlüssels



- Die Typenbezeichnung befindet sich auf dem Typenschild, siehe Kapitel 2.7.2.
- Die bei der Typenbezeichnung angegebenen Werte, geben den Auslieferungszustand die Oberflächenbeschaffenheit des Fan Filter Units wieder.
- Angaben zu Zubehör und Anwenderspezifischen Modifikationen sind der zum Auslieferungszeitpunkt erstellten Projektunterlagen hinterlegt.



#### Beschreibung:

**Block 1:** Baujahr [JJJJ]

**Block 2:** Bautyp

1212 Fan Filter Unit FU1

129 Fan Filter Unit FU1

96 Fan Filter Unit FU1

66 Fan Filter Unit FU1

LFU Fan Filter Unit für Laminar Flow Einheit LF1

**Block 3:** Seriennummer

### 2.7.5 Mögliche Variationen

#### Mobilitätsausführungen

- Abgehängt – Spülmodul
- Wand-, Deckenintegriert – Druckmodul
- Auf Rollen im Fahrradrahmen
- Auf Rollen

#### Motortyp

- 230 V MOD-Bus System
- 400 V
- 460 V
- Ex-Ausführung

#### Oberflächenbeschaffenheit und Farbcodierung

Nr.:	VA	01	11	21	31	41	51	61	71	81	91
Farb- ton:	Edelstahl Blech	Schwarz	Gelb	Orange	Rot	Violett	Blau	Grün	Grau	Braun	Weiß

Pulverbeschichtete Oberfläche nach RAL Farbscala

#### Explosionsschutz

- ATEX Zertifizierung für Zone 2

## 2.8 Sicherheitsmaßnahmen in bestimmten Betriebsphasen

### 2.8.1 Montage

Aufgrund des hohen Gewichts besteht die Gefahr, dass das FFU während der Montage herunterstürzt. Bei Verwendung ungeeigneter Befestigungsmittel kann sich das FFU aufgrund von Vibrationen und des hohen Gewichts von der Decke lösen. Die Folge können Tod oder schwere Verletzung von Personen sein.

- Montage durch mindestens 2 qualifizierte Fachkräfte durchführen lassen.
- Nur die mitgelieferten Befestigungsmittel verwenden.

### 2.8.2 Entsorgung

Das FFU besteht aus unterschiedlichen Materialien.

- Materialien trennen und entsprechend den regionalen Vorschriften entsorgen.

## 2.9 Restrisiken

### 2.9.1 Rotierendes Laufrad

Bei geöffnetem FFU besteht Verletzungsgefahr durch das rotierende Laufrad. Nach dem Ausschalten des FFU läuft das Laufrad noch einige Minuten nach, bis es stillsteht. Bei Montage- oder Instandhaltungsarbeiten kann das Laufrad unerwartet anlaufen.

- Vor Montagearbeiten folgende Maßnahmen ergreifen:
  - FFU ausschalten und von der Spannungsversorgung trennen.
  - Warnschild anbringen: "Nicht einschalten! An der Maschine wird gearbeitet."
  - Bedienpersonal informieren.
  - Mindestens 3 Minuten warten, bis das Laufrad stillsteht.
- Vor Inbetriebnahme sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich des FFU aufhalten.
- FFU nur mit angebrachtem Schutzgitter testen und betreiben.

Je nach Einsatzbereich und Fördermedium unterliegt das Laufrad einem natürlichen Verschleiß. Ablagerungen am Laufrad können zu Unwucht führen. Die Folge können Bruch und Bersten des Laufrads sein. Davonfliegende Teile können lebensgefährliche Verletzungen verursachen.

- Laufrad im Rahmen der festgelegten Instandhaltungsintervalle regelmäßig auf Verschmutzung prüfen und reinigen.
- Bei Rissbildung des Laufrads (insbesondere bei den Schweißnähten): Laufrad nicht schweißen, sondern wechseln.

### 2.9.2 Elektrische Energie

Beim Öffnen elektrischer Anschlusskästen und beim Eindringen von Feuchtigkeit durch unsachgemäße Reinigung besteht Stromschlaggefahr.

- Sicherstellen, dass der Bediener keine Anschlusskästen öffnet.
- Einstellbare Schutzeinrichtungen nicht manipulieren.
- Mängel, z. B. lose Verbindungen oder angeschmorte Kabel, sofort beseitigen.
- Elektrische Ausrüstung regelmäßig prüfen lassen.
- Vor Reinigungsarbeiten am FFU Spannungsversorgung unterbrechen.

### 2.9.3 Instandhaltung

- Bei Instandhaltungs-Arbeiten am geöffneten FFU folgende Punkte beachten:
- Bedienpersonal informieren.
- FFU von der Spannungsversorgung trennen.
- Komponenten gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit mit einem zweipoligen Spannungsprüfer allpolig feststellen.
- Komponente erden und Einzel-Adern VDE-gerecht verbinden.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Komponenten isolieren und abschränken.
- Warnschild anbringen: "Nicht einschalten! An der Maschine wird gearbeitet."
- Andere Personen von der Gefahrenstelle fernhalten.
- Nur Spannung isoliertes Werkzeug verwenden
- Sicherungen:
  - Defekte Sicherungen nur ersetzen, nicht reparieren oder überbrücken.
  - Nur Originalsicherungen mit den vorgeschriebenen Stromstärken verwenden.
- Steckkontakte prüfen.
- Nach Beenden der Instandhaltungsarbeiten prüfen, ob alle elektrischen Anschlüsse wieder installiert sind.

### 2.9.4 Hohes Gewicht

Aufgrund des hohen Gewichts kann das FFU beim Transport kippen und herunterfallen. Aufgrund von Vibrationen kann sich die Befestigung des FFU lockern. Dadurch besteht die Gefahr, dass sich das FFU von der Decke löst.

- Gewicht und Schwerpunkt auf der Verpackung beachten.
- Nur geeignete Last Hebeeinrichtungen und Lastaufnahmemittel mit ausreichender Tragkraft verwenden.
- Befestigung an der Decke regelmäßig prüfen.

## 2.10 Vermeidung von Sachschäden

Durch unsachgemäße Handhabung kann das FFU beschädigt werden.  
Kondensierte Feuchtigkeit in den Elektrobauteilen kann Störungen der Steuerung verursachen.

### 2.10.1 Transport und Lagerung

Schläge und Stöße sowie kondensierende Feuchtigkeit können das FFU beschädigen.

- FFU fachgerecht transportieren.
- Gewicht beachten.
- Schläge und Stöße vermeiden.
- Verpackung nicht beschädigen.
- Extreme Hitze- und Kälteeinwirkung vermeiden.
- FFU trocken und wettergeschützt lagern.

### 2.10.2 Reinigung

Beschichtete Oberflächen und Edelstahl-Oberflächen können durch Scheuermittel verkratzt werden.

- FFU nur mit einem geeigneten Reiniger reinigen.

### 3.0 Beschreibung

#### 3.1 Aufgaben des Geräts

Das Fan Filter Unit ist für die Luftumwälzung in geschlossenen Räumen vorgesehen. Es gibt zwei Geräte Anwendungen, zu einem zur Luftumwälzung und zum anderen zur Raumüberdruck Erzeugung.

#### 3.2 Schaubild der Komponenten

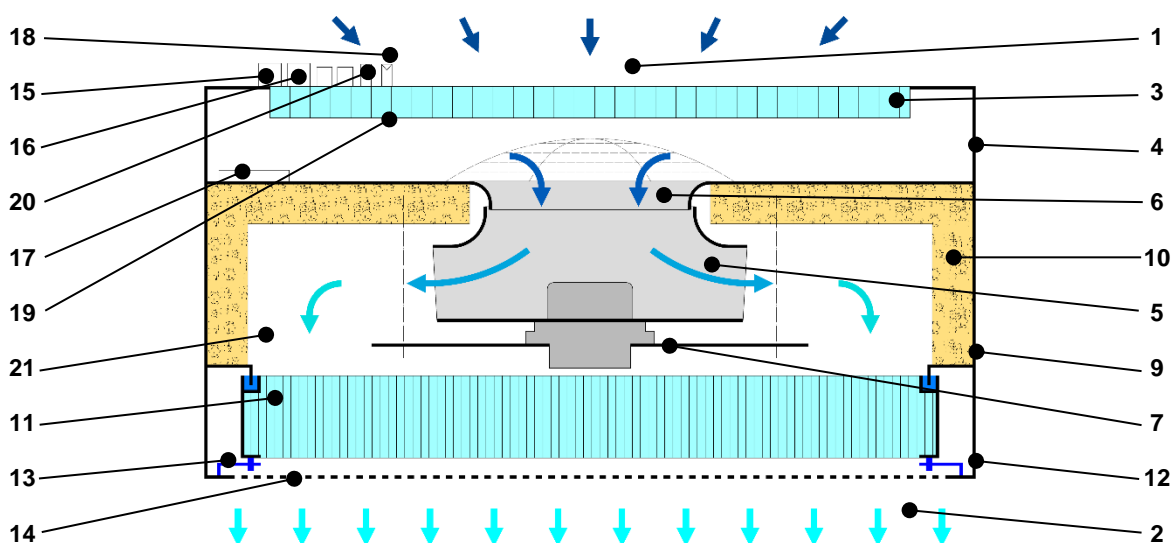


Abb.2: Komponenten - symbolische Darstellung

Nr.:	Erklärung:	Nr.:	Erklärung:	Nr.:	Erklärung:
1	Ansaugbereich	8	Strömungsgleichrichter	15	Energieanschluss
2	Laminar Flow Bereich	9	Ventilatorgehäuse	16	Sondenanschluss
3	Vorfilter	10	Schalldämmung	17	Anschlussbox
4	Vorfiltergehäuse	11	HEPA Schwebstofffilter	18	Differenzdruckmessung Vorfilter
5	Ventilator	12	Hauptfilter Aufnahme	19	Partikelauflage
6	Einströmdüse mit Griffschutz	13	Filterspanner	20	Differenzdruckmessung HEPA
7	Ventilator Tragrahmen	14	Lochblech	21	Konzentrationsmessung

#### 3.3 Funktionsbeschreibung

Das FFU arbeitet im Umluftbetrieb. Die Luft aus dem Ansaugbereich (1) wird vom Ventilator (5) angesaugt. Der Vorfilter (3) reinigt die angesaugte Luft vor. Der endständige Schwebstofffilter (11) filtert die Luft reinraumgerecht. Das Griff Schutzgitter am Filter (6) verhindert Beschädigungen durch Kontakt mit dem Filtermaterial. Zur Erzeugung einer turbulenzarmen Verdrängungsströmung wird ein Lochblech (14) eingesetzt.

Über den Stutzen für die Partikelauflage (19) werden Partikel für die Messung der Filterintegrität zugeführt. Am Stutzen für die Rohluftmessung (21) werden die zuvor aufgegebenen Partikel gemessen.

Wenn das Fan Filter Unit nicht an eine externe Steuerung angeschlossen ist, läuft sie kontinuierlich mit der zuletzt eingestellten Drehzahl, sobald sie an die Spannungsversorgung angeschlossen ist.

## 4.0 Transport und Lagerung

Das FFU ist ab Werk für die jeweils vereinbarte Transportart verpackt. An der Verpackungseinheit sind folgende Angaben angebracht:

- Projektbezeichnung
- Kommissionsnummer
- Lieferscheinnummer
- Bestellnummer
- Art des Produkts
- Anzahl der Stückgüter
- Abmessungen der Verpackungseinheit
- Bearbeiter

FFU unter Beachtung der Angaben an Verpackungseinheit sowie der Sicherheitshinweise (siehe Kapitel 2) transportieren und lagern. FFU müssen trocken und bei Raumtemperaturen gelagert werden. Feuchtigkeit und hohe Temperaturschwankungen sind zu vermeiden. Die Lagerung sollte sich an der VDI 6022 orientieren und diese erfüllen.

## 5.0 Montage

### Werkzeuge:

- Elektrowerkzeug für den Elektroanschluss
  - Geeignete Hebezeuge, Gerüste oder Scherenbühnen
  - Beiliegendes Befestigungs- und Dichtungsmaterial
1. FFU mit mindestens 2 Personen entsprechend der Einbauzeichnung montieren (siehe mitgeltende Dokumente im Anhang). Dabei Sicherheitsschuhe mit Stahlkappen, Arbeitskleidung und feste Arbeitshandschuhe tragen.
  2. Gehäuse des FFU mit Reiniger reinigen.
  3. Warten, bis das FFU trocken ist.
  4. Spannungsversorgung herstellen.

## 6.0 Elektrische Installation

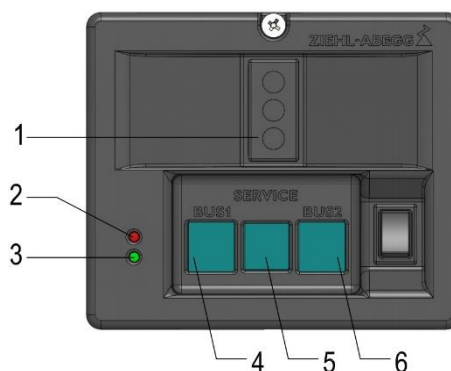


Abb.3: Anschlüsse (MOD-Bus) - symbolische Darstellung

Kürzel:	Erklärung:	Kürzel:	Erklärung:
1	Netzanschluss "Wieland"	4	BUS 1 (RJ45)
2	Störungsleuchte "Rot"	5	Service (RJ45)
3	Betriebsleuchte "Grün"	6	BUS 2 (RJ45)

## 6.1 FFU am Netz anschließen



### **WARNUNG! Unerwartetes Anlaufen des Ventilators!**

- Sobald Netzspannung am Netzeingang anliegt, läuft der Ventilator an.
- Beim Anschluss an die Spannungsversorgung vom Ventilator fernhalten.
  - Ein falscher Anschluss führt zur Beschädigung der elektrischen Bauteile

### **Hinweis! Beschädigung der Elektronik durch unzulässige Spannung!**

- Darauf achten, dass die Netzspannung und Frequenz innerhalb der zulässigen Toleranzen liegen.
  - Beim Anschluss ist die richtige Polarität zu beachten
  - Beim Anschluss des FFU über unterschiedliche Außenleiter /N bei z.B. Stromschienen (L1/N, L2/N, L3/N) ist der Anschluss des Nullleiters an allen Geräten zwingend erforderlich und vor der Einschaltung durch geeignete Maßnahmen zu prüfen.
  - Bei allpoligen Abschaltungen inkl. Nullleiter (z.B. Schweiz, Werksvorschrift, etc.) ist sicherzustellen, dass der Nullleiter mit einem vorausseilenden Kontakt vor den Außenleitern (Phasen) zugeschaltet, bzw. nacheilend abgeschaltet wird.
  - Die für den Ventilator notwendige Anschlussart ist zu prüfen! Drehstrommotoren können mit verschiedenen Spannungen betrieben werden.
1. Sicherstellen, dass Netzspannung und Frequenz innerhalb der zulässigen Toleranzen liegen (siehe Kapitel 10.1).
  2. Spannungsversorgung mit der mitgelieferten Anschlussleitung am Netzanschluss (1) anschließen.
  3. Die Polarität ist richtig anzuschließen

## 6.2 FFU an externe Steuerung anschließen

- FFU gemäß mitgeltenden Dokumenten an die Steuerung anschließen (siehe Kapitel 1.1).

## 6.3 Leitungen sichern

- Nach dem Anschluss alle Leitungen mit der Zugentlastung (2) sichern.

## 7.0 Inbetriebnahme und Betrieb

- FFU gemäß mitgeltenden Dokumenten in Betrieb nehmen und bedienen (siehe Kapitel 1.1).

## 8.0 Störungen

Wenn der Ventilator nicht mehr läuft oder die gewünschte Drehzahl nicht erreicht, folgende Schritte durchführen:

### Wenn FFU an externe Steuerung angeschlossen ist:

1. Steuerung mit einem Reset zurücksetzen.
2. Spannungsversorgung prüfen.
3. Prüfen, ob Kommunikation zwischen FFU und Steuerung besteht.
4. Wenn Problem nicht behoben werden kann: Kundendienst kontaktieren.

### Wenn FFU nicht an eine Steuerung angeschlossen ist:

1. Spannungsversorgung prüfen.
2. Status der LEDs prüfen (siehe Kapitel 8.1).
3. Wenn Problem nicht behoben werden kann: Kundendienst kontaktieren.

## 8.1 LEDs

Die LEDs an der Anschlussbox zeigen den Status des FFU an (Nur bei 1~230 V Ausführung):

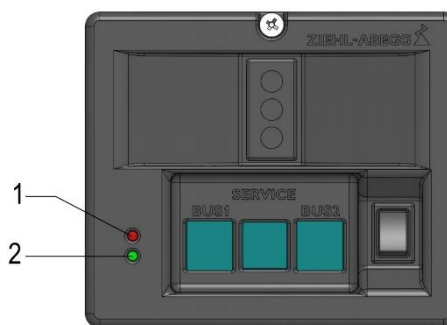


Abb.4: LEDs (MOD-Bus) - symbolische Darstellung

Kürzel:	Erklärung:	Kürzel:	Erklärung:
1	Rote LED (Störung)	2	Grüne LED (Betrieb/Blink-Code)

Die LEDs haben folgende Funktionen:

LED:	Funktion:
Rot	Leuchtet: Störung liegt an.
Grün	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aus: Keine Netzspannung. Sobald die Netzspannung wieder anliegt, schaltet sich die Steuerung automatisch wieder ein.</li> <li>• Leuchtet kontinuierlich: Normalbetrieb</li> <li>• Blinkt: Störung liegt an. Blink-Code gibt Art der Störung an (siehe Kapitel 8.1.1)</li> </ul>



### 8.1.1 Blink-Code der grünen LED bei Störung

Die grüne LED gibt Störungsmeldungen durch folgende Blink-Codes aus:

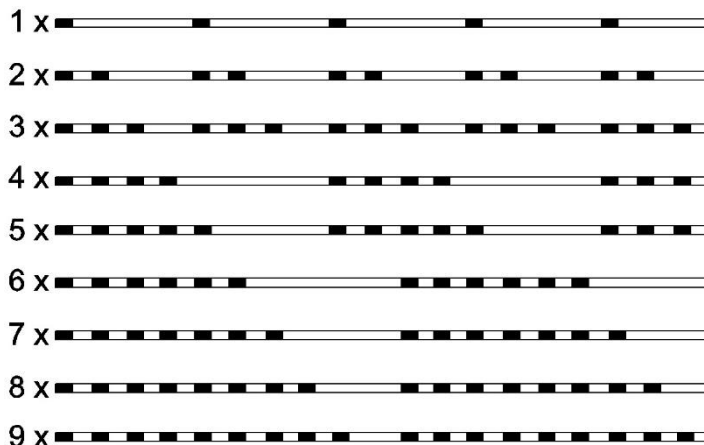


Abb.5: Blink-Codes

Blink-Code:	Ursache:	Beschreibung:	Reaktion Controller / Behebung:
1 x	Keine Freigabe (= OFF)	Klemmen „D1“ – „24 V / 10 V“ (Digital In 1) nicht gebrückt	Abschaltung über externen Kontakt
2 x	Aktives Temperatur Management	Bei einem Temperaturanstieg über den festgelegten Grenzwert wird die Aussteuerung linear reduziert.	Bei sinkender Temperatur steigt die Aussteuerung wieder linear an. ➤ Kühlung des Controllers prüfen.
3 x	HALL-IC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falsches Signal von den Hall-ICs</li> <li>Fehler in der Kommutierung</li> </ul>	Controller schaltet Motor aus. Motor läuft automatisch wieder an, wenn kein Fehler mehr erkannt wird.
4 x	Phasenausfall (nur bei 3 ~ Typen)	Bei Störung der Spannungsversorgung schaltet die integrierte Phasenüberwachung zeitverzögert aus.	Nach Abschaltung erfolgt bei ausreichender Spannungsversorgung nach ca. 15 Sekunden ein Anlauf Versuch. Dies wird solange durchgeführt, bis alle 3 Netzphasen vorhanden sind. ➤ Spannungsversorgung prüfen.
5 x	Motor blockiert	Wenn bei vorhandener Kommutierung 8 Sekunden lang keine Drehzahl > 0 gemessen wird, wird Fehler ausgelöst.	EC-Controller schaltet aus. Erneuter Anlauf Versuch nach ca. 2,5 Sekunden. Endgültige Abschaltung, wenn 4. Anlauf Versuch erfolglos ist. In diesem Fall: ➤ Reset über Freigabe oder durch Unterbrechen der Spannungsversorgung durchführen. ➤ Prüfen, ob Motor frei drehbar ist.

Blink-Code:	Ursache:	Beschreibung:	Reaktion Controller / Behebung:
6 x	IGBT Fault	Erdschluss oder Kurzschluss der Motorwicklung	EC-Controller schaltet aus. Erneuter Anlauf Versuch nach ca. 60 Sekunden (während Abkühl-pause Blink-Code 9). Endgültig Abschaltung, wenn nach 2. Anlassversuch innerhalb von 60 Sekunden erneute Fehler erkannt werden. Reset über Freigabe oder durch Unterbrechen der Spannungsversorgung durchführen.
7 x	ZK Unter-spannung	Wenn die Zwischenkreis-spannung unter den festge-legten Grenzwert sinkt, er-folgt eine Abschaltung.	Wenn die Zwischenkreis-Spannung innerhalb von 75 Sekunden wieder über den Grenzwert steigt, erfolgt ein automatischer Anlauf Versuch. Wenn die Zwischenkreis-Spannung länger als 75 Sekunden unter dem Grenzwert bleibt, erfolgt eine Abschaltung mit Fehlermeldung.
8 x	ZK Über-spannung	Wenn die Zwischenkreis-Spannung über den festge-legten Grenzwert steigt, er-folgt eine Abschaltung.	Wenn die Zwischenkreis-Spannung innerhalb von 75 Sekunden wieder unter den Grenzwert sinkt, erfolgt ein automatischer Anlauf Versuch. Wenn die Zwischenkreis-Spannung länger als 75 Sekunden über dem Grenzwert bleibt, erfolgt eine Abschaltung mit Fehlermeldung.
9 x	IGBT Ab-kühlpause	IGBT Abkühlpause für ca. 60 Sekunden Endgültige Abschaltung nach 2 Abkühl-pausen.	Siehe Blink-Code 6.

## 9.0 Instandhaltung

Wann?	Was?
Monatlich	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Drehzahl am Netcom/PC prüfen.</li><li>➤ Laufruhe des Ventilators akustisch prüfen. Bei Geräusentwicklung Kundendienst der Fa.Realien verständigen.</li></ul>
Halbjährlich	Vorfilter auf Verschmutzung prüfen.
Jährlich	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Blinkfrequenz der LEDs stichprobenartig prüfen.</li><li>➤ Schutzeinrichtungen auf Funktion prüfen.</li><li>➤ FFU auf Verschmutzung prüfen.</li><li>➤ FFU auf Beschädigung prüfen.</li><li>➤ FFU auf Korrosion prüfen.</li><li>➤ FFU auf sichere Befestigung prüfen.</li><li>➤ Laufrad vom Kundendienst der Realien GmbH auf Unwucht prüfen lassen.</li><li>➤ Anschlüsse und flexible Verbindungen auf Beschädigung und festen Sitz prüfen.</li><li>➤ Schilder auf Lesbarkeit prüfen.</li></ul>
Bei Bedarf	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Gehäuse des FFU von Fachfirma reinigen lassen.</li></ul>

Bei Wartungsauftrag ist der nächste fällige Wartungsmonat vermerkt. Mindestens 1 Monat vor Ablaufdatum Kontakt mit Realien aufnehmen.



## 9.1 FFU reinigen

### 9.1.1 Gehäuse reinigen



#### **WARNUNG! Unbeabsichtigtes Eindringen von Flüssigkeit in das FFU!**

Tod durch Stromschlag.

→ Vor Reinigungsarbeiten FFU mit dem Hauptschalter ausschalten.

1. FFU von der Spannungsversorgung trennen.
2. Gehäuse des FFU mit Reiniger reinigen.
3. Warten, bis das FFU trocken ist.
4. Spannungsversorgung herstellen.


## 10.0 Anhang

### 10.1 Technische Daten

#### 10.1.1 Gerätedaten 1~230 V - Ausführung

	Ausführung 12/12 (1198x1198x615mm)	Ausführung 12/9 (1198x898x615mm)	Ausführung LFK (1000x1000x300mm)
max. Luftleistung	4430 m³/h	3540 m³/h	3360 m³/h
Gewicht	112 Kg	89 Kg	70 Kg
max. Luftsinkgeschwindigkeit	1,09 m/s		0,81 m/s
Nennspannung	1~208 - 277 V, 50 / 60Hz		
Bemessungsdrehzahl	1250 min-1		
nom. Leistung	460 W		
Nennstrom	2,40 - 1,70 A		
Ventilator	RH45G-6IK.BD.2R, Aluminium		
Isolierung	Schalldämpfend, Brandschutzklasse A1		
Gehäuseschutzart	IP 44		
Emissionsschalldruckpegel	< 63 dB(A)		< 59 dB(A)

#### 10.1.2 Gerätedaten 3~230/400 V- Ausführung

	Ausführung 12/12 (1198x1198x615mm)	Ausführung 12/9 (1198x898x615mm)	 II 2G Ex h IIB T3 Gb Ausführung 12/9 (1198x898x615mm)
Max. Luftleistung	4590 m³/h	3670m³/h	3670m³/h
Gewicht	117 Kg	98 Kg	104 Kg
max. Luftsinkgeschwindigkeit	1,2 m/s		
Nennspannung	3~230/400 V, 50 Hz		3~400 V, 50 Hz
Bemessungsdrehzahl	1380 min-1 (max.)		1360 min-1 (max.)
nom. Leistung	710 W		430 W
Nennstrom	2,50 / 1,45 A		0,80 A
Ventilator	RH45G-4DK.4I.2R, Aluminium		RH45M-4DK.4Y.1R
Isolierung	Schalldämpfend, Brandschutzklasse A2		
Gehäuseschutzart	IP 44		
Emissionsschalldruckpegel	< 65 dB(A)		

#### 10.1.3 Umgebungsbedingungen

Parameter	Wert
Max. zulässige relative Feuchte	85 %, nicht kondensierend
Max. zulässige Umgebungstemperatur für Betrieb	---25...+40 °C

### 10.1.4 Anschlussdaten

Parameter	Wert
Innendurchmesser Schlauchanschlüsse für Partikelauflage und Partikel Messanschluss	6 mm innen
Bus-Kabel für Kommunikation	Rj45 CAT 5 / CAT 7
Kabel für Drucküberwachung	4-Adern / CAT 5 / CAT 7
Stromanschluss	Wieland-Stecker, GST 18
Anschlussdaten für die Steuerung Anschlüsse BUS1, BUS2 und Service	Mitgeltende Dokumente (siehe Kapitel 1.1, S. 3)

## 10.2 Ersatzteile



Für die Bestellungen von Ersatzteilen die Komponente aus der As-built Dokumentation (dieser Betriebsanleitung als Anhang beigelegt) mit der Seriennummer am Typenschild ablesen und unter der Adresse für Ersatzteil-Bestellungen bestellen.

## 10.3 Filtereinsätze und Verschleißgrenzen

Das FFU ist mit einem Vorfilter an der Saugseite des Ventilators und HEPA-Filter (Schwebstofffilter) auf der Ausblasseite ausgestattet.

Diese Filter sind Verschleißteile und können nicht wiederverwendet werden. Für eine optimalen Nutzung der Filter ist der Wartungsintervall (siehe Kapitel 9.0) einzuhalten.



Die Filterverblockung – Verunreinigung der Filteroberfläche beeinflusst die freie Luftströmung und somit auch den Wirkungsgrad des Filters und somit die elektrische Stromaufnahme des Ventilators

- Die Maximalwerte der Druckdifferenzen sollten nicht überschritten werden.
- Schwebstofffilter der Klasse 35H (H13) bzw. 45Hd (H14) sollten nach 6-8 Jahren erneuert werden.

Artikel	Filterstufe			Verwendung	Maximalwert [ in Pascal Pa]
	ISO EN 779	ISO 16890	ISO 29463		
Grobstaubfilter	G4	ISO Coarse 90%	-	Flusen, Textilfasern, Blütenstaub	80 *
Feinstaubfilter	F7	ISO ePM1 55%	-	Pollen, Sporen, Bakterien	100 *
Schwebstofffilter	H13	-	ISO35H	Rauch, Aerosole, Viren, Öl-Dunst	275 *
	H14	-	ISO45Hd		

\* = 100% Drehzahl des Ventilators

## 10.4 Einstellung der Einströmdüse

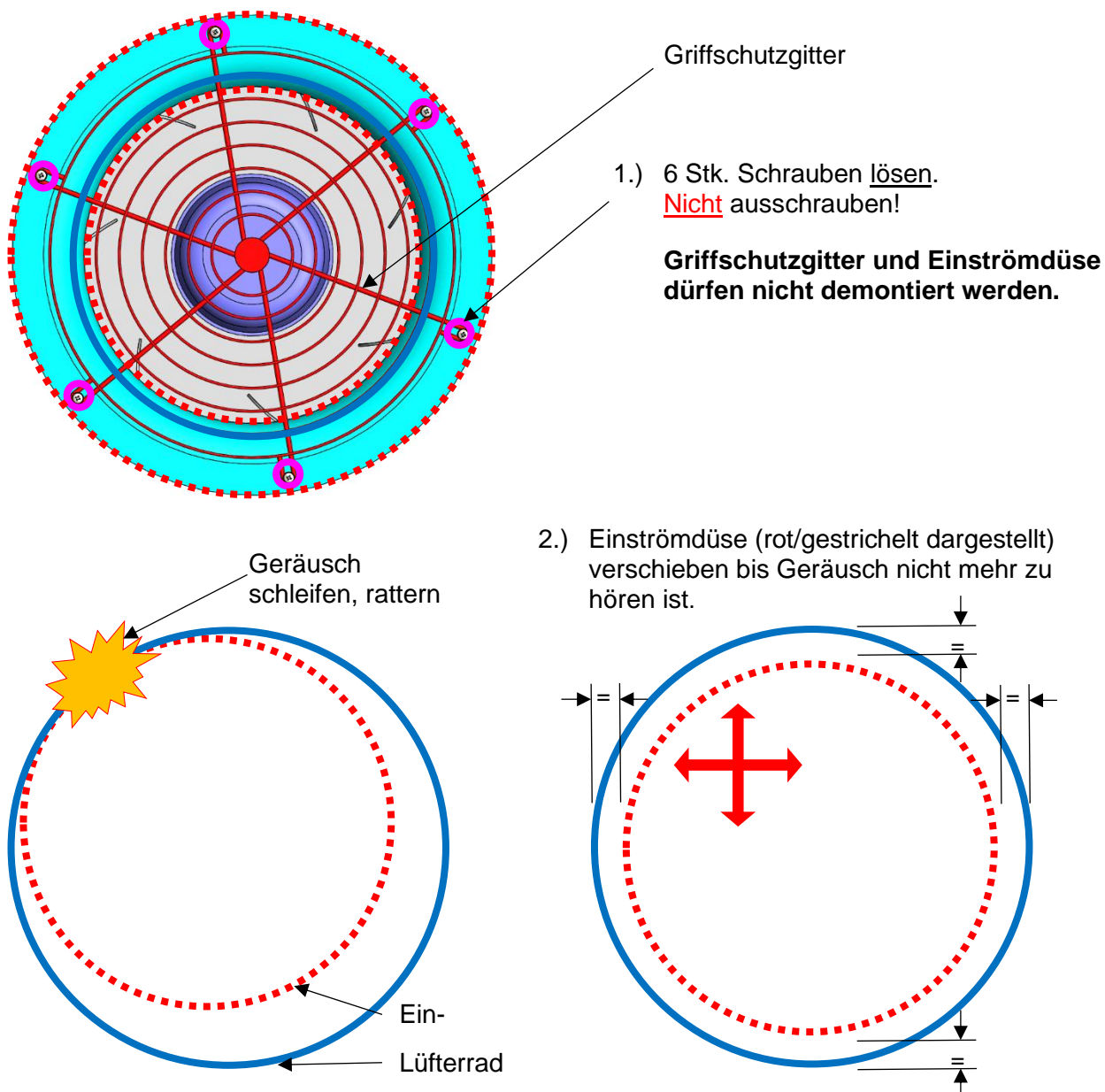


Es besteht eine **unmittelbar drohende Gefahr**.

Das Einstellen der Einströmdüse kann nur bei laufendem Gerät durchgeführt werden.

Nachfolgende Arbeitsschritte sind zu beachten:

- 1.) Die Befestigungsschrauben bei ausgeschaltetem, nicht mehr drehendem Lüfterrad lösen.
- 2.) **Griffschutz + Einströmdüse nicht demontieren.**
- 3.) Gerät einschalten und Einströmdüse einstellen.
- 4.) Schrauben wieder anziehen (Schrauben nicht überdrehen).



## 10.5 Konformitätserklärung Fan Filter Unit



**Realien** GmbH  
Prozessentwicklung  
Technisch Einrichtungen  
Ingenieurleistungen

### EG-KONFORMITÄTSEKTLÄRUNG

im Sinne der Maschinenrichtlinie 2006 / 42/ EG, Anhang II A

Hersteller: Realien GmbH  
Prozessentwicklung – technische Einrichtungen – Ingenieurleistungen  
Reutlinger Str. 13  
72666 Neckartailfingen

Hiermit erklären wir, dass das Produkt, auf das sich diese Erklärung bezieht, mit der / den unten aufgeführten Richtlinien, Norm(en) oder normativen Dokument(en) übereinstimmt.

Beschreibung der Maschine: **Fan Filter Unit Woover**

**Einschlägige Bestimmungen, denen die Maschine entspricht:**

2006 / 42 / EG	Maschinenrichtlinie
2014 / 35 / EU	Niederspannungsrichtlinie
2014 / 30 / EU	Elektromagnetische Verträglichkeit

**Fundstellen der harmonisierten Normen, die bei Konstruktion und Bau angewendet wurden:**

DIN EN ISO 12100:2011-03	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)
DIN EN ISO 13854:2017-119	Sicherheit von Maschinen - Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen
DIN EN ISO 13849-1:2016-06	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (Elektromagnetischen Verträglichkeit ISO 13849-1:2015)
EN ISO 14644 Teil 1:2016-06	Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche - Teil 1: Klassifizierung der Luftreinheit anhand der Partikelkonzentration (ISO 14644-1:2015)
EN ISO 14644 Teil 2:2016-05	Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche - Teil 2: Überwachung zum Nachweis der Reinraum Leistung bezüglich Luftreinheit anhand der Partikelkonzentration (ISO 14644-2:2015)
DIN EN 16798-3:2017-11	Energetische Bewertung von Gebäuden - Lüftung von Gebäuden - Teil 3: Lüftung von Nichtwohngebäuden - Leistungsanforderungen an Lüftungs- und Klimaanlage und Raumkühlsysteme
DIN EN 60034-1:2011-02	Drehende elektrische Maschinen - Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten (IEC 60034-1:2010, modifiziert)
DIN EN 60204-1:2007-06	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, modifiziert)
DIN EN 60335-1:2012-10	Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1:2010, modifiziert)
DIN EN 60598-1:2018-09	Leuchten - Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
DIN EN 61439-1:2012-06	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 61439-1:2011)
DIN EN 61000-3-2:2015-03	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-2: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom <= 16A je Leiter) (IEC 61000-3-2:2014)
DIN EN 61000-3-3:2014-03	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-3: Grenzwerte - Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom <= 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschluss Bedingung unterliegen (IEC 61000-3-3:2013)
DIN EN 61000-6-1:2007	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-1: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-1:2005)
DIN EN 61000-6-3:2007	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-3: Fachgrundnormen - Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-3:2006 + A1:2010)
DIN EN 61000-6-4:2011-09	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche (IEC 61000-6-4:2006 + A1:2010)

Diese EG – Konformitätserklärung verliert Ihre Gültigkeit, wenn die Maschine ohne Zustimmung umgebaut oder verändert wird.

Neckartailfingen, den 16.03.2021

Geschäftsführer  
Dr. Michael Metz



## 10.6 Konformitätserklärung für EX - Fan Filter Unit



# EG-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

im Sinne der Maschinenrichtlinie 2006 / 42/ EG, Anhang II A

Hersteller: Realien GmbH  
Prozessentwicklung – technische Einrichtungen – Ingenieurleistungen  
Reutlinger Str. 13  
72666 Neckartailfingen

Hiermit erklären wir, dass das Produkt, auf das sich diese Erklärung bezieht, mit der / den unten aufgeführten Richtlinien, Norm(en) oder normativen Dokument(en) übereinstimmt.

Beschreibung der Maschine: **Fan Filter Unit Woover in Explosionsgeschütztem Bereich**

**Einschlägige Bestimmungen, denen die Maschine entspricht:**

2006 / 42 / EG	Maschinenrichtlinie
2014 / 30 / EU	Elektromagnetische Verträglichkeit
2014 / 34 / EU	Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.
2014 / 35 / EU	Niederspannungsrichtlinie

**Fundstellen der harmonisierten Normen, die bei Konstruktion und Bau angewendet wurden:**

DIN EN ISO 80079-36:2016-12	Explosionsfähige Atmosphären - Teil 36: Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären - Grundlagen und Anforderungen
DIN EN ISO 80079-37:2016-12	Explosionsfähige Atmosphären - Teil 37: Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären - Schutz durch konstruktive Sicherheit "c", Zündquellenüberwachung "b", Flüssigkeitskapselung "k".
DIN EN ISO 12100:2011-03	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)
DIN EN ISO 13854:2017-119	Sicherheit von Maschinen - Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen
DIN EN ISO 13849-1:2016-06	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (Elektromagnetischen Verträglichkeit ISO 13849-1:2015)
EN ISO 14644 Teil 1:2016-06	Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche - Teil 1: Klassifizierung der Luftreinheit anhand der Partikelkonzentration (ISO 14644-1:2015)
EN ISO 14644 Teil 2:2016-05	Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche - Teil 2: Überwachung zum Nachweis der Reinraum Leistung bezüglich Luftreinheit anhand der Partikelkonzentration (ISO 14644-2:2015)
DIN EN 16798-3:2017-11	Energetische Bewertung von Gebäuden - Lüftung von Gebäuden - Teil 3: Lüftung von Nichtwohngebäuden - Leistungsanforderungen an Lüftungs- und Klimaanlage und Raumkühlsysteme
DIN EN 60034-1:2011-02	Drehende elektrische Maschinen - Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten (IEC 60034-1:2010, modifiziert)
DIN EN 60079-14 Berichtigung 1:2016-06	Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen
DIN EN 60204-1:2007-06	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, modifiziert)
DIN EN 60335-1:2012-10	Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1:2010, modifiziert)
DIN EN 60598-1:2018-09	Leuchten - Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
DIN EN 61439-1:2012-06	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 61439-1:2011)
DIN EN 61000-3-2:2015-03	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-2: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom <= 16A je Leiter) (IEC 61000-3-2:2014)
DIN EN 61000-3-3:2014-03	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-3: Grenzwerte - Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom <= 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschluss Bedingung unterliegen (IEC 61000-3-3:2013)
DIN EN 61000-6-1:2007	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-1: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-1:2005)
DIN EN 61000-6-3:2007	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-3: Fachgrundnormen - Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-3:2006 + A1:2010)
DIN EN 61000-6-4:2011-09	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche (IEC 61000-6-4:2006 + A1:2010)

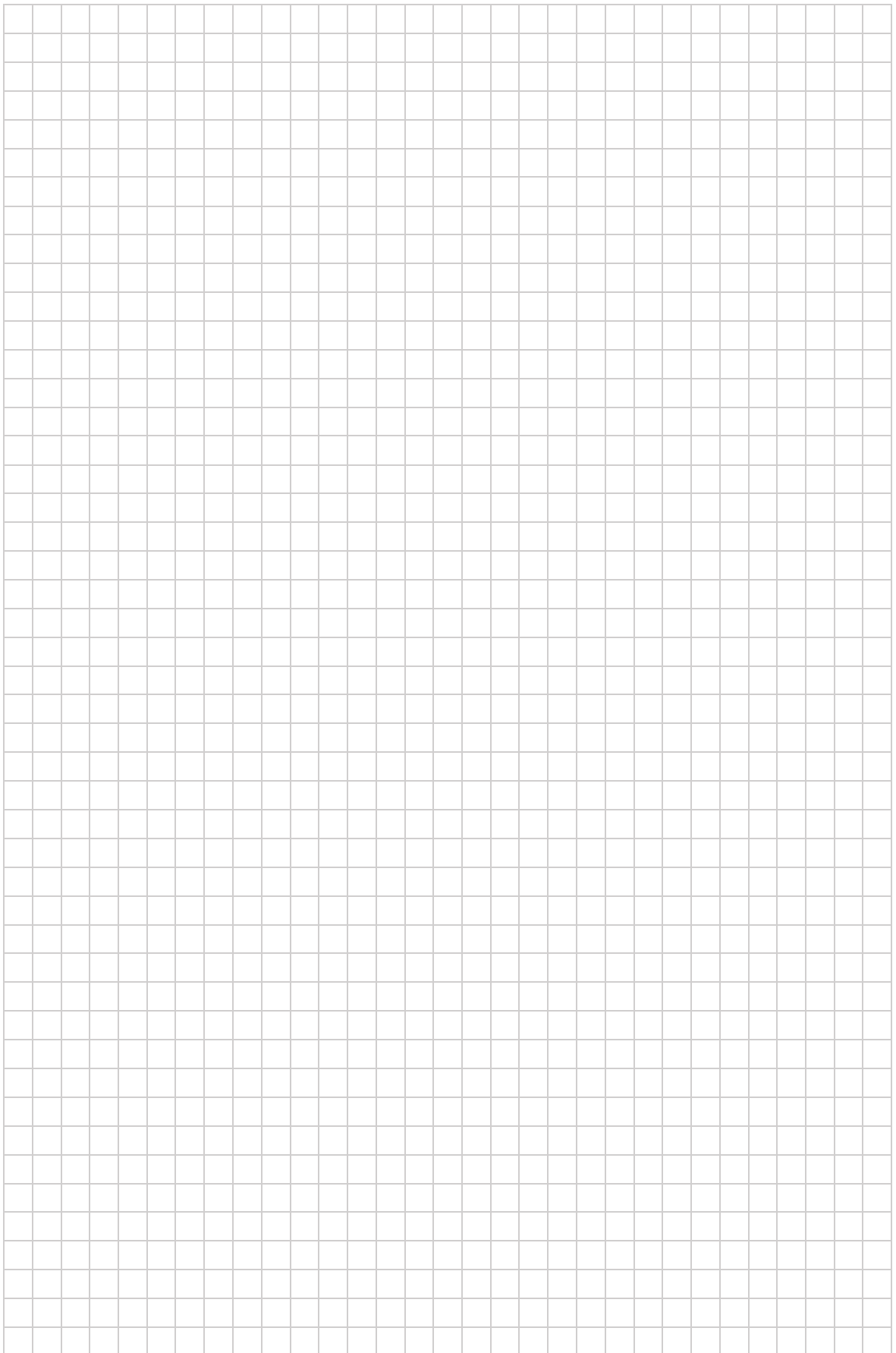
Diese EG – Konformitätserklärung verliert Ihre Gültigkeit, wenn die Maschine ohne Zustimmung umgebaut oder verändert wird.

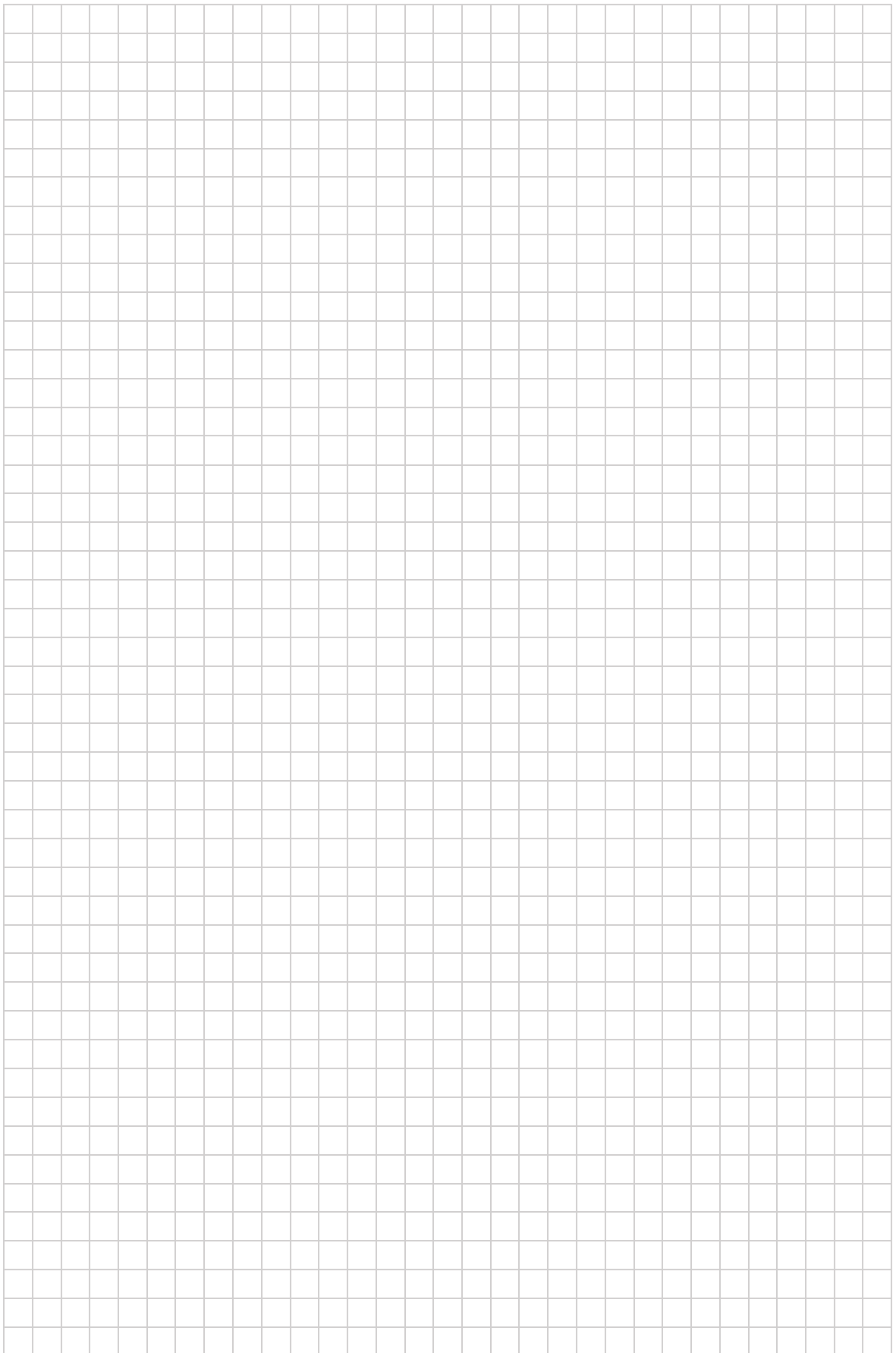
Neckartailfingen, den 16.03.2021

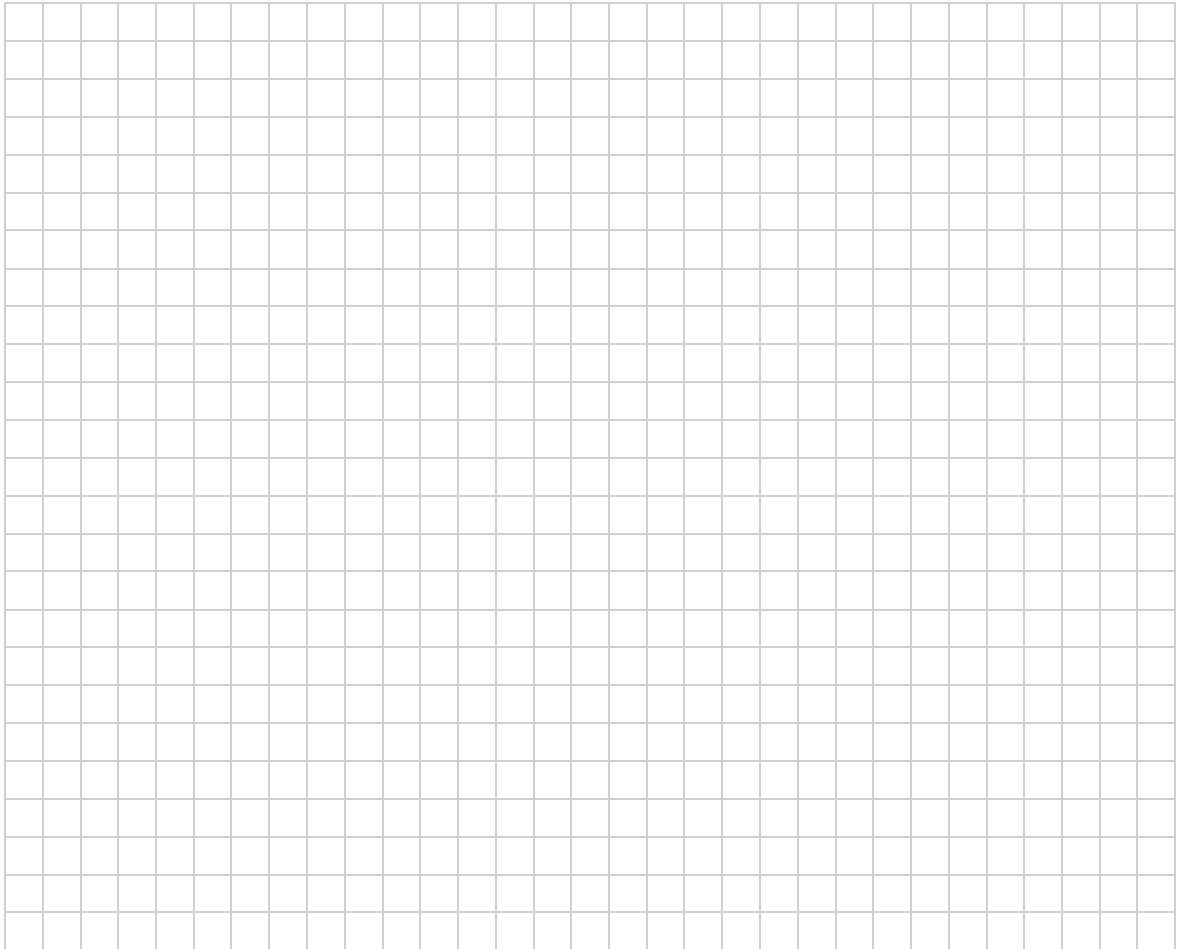
Geschäftsführer:  
Dr. Michael Metz











## Herstellerhinweis

Wir übernehmen nur für die von uns gelieferten Originalersatzteile eine Gewährleistung. Für Schäden, die durch die Verwendung von nicht originalen Ersatzteilen und Zubehör entstehen, ist jegliche Haftung und Gewährleistung seitens der Fa. Realien GmbH ausgeschlossen.



Eine Ausführliche Liefer- und Ersatz Teilliste sind den mitgeltenden Dokumenten dieser Betriebsanleitung beigelegt. Im Fall einer Bestellung mit der Seriennummer am Typenschild (siehe Kapitel 9.2 ff.) ablesen und der Bestellungen beilegen.



### **Kundendienst Realien GmbH**

Reutlinger Straße 13  
72666 Neckartailfingen  
Deutschland  
Tel.: +49 7127 957 21 0  
Fax: +49 7127 957 21 21  
E-Mail: [realien@web.de](mailto:realien@web.de)

### **Ersatzteile Realien GmbH**

Reutlinger Straße 13  
72666 Neckartailfingen  
Deutschland  
Tel.: +49 7127 957 21 0  
Fax: +49 7127 957 21 21  
E-Mail: [realien@web.de](mailto:realien@web.de)

Internet: [www.realien.com](http://www.realien.com)

Internet: [www.realien.com](http://www.realien.com)