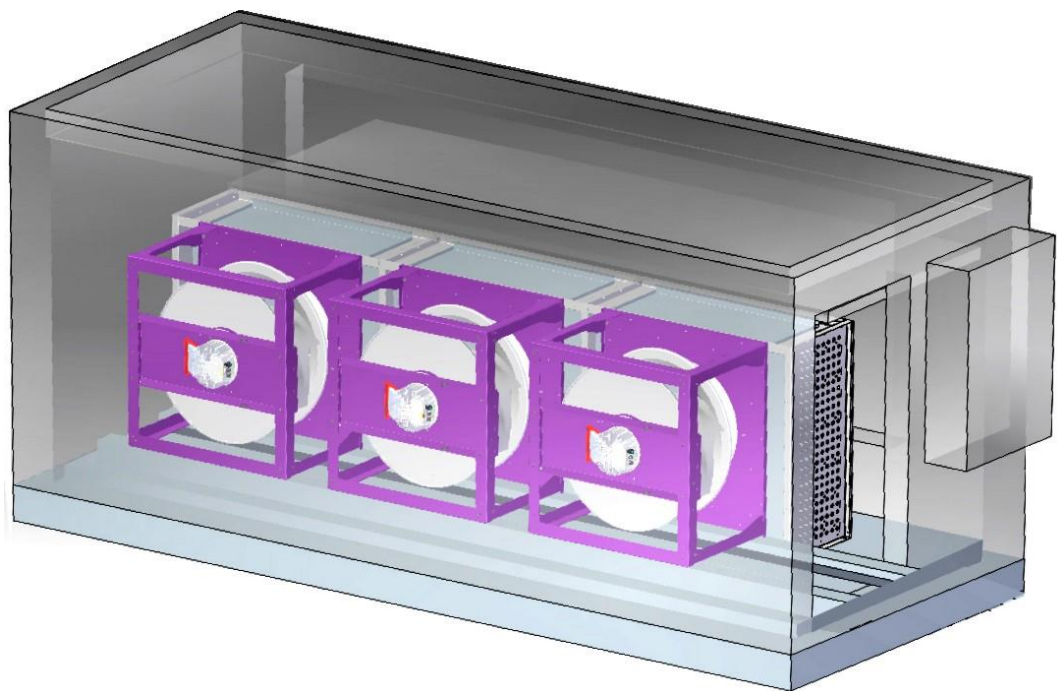


# Betriebsanleitung

Luftkühleinheit GAIL

mit direktgetriebenen Radialventilatoren; Kältemittel CO<sub>2</sub>



Originalbetriebsanleitung

Alle Arbeiten am Gerät dürfen nur geschulte Fachpersonen ausführen!

**Vor Beginn aller Arbeiten die Betriebsanleitung lesen!**



Projekt-ID: Doc 225  
Rev.-Stand: 2019-01-23  
© Güntner GmbH & Co. KG  
Hans-Güntner-Str. 2 - 6  
D-82256 Fürstenfeldbruck

Tel.: +49 8141 242 0  
Fax: +49 8141 242 155

E-Mail: [guentner@guentner.net](mailto:guentner@guentner.net)  
Internet: [www.guentner.de](http://www.guentner.de)

<b>Änderungsverzeichnis</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Informationen zur Betriebsanleitung</b> .....	<b>8</b>
1.1 Allgemeine Angaben .....	8
1.2 Verwendung der Betriebsanleitung .....	9
1.3 Zeichen, Abkürzungen, Begriffe .....	9
1.4 Symbolerklärung .....	11
1.5 Haftungsbeschränkung .....	15
1.6 Kundendienst .....	16
1.7 Konformitätserklärung .....	16
1.8 Urheberschutz .....	16
<b>2 Sicherheit</b> .....	<b>17</b>
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	17
2.2 Fehlgebrauch .....	17
2.3 Verantwortlichkeiten .....	18
2.3.1 Verantwortung des Betreibers .....	18
2.3.2 Verantwortung des Personals .....	19
2.4 Personalanforderungen .....	20
2.4.1 Sicherheitsanforderungen .....	20
2.4.2 Qualifikationsanforderungen .....	20
2.4.3 Benutzeranforderungen .....	21
2.4.4 Unterweisung .....	21
2.4.5 Unbefugte .....	22
2.5 Persönliche Schutzausrüstung .....	22
2.6 Gefahren .....	24
2.6.1 Risiken durch mechanische Gefährdungen .....	24
2.6.2 Risiken durch elektrische Gefährdungen .....	27
2.6.3 Risiken durch thermische Gefährdungen .....	28
2.6.4 Risiken durch Schwingungen .....	29
2.6.5 Risiken durch Materialien und Substanzen .....	30
2.6.6 Risiken durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze .....	32
2.6.7 Risiken durch die Einsatzumgebung .....	32
2.7 Gefahrstoffe .....	33
2.8 Umweltschutz .....	34
2.9 Brand- und Explosionsschutz .....	35
2.10 Sicherheitseinrichtungen .....	36
2.11 Sichern gegen Wiedereinschalten .....	37
2.12 Ersatzteile, Bezug und Verwendung .....	38
2.13 Verhalten im Gefahrenfall und bei Unfällen .....	38
2.14 Beschilderung .....	39
<b>3 Technische Daten</b> .....	<b>41</b>



# Inhalt

3.1	Gesamtmaschine .....	41
3.1.1	Typenschild.....	41
3.1.2	Typenschlüssel für Maschinenbezeichnung (Gerätebezeichnung) .....	41
3.1.3	Abmessungen und Gewichte .....	41
3.2	Verdampfer .....	42
3.2.1	Verdampfer – Allgemeine Angaben .....	42
3.2.2	Verdampfer – Aufbaudaten .....	42
3.3	Aufstellbedingungen .....	42
3.4	Betriebsbedingungen .....	43
3.4.1	Zulässige Umgebungsbedingungen.....	43
3.4.2	Überwachungsrelevante Betriebsbedingungen Maschine.....	43
3.4.3	Emissionen .....	43
3.4.4	Zeitliche Betriebsbedingungen.....	43
3.5	Schnittstellen.....	44
3.6	Elektrischer Anschluss .....	45
3.6.1	Anforderungen an die Elektroenergieversorgung .....	45
3.6.2	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen .....	45
3.6.3	Elektrische Angaben Ventilatoren .....	45
3.6.4	Elektrische u. andere Angaben Klappen und - antriebe .....	45
<b>4</b>	<b>Aufbau und Funktion .....</b>	<b>46</b>
4.1	Kurzbeschreibung .....	46
4.2	Funktionsschema.....	46
4.3	Aussenansicht.....	47
4.4	Übersicht Bedienelemente .....	48
<b>5</b>	<b>Transport .....</b>	<b>49</b>
5.1	Sicherheitshinweise zum Transport .....	49
5.2	Transportinspektion .....	51
5.3	Transportsymbole .....	51
5.4	Transportieren und Lagern.....	52
5.4.1	Lagerung des Transportguts .....	52
5.4.2	Umgang mit der Verpackung .....	52
5.4.3	Transport vor Ort.....	52
5.4.3.1	Transportgut aus Container entnehmen .....	52
5.4.3.2	Transportgut mit Hebezeug transportieren .....	53
5.4.3.3	Transportgut mit Flurförderzeug transportieren .....	54
<b>6</b>	<b>Installation .....</b>	<b>55</b>
6.1	Aufstellen .....	57

6.1.1	Voraussetzungen u. Vorbereitungen für die Montage.....	57
6.1.2	Bodenmontage .....	57
6.1.3	Allgemeine Zusatzkomponenten montieren.....	58
6.1.4	Installation, Konfiguration hydraulischer Zusatzkomponenten .....	58
6.1.5	Rohrleitungen montieren.....	59
6.1.6	Rohrleitungen schweißen bzw. löten .....	59
6.2	Luftkanal-Anschluss.....	60
6.3	Ventilator-Endmontage .....	60
6.4	Elektroanschluss.....	61
6.4.1	Vorbereitende Prüfungen und Installationen.....	62
6.4.2	Elektrischen Anschluss herstellen .....	63
6.4.3	Signalverbindungen herstellen.....	63
<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>64</b>
7.1	Abnahmeprüfung vorbereiten .....	64
7.2	Abnahmeprüfung durchführen .....	65
7.3	Betriebsbereitschaft prüfen .....	66
7.4	Erstinbetriebnahme durchführen.....	66
<b>8</b>	<b>Bedienung .....</b>	<b>67</b>
8.1	Sicherheitshinweise zur Bedienung .....	67
8.2	Stillsetzen im Notfall .....	67
8.3	Übersicht Bedienelemente.....	69
8.4	Ein- und Ausschalten.....	69
<b>9</b>	<b>Störungen .....</b>	<b>71</b>
9.1	Sicherheitshinweise zur Störungsbeseitigung .....	71
9.1.1	Verhalten bei Störungen .....	72
9.1.2	Störungen beheben .....	73
9.1.3	Wiederinbetriebnahme nach gefährlicher Störung.....	73
9.2	Störungsprotokoll.....	74
<b>10</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>75</b>
10.1	Sicherheitshinweise zur Wartung.....	75
10.2	Wartungsplan.....	77
10.3	Wartungsprotokoll.....	79
10.4	Wartungsarbeiten .....	81
10.4.1	Abtauen .....	81
10.4.1.1	Abtauen: Überblick typischer Ablauf ...	81
10.4.1.2	Abtauzyklus optimieren .....	82
10.4.1.3	Art der Abtauung.....	82
10.4.1.4	Abtauen: Typische Werte.....	83
10.4.1.5	Abtauen: Komponentenheizungen ein- und ausschalten.....	84
10.4.1.6	Abtaufunktion aktivieren.....	84



## Inhalt

---

10.4.2	Maschine reinigen.....	84
10.4.3	Ventilatoren austauschen.....	85
10.4.4	Befestigungselemente prüfen, nachziehen .....	87
10.4.5	Antrieb prüfen, reparieren .....	88
10.4.6	Klappeneinstellung.....	88
10.5	Maßnahmen nach erfolgter Wartung .....	89
<b>11</b>	<b>Demontage und Entsorgung .....</b>	<b>90</b>
11.1	Sicherheitshinweise zur Demontage und Entsorgung.....	90
11.2	Demontage .....	93
11.3	Entsorgung.....	93
<b>12</b>	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>94</b>
<b>13</b>	<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>94</b>
<b>14</b>	<b>Index.....</b>	<b>95</b>





## Informationen zur Betriebsanleitung

# 1 Informationen zur Betriebsanleitung

## 1.1 Allgemeine Angaben

### Produktklassifikation

Das in diesem Dokument beschriebene Produkt gilt als vollständige Maschine im Sinne der Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (EG-Maschinenrichtlinie).

Entsprechend dieser Klassifikation wird für produktbezogene Angaben und Aussagen in diesem Dokument der Begriff "Maschine" verwendet.

### Produkt

Bezeichnung	Angabe
Maschinenbezeichnung	GAIL (Güntner Air cooler Insulated Logistics)
Typ	GAILN, GAILS
Ausführungsmerkmal	Luftkühlaggregat zur gewerblichen Kühlung von Kühlbereichen, bestehend aus Kältemittelverdampfer mit Lamellenblock, Ventilatoren, Vorrichtungen für Abtauung, kompakt installiert in thermisch isoliertem Gehäuse, das für Abtauung und Wartung komplett vom Kühlbereich separiert wird.
Maschinennummer (Gerätenummer) *	
Baujahr *	

Tab. 2: Produktangaben GAIL

\* Vom Aufsteller auszufüllen

### Hersteller und Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Dokumentation gemäß EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

Bezeichnung	Angabe
Unternehmen	Güntner GmbH & Co. KG
Straße, Nr.	Hans-Güntner-Str. 2 - 6
PLZ Ort	D-82256 Fürstenfeldbruck
Telefon	+49 8141 242-0
Fax	+49 8141 242-155

Tab. 3: Angaben zum Hersteller und Dokumentationsbevollmächtigten

## 1.2 Verwendung der Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung vermittelt wichtige Hinweise für den sicheren und effizienten Umgang mit der Maschine. Sie ist Bestandteil der Maschine und in ihrer unmittelbaren Nähe jederzeit zugänglich für das an ihr beschäftigte Personal aufzubewahren.

Voraussetzung für sicheres Arbeiten an der Maschine ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen. Das Personal muss deshalb vor Beginn jeglicher Arbeiten diese Betriebsanleitung sorgfältig durchgelesen und verstanden haben.

Darüber hinaus müssen die am Einsatzort der Maschine geltenden örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen beachtet werden.

Abbildungen in dieser Anleitung dienen dem grundsätzlichen Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung der Maschine abweichen. Ansprüche können daraus nicht abgeleitet werden.

## 1.3 Zeichen, Abkürzungen, Begriffe

In diesem Dokument werden Zeichen, Abkürzungen und Fachbegriffe mit folgender Bedeutung verwendet:

→	Siehe unter
▶	Aufzählung
–	Aufzählung
1	Positionsnummer
1.	Handlungsschritt
BA	Betriebsanleitung
Bh	Betriebsstunden
FP	Fachpersonal mit besonderen Kenntnissen und Fähigkeiten
inkl.	inklusive, einschließlich
min.	minimal, Minimum
max.	maximal, Maximum
Maschine	Auf das Produkt bezogene Angaben, Aussagen und Hinweise
MRL, EG-Maschinenrichtlinie	Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG – EG-Maschinenrichtlinie –
Pos.	Positionsnummer
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
zul.	zulässig (zulässiger Wert)
<input checked="" type="checkbox"/>	Zutreffend
<input type="checkbox"/>	Nicht zutreffend
<i>Text in Kursivschrift</i>	Erläuterungen zu Sachverhalten



## Informationen zur Betriebsanleitung

---

CO <sub>2</sub>	Kältemittel Kohlenstoffdioxid
Vol-%	Volumenprozent (Konzentrationsangabe bezogen auf ein Volumen)
ppm	parts per million (deutsch: „Teile von einer Million“), Konzentrationsangabe, steht für den millionsten Teil
Dt	Delta t; Temperaturdifferenz
EN 378	Europäische Norm 378: Kälteanlagen und Wärmepumpen; Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen
EN	Europäische Norm
DIN	Deutsche Norm
ISO	Internationale Norm
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
TAB	Technische Anschlussbedingungen
EVU	Energieversorgungs-Unternehmen
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

## 1.4 Symbolerklärung

### Warn- und Sicherheitshinweise

Warn- und Sicherheitshinweise in der Anleitung sind durch Piktogramme gekennzeichnet und mit einem Farbbalken abgehoben. Sie werden mit Signalworten eingeleitet, die das Schadensausmaß ausdrücken.

Warn- und Sicherheitshinweise machen auf grundsätzliche Gefahren aufmerksam und sind wie folgt aufgebaut:

 **SIGNALWORT****Ursprung der Gefahr!**

- **Verhaltensanleitung zur Vermeidung der Gefahr**

**Folgen bei Nichtbeachten der Gefahr.**

In einzelnen Handlungsschritten eingebettete Warn- und Sicherheitshinweise, die eine direkt bei der Tätigkeit unmittelbar bestehende Gefahr oder Ursache für Sachschäden beschreiben, sind wie folgt aufgebaut:

 **SIGNALWORT****Ursprung der Gefahr!**

- **Verhaltensanleitung zur Vermeidung der Gefahr**

**Folgen bei Nichtbeachten der Gefahr.**

- ▶ Alle Warn- und Sicherheitshinweise unbedingt einhalten!
- ▶ Beim Arbeiten stets umsichtig handeln, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden!

Farbbalken und farbige Piktogramme in Verbindung mit einem Signalwort bedeuten:

 **GEFAHR**

Hinweis auf eine unmittelbare Gefahr hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.

 **WARNUNG**

Hinweis auf eine mögliche gefährliche Situation hin, die den Tod oder schwere Verletzungen verursachen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

 **VORSICHT**

Hinweis auf eine mögliche gefährliche Situation hin, die zu leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

 **HINWEIS**

Hinweis auf eine mögliche gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

### Tipps und Empfehlungen



... hebt Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.

## Informationen zur Betriebsanleitung

### Besondere Sicherheitshinweise



Um auf besondere Gefahren hinzuweisen, werden in Verbindung mit Sicherheitshinweisen folgende Piktogramme eingesetzt:

... kennzeichnet Gefährdungen durch elektrischen Strom.

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr schwerer oder tödlicher Verletzungen.



... kennzeichnet Gefährdungen durch Quetschen.

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr von Handverletzungen durch Quetschen an dicht aneinander angeordneten Teilen oder durch Fangen, Einziehen oder ähnlichen Ereignissen.



oder



... kennzeichnet Gefährdungen durch Quetschen bei Einzug von Körperteilen.

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr von Verletzungen durch Einzug an drehenden Bauteilen.



... kennzeichnet Gefährdungen durch automatischen Wiederanlauf.

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr von Verletzungen infolge von plötzlichem Wiedereinschalten.



oder



... kennzeichnet Gefährdungen durch heiße Oberflächen.

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr von Verbrennungen und Hautverletzungen durch Hitze.



... kennzeichnet Gefährdungen durch kalte Oberflächen oder Flüssigkeiten.

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr von Hautreizungen und Erfrierungen durch Hitze.



... kennzeichnet Gefährdungen durch giftige Stoffe.

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr bleibender Gesundheitsschädigungen.



... kennzeichnet Gefährdungen durch gesundheitsschädliche oder reizende Stoffe.

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr von Verletzungen mit bleibenden Gesundheitsschädigungen, Allergien oder Schleimhautreizungen durch Kontakt mit schädlichen Stoffen.



... kennzeichnet Gefährdungen durch gefährliche Stoffe mit hohen Brand- und Explosionsrisiken.

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr von Verletzungen durch Entflammen oder Zündung brennbarer Stoffe.

## Informationen zur Betriebsanleitung

---



... kennzeichnet Gefährdungen durch explosionsgefährliche Stoffe in offenen oder geschlossenen Behältern und Leitungen.

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr von Verletzungen durch Entzündung explosiver Stoffe, Gase, Dämpfe, Nebel oder Stäube.



... kennzeichnet Stellen mit Absturzgefahr.

Bei Nichtbeachtung der Hinweise besteht Gefahr schwerer oder tödlicher Verletzungen.



... kennzeichnet Stellen mit Rutschgefahr.

Bei Nichtbeachtung der Hinweise besteht Gefahr schwerer Verletzungen.



... kennzeichnet Stellen mit Stolpergefahr.

Bei Nichtbeachtung der Hinweise besteht Gefahr schwerer Verletzungen.

### Besondere Verbote



... kennzeichnet Gefährdungen durch Feuer, Funken, heißen, Rauch, Glut oder heiße Gegenstände in Bereichen mit hohen Brand- und Explosionsrisiken.

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr schwerer Verletzungen oder Tod durch Entflammen oder Zünden brennbarer Stoffe.



... kennzeichnet Gefährdungen durch Rauchen. Es darf nicht geraucht werden.

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr schwerer Verletzungen oder Tod durch Entflammen oder Zünden brennbarer Stoffe.

## Informationen zur Betriebsanleitung

---

### Besondere Gebote



Augenschutz benutzen!  
Augenschutz: Schutzhaube, Schutzbrille oder Gesichtsschutz benutzen.



Handschutz benutzen!



Atemschutz benutzen!



Schutzkleidung benutzen!



Vor Arbeiten freischalten!

## 1.5 Haftungsbeschränkung

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

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund:

- ▶ Nichtbeachtung der Anleitung
- ▶ Nichtbestimmungsgemäßer Verwendung
- ▶ Einsatz von nicht ausgebildetem und nicht unterwiesenem Personal
- ▶ Eigenmächtiger Umbauten
- ▶ Technischer Veränderungen
- ▶ Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile

Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen, der Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen oder aufgrund neuester technischer Änderungen von den hier beschriebenen Erläuterungen und Darstellungen abweichen.

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

Technische Änderungen im Rahmen der Verbesserung der Gebrauchseigenschaften und der Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

### **Gewährleistung**

Der Hersteller garantiert die Funktionsfähigkeit der angewandten Verfahrenstechnik und die ausgewiesenen Leistungsparameter.

Die Gewährleistungsfrist beginnt mit der mängelfreien Übergabe.

### **Verschleißteile**

Verschleißteile sind alle Bauteile, die bei bestimmungsgemäßen Betrieb unmittelbar mit dem zu be- oder verarbeitenden Material in Kontakt sind.

Diese Bauteile sind von Garantie- und Mängelansprüchen ausgenommen, soweit es sich um betriebsbedingte Abnutzungserscheinungen handelt.

### **Standzeitgarantie**

Für Verschleißteile wird eine Standzeitgarantie über die Dauer von 6 Monaten nach mängelfreier Abnahme gewährt.

### **Garantiebestimmungen**

Die Garantiebestimmungen sind in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen des Herstellers enthalten.



## Informationen zur Betriebsanleitung

---

### 1.6 Kundendienst

Für technische Auskünfte steht unser Kundendienst zur Verfügung.

Hinweise über den regional zuständigen Ansprechpartner können telefonisch eingeholt werden und sind jederzeit per Fax, E-Mail oder über das Internet abrufbar.

Darüber hinaus sind unsere Mitarbeiter ständig an neuen Informationen und Erfahrungen interessiert, die sich aus der Anwendung ergeben und für die Verbesserung unserer Produkte wertvoll sein können.

### 1.7 Konformitätserklärung

Die Maschine entspricht in ihrer Konstruktion und Bauausführung den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EG-Maschinenrichtlinie einschließlich der zum Zeitpunkt der Erklärung geltenden Änderungen.

Die Konformitätserklärung liegt den Vertragsunterlagen bei.

### 1.8 Urheberschutz

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt.

Die unautorisierte Überlassung der Anleitung an Dritte, Vervielfältigungen in jeglicher Art und Form, auch auszugsweise, sowie die Verwertung und/oder Mitteilung des Inhaltes sind ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers nicht gestattet.

Zu widerhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Weitere Ansprüche bleiben vorbehalten.

## 2 Sicherheit

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über wichtige Sicherheitsaspekte zum Schutz des Personals vor möglichen Gefahren und den sicheren und störungsfreien Betrieb.

Bei Nichtbeachtung der aufgeführten Handlungsanweisungen, Warn- und Sicherheitshinweise können erhebliche Gefahren entstehen.

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Maschine ist für den gewerblichen Einsatz und ausschließlich für folgenden Verwendungszweck konzipiert und gebaut:

Der GAIL (Güntner Air cooler Insulated Logistics) dient zur gewerblichen Luftkühlung von Kühlbereichen und ermöglicht eine automatische Separation des Isolierkühlers vom Kühlbereich beim Abtauen. Das Gerät wird für einen bestimmten Betriebspunkt geliefert.

#### **WARNUNG**

##### **Gefahr durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung!**

- Maschine grundsätzlich nur bestimmungsgemäß nach den Angaben in diesem Dokument, insbesondere unter Einhaltung der in den Technischen Daten angegebenen Einsatzgrenzen verwenden.
- Jede darüber hinausgehende oder andersartige Benutzung der Maschine unterlassen.
- Umbau, Umrüstung oder Veränderung der Konstruktion oder einzelner Ausrüstungsteile mit dem Ziel der Änderung des Einsatzbereiches oder der Verwendbarkeit der Maschine unterlassen.

**Jede andere als die bestimmungsgemäße Verwendung der Maschine kann zu gefährlichen Situationen führen.**

- ▶ Ansprüche jeglicher Art wegen Schäden aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung sind ausgeschlossen.
- ▶ Für alle Schäden bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung haftet allein der Betreiber.

### 2.2 Fehlgebrauch

#### **WARNUNG**

##### **Verletzungsgefahr durch Fehlgebrauch!**

- Jeden Fehlgebrauch der Maschine unterlassen.
- Nur das spezifizierte Arbeitsfluid verwenden!
- Den maximal zulässigen Betriebsdruck nicht überschreiten.
- Den Betriebspunkt nicht verändern.
- Luftleistung des Ventilators nicht verändern.
- Arbeitsfluid-Strom nicht verändern.
- Das Gerät niemals ohne Absprache mit dem Hersteller und ohne dessen ausdrückliche schriftliche Zustimmung verändern.

**Fehlgebrauch der Maschine kann zu gefährlichen Situationen für Personen führen und schwere Sachschäden verursachen.**



## Sicherheit

---

### 2.3 Verantwortlichkeiten

#### 2.3.1 Verantwortung des Betreibers

##### Betreiber

Betreiber ist jede natürliche oder juristische Person, die die Maschine nutzt oder Dritten zur Anwendung überlässt und während der Nutzung für die Sicherheit des Benutzers, des Personals oder Dritter verantwortlich ist.

##### Pflichten des Betreibers

Die Maschine wird im gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber der Maschine unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit. Neben den Warn- und Sicherheitshinweisen in dieser Anleitung müssen die für den Einsatzbereich der Maschine gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden.

##### **Insbesondere muss der Betreiber:**

- ▶ sich über die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informieren.
- ▶ durch eine Gefährdungsbeurteilung mögliche zusätzliche Gefahren ermitteln, die sich durch die speziellen Anwendungsbedingungen am Einsatzort der Maschine ergeben.
- ▶ in Betriebsanweisungen die notwendigen Verhaltensanforderungen für den Betrieb der Maschine am Einsatzort umsetzen.
- ▶ während der gesamten Einsatzzeit der Maschine regelmäßig prüfen, ob die von ihm erstellten Betriebsanweisungen dem aktuellen Stand der Regelwerke entsprechen.
- ▶ die Betriebsanweisungen, sofern erforderlich, neuen Vorschriften, Standards und Einsatzbedingungen anpassen.
- ▶ die Zuständigkeiten für die Installation, Bedienung, Wartung und Reinigung der Maschine eindeutig und unmissverständlich regeln.
- ▶ dafür sorgen, dass alle Mitarbeiter, die an der Maschine beschäftigt sind, die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben. Darüber hinaus muss er das Personal in regelmäßigen Abständen im Umgang mit der Maschine schulen und über die möglichen Gefahren informieren.
- ▶ dem mit Arbeiten an der Maschine beauftragten Personal die vorgeschriebenen und empfohlenen Schutzausrüstungen bereitstellen und auf ständige Einhaltung der Tragepflicht achten.
- ▶ die erforderlichen Freiräume und ausreichende Beleuchtung für gefahrloses Arbeiten sowie ständige Ordnung und Sauberkeit am Aufstellplatz der Maschine und deren Umgebung sicherstellen.

Weiterhin ist der Betreiber dafür verantwortlich, dass die Maschine

- ▶ stets in einem technisch einwandfreien Zustand ist.
- ▶ gemäß der angegebenen Wartungsintervalle instand gehalten wird.
- ▶ alle Sicherheitseinrichtungen der Maschine regelmäßig auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit überprüft werden.

### 2.3.2 Verantwortung des Personals

Die Maschine befindet sich im gewerblichen Einsatz. Das Personal unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit.

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 Maschine am Einsatzort einhält.
- ▶ die zugewiesenen Zuständigkeiten für die Bedienung, Wartung und Reinigung der Maschine ordnungsgemäß wahrnimmt.
- ▶ vor Arbeitsbeginn die Betriebsanleitung vollständig gelesen und verstanden haben muss.
- ▶ die vorgeschriebenen und empfohlenen Schutzausrüstungen anwendet.

Weiterhin ist jeder an der Maschine Beschäftigte in seinem Zuständigkeitsumfang dafür verantwortlich, dass die Maschine

- ▶ stets in technisch einwandfreiem Zustand ist.
- ▶ gemäß angegebener Wartungsintervalle instand gehalten wird.
- ▶ alle Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit überprüft werden.

## Sicherheit

---

### 2.4 Personalanforderungen

#### 2.4.1 Sicherheitsanforderungen

Jegliche Tätigkeiten an der Maschine dürfen nur Personen ausüben, die ihre Arbeit ordnungsgemäß und zuverlässig ausführen können und die für ihre Tätigkeit benannten Anforderungen erfüllen.

- ▶ Personen, deren Reaktionsfähigkeit beeinflusst ist, z. B. durch Drogen, Alkohol oder Medikamente, dürfen keine Arbeiten ausführen.
- ▶ Beim Personaleinsatz immer die am Einsatzort geltenden alters- und berufsspezifischen Vorschriften beachten.

 **WARNUNG**

#### **Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation!**

- **Jegliche Tätigkeiten dürfen nur Personen ausführen, die die erforderliche Ausbildung, das notwendige Wissen und die Erfahrung dafür besitzen.**

**Unsachgemäßes Arbeiten kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.**

#### 2.4.2 Qualifikationsanforderungen

##### **Unterwiesenes Personal**

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

##### **Fachpersonal**

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.

##### **Sachkundiges Fachpersonal**

Sachkundiges Fachpersonal sind Personen, die besondere Erfahrungen, Kenntnisse und Fertigkeiten für die sichere Durchführung von Tätigkeiten auf speziellen Fachgebieten erworben und nachgewiesen haben (z. B. Elektrofachpersonal, Hydraulikfachpersonal, Pneumatikfachpersonal) und die im Folgenden genannten Anforderungen erfüllen:

##### **Elektrofachpersonal**

Elektrofachpersonal sind Personen, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage sind, Arbeiten an elektrischen Anlagen ordnungsgemäß auszuführen, mögliche Gefahren selbständig zu erkennen und Personen- und Sachschäden durch elektrischen Strom zu vermeiden. Sämtliche Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung dürfen nur von Elektrofachpersonal ausgeführt werden.

##### **Hydraulikfachpersonal**

Hydraulikfachpersonal sind Personen, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage sind, Arbeiten an hydraulischen Anlagen ordnungsgemäß auszuführen, mögliche Gefahren selbständig zu erkennen und durch Hydraulik verursachte Personen- und Sachschäden zu vermeiden.

Sämtliche Arbeiten an hydraulischen Ausrüstungen dürfen nur von Hydraulikfachpersonal ausgeführt werden.

### 2.4.3 Benutzeranforderungen

Als Benutzer gilt jede Person, die Tätigkeiten an der Maschine ausübt. Jeder Benutzer muss in Abhängigkeit von seiner Tätigkeit folgende Qualifikationsanforderungen erfüllen:

**Qualifikation der Benutzer nach Lebensphasen und Aufgabenkategorien**

Tätigkeit	Personal
Transport, Aufstellung,	Fachpersonal
Montage und Installationen	Sachkundiges Fachpersonal
Erstinbetriebnahme	Sachkundiges Fachpersonal
Bedienung	Unterwiesenes Personal
Präventive Instandsetzung	Sachkundiges Fachpersonal
Störungsbeseitigung	Sachkundiges Fachpersonal
Außerbetriebsetzung	Sachkundiges Fachpersonal
Demontage, Entsorgung	Sachkundiges Fachpersonal

Tab. 4: Qualifikationsanforderungen an das Personal

### 2.4.4 Unterweisung

Jede für Arbeiten eingesetzte Person muss vor der Arbeitsaufnahme vom Betreiber über die ihr übertragenen Tätigkeiten und mögliche Gefahren bei der Arbeit belehrt werden.

- ▶ Unterweisungen in regelmäßigen Abständen wiederholen.
- ▶ Jede Personalunterweisung nachweislich protokollieren.

Datum	Name	Thema der Unterweisung	unterwiesen durch	Unterschrift des Unterwiesenen

Tab. 5: Muster für ein Unterweisungsprotokoll

## Sicherheit

### 2.4.5 Unbefugte

Als unbefugt gilt jede Person, die

- ▶ diese Betriebsanleitung nicht oder nicht vollständig gelesen hat oder sie nicht eindeutig verstanden hat
- ▶ die für Tätigkeiten an der Maschine erforderlichen Qualifikationsanforderungen nicht erfüllt
- ▶ vom Betreiber oder seinem Bevollmächtigten keine Unterweisung für ihre Tätigkeit erhalten hat und/oder nicht beauftragt wurde

#### **WARNUNG**

##### Gefahren für Unbefugte!

- **Unbefugte Personen dürfen keinerlei Bedienhandlungen an der Maschine durchführen.**
- **Wartungsarbeiten an der Maschine dürfen nur durch qualifizierte und autorisierte Personen durchgeführt werden.**

**Unbefugte Personen kennen die Gefahren im Arbeitsbereich nicht und können sich und andere schwer verletzen sowie erhebliche Sachschäden verursachen.**

### 2.5 Persönliche Schutzausrüstung

Bei der Arbeit ist das Tragen persönlicher Schutzausrüstung 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.

#### Bei allen Arbeiten tragen



##### Arbeitsschutzkleidung

Eng anliegende Arbeitskleidung mit geringer Reißfestigkeit, mit engen Ärmeln und ohne abstehende Teile, vorwiegend zum Schutz vor Erfassen durch bewegliche Maschinenteile.

Keine Ringe, Ketten oder anderen Schmuck tragen.



##### Feste Schutzhandschuhe

zum Schutz der Hände vor Abrieb, Abschürfungen, Kratzern, Schrammen, Einstichen oder ähnlichen Hautverletzungen und vor leichten Verbrennungen bei Kontakt mit heißen Oberflächen.



##### Schutzhandschuhe, chemikalienfest, thermoisoliert

zum Schutz der Hände vor Kontakt mit reizenden oder schädlichen Substanzen und Berührungen mit heißen oder kalten Oberflächen.



##### Sicherheitsschuhe

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

**Bei besonderen Arbeiten tragen****Schutzbrille mit Seitenschutz**

zum Schutz der Augen vor Kontakt mit gefährlichen Substanzen, Flüssigkeitsspritzern oder Druckluft.

**Warnweste**

oder Warnkleidung tragen, um für andere gut erkennbar zu sein. Warnweste oder -kleidung insbesondere tragen:

- ▶ bei Arbeiten in öffentlichen Bereichen
- ▶ bei Arbeiten in Höhen ab 1 m über der Flurebene

Warnwesten und -kleidung nach Benutzung fachgerecht reinigen, um die Erkennbarkeit zu erhalten.

**Auffanggurt**

zum Schutz vor Absturz bei erhöhter Absturzgefahr.

- ▶ Erhöhte Absturzgefahr besteht bei bestimmten Höhenunterschieden und ungesichertem Arbeitsort aufgrund fehlender Geländer.
- ▶ Auffanggurt stets so anlegen, dass das Sicherungsseil mit dem Auffanggurt sowie mit einem festen Anschlagpunkt verbunden ist, ggf. Falldämpfer vorsehen.
- ▶ Auffanggurte dürfen nur von speziell dafür ausgebildeten Personen eingesetzt werden.

**Industrieschutzhelm**

zum Schutz vor Kopfverletzungen durch herabfallende oder umherfliegende Teile oder Materialien.

**Gehörschutz**

zum Schutz vor lauten Geräuschen durch Ventilatoren.

## Sicherheit

### 2.6 Gefahren

Die Maschine wurde einer Risikobeurteilung unterzogen. Die dabei ermittelten Gefahren wurden, soweit möglich, beseitigt und erkannte Risiken vermindert. Dennoch gehen von der Maschine Restrisiken aus, die im folgenden Abschnitt beschrieben sind.

- ▶ Die hier und in den Handlungskapiteln dieser Anleitung aufgeführten Warn- und Sicherheitshinweise unbedingt beachten, um mögliche Gesundheitsschäden und gefährliche Situationen zu vermeiden.

#### 2.6.1 Risiken durch mechanische Gefährdungen

##### Bewegte Bauteile

 **WARNUNG**



##### Verletzungsgefahr durch bewegte Bauteile!

- Aufenthalt von Personen im Gefahrenbereich oder in der unmittelbaren Umgebung unterlassen.
- Abdeckungen wie Klappen, Türen, Luken oder Wartungsdeckel nicht entfernen.
- Sicherheitsvorrichtungen und/oder -funktionen nicht außer Betrieb setzen, nicht unbrauchbar machen oder umgehen.
- Nie in laufende Vorrichtungen eingreifen.
- Vor Betreten des Gefahrenbereiches Energieversorgung ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Vor Beginn von Arbeiten an Gefahrenstellen immer erst den Stillstand nachlaufender Bauteile und selbsttätigen Abbau von Restenergien abwarten

Angetriebene bewegliche Baugruppen oder Teile können schwerste Verletzungen verursachen!

##### Ventilator bei Unwucht

 **WARNUNG**



##### Gefahr durch weggeschleuderte rotierende Bauteile bei Unwucht

- Ventilator regelmäßig auf Freiheit von Verunreinigungen, Bereifung und Vereisungen und Defekten prüfen; Probleme ggf. umgehend beseitigen
- Laufruhe der Ventilatoren kontrollieren
- Vorhandensein und Funktionieren schwingungsdämpfender Maßnahmen sicherstellen

Durch Unwucht verursachte Vibrationen und weggeschleuderte Teile können schwere Verletzungen und Sachschäden zur Folge haben.

**⚠️ WARNUNG****Absturzgefahr!**

- Bei allen Arbeiten an und in einer deckenmontierten Maschine die Abtauklappen schließen und gegen unbeabsichtigtes Öffnen sichern.
- Bei Arbeiten in großer Höhe eine standsichere Leiter, Arbeits- oder Hubarbeitsbühne mit Geländer benutzen.
- Personen, Werkzeuge, Hilfsmittel, Ersatzteile und lose Gegenstände in der Höhe gegen Herunterfallen sichern.
- Den Bereich gegen Zutritt unbefugter Personen sichern.
- Im Arbeitsbereich stets die persönliche Schutzausrüstung gegen Herunterfallen anlegen und tragen.

Bei Arbeiten an hoch gelegenen Bauteilen können ungesicherte Personen abstürzen oder durch herabfallende Gegenstände verletzt werden.

## Sicherheit

---

Quetschstellen zwischen  
dicht angeordneten Bauteilen

 **VORSICHT**



Quetschgefahr!

- Beim Arbeiten nicht in Spalten oder Lücken zwischen dicht beieinander befindlichen Bauteilen greifen.
- Arbeiten mit Vorsicht und Aufmerksamkeit durchführen.
- Bei den Arbeiten feste Schutzhandschuhe tragen.

Bei Wartungs- und Reparaturarbeiten an Komponenten können Finger an dicht angeordneten Bauteilen eingeklemmt werden!

Scharfe Kanten und spitze Ecken

 **VORSICHT**

Verletzungsgefahr an Kanten und Ecken!

- Bei Arbeiten in der Nähe von scharfen Kanten und spitzen Ecken immer mit Vorsicht vorgehen.
- Schutzhandschuhe tragen.

Scharfe Kanten und spitze Ecken können Abschürfungen, Schrammen und Schnitte verursachen.

Glatte Oberflächen

 **VORSICHT**

Verletzungsgefahr durch glatte Oberflächen!

- Im Arbeitsbereich stets Sicherheitsschuhe tragen.
- Arbeiten mit Vorsicht und Aufmerksamkeit ausführen.

Auf glatten Oberflächen können Personen ausgleiten.

Schmutz, umherliegende Gegenstände

 **VORSICHT**



Gefahr von Stolpern und Ausrutschen durch Schmutz und Unordnung!

- Arbeitsbereich immer sauber halten.
- Nicht benötigte Werkzeuge und Gegenstände entfernen.
- Stolperstellen mit auffälliger gelb-schwarzer Markierung kenntlich machen.

Verschmutzungen und umherliegende Gegenstände bilden Rutsch- und Stolperquellen und können zu erheblichen Verletzungen führen.

## 2.6.2 Risiken durch elektrische Gefährdungen

### Elektrischer Strom

 **GEFAHR**



#### Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

- Vor Beginn jeglicher Arbeiten an der Elektrik, insbesondere vor Wartungs-, Reinigungs- und Reparaturarbeiten die elektrische Anlage spannungslos schalten und gegen Wiedereinschalten sichern. Spannungsfreiheit prüfen!
- Bei Beschädigungen der Isolation die Spannungsversorgung sofort abschalten und Reparatur veranlassen.
- Sicherungen nicht überbrücken oder außerbetriebsetzen.
- Beim Ersetzen defekter Sicherungen immer auf die Übereinstimmung der Stromstärkeangabe achten.
- Feuchtigkeit von spannungsführenden Teilen fernhalten.
- Sämtliche Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen nur von Elektrofachpersonal ausgeführt werden.

Berühren spannungsführender Teile kann zum Tod führen. Beschädigungen der Isolation oder der Bauteile sind lebensgefährlich.

### Elektrische Leitungen

 **GEFAHR**



#### Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

- Alle Anschlüsse und Verbindungen müssen fest sitzen und frei von Korrosion sein.
- Leitungen müssen an ihren Anschlussstellen durch eine Zugentlastung gesichert sein.
- Kabel gemäß ihrer Beschaffenheit nur für den zugelassenen Verwendungszweck einsetzen.
- Leiterquerschnitte immer in ausreichender Stärke entsprechend der Stromentnahme wählen.
- Auf korrekten Schutzleiteranschluss achten.
- Kabel und Leitungen vor Hitze, Öl, Staub und aggressiven Medien schützen.
- Kabel und Leitungen stolperfrei verlegen. Nicht an scharfen Kanten entlang oder an spitzen Ecken vorbei führen. Scheuerstellen, Knicke und Quetschungen vermeiden.
- Bei Benutzung das Kabel nicht auf der Rolle oder Trommel oder in Schlaufen aufgewickelt belassen.
- Geräte und Werkzeuge nicht am Kabel tragen!
- Leitungsstecker nie am Kabel aus der Steckdose ziehen.
- Kabel und Leitungsstecker vor Benutzung auf ihren Zustand prüfen. Bei Beschädigungen nicht verwenden! Sofort von Elektrofachpersonal reparieren lassen oder erneuern.
- Unter Spannung stehende Kabel und Leitungen stets so sichern, dass sie keine Gefahren auslösen oder Verletzungen verursachen können und nicht beschädigt werden.

Leitungsdefekte können gefährliche Stromschläge verursachen und zum Tod führen.

## Sicherheit

### 2.6.3 Risiken durch thermische Gefährdungen

#### Heiße Oberflächen

**⚠ VORSICHT**



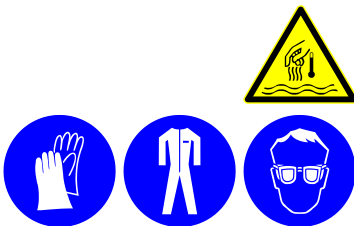
**Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen!**

- Bei allen Arbeiten in der Nähe von heißen Bauteilen Arbeitsschutzkleidung und Schutzhandschuhe tragen.
- Vor allen Arbeiten sicherstellen, dass die Bauteile auf Umgebungstemperatur abgekühlt sind.

Kontakt mit heißen Bauteilen kann Verbrennungen verursachen.

#### Heiße Betriebsstoffe

**⚠ VORSICHT**



**Verbrennungsgefahr durch heiße Betriebsstoffe!**

- Vor Umgang mit Betriebsstoffen deren Temperatur messen, ggf. Betriebsstoff und Behälter auf  $< 50\text{ °C}$  abkühlen lassen.

Betriebsstoffe können während des Betriebes hohe Temperaturen erreichen und bei Hautkontakt Verbrennungen hervorrufen.

#### Kalte Oberflächen

**⚠ VORSICHT**



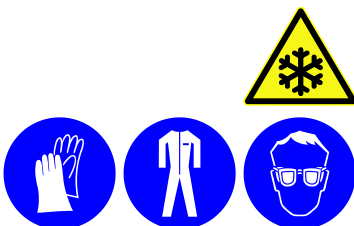
**Gefahr von Erfrierungen durch kalte Oberflächen!**

- Bei allen Arbeiten in der Nähe von kalten Bauteilen Arbeitsschutzkleidung und Schutzhandschuhe tragen.
- Vor allen Arbeiten sicherstellen, dass die Bauteile auf Umgebungstemperatur erwärmt sind.

Kontakt mit kalten Bauteilen kann Erfrierungen verursachen.

#### Kalte Betriebsstoffe

**⚠ VORSICHT**



**Erfrierungsgefahr durch kalte Betriebsstoffe!**

- Vor Umgang mit Betriebsstoffen deren Temperatur messen, ggf. Betriebsstoff und Behälter auf  $> 5\text{ °C}$  erwärmen lassen.

Betriebsstoffe können während des Betriebes kalte Temperaturen erreichen und bei Hautkontakt Erfrierungen hervorrufen.

## 2.6.4 Risiken durch Schwingungen

### Vibrationen



### **WARNUNG**

#### Langzeitschäden durch starke Vibrationen!

- Vibrationsdämpfer nicht außer Kraft setzen.
- Während des Betriebes nicht an, in oder in der Nähe von stark vibrierenden Gefahrenstellen aufhalten.
- Im Rahmen der Wartung Unwuchten an Ventilatoren beseitigen.

Starke Vibrationen können zu Gesundheitsschäden führen.

## Sicherheit

### 2.6.5 Risiken durch Materialien und Substanzen

Kältemittel CO<sub>2</sub>

► R744: CO<sub>2</sub> (Kohlenstoffdioxid)



#### Vergiftungsgefahr

- Vor allen Arbeiten, bei denen ein Austritt von Kältemittel möglich ist, Sicherheitsdatenblatt des verwendeten Kältemittels lesen und bereitlegen; insbesondere, um bei Unfällen die richtigen Maßnahmen durchzuführen.
- Bei allen Arbeiten, bei denen ein Austritt von Kältemittel möglich ist, Atemschutz verwenden und Raumluft-unabhängiges Atemgerät bereithalten.
- Im Gefahrenbereich Sensoren und Alarmsystem für Austritt von Kältemittel installieren
- Austritt von Kältemittel verhindern durch äußerste Vorsicht bei der Arbeit an und in der Nähe von Kältemittel führenden Komponenten
- Bei Austritt von Kältemittel andere Anwesende warnen, Gefahrenbereich verlassen und Not-Aus-Taster betätigen. Unverzüglich Maßnahmen zur Verhinderung weiteren Austritts von Kältemittel treffen.
- Arbeitsräume und -bereiche stets gut durchlüften
- Arbeiten in engen Bereichen müssen durch eine Aufsichtsperson in Sichtweite, jedoch außerhalb des Gefahrenbereichs überwacht werden.

CO<sub>2</sub> ist ein Reizgas und erzeugt Unruhe, Schwindel, Erbrechen und Krämpfe, bei stärkerer Konzentration Erstickungserscheinungen und lebensbedrohliche Lungenödeme.



#### Explosions- Brand- und Reaktionsgefahr!

- Austritt von Kältemittel verhindern durch äußerste Vorsicht bei der Arbeit an und in der Nähe von Kältemittel führenden Komponenten.
- Bei Austritt von Kältemittel andere Anwesende warnen, Gefahrenbereich verlassen und Not-Aus-Taster betätigen. Unverzüglich Maßnahmen zur Verhinderung weiteren Austritts von Kältemittel treffen.
- Arbeitsräume und -bereiche stets gut durchlüften.
- Bei Feuerarbeiten, z.B. Schleifen, Löten, geeignete Brandbekämpfungseinrichtungen und in ausreichender Menge vor Ort vorhalten.
- Bei der Arbeit nicht rauchen.

Explosion und Brand können schwerste Personen- und Sachschäden verursachen.

**⚠ VORSICHT****Gefahr von Erfrierungen und Hautreizungen**

- Sicherheitsdatenblatt des Herstellers beachten.
- Austreten, Verschütten und Nebelbildung vermeiden.
- Bei der Arbeit Gummischutzhandschuhe, Arbeitsschutzkleidung und Schutzbrille mit Seitenschutz tragen.
- Bei der Arbeit nicht essen, trinken, rauchen.

**Kältemittel können bei Haut- oder Augenkontakt Erfrierungen und Hautreizungen verursachen.**

**Verhalten im Notfall:**

**Bei allen Maßnahmen darauf achten, sich selbst und andere nicht zu gefährden!**

Lassen Sie erfahrenes, geschultes Personal mit vorgeschriebener Schutzbekleidung alle notwendigen Schutz- und sonstigen Maßnahmen treffen:

- ▶ Benutzen Sie Atemschutz.
- ▶ Benutzen Sie bei Instandsetzungsarbeiten in hohen CO<sub>2</sub>-Kältemittelkonzentrationen in der Raumluft ein von der Raumluft unabhängiges Atemgerät.
- ▶ Sorgen Sie für eine gute Belüftung des Aufstellraums.
- ▶ Führen Sie ausgetretenen Kältemitteldampf und ausgetretene Kältemittelflüssigkeit sicher ab.

**Handlungsanweisungen bei Verletzungen:**

- ▶ Sofort einen Notarzt verständigen!
- ▶ Atemschutz, Schutzhandschuhe und Schutzkleidung zum Eigenschutz anlegen.
- ▶ Dem Verletzten einen Atemschutz anlegen und angelegt lassen, um das Einatmen von Dämpfen aus durchtränkter Kleidung zu verhindern.
- ▶ Einatmen:  
Bei Einatmen Betroffenen unter Benutzung eines umluftunabhängigen Atemgerätes in frische Luft zu bringen. Warm und ruhig halten. Arzt hinzuziehen. Bei Atemstillstand künstliche Beatmung.
- ▶ Augenkontakt:  
Die Augen sofort mindestens 15 Minuten mit Wasser spülen. Umgehend Arzt aufsuchen.
- ▶ Kontakt mit Haut und Kleidung:  
Verletzten mit möglichst lauwarmem Wasser duschen. Nach einigen Minuten benetzte Kleidung vorsichtig entfernen. Benetzte Körperteile mindestens 15 Minuten mit Wasser spülen. Umgehend Arzt aufsuchen.
- ▶ Verschlucken  
Verschlucken wird nicht als möglicher Weg der Exposition angesehen.

## Sicherheit

---

### 2.6.6 Risiken durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze

#### Ungesunde Körperhaltung, besondere Anstrengungen



##### Gesundheitsschäden durch ungesunde Körperhaltung!

- Schwere Bauteile immer durch mehrere Personen heben.
- Arbeiten an niedrig angebrachten Bauteilen stets in der Hocke, nicht in gebückter Stellung ausführen.
- Beim Knien Knieschutz, beim Sitzen Sitzkissen verwenden.
- Bei Arbeiten an hoch angeordneten Bauteilen in aufrechter, gerader Körperhaltung arbeiten.
- Bei allen Arbeiten technisch einwandfreie Werkzeuge, die für die sichere Arbeitsausführung geeignet sind, benutzen.

Falsches Heben schwerer Bauteile und unnatürliche Körperhaltung beim Arbeiten kann Gesundheitsbeschwerden verursachen.

### 2.6.7 Risiken durch die Einsatzumgebung

#### Unleserliche Beschilderung



##### Verletzungsgefahr durch unleserliche Symbole!

- Piktogramme, Sicherheits-, Warn- und Bedienungshinweise stets in gut lesbarem Zustand halten.
- Beschädigte oder unkenntlich gewordene Piktogramme, Beschriftungen, Schilder oder Aufkleber sofort erneuern.

Undeutliche Aufkleber und Schilder machen Gefahren nicht mehr ausreichend kenntlich und können auf Risiken nicht hinweisen.

## 2.7 Gefahrstoffe

### Kältemittel CO<sub>2</sub> (Kohlenstoffdioxid)

Art der Gefährdung	→ Sicherheitsdatenblatt (SDB)
Vergiftungen, Ersticken, Erfrieren, Verbrennen, Bewusstlosigkeit. Reizend bei Haut- und Augenkontakt. Entzündungs- und Brandgefahr bei Feuerarbeiten. Entzündungsgefahr verschleppter Ölrreste.	Hersteller-SDB des verwendeten Betriebsstoffs beachten

Tab. 6: Kältemittel CO<sub>2</sub> (Kohlenstoffdioxid), Gefährdungen lt. Sicherheitsdatenblatt

### Hydrauliköl, Schmierstoffe, Motoröl, Getriebeöl

Art der Gefährdung	→ Sicherheitsdatenblatt (SDB)
gesundheitsschädlich bei Haut- und Augenkontakt, giftig bei Einatmen von Sprühnebeln und bei Verschlucken von Flüssigkeits-spritzern oder Fetttropfchen; umweltgefährdend	Hersteller-SDB des verwendeten Betriebsstoffs beachten

Tab. 7: Öle und Fette, Gefährdungen lt. Sicherheitsdatenblatt

### Reinigungs-/Lösungsmittel

Art der Gefährdung	→ Sicherheitsdatenblatt (SDB)
Gefahr des Verschluckens, des Einatmens und von Hautreizungen. Umweltgefährdend. Aceton: Gefahr explosiver Gemischbildung mit Luft.	Hersteller-SDB des verwendeten Betriebsstoffs beachten

Tab. 8: Reinigungs-/Lösemittel, Gefährdungen lt. Sicherheitsdatenblatt



## Sicherheit

---

### 2.8 Umweltschutz

#### **HINWEIS**

**Schwere Umweltschäden durch Austritt von hohen Konzentrationen CO<sub>2</sub> (Kohlenstoffdioxid)!**

- Austritt von Kältemittel sicher verhindern.
- Beschädigungen an allen Komponenten, die Kältemittel führen, unbedingt verhindern.
- Vor dem Öffnen von Kältemittelleitungen das Kältemittel sicher und vollständig durch Fachbetrieb absaugen lassen.

**Austritt von hohen Konzentrationen CO<sub>2</sub> (Kohlenstoffdioxid) verursacht schwere Umweltschäden (Treibhausgas).**

#### **HINWEIS**

**Umweltschäden durch falsche Gefahrstoffbehandlung!**

- Austretendes, verbrauchtes oder überschüssiges Schmierfett sorgfältig entfernen.
- Ausgetauschtes Öl in geeigneten Behältern auffangen.
- Farbreste, Lösungs- und Reinigungsmittel gemäß Sicherheitsdatenblatt des Herstellers behandeln.
- Sämtliche Gefahrstoffe grundsätzlich gemäß den örtlichen Vorschriften entsorgen, ggf. Fachbetrieb beauftragen.

**Falscher oder nachlässiger Gebrauch von Gefahrstoffen kann zu schweren Umweltverschmutzungen führen.**

## 2.9 Brand- und Explosionsschutz

Die folgenden Maßnahmen reduzieren mögliche Brand- und Explosionsgefahren. Alle im Gefahrenbereich beschäftigten Personen müssen daher stets auf ihre Einhaltung achten:

- ▶ Arbeitsräume immer sauber halten. Restmaterialien, Abfälle, Schmutz, leere Behälter, ölhaltige und andere brennbare Lappen usw. nach Beendigung der Arbeiten entfernen.
- ▶ Keine leeren oder befüllten Verpackungen sowie lose Materialien in Zwischenräumen oder an Bauteilen und Komponenten lagern.
- ▶ Undichtigkeiten an geschlossenen Gehäusen, Vorrichtungen, Kanälen, Leitungen und Filtern sofort beseitigen.
- ▶ Staub- und Schmutzablagerungen von Motoren, heißlaufenden Bauteilen und Komponenten fernhalten.
- ▶ Materialabscheider ständig säubern.
- ▶ Sämtliche Lager in kurzen, den Belastungen angemessenen Intervallen auf korrekte Betriebstemperatur überprüfen.
- ▶ Elektrische Installationen von Bauteilen und Komponenten sowie benötigte Zusatzgeräte wie Handlampen oder Verlängerungskabel regelmäßig auf einwandfreien Zustand kontrollieren. Mangelhafte Installationen und Geräte sofort durch Elektrofachpersonal reparieren lassen oder austauschen.

### Schweiß- oder Lötarbeiten

- ▶ Reparaturen an Bauteilen, die Schweiß- oder Lötarbeiten erfordern, immer in speziell eingerichteten Schweißwerkstätten unter besonderen Sicherheitsmaßnahmen und bei Einhaltung der örtlichen Sicherheitsvorschriften durchführen.
- ▶ Bei Schweiß- und Lötarbeiten an festen Bauteilen in Produktions- oder Lagerräumen:
  - Produktion einstellen, Transporteinrichtungen stillsetzen.
  - Verantwortlichen Aufsichtsführenden benennen.
  - Nähere Umgebung mit feuchten Spezialplanen abdecken.
  - Mögliche Brandherde wie schmale Spalten, Mauerrisse, Durchbrüche oder Staubschichten vor verspritzende Schweißperlen schützen.
  - Schweißplatz und Umgebung mindestens 10 Stunden nach Beendigung der Arbeiten beaufsichtigen.

## Sicherheit

### 2.10 Sicherheitseinrichtungen

#### **WARNUNG**

Lebensgefahr durch defekte oder überbrückte Sicherheitseinrichtungen!

- Vor Einschalten stets kontrollieren, dass alle Sicherheitseinrichtungen korrekt installiert und funktionsfähig sind.
- Sicherheitseinrichtungen nie außer Kraft setzen.
- Sicherheitseinrichtungen immer frei zugänglich halten.

Nicht funktionierende, überbrückte oder außer Kraft gesetzte Sicherheitseinrichtungen schützen nicht vor den Gefahren und können zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

#### Trennschalter Ventilatoren Verriegelung

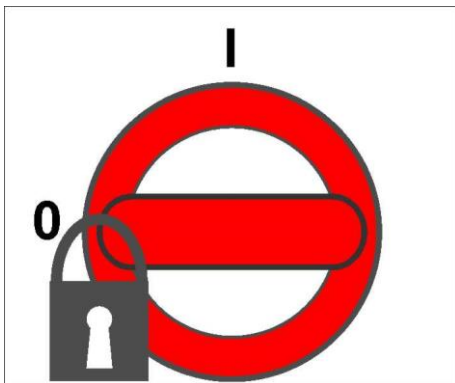


Abb. 1: Trennschalter Ventilatoren, Stellung AUS ("0") mit Vorhängeschloss gesichert

Der Trennschalter Ventilatoren kann in der Stellung AUS ("0") mit einem Vorhängeschloss vor unbefugtem Einschalten gesichert werden.

#### **WARNUNG**

Lebensgefahr durch unbefugtes Wiedereinschalten!

- Vor Entfernen des Schlosses sicherstellen, dass keine Personen im Gefahrenbereich sind.
- Vor Einschalten prüfen, dass alle Sicherheitseinrichtungen ordnungsgemäß montiert und funktionstüchtig sind.
- Vorhängeschloss nie eigenmächtig entfernen.

Durch unbefugtes Einschalten können Personen im Gefahrenbereich lebensgefährlich verletzt werden.

#### Teilabschaltung

#### **GEFAHR**



Lebensgefahr durch unvollständige Spannungsabschaltung!

- Auch bei abgeschaltetem Trennschalter der Ventilatoren andere elektrische Komponenten nur dann berühren, wenn zuvor die externe Spannungsversorgung allpolig abgeschaltet, auf Spannungsfreiheit geprüft und gegen Wiedereinschalten gesichert wurde!

Der Trennschalter für die Ventilatoren im Klemmenkasten schaltet nur die Ventilatoren spannungsfrei, jedoch keine anderen elektrischen Komponenten!

## 2.11 Sichern gegen Wiedereinschalten

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch unbefugtes Wiedereinschalten!**

- Stets die Hinweise zum Sichern gegen Wiedereinschalten in den Handlungsanweisungen dieser Anleitung beachten.
- Vor allen Arbeiten an Komponenten, Baugruppen oder einzelnen Bauteilen den im Folgenden beschriebenen Ablauf zum Sichern gegen Wiedereinschalten einhalten.

Bei Arbeiten an Komponenten, Baugruppen oder einzelnen Bauteilen können die Personen an den Gefahrenstellen durch unbefugtes Einschalten der Energieversorgung verletzt werden.

**⚠️ GEFAHR!**

**Lebensgefahr!**


In der Maschine wird gearbeitet.

**Nicht einschalten!**

Einschalten darf nur durch

.....

erfolgen, wenn sicher ist, dass keine Personen in Gefahr sind.



**Sicherung der Maschine gegen Wiedereinschalten einrichten:**

1. Maschine stillsetzen.
2. Hauptschalter in Stellung "0" ("AUS") schalten und mit einem Vorhängeschloss verschließen. Den Schlüssel sicher gegen unbefugten und unautorisierten Zugriff aufbewahren.
3. Ein Warnschild an der Steuerung befestigen und den Namen des Verantwortlichen, der berechtigt ist, die Maschine wieder einzuschalten, auf dem Warnschild eintragen (→ Abb. 2).

**Sicherung der Maschine gegen Wiedereinschalten aufheben:**

1. Überprüfen, dass alle Sicherheitseinrichtungen der Maschine ordnungsgemäß installiert und in einem technisch einwandfreien, funktionsfähigen Zustand sind.

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch defekte Sicherheitseinrichtungen!**

- Bei Mängeln an den Sicherheitseinrichtungen die Maschine nicht einschalten.
  - Festgestellte Mängel sofort dem Verantwortlichen melden.
  - Reparatur durch Fachpersonal veranlassen.
2. Sicherstellen, dass sich keine Person an Gefahrenstellen und im Gefahrenbereich der Maschine befindet.
  3. Warnschild entfernen.
  4. Hauptschalter freigeben.

Abb. 2: Beispiel für ein Warnschild zum Sichern gegen Wiedereinschalten

## Sicherheit

---

### 2.12 Ersatzteile, Bezug und Verwendung


#### **WARNUNG**

##### **Verletzungsgefahr durch falsche Ersatzteile!**

- Stets nur Originalersatzteile verwenden.

**Falsche oder fehlerhafte Ersatzteile können die Sicherheit stark beeinträchtigen und zu Beschädigungen, Fehlfunktionen oder Totalausfall führen.**

Originalersatzteile können über Vertragshändler oder direkt beim Hersteller bezogen werden (→ S. 2)

 Vor dem Einbau von Ersatzteilen immer die beiliegenden Betriebs- oder Montageanleitungen lesen und die darin enthaltenen Angaben und Hinweise zur richtigen Verwendung beachten.

### 2.13 Verhalten im Gefahrenfall und bei Unfällen

#### **Vorbeugende Maßnahmen**

- ▶ Stets auf Unfälle und Feuer vorbereitet sein.
- ▶ Erst-Hilfe-Einrichtungen (Verbandskasten, Decken usw.) und Feuerlöscher griffbereit halten.
- ▶ Personal mit den Unfallmelde-, Erste-Hilfe- und Rettungseinrichtungen vertraut machen.
- ▶ Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge frei halten.

#### **Im Fall der Fälle richtig handeln**

- ▶ Gerät sofort am Hauptschalter ausschalten.
- ▶ Betroffene Personen aus der Gefahrenzone bergen.
- ▶ Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten.
- ▶ Verantwortlichen am Einsatzort informieren.
- ▶ Bei schweren Verletzungen Arzt und/oder Feuerwehr alarmieren.
- ▶ Zufahrtswege für Rettungswege offen halten.

## 2.14 Beschilderung

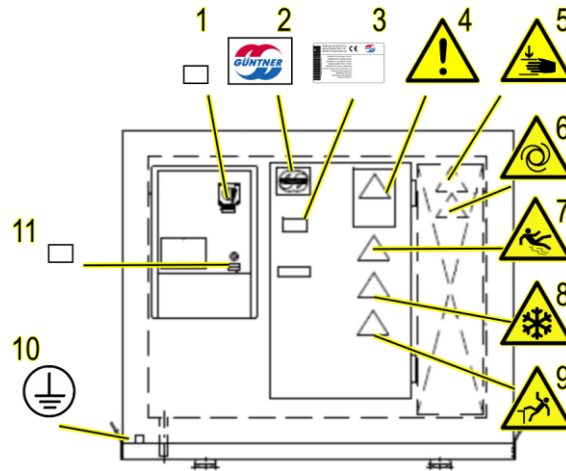


Abb. 3: Beschilderung seitlich: GAIL mit direkt angetriebenen Radialventilatoren

- |   |  |    |   |
|---|--|----|---|
| 1 | Schild "Reparaturschalter Ventilator"              | 9  | Warnung vor Absturzgefahr               |
| 2 | Logo "Güntner"                                     | 10 | Symbol "Erdungsanschluss"               |
| 3 | Typenschild  | 11 | Schild "Lichtschalter Innenbeleuchtung" |
| 4 | Warnung vor Gefahrenstelle                         |    |   |
| 5 | Warnung vor Handverletzungen                       |    |   |
| 6 | Warnung vor automatischem Anlauf                   |    |   |
| 7 | Warnung vor Rutschgefahr                           |    |   |
| 8 | Warnung vor kalten Oberflächen und Betriebsstoffen |    |   |

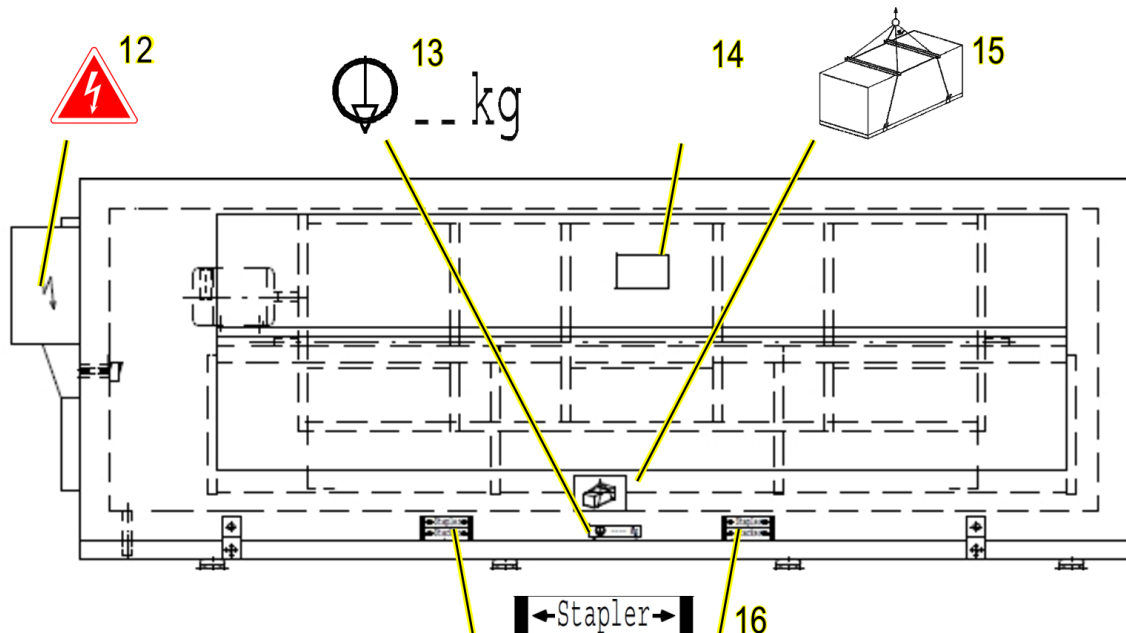


Abb. 4: GAIL Beschilderung frontal

- |    |   |    |                |
|----|---|----|----------------|
| 12 | Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung  | 15 | Krantransport  |
| 13 | Schild "Schwerpunkt"  | 16 | Staplereinsatz |
| 14 | Schild "Bei Kanalbau Schwenkbereich der Klappe beachten! Klappe darf nur elektrisch bewegt werden!" |    |                |

## Sicherheit

---

### Unleserliche Beschilderung



#### Verletzungsgefahr durch unleserliche Symbole!

- Piktogramme, Sicherheits-, Warn- und Bedienungshinweise stets in gut lesbarem Zustand halten.
- Beschädigte oder unkenntlich gewordene Piktogramme, Beschriftungen, Schilder oder Aufkleber sofort erneuern.

Undeutliche Aufkleber und Schilder machen Gefahren nicht mehr ausreichend kenntlich und können auf Risiken nicht hinweisen.

### 3 Technische Daten

#### 3.1 Gesamtmaschine

##### 3.1.1 Typenschild



Abb. 5: Typenschild

Das Typenschild enthält folgende Angaben (von oben nach unten):

- ▶ Hersteller, CE-Kennzeichnung, Herstellerlogo
- ▶ Projektnummer
- ▶ Maschinenbezeichnung (Gerätebezeichnung)
- ▶ Herstellungsjahr
- ▶ Max/Min Druck
- ▶ Max/Min Temperatur
- ▶ Prüfdruck
- ▶ Prüfdatum
- ▶ Prüfmedium
- ▶ Volumen

##### 3.1.2 Typenschlüssel für Maschinenbezeichnung (Gerätebezeichnung)

###### Typenschlüssel

Im Typenschlüssel der Maschinenbezeichnung (Gerätebezeichnung) sind folgende Informationen enthalten:

		Werkstoff Kühlerblock	Durchmesser Kernrohre [mm]	Rohrteilung [mm]	
GAIL	S	verzinkter Stahl	22 x 1,2	60 x 60	
	N	Spezialkupferrohre	15	50 x 50	

Tab. 9: Typenschlüssel für Maschinenbezeichnung (Gerätebezeichnung) GAIL...

##### 3.1.3 Abmessungen und Gewichte

→ Angaben im Maschinendatenblatt (Anhang).

## Technische Daten

---

### 3.2 Verdampfer

#### 3.2.1 Verdampfer – Allgemeine Angaben

→ Siehe Anhang

#### 3.2.2 Verdampfer – Aufbaudaten

→ Siehe Anhang

### 3.3 Aufstellbedingungen

#### Anforderungen an Aufstellbedingungen und Aufstellort

Folgende Anforderungen an Aufstellbedingungen und Aufstellort müssen erfüllt sein:

- ▶ Alle Anforderungen, die sich aus den Betriebsbedingungen (s. Kap. Betriebsbedingungen) ergeben
- ▶ Ausreichende statische Festigkeit und Eignung der Decke (bei Deckenmontage) und des Bodens entsprechend des Gewichts des Isolierkühler
- ▶ Waagerechte, ebene Decke (bei Deckenmontage) bzw. waagerechter, ebener Boden (bei Bodenmontage)
- ▶ Keine Hindernisse für den Zuluft- und Abluftstrom
- ▶ Freier Platz gemäß Maßdaten; keine Gefahr von Beschädigungen durch innerbetriebliche Transportvorgänge
- ▶ Freier Platz für Austausch von Ventilator vor dem Wartungszugang
- ▶ Freier Weg für Transport zum Aufstellort
- ▶ Einwandfreie allseitige Zugänglichkeit und ausreichende Beleuchtung für sichere Arbeitsausführung bei Installation, Bedienung, Wartung, Reparatur und Demontage (örtlich geltenden Bestimmungen zur Arbeitsplatzbeleuchtung) sowie Einhaltung geltender Vorschriften hinsichtlich der freizuhaltenden Bewegungsräume und Fluchtwege
  - Platzieren Sie das Gerät so, dass es jederzeit von allen Seiten überwacht und kontrolliert werden kann.
  - Stellen Sie sicher, dass ausreichend Platz für die Instandhaltung zur Verfügung steht.
  - Stellen Sie sicher, dass alle fluidführenden Bauteile, Anschlüssen und Leitungen und alle elektrischen Anschlüsse und Leitungen gut zugänglich sind.
  - Stellen Sie sicher, dass die Kennzeichnung der Rohrleitungen gut sichtbar ist.
- ▶ Abwasseranschluss für Tauwasser
- ▶ Unverstellte Anschlussmöglichkeiten für Kältemittelleitungen
- ▶ Elektroinstallation entsprechend der Anforderungen im Kap. 'Technische Daten'
- ▶ Bei Lufttemperaturen unter  $-40\text{ °C}$ : elektrische Ventilatorringheizung installieren.
- ▶ Das Gerät darf standardmäßig nicht für eine Außenaufstellung verwendet werden und muss an einem trockenen Platz aufgestellt werden. Eine Außenaufstellung ist nur möglich, wenn Vorkehrungen getroffen wurden, die eine direkte Bewitterung vermeiden (Wetterschutzdach als Zubehör enthalten oder bauseits zu erstellen).

### 3.4 Betriebsbedingungen

#### 3.4.1 Zulässige Umgebungsbedingungen

Zulässige Umgebungsbedingungen	
Lufttemperatur	-40 °C bis +35 °C
Relative Luftfeuchte, maximal	100 %

Tab. 10: zulässige Umgebungsbedingungen

#### 3.4.2 Überwachungsrelevante Betriebsbedingungen Maschine

Zur Betriebsüberwachung relevante Betriebsbedingungen Gerät	
Gerätetemperatur	-100 °C bis +35 °C
Betriebsdruck Kältemittel	Gemäß Typenschild
Prüfdruck Kältemittelleitungen	Gemäß Typenschild

Tab. 11: Überwachungsrelevante Betriebsbedingungen

#### 3.4.3 Emissionen

→ Siehe Anhang

#### 3.4.4 Zeitliche Betriebsbedingungen

Zeitliche Betriebsbedingungen	
Ununterbrochene Betriebsdauer, max.	Für Dauerbetrieb geeignet
Einschaltpause	Nicht erforderlich
Wartungsintervalle, min.	500 Bh
Lebensdauer, max.	15 Jahre

Tab. 12: Zeitliche Betriebsbedingungen

#### Nutzungsdauer

Konzipiert mindestens auf genannte Lebensdauer; die Ergebnisse der Produktbeobachtung weisen aus, dass mit der Maschine bei regelmäßiger, ordnungsgemäßer Wartung durch den Betreiber und einer Generalüberholung durch den Maschinenhersteller nach Ablauf der konzipierten Lebensdauer eine deutlich längere Nutzungsdauer erzielt werden kann.



## Technische Daten

---

### 3.5 Schnittstellen

Schnittstelle	Art	Ort
Luft-Ein- u. Austritt Raumkühlung	Gehäuseöffnung	Kühlbereich
Antriebsspannung Ventilatoren	Anschlussklemmen	Klemmenkasten
Versorgungsspannung Heizungen	Anschlussklemmen	Klemmenkasten
Steuersignal Ventilatoren	Anschlussklemmen	Klemmenkasten
Antriebsspannung Stellantriebe Klappen	Anschlussklemmen	Klemmenkasten
Positionssignal Klappen	Anschlussklemmen	Klemmenkasten
Signale Temperatursensoren	Anschlussklemmen	Klemmenkasten
Bedienstelle für Abschaltung Ventilatoren	Trennschalter	Klemmenkasten
Anschlüsse Vor- und Rücklauf Kältemittelleitung	Rohrverbindungen	Innerhalb der Isolierzelle

Tab. 13: Schnittstellen GAIL (Ventilatoren mit EC-Motoren)

### 3.6 Elektrischer Anschluss

#### 3.6.1 Anforderungen an die Elektroenergieversorgung

##### Elektroenergie

Das Betreibernetz muss folgende Bedingungen erfüllen:

- ▶ Die Daten des Betreibernetzes müssen mit den Anschlusswerten der Maschine unter Einhaltung der zulässigen Toleranzen in den folgenden Angaben übereinstimmen:
  - Spannungsart
  - Spannungshöhe [V]
  - Stromstärke [A]
  - Phasenabsicherung [A]
  - Frequenz [Hz]
- ▶ Das Betreibernetz muss den Belastungen durch den Betrieb der Maschine standhalten können. Insbesondere dürfen Spannungsspitzen (z. B. beim Zu- oder Abschalten großer Verbraucher im Betreibernetz oder bei einer Umschaltung auf Notstrombetrieb) nicht zum Ausfall oder zu einer Über- oder Unterversorgung der Maschine oder ihrer Steuer- und Regelkreise führen.

#### 3.6.2 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

Fehlerstrom-Schutzeinrichtung	
Typ	Allstromsensitiv (Typ B oder B+ )
Auslöseschwelle	300 mA
Auslöseverhalten	Verzögerte Auslösung, superresistent, Charakteristik K

Tab. 14: Fehlerstrom-Schutzeinrichtung: Anforderungen

Bei Abweichungen zwischen diesen Angaben und jenen in den Elektrik-Dokumenten im Anhang kontaktieren Sie bitte den Hersteller.

#### 3.6.3 Elektrische Angaben Ventilatoren

→ Siehe Anhang

#### 3.6.4 Elektrische u. andere Angaben Klappen und -antriebe

→ Siehe Anhang

## Aufbau und Funktion

### 4 Aufbau und Funktion

#### 4.1 Kurzbeschreibung

##### Isolierkühler

- ▶ Luft-Tiefkühler in thermisch isoliertem Gehäuse mit Luftein- und Luftauslass-Öffnungen
- ▶ automatische, elektrische Abtauung mit elektronischem Regler
- ▶ Elektrisch angetriebene Klappen zum hermetischen Verschließen des Gehäuses für minimalen thermischen Einfluss der regelmäßigen Abtauvorgänge auf den Kühlbereich
- ▶ Gehäuse zu Wartungszwecken durch Tür begehbar
- ▶ Ventilator-Anordnung innerhalb des Gehäuses
- ▶ Verdampfer in Form eines Wärmetauscherblocks ("Kühlerblock"); aufgebaut aus Lamellenrohren
- ▶ Wasser-Auffangwanne und Wasser-Ablauf

#### 4.2 Funktionsschema

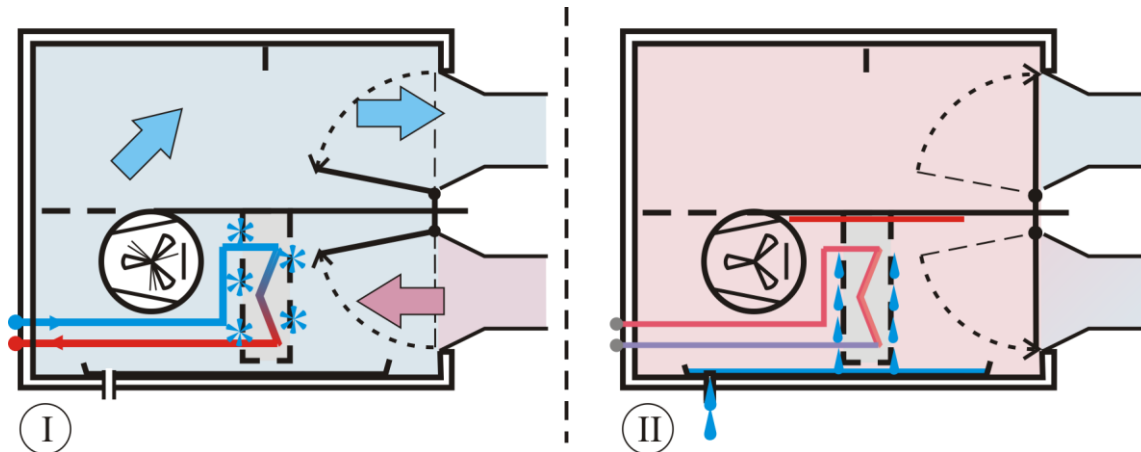


Abb. 6: Funktionsschema GAIL mit Radialventilatoren (Betrieb mit Luftkanälen)  
(I – Kühlen, II – Abtauen)

### 4.3 Aussenansicht

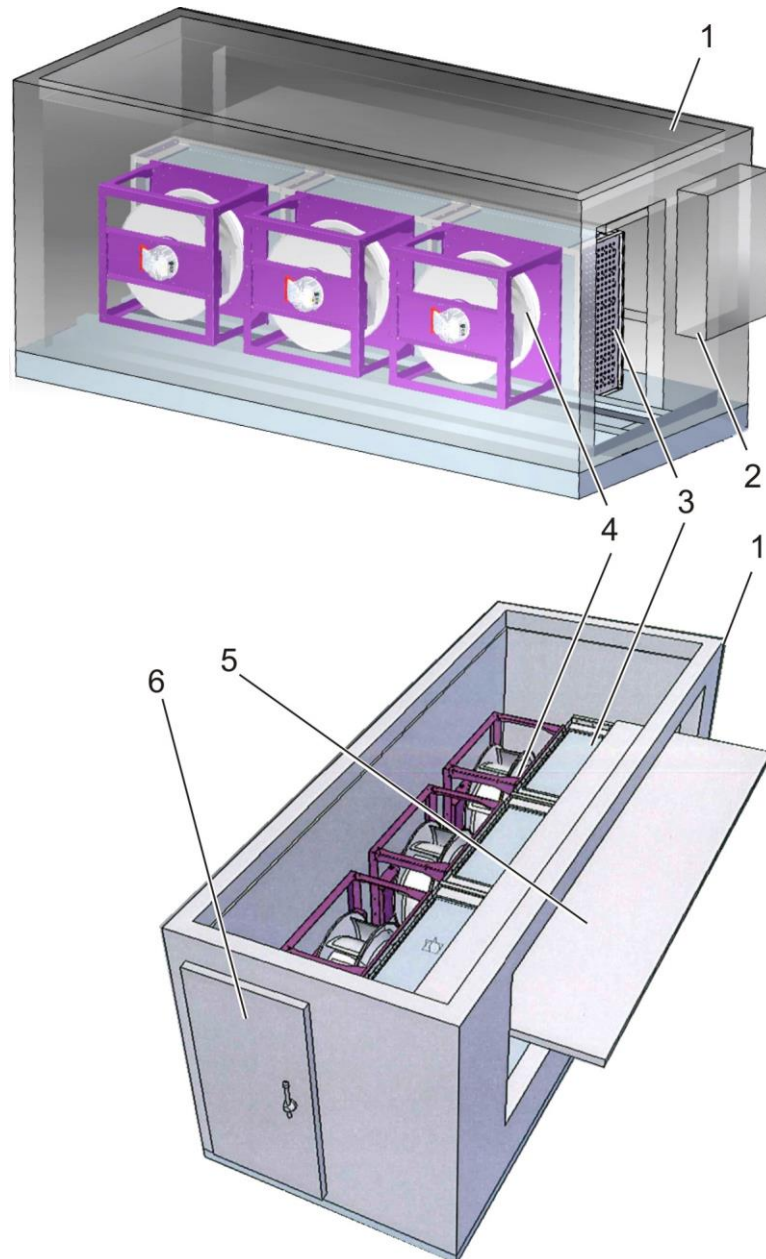


Abb. 7: Teiltransparente Ansicht GAIL Rückseite (Version mit Radialventilatoren - für Betrieb mit Luftkanälen)

- |   |                                  |   |                         |
|---|----------------------------------|---|-------------------------|
| 1 | Isoliergehäuse                   | 4 | Ventilatoren            |
| 2 | Schaltkasten mit Bedienelementen | 5 | Klappe für Abtaubetrieb |
| 3 | Wärmetauscherblock               | 6 | Wartungstür             |

## Aufbau und Funktion

---

### 4.4 Übersicht Bedienelemente

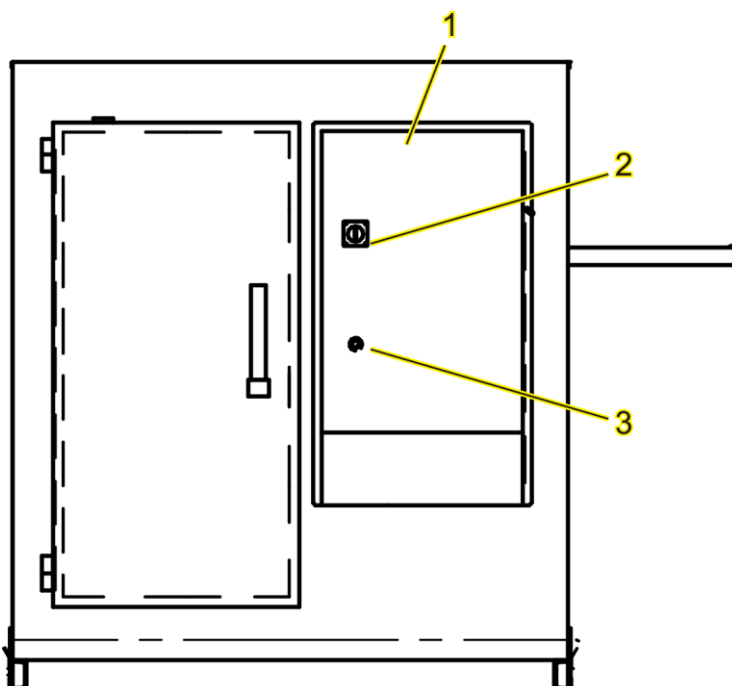


Abb. 8: Bedienelemente GAIL (Beispiel mit links angeordneter Tür)

- |   |                            |   |             |
|---|----------------------------|---|-------------|
| 1 | Klemmenkasten              | 3 | Lichttaster |
| 2 | Trennschalter Ventilatoren |   |             |

## 5 Transport



Transport, Installation und Erstinbetriebnahme erfolgen ausschließlich durch beauftragte Mitarbeiter des Herstellers oder von ihm autorisierte Personen. Bei Erfordernis können Bedien- oder Wartungspersonale des Betreibers nach den Anleitungen dieser Beauftragten und unter Beachtung nachfolgender Hinweise mitwirken.

### 5.1 Sicherheitshinweise zum Transport

#### **WARNUNG**

##### **Lebensgefahr durch fallende Last!**

- Niemals unter schwebender Last aufhalten.
- Schwenkbereich von Hebezeugen im Betrieb nicht betreten.
- Bei Kranarbeiten stets Schutzhelm tragen.

Fallende Lasten oder Teile davon können Personen erschlagen.

#### **WARNUNG**

##### **Verletzungsgefahr durch schwenkendes Transportgut!**

- Schwenkbereich von Hebezeugen vor dem Anheben von Transportgütern weiträumig verlassen.
- Transporthinweise und Symbole am Transportgut beachten.
- Bei Kranarbeiten stets Schutzhelm tragen.

Transportgut mit außermittigem Schwerpunkt kann beim Anheben stark ausschwenken und Personen in der Nähe schwer verletzen.

#### **VORSICHT**

##### **Verletzungsgefahr durch ungünstige Witterungsverhältnisse!**

- Gerät vor dem Transport von Schnee befreien.
- Gerät keinesfalls bei starkem Wind anheben.

Ungünstige Witterungsverhältnisse können zu Verletzungen von Personen und Schäden am Gerät führen.

#### **HINWEIS**

##### **Beschädigungen durch unsachgemäßen Transport!**

- Bei Be- und Abladen und innerbetrieblichem Transport von Gütern mit größter Sorgfalt und Vorsicht vorgehen.
- Hinweise und Symbole auf der Verpackung beachten.
- Transportsicherungen erst bei der Montage entfernen.

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

#### **Personal**

- ▶ Transportarbeiten ohne Zuhilfenahme von überwachungspflichtigen Hebe- oder Förderzeugen dürfen durch unterwiesenes und vom Betreiber beauftragtes Personal vorgenommen werden.
- ▶ Transportarbeiten mit Unterstützung durch überwachungspflichtige Hebe- oder Förderzeuge dürfen nur von unterwiesenem, zur Bedienung berechtigtem und vom Betreiber beauftragtem Fachpersonal durchgeführt werden.



## Transport

---

### **Persönliche Schutzausrüstung**

- ▶ Bei allen Transportarbeiten grundsätzlich tragen:
  - Arbeitsschutzkleidung
  - Schutzhandschuhe
  - rutschfeste Sicherheitsschuhe
- ▶ Bei allen Transportarbeiten mit Hilfe von Hebe- oder Flurförderzeugen wie Flaschenzug, Kran, Gabelstapler, zusätzlich tragen
  - Industrieschutzhelm

## 5.2 Transportinspektion

Zustand der Transportgüter bei Erhalt der Lieferung unverzüglich auf Vollständigkeit und Schäden prüfen.

Bei äußerlich erkennbaren Transportschäden:

- ▶ Lieferung nicht oder nur unter Vorbehalt entgegennehmen.
- ▶ Schadensumfang auf den Transportunterlagen eintragen und auf dem Lieferschein des Transporteurs vermerken.
- ▶ Reklamation einleiten.



Jeglichen Mangel sofort bei Erhalt des Transportgutes reklamieren! Schadensansprüche aufgrund von Transportschäden können nur innerhalb geltender Reklamationsfristen geltend gemacht werden.

## 5.3 Transportsymbole

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



Sofern zu späterem Zeitpunkt ein erneuter Transport vorgesehen ist, Originalverpackung aufbewahren und wieder verwenden!

- ▶ Originalverpackungen mindestens bis zum Ablauf der Gewährleistung aufbewahren und für eventuelle Rücklieferungen bereithalten.
- ▶ Vor der endgültigen Entsorgung der Verpackungen die Art, Größe und Form einschließlich Füllmaterialien sowie die auf den Transportgütern angebrachten Symbole notieren.
- ▶ Für späteren Weitertransport entweder Originalverpackungen vom Hersteller anfordern oder geeignete Transportbehältnisse gemäß der Originalverpackung anfertigen. Erforderliche Symbole und Kennzeichnungen unbedingt wieder deutlich auf den Transportgütern anbringen.

### Bedeutung der Transportsymbole

Folgende Transportsymbole können sich an Transportgütern befinden:



#### **Oben**

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



#### **Zerbrechlich**

Kennzeichnet Transportgut mit zerbrechlichem oder empfindlichem Inhalt.

- ▶ Transportgut mit Vorsicht behandeln, nicht fallen lassen und keinen Stößen aussetzen.



#### **Vor Nässe schützen**

- ▶ Transportgut vor Nässe schützen und trocken halten.



## Transport

---

### 5.4 Transportieren und Lagern

#### 5.4.1 Lagerung des Transportguts

##### Lagerbedingungen

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

- ▶ Nicht im Freien aufbewahren
- ▶ Trocken und staubfrei lagern
- ▶ Keinen aggressiven Medien aussetzen
- ▶ Vor Sonneneinstrahlung schützen
- ▶ Mechanische Erschütterungen vermeiden
- ▶ Lagertemperatur 5 °C bis 45 °C
- ▶ Relative Luftfeuchtigkeit, max. 60 %

Bei einer Lagerung länger als 3 Monate regelmäßig den allgemeinen Zustand aller Teile und der Verpackung kontrollieren. Falls erforderlich, die Konservierung auffrischen oder erneuern. Gegebenenfalls weitere oder abweichende Lagerhinweise, die sich am Transportgut befinden können, unbedingt beachten!

#### 5.4.2 Umgang mit der Verpackung

##### Umgang mit der Verpackung

Das Transportgut ist für die zu erwartenden Transportbedingungen sicher und umweltgerecht verpackt. Die Verpackung schützt die Bauteile bis zum Montagebeginn vor Schäden und Korrosion.

- ▶ Verpackung und Transportsicherungen erst vor Montage entfernen.
- ▶ Verpackungsmaterial nach geltenden örtlichen Vorschriften entsorgen.

### HINWEIS

#### Umweltschäden durch falsche Entsorgung!

- **Verpackungsmaterial stets umweltgerecht entsorgen.**
- **Örtliche Vorschriften beachten, ggf. einen Fachbetrieb mit der Entsorgung beauftragen.**

**Verpackungsmaterialien sind wertvolle Rohstoffe und können weitergenutzt oder aufbereitet und wiederverwertet werden.**

#### 5.4.3 Transport vor Ort

##### 5.4.3.1 Transportgut aus Container entnehmen

→ Siehe Anhang

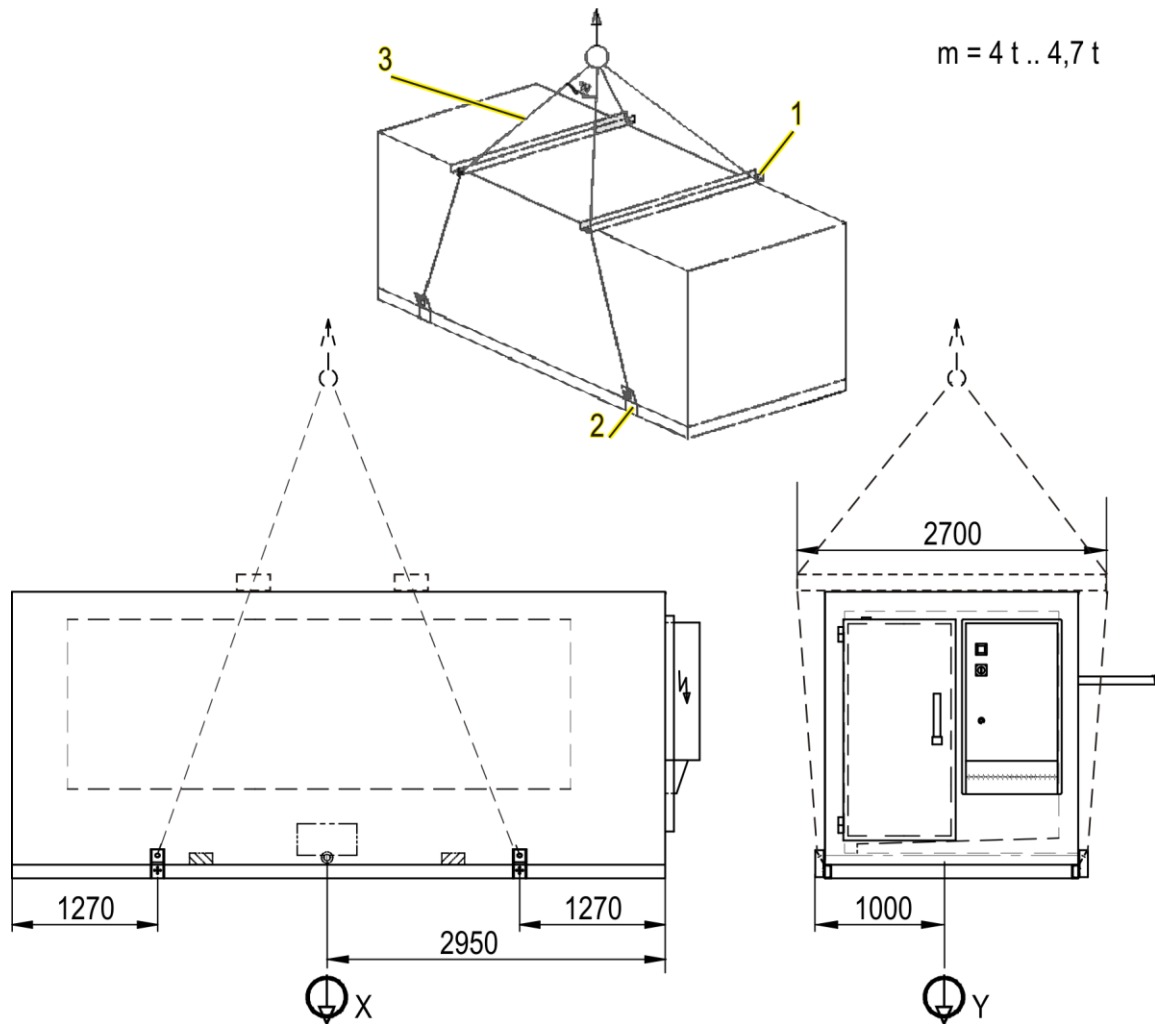
**5.4.3.2 Transportgut mit Hebezeug transportieren**


Abb. 9: Transport mit Hebezeug

Transportgut mit gekennzeichneten Anschlagpunkten kann direkt mit einem Hebezeug unter folgenden Bedingungen transportiert werden:

- ▶ Das Hebezeug muss für das Transportgewicht ausgelegt sein.
- ▶ Der Bediener muss zum Bedienen des Hebezeugs berechtigt sein.

1. Zwei Spreizträger oder Balken (Nr. 1 in obiger Abb.) auflegen.
2. Geeignete Transportlaschen montieren (Nr. 2).
3. Seile, Gurte oder Mehrpunktgehänge (Nr. 3) anschlagen.
4. Transportgut langsam anheben und prüfen, dass das Transportgut senkrecht hängt, ggf. die Schwerpunktlage mit dem Anschlagmittel korrigieren.
5. Transportgut zum Bestimmungsort befördern.

## Transport

### 5.4.3.3 Transportgut mit Flurförderzeug transportieren

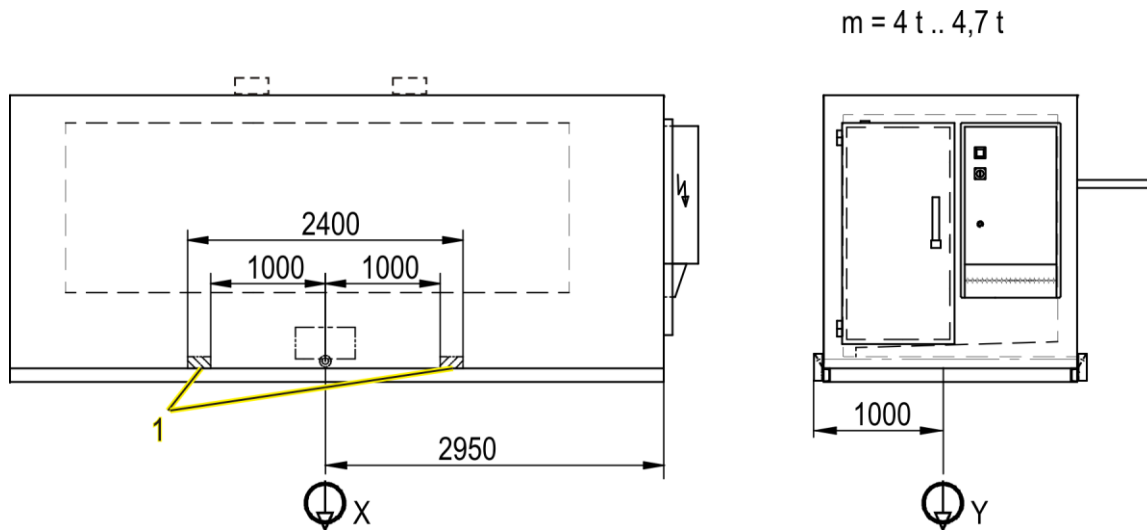


Abb. 10: Transport mit Flurförderzeug

Transportgewicht:	ca. 4,7 t
Gabellänge min.	2400 mm
lichte Gabelweite	2000 mm

Die Kühleinheit kann mit einem Flurförderzeug, z. B. Gabelstapler, unter folgenden Bedingungen transportiert werden:

- ▶ Das Flurförderzeug muss für das Transportgewicht ausgelegt sein.
  - ▶ Der Bediener muss zum Bedienen des Flurförderzeugs berechtigt sein.
1. Gabeln des Flurförderzeugs an den bezeichneten Punkten (Nr. 1 in obiger Abb.) einfahren, bis die Gabeln auf der Gegenseite herausragen.
  2. Sichern, damit Kühleinheit und Flurförderzeug nicht kippen können, ggf. Schwerpunkt Lage korrigieren.
  3. Kühleinheit anheben und zum Bestimmungsort befördern.

## 6 Installation

### **WARNUNG**

#### Gefahren durch falsche Installation und Inbetriebnahme!

- **Sämtliche Arbeiten zur Installation und Erstinbetriebnahme ausschließlich durch Mitarbeiter des Herstellers oder durch von ihm beauftragte Personen ausführen lassen.**
- **Grundsätzlich auch bei späterer Umsetzung, Neuinstallation und Wiederinbetriebnahme den Hersteller mit den erforderlichen Arbeiten beauftragen.**
- **Jegliche eigenmächtige Umsetzung, Installation und/oder Wiederinbetriebnahme unterlassen.**

**Installationsarbeiten und Erstinbetriebnahme erfordern geschultes Fachpersonal mit weitreichender Erfahrung, auch im Umgang mit brennbaren Kältemitteln. Installationsfehler können zu lebensgefährlichen Situationen führen**

- ▶ Personal des Betreibers kann nach Anweisung des Herstellers Hilfestellung bei der Erstinbetriebnahme leisten.
- ▶ Nach der Aufstellung, vollständigen Installation, Erstinbetriebnahme und Durchführung protokollierter Testläufe durch den Hersteller oder von ihm beauftragten Personen erfolgt die Übergabe an den Betreiber.
- ▶ Danach ist der bestimmungsgemäße Betrieb durch den Betreiber unter Beachtung aller Angaben dieser Anleitung zulässig.

#### Personal

- ▶ Autorisiertes Fachpersonal mit Hebezeug-Führerschein

#### Persönliche Schutzausrüstung

- ▶ Arbeitsschutzkleidung
- ▶ Schutzhelm
- ▶ Schutzhandschuhe
- ▶ Sicherheitsschuhe

#### Arbeitsmittel

- ▶ Hebezeug mit ausreichender Tragfähigkeit
- ▶ Sichere Anschlagmittel
- ▶ Montagewerkzeug

### **WARNUNG**



#### Vergiftungs-, Verletzungs- und Verbrennungsgefahr durch austretendes Arbeitsfluid

- **Arbeitsfluid vor allen Montagearbeiten aus Maschine und Leitungen evakuieren**
- **Undichte Verbindungen verhindern; hierzu:**
- **Rohrleitungen so befestigen, dass sie dauerhaft von Schwingungen und mechanischen Spannungen frei sind.**
- **Alle Montage- und Lötarbeiten nur durch qualifiziertes Fachpersonal ausführen lassen**
- **Nur Materialien verwenden, die für potenziell auftretende Drücke, Temperaturen und Arbeitsfluids geeignet sind**

**Austretendes Arbeitsfluid kann schwerste Körperschäden durch Vergiftungen und Verätzungen verursachen.**

## Installation

### **WARNUNG**



#### Absturzgefahr!

- Bei allen Arbeiten an und in einer deckenmontierten Maschine die Abtauklappen schließen und gegen unbeabsichtigtes Öffnen sichern.
- Bei Arbeiten in großer Höhe eine standsichere Leiter, Arbeits- oder Hubarbeitsbühne mit Geländer benutzen.
- Personen, Werkzeuge, Hilfsmittel, Ersatzteile und lose Gegenstände in der Höhe gegen Herunterfallen sichern.
- Den Bereich gegen Zutritt unbefugter Personen sichern.
- Im Arbeitsbereich stets die persönliche Schutzausrüstung gegen Herunterfallen anlegen und tragen.

Bei Arbeiten an hoch gelegenen Bauteilen können ungesicherte Personen abstürzen oder durch herabfallende Gegenstände verletzt werden.

### **WARNUNG**



#### Gefahr durch weggeschleuderte rotierende Bauteile bei Unwucht

- Ventilator regelmäßig auf Freiheit von Verunreinigungen, Bereifung und Vereisungen und Defekten prüfen; Probleme ggf. umgehend beseitigen
- Laufruhe der Ventilatoren kontrollieren
- Vorhandensein und Funktionieren schwingungsdämpfender Maßnahmen sicherstellen

Durch Unwucht verursachte Vibrationen und weggeschleuderte Teile können schwere Verletzungen und Sachschäden zur Folge haben.

### **HINWEIS**



#### Äußerste Sauberkeit bei Installations- und Wartungsarbeiten sicherstellen!

- Alle Installations- und Wartungsarbeiten, insbesondere an den Arbeitsfluid führenden Komponenten, mit äußerster Sauberkeit durchführen.
- Bei der Erstinstallation: Transportdruck der Anlage am Schraderventil erst unmittelbar vor Beginn der Montage ablassen.

Verunreinigungen können die Zersetzung fördern sowie mechanische und elektrische Fehler verursachen.

## 6.1 Aufstellen

### 6.1.1 Voraussetzungen u. Vorbereitungen für die Montage

#### Voraussetzungen und Vorbereitungen für die Montage

Folgende allgemeine Voraussetzungen für die Montage müssen erfüllt sein:

- ▶ Alle Anforderungen, die sich aus den Aufstellbedingungen ergeben (s. Kap. 'Technische Daten/' 'Aufstellbedingungen')
- ▶ Alle Anforderungen, die sich aus den Betriebsbedingungen ergeben (s. Kap. 'Technische Daten/' 'Betriebsbedingungen')

Für die ausreichende Festigkeit der Befestigung gelten folgende Voraussetzungen:

Die Durchmesser der Befestigungslöcher sind durch den Hersteller statisch nachgewiesen. Die Festigkeit der Verschraubungen liegt in der Verantwortung des Betreibers bzw. des Installateurs:

- ▶ Alle Befestigungspunkte müssen denselben Abstand von der Befestigungsebene haben und behalten; d.h., die Befestigungsebene muss dauerhaft stabil sein.
- ▶ Bei der Berechnung der zu übertragene Auflagekraft muss unbedingt das Gesamtgewicht des Gerätes berücksichtigt werden (= Geräteleergewicht + Gewicht des Rohrinhaltes + Zusatzgewicht wie Feuchtigkeit, Schnee oder Schmutz).
- ▶ Anforderungen an die Befestigungsschraubung:
  - Geeignete Schraubensicherung
  - Alle Schrauben mit gleichem Drehmoment anziehen, jedoch nicht überdrehen

### 6.1.2 Bodenmontage

#### Bodenmontage

1. GAIL mit geeigneten Hebe- und Förderzeugen in die geplante Montageposition bringen und dort provisorisch sicher unbeweglich halten.
2. Ausreichend dimensionierte Verbindungsschrauben mit Schraubensicherungen mit korrektem Drehmoment fixieren.



## Installation

---

### 6.1.3 Allgemeine Zusatzkomponenten montieren

#### Zusatzkomponenten

Der Hersteller der Kühleinheit empfiehlt die Installation folgender Zusatzkomponenten:

- ▶ Sensoren für austretendes Arbeitsfluid mit Anschluss an akustische oder optische Alarmeinrichtungen
- ▶ Absperrvorrichtungen für Kältemittel in einigen Metern Abstand vom Isolierkühler
- ▶ Abfuhrvorrichtungen für ausgetretenes Arbeitsfluid, die von potenziell ungefährdeter Stelle aus bedient werden können

Alle sicherheitsrelevanten Bedienelemente (Absperr- und Abfuhrvorrichtungen usw.) müssen so gestaltet sein, dass sie auch von Personen in Vollschutzanzügen bedient werden können!

### 6.1.4 Installation, Konfiguration hydraulischer Zusatzkomponenten

#### Einbindung der Heißgasleitung

Der Heißgaseintritt in den Verdampfer kann erfolgen:

- ▶ unten in die Kältemittelzuführungsleitung
- ▶ oben in die Kältemittelabfuhrungsleitung

Der Verlauf des Heißgases wird durch den Projektanten festgelegt.

Beide Einbindungsmöglichkeiten haben sich in der Praxis bewährt. Die Einbindung der Heißgasleitung unten in die Kältemittelzuführungsleitung hat den Vorteil, dass die Erwärmung der bereiften Verdampferflächen gleichmäßig bei geringem Temperaturanstieg erfolgt.

#### Anforderungen an die Anlagenschaltung

In die Kondensatrücklaufleitung muss ein druckbelastetes Überströmventil, ein Schwimmerventil, eine Hauptventil-/Magnetventilkombination o. ä. eingebaut werden.

Da während des Abtauvorganges der Druck im Verdampfer schnell absinkt (durch die schlagartige Abnahme des spez. Volumens bei der Verflüssigung des Heißgases), würde ohne eine solche Maßnahme ein schnelles Abströmen des Flüssigkeits-Dampf-Gemisches aus dem Verdampfer ohne vollständige Ausnutzung der Verflüssigungswärme auftreten. Durch die Maßnahme wird das während des Abtauvorganges verflüssigte Kältemittel im Verdampfer angestaut, um die volle Ausnutzung der Verflüssigungswärme im periodischen Betrieb zu erreichen und für eine gleichmäßige Temperaturverteilung im Verdampferblock zu sorgen.

### 6.1.5 Rohrleitungen montieren

#### Rohrleitungen montieren

Rohrleitungen vormontieren und provisorisch fixieren, um ein Löten ohne mechanische Spannungen zu ermöglichen. Hierbei folgendes beachten:

1. In mehreren Metern Abstand vom Isolierkühler Absperrorgane für Saug- und Flüssigkeitsleitung installieren, die im Gefahrenfall ein Absperrern vom Boden aus ermöglichen
2. Flüssigkeits- und Saugleitung getrennt verlegen und beidseitig isolieren
3. Rohrleitungen möglichst kurz halten
4. Möglichst wenige Bögen verwenden
5. Erforderliche Bögen mit großem Radius ausführen

### 6.1.6 Rohrleitungen schweißen bzw. löten

#### Rohrleitungen schweißen bzw. löten

Beim Schweißen bzw. Löten der vorfixierten Rohrleitungen folgendes beachten:

- ▶ Schutzgas verwenden
- ▶ Überhitzung allgemein vermeiden
- ▶ Überhitzung insbesondere des Expansionsventils einschließlich seines Sensors vermeiden.

Beim Löten zusätzlich beachten:

- ▶ Alle Verbindungen hartlöten!
- ▶ Bei Betriebstemperaturen unter -40 °C Silberlot verwenden
- ▶ Kapillarlötung anwenden (einseitig aufgeweitete Kupferrohrenden verwenden, Stoß-Lötverbindungen vermeiden)

## Installation

---

### 6.2 Luftkanal-Anschluss

Nur Kühlgeräte mit nach innen öffnenden Klappen (mit Radialventilatoren) sind für die Montage von Luftkanälen geeignet.

Für den Anschluss des Luftkanals ist eine Gehäuseöffnung werkseitig vorgefertigt.

Luftkanalanschluss wie folgt durchführen:

- ▶ Kanäle so planen, dass nach dem Luftaustritt aus dem Gehäuse mindestens zwei Meter Beruhigungsstrecke ohne Querschnittsverengung verlaufen.
- ▶ Abtauklappe bei der Montage vollständig öffnen, um eine Fehlmontage der Luftkanäle und hieraus resultierende Kollisionen zu verhindern.
- ▶ Kanal in den vorgefertigten Gehäuseausschnitt einfügen (Abmessungen entsprechend Aufstellplan (s. Anhang)).
- ▶ Kanal am Schichtholz verschrauben.
- ▶ Stoßfuge umlaufend gegen Feuchtigkeit abdichten
- ▶ Ggf. Kälteschnitt vornehmen.

### 6.3 Ventilator-Endmontage

 **WARNUNG**



**Gefahr durch weggeschleuderte rotierende Bauteile bei Unwucht**

- Ventilator regelmäßig auf Freiheit von Verunreinigungen, Bereifung und Vereisungen und Defekten prüfen; Probleme ggf. umgehend beseitigen
- Laufruhe der Ventilatoren kontrollieren
- Vorhandensein und Funktionieren schwingungsdämpfender Maßnahmen sicherstellen

**Durch Unwucht verursachte Vibrationen und weggeschleuderte Teile können schwere Verletzungen und Sachschäden zur Folge haben.**

Ventilatormontage wie folgt prüfen und abschließen:

- ▶ Festen Sitz der Befestigungsschrauben prüfen.
- ▶ Anhebepunkte (falls vorhanden) auf Festigkeit prüfen.
- ▶ Laufradbefestigung prüfen.
- ▶ Elemente gelockerter Verbindungen (Schrauben, Sprengringe, Zahnscheiben) nicht wieder verwenden, sondern durch neue Elemente ersetzen, um die Verbindung wieder festzuziehen.

## 6.4 Elektroanschluss

 **GEFAHR**



**Lebensgefahr durch elektrischen Strom!**

- Kabel und Leitungen nicht an scharfen Kanten entlang oder an spitzen Ecken vorbei führen.
- Scheuerstellen, Knicke und Quetschungen an Kabeln und Leitungen vermeiden.
- Isolationen müssen für die möglichen Temperaturen geeignet sein.
- Alle elektrischen Installationen müssen sicher gegen Tauwasser sein

**Berühren spannungsführender Teile kann zum Tod führen.  
Beschädigungen der Isolation sind lebensgefährlich.**

### **Personal**

- ▶ Elektrofachpersonal

### **Persönliche Schutzausrüstung**

- ▶ Arbeitsschutzkleidung
- ▶ Schutzhandschuhe
- ▶ Sicherheitsschuhe

## Installation

### 6.4.1 Vorbereitende Prüfungen und Installationen

#### **GEFAHR**



Für den Betrieb der Maschine ist die Installation folgender elektrischer Komponenten durch eine Elektrofachkraft zwingend erforderlich:

- Leistungskabel mit geeignetem Querschnitt bis zur Maschine
- Leitungsschutzschalter mit vorgeschriebenen Eigenschaften
- Eigene Fehlerstrom-Schutzeinrichtung für diese Maschine
- Verriegelbarer Hauptschalter, der alle Verbraucher allpolig abschaltet
- Not-Aus-Taster an allen Gefahrenstellen sowie im gefährdungsfreien Bereich als Teile eines Not-Aus-Kreises. Dieser Not-Aus-Kreis muss die gesamte Maschine allpolig spannungsfrei schalten und darf ein Wiedereinschalten erst nach Freigabe ermöglichen. Die Not-Aus-Taster müssen auch von Personen in Vollschutzanzügen bedienbar sein.

Nur mit allen diesen Komponenten ist der Betrieb der Maschine ausreichend sicher.

#### **HINWEIS**



Schäden und Fehlfunktion bei falschen elektrischen Werten.

- Nach Abschluss der vorbereitenden Installationen die Korrektheit der elektrischen Werte prüfen.

Falsche elektrische Parameter können die Maschine beschädigen bzw. durch mangelnde oder ausfallende Funktion das Produkt schädigen.

#### **Schritte zur Vorbereitenden Prüfung und Installation:**

- ▶ Übereinstimmung der örtlichen Energieversorgung mit Angaben auf Typenschild und mit technischen Daten prüfen (s. Kap. 'Technische Daten/ 'Elektrischer Anschluss')
- ▶ Bauseitiges Leistungskabel entsprechend der Gesamt-Stromaufnahme der Maschine dimensionieren.
- ▶ Leistungskabel ortsfest sicher, stolperfrei und vor Beschädigungen und Umwelteinflüssen geschützt installieren.
- ▶ Korrekte Richtung des Drehfelds des 3-Phasen-Wechselstroms prüfen.

### 6.4.2 Elektrischen Anschluss herstellen

Installieren Sie die elektrische Ausrüstung (zum Ventilatorantrieb, zur Lüftung, zur Beleuchtung und für das Alarmsystem) im Aufstellraum unter Beachtung des Auskondensierens von Luftfeuchtigkeit und Tropfwasserbildung sowie des Gefährdungsgrades des Kälteträgers entsprechend EN 378-3; Abschnitt 6.

1. Das bauseitige Leistungskabel stromlos schalten und gegen Wiedereinschalten sichern. Spannungsfreiheit prüfen.
2. Verriegelbaren Hauptschalter installieren
3. Not-Aus-Kreis installieren; Not-Aus-Taster müssen hierbei in allen Gefahren bereichen sowie auch im ungefährdeten Bereich installiert werden.
4. Leitungsschutzschalter, FI-Schutzschalter und Thermoschutzschalter im Anschlusskasten bzw. Schaltschrank montieren.
5. Verdrahtung der elektrischen Verbraucher und der Schutzeinrichtungen entsprechend Schaltplan (s. Anhang) ausführen.
6. Leistungskabel durch die vorgesehene Kabeleinführung unter Einhaltung der vorgeschriebenen Schutzklasse von außen in den Anschlusskasten einführen.
7. Leistungskabel entsprechend Schaltplan anschließen.
8. Alle Anschlüsse auf fachgerechte Montage und festen Sitz prüfen.
9. Schutzabdeckungen der Anschlussklemmen ordnungsgemäß montieren und auf korrekten Sitz prüfen.
10. Alle Isolationen auf einwandfreien Zustand prüfen, Mängel sofort beseitigen.
11. Den Anschlusskasten gegen unbefugtes Öffnen sicher verschließen.

### 6.4.3 Signalverbindungen herstellen

1. Den Anschlusskasten öffnen und Signalkabel durch die vorgesehene Kabeleinführung unter Einhaltung der vorgeschriebenen Schutzklasse von außen in den Anschlusskasten einführen.
2. Signalkabel gemäß Stromlaufplan (→ Anhang) in Übereinstimmung mit der vorgeschriebenen Klemmenbelegung an die Anschlussklemmen fachgerecht anschließen.
3. Signalkabelanschlussbelegung, Isolation der Leitungen und die Anschlüsse auf korrekten Sitz, einwandfreien technischen Zustand und ordnungsgemäße Installation prüfen, Mängel sofort beseitigen.
4. Den Anschlusskasten gegen unbefugtes Öffnen sicher verschließen.

## Inbetriebnahme

---

### 7 Inbetriebnahme

#### **WARNUNG**

##### **Gefahren durch falsche Installation und Inbetriebnahme!**

- **Sämtliche Arbeiten zur Installation und Erstinbetriebnahme ausschließlich durch Mitarbeiter des Herstellers oder durch von ihm beauftragte Personen ausführen lassen.**
- **Grundsätzlich auch bei späterer Umsetzung, Neuinstallation und Wiederinbetriebnahme den Hersteller mit den erforderlichen Arbeiten beauftragen.**
- **Jegliche eigenmächtige Umsetzung, Installation und/oder Wiederinbetriebnahme unterlassen.**

**Installationsarbeiten und Erstinbetriebnahme erfordern geschultes Fachpersonal mit weitreichender Erfahrung, auch im Umgang mit brennbaren Kältemitteln. Installationsfehler können zu lebensgefährlichen Situationen führen**

#### **WARNUNG**

##### **Ständiger Lärm > 70 dB(A) durch Ventilatorbetrieb!**

- **Bei Inbetriebnahme und Bedienung der Maschine Gehörschutz tragen.**

- ▶ Personal des Betreibers kann nach Anweisung des Herstellers Hilfestellung bei der Erstinbetriebnahme leisten.
- ▶ Nach der Aufstellung, vollständigen Installation, Erstinbetriebnahme und Durchführung protokollierter Testläufe durch den Hersteller oder von ihm beauftragten Personen erfolgt die Übergabe an den Betreiber.
- ▶ Danach ist der bestimmungsgemäße Betrieb durch den Betreiber unter Beachtung aller Angaben dieser Anleitung zulässig.

Lassen Sie die nachfolgend beschriebene Abnahmeprüfung durch einen Sachkundigen durchführen:

- ▶ vor der Erstinbetriebnahme des Geräts,
- ▶ nach dem Austausch wesentlicher Komponenten des Geräts
- ▶ nach wesentlichen Änderungen am Gerät.

#### 7.1 Abnahmeprüfung vorbereiten

##### **Abnahmeprüfung vorbereiten**

- ▶ Alle Arbeitsmittel aus dem Isolierkühler entfernen und Isolierkühler reinigen.

## 7.2 Abnahmeprüfung durchführen

### Abnahmeprüfung durchführen

**Alle Schritte und Teilergebnisse der Abnahmeprüfung in einem Abnahmeprotokoll dokumentieren.**

#### **Gesamtmaschine**

1. Befestigungen der Gesamtmaschine entsprechend Anforderungen (s. Kap. 'Installation/ 'Aufstellen')
2. Umgebungsbedingungen entsprechend technischen Daten (s. Kap. 'Technische Daten/ 'Umgebungsbedingungen')
3. Bedingungen am Aufstellort entsprechend technischen Daten (s. Kap. 'Technische Daten/ 'Bedingungen am Aufstellort')

#### **Elektrische Komponenten**

4. Elektrische Anlage entsprechend Sicherheitsanforderungen (s. Kap. 'Installation/ 'Elektroanschluss')
5. Werte der elektrischen Versorgung entsprechend Anforderungen (s. Kap. 'Technische Daten/ 'Elektrischer Anschluss' u. Unterkapitel)
6. Alle elektrischen Leitungen und Sicherheitsorgane korrekt und gut sichtbar gekennzeichnet
7. Funktionsprüfungen der Ventilatoren (Drehrichtung, Leistungsaufnahme, ruhiger Lauf)
8. Einbau der Ventilatoren einwandfrei (s. Kap. Ventilator-Endmontage)
9. Schutz der Ventilatorflügel einwandfrei
10. Alle Schraub- sowie Schweiß- bzw. Lötverbindungen nach Sichtprüfung einwandfrei

#### **Komponenten mit Arbeitsfluid**

11. Verlegung der Rohrleitungen nach Anforderungen (s. Kap. 'Installation/ 'Aufstellen')
12. Alle Rohrleitungen korrekt und gut sichtbar gekennzeichnet
13. Korrosionsschutz an allen nicht wärmegeämmten Komponenten prüfen und dokumentieren
14. Alle Schraub- sowie Schweiß- bzw. Lötverbindungen nach Sichtprüfung einwandfrei
15. Wärmetauscher intakt und sauber; ggf. reinigen
16. Druckprüfung mit Prüfgas und mit einem Prüfdruck des 1,1-fachen des zulässigen Betriebsdrucks durchführen.
17. Falls kundenseitig installiert: Alarmsystem für austretendes Arbeitsfluid funktionsfähig

#### **Abschluss der Abnahmeprüfung**

18. Probelauf der Gesamtmaschine durchführen.
19. Sämtliche Mängel unverzüglich an den Hersteller melden. Mängel nach Rücksprache mit dem Hersteller beseitigen.
20. Sämtliche Mängel unverzüglich an den Hersteller melden. Mängel nach Rücksprache mit dem Hersteller beseitigen.



## Inbetriebnahme

---

### 7.3 Betriebsbereitschaft prüfen

Stellen Sie die Betriebsbereitschaft anhand folgender Kriterien fest:

- ▶ Abnahmeprüfung erfolgreich durchgeführt
- ▶ Gerät sauber und frei von Gegenständen
- ▶ Alle elektrischen Schutzmaßnahmen funktionsbereit
- ▶ Alarmsystem für austretendes Arbeitsfluid funktionsfähig
- ▶ Umgebungsbedingungen den Vorgaben entsprechend

### 7.4 Erstinbetriebnahme durchführen

Die Schritte der Erstinbetriebnahme sind identisch mit jenen der allgemeinen Inbetriebnahme nach Abschaltungen z.B. aufgrund von Wartungsarbeiten.

1. Stellen Sie sicher, dass die Abnahmeprüfung erfolgreich durchgeführt wurde und die Betriebsbereitschaft geprüft wurde (s. vorige Kapitel).
2. Vor- und Rücklaufventile öffnen
3. Kondensat-Abflussleitung in Betrieb nehmen.
4. Externe elektrische Versorgung einschalten.
5. Trennschalter Ventilatoren (auf Klemmenkasten) einschalten.

Die Parametrierung und Aktivierung der Kühl- und der Abtaufunktion einschließlich der Ansteuerung der Komponenten erfolgt über die externen Bedien- und Steuerkomponenten.

6. Einige Zeit warten und an externen Bedienelementen Erreichen des Betriebspunkts prüfen (Betriebspunkt entsprechend Anforderungen der Gesamtanlage)
7. Externe Bedienelemente für Einstellung des Betriebspunkts gegen Zugriff Unbefugter sichern.

## 8 Bedienung

### 8.1 Sicherheitshinweise zur Bedienung

#### **WARNUNG**

##### Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Bedienung!

- Die Bedienung darf nur durch geschultes und vom Betreiber autorisiertes Personal erfolgen.
- Vor allen Arbeiten 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, Bauteile, Werkstücke und Werkzeuge sowie Reinigungsgeräte sind Unfallquellen.

Unsachgemäße Bedienung kann zu schweren Verletzungen führen.

#### **WARNUNG**

##### Ständiger Lärm > 70 dB(A) durch Ventilatorbetrieb!

- Bei Inbetriebnahme und Bedienung der Maschine Gehörschutz tragen.

#### **VORSICHT**



##### Gefahr von Erfrierungen!

- Vor Beginn des Kühlbetriebs sicherstellen, dass kein Bediener in der Zelle eingeschlossen wird.

Kontakt mit kalten Bauteilen kann Erfrierungen verursachen.

#### **VORSICHT**



##### Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen!

- Vor Beginn des Abtaubetriebs sicherstellen, dass kein Bediener in der Zelle eingeschlossen wird.

Kontakt mit heißen Bauteilen kann Verbrennungen verursachen.

### 8.2 Stillsetzen im Notfall

In Gefahrensituationen müssen Maschinenbewegungen möglichst schnell gestoppt und die Energiezufuhr abgeschaltet werden.

#### Stillsetzen im Notfall

Im Gefahrenfall:

1. Sofort die bauseitige Spannungsversorgung für die gesamte Einheit ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Verantwortlichen am Einsatzort informieren.
3. Wenn erforderlich, Arzt und Feuerwehr alarmieren.
4. Verletzte Personen bergen, Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten.
5. Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge frei halten.

#### Nach den Rettungsmaßnahmen

1. Sofern erforderlich, zuständige Behörden informieren.
2. Fachpersonal mit der Störungsbeseitigung beauftragen.

## Bedienung

### **WARNUNG**

#### **Lebensgefahr durch Wiedereinschalten!**

- **Vor Wiedereinschalten sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.**

3. Maschine vor der Wiedereinbetriebnahme auf technischen Zustand eingehend prüfen und sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen wieder ordnungsgemäß installiert und funktionstüchtig sind.

#### Teilabschaltung

### **GEFAHR**



#### **Lebensgefahr durch unvollständige Spannungsabschaltung!**

- **Auch bei abgeschaltetem Trennschalter der Ventilatoren andere elektrische Komponenten nur dann berühren, wenn zuvor die externe Spannungsversorgung allpolig abgeschaltet, auf Spannungsfreiheit geprüft und gegen Wiedereinschalten gesichert wurde!**

**Der Trennschalter für die Ventilatoren im Klemmenkasten schaltet nur die Ventilatoren spannungsfrei, jedoch keine anderen elektrischen Komponenten!**

### 8.3 Übersicht Bedienelemente

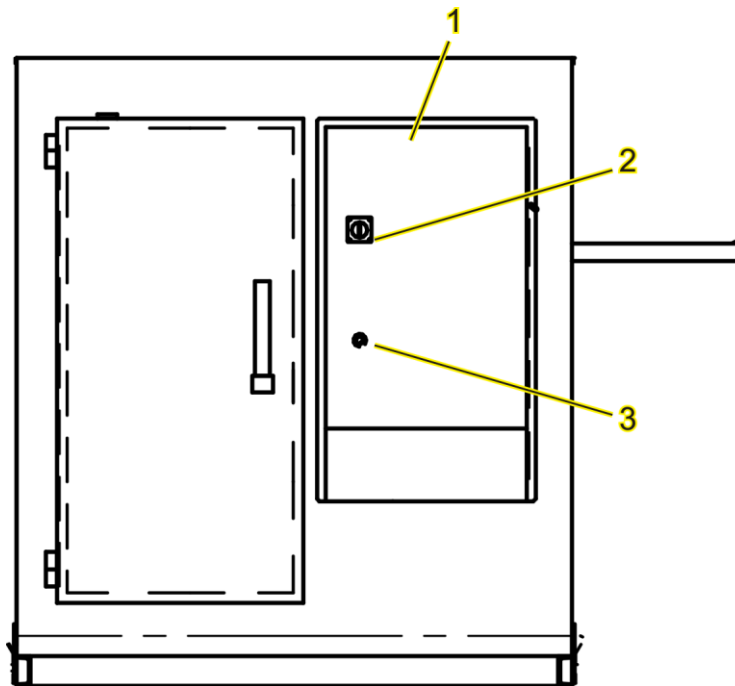


Abb. 11: Bedienelemente GAIL (Beispiel mit links angeordneter Tür)

- |   |                            |   |             |
|---|----------------------------|---|-------------|
| 1 | Klemmenkasten              | 3 | Lichttaster |
| 2 | Trennschalter Ventilatoren |   |             |

### 8.4 Ein- und Ausschalten

#### Einschalten

Vor dem eigentlichen Einschalten erfolgen die Schritte zur allgemeinen Inbetriebnahme.

1. Stellen Sie sicher, dass die Abnahmeprüfung erfolgreich durchgeführt wurde und die Betriebsbereitschaft geprüft wurde (s. vorige Kapitel).
2. Vor- und Rücklaufventile öffnen
3. Kondensat-Abflussleitung in Betrieb nehmen.
4. Externe elektrische Versorgung einschalten.
5. Trennschalter Ventilatoren (auf Klemmenkasten) einschalten.

Die Parametrierung und Aktivierung der Kühl- und der Abtaufunktion einschließlich der Ansteuerung der Komponenten erfolgt über die externen Bedien- und Steuerkomponenten.

#### Ausschalten

1. Über externe Bedienelemente die Versorgungsspannungen für Ventilatoren, Heizungen, Klappen ggf. auf Null setzen.
2. Trennschalter Ventilatoren auf Klemmenkasten ausschalten.
3. Externe elektrische Versorgung allpolig ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

## Bedienung

---

### Teilabschaltung

 **GEFAHR**



#### **Lebensgefahr durch unvollständige Spannungsabschaltung!**

- Auch bei abgeschaltetem Trennschalter der Ventilatoren andere elektrische Komponenten nur dann berühren, wenn zuvor die externe Spannungsversorgung allpolig abgeschaltet, auf Spannungsfreiheit geprüft und gegen Wiedereinschalten gesichert wurde!

**Der Trennschalter für die Ventilatoren im Klemmenkasten schaltet nur die Ventilatoren spannungsfrei, jedoch keine anderen elektrischen Komponenten!**

## 9 Störungen

### 9.1 Sicherheitshinweise zur Störungsbeseitigung

#### **WARNUNG**

##### Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Störungsbeseitigung!

- Reparaturarbeiten dürfen nur durch unterwiesenes und vom Betreiber autorisiertes Fachpersonal erfolgen.
- Alle Arbeiten nur bei Stillstand der Maschine ausführen
- Vor Beginn aller Arbeiten die Energieversorgung ausschalten und die Maschine gegen Wiedereinschalten sichern.
- Vor Arbeitsbeginn für ausreichende Montagefreiheit sorgen.
- Stets auf Ordnung und Sauberkeit im Arbeitsbereich achten! Lose umherliegende Gegenstände, Bauteile, Werkstücke und Werkzeuge sowie Reinigungsgeräte sind Unfallquellen.
- Wenn Bauteile ersetzt wurden, korrekte Montage der Ersatzteile prüfen. Alle Befestigungselemente ordnungsgemäß einbauen. Schraubenanzugsdrehmomente einhalten.
- Vor Wiederinbetriebnahme sicherstellen, dass alle Schutzeinrichtungen korrekt installiert und funktionsfähig sind.
- Vor Wiedereinschalten sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.
- Vor Wiedereinschalten nach Stillstandszeiten, verursacht durch Schneefall oder Eisregen, Maschine überprüfen.

Unsachgemäße Arbeitsausführung bei der Störungsbeseitigung kann zu schweren Verletzungen führen.

#### **WARNUNG**

##### Verletzungsgefahr durch unbefugtes Wiedereinschalten!

- Vor allen Arbeiten an einzelnen Bauteilen die Energieversorgung ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

Bei Arbeiten an einzelnen Bauteilen können Personen durch unerwartetes Einschalten der Energieversorgung verletzt werden.

#### **WARNUNG**



##### Vergiftungs-, Verletzungs- und Verbrennungsgefahr durch austretendes Arbeitsfluid

- Arbeitsfluid vor allen Montagearbeiten aus Maschine und Leitungen evakuieren
- Undichte Verbindungen verhindern; hierzu:
- Rohrleitungen so befestigen, dass sie dauerhaft von Schwingungen und mechanischen Spannungen frei sind.
- Alle Montage- und Lötarbeiten nur durch qualifiziertes Fachpersonal ausführen lassen
- Nur Materialien verwenden, die für potenziell auftretende Drücke, Temperaturen und Arbeitsfluids geeignet sind

Austretendes Arbeitsfluid kann schwerste Körperschäden durch Vergiftungen und Verätzungen verursachen.

## Störungen

### **WARNUNG**



#### Absturzgefahr!

- Bei allen Arbeiten an und in einer deckenmontierten Maschine die Abtauklappen schließen und gegen unbeabsichtigtes Öffnen sichern.
- Bei Arbeiten in großer Höhe eine standsichere Leiter, Arbeits- oder Hubarbeitsbühne mit Geländer benutzen.
- Personen, Werkzeuge, Hilfsmittel, Ersatzteile und lose Gegenstände in der Höhe gegen Herunterfallen sichern.
- Den Bereich gegen Zutritt unbefugter Personen sichern.
- Im Arbeitsbereich stets die persönliche Schutzausrüstung gegen Herunterfallen anlegen und tragen.

Bei Arbeiten an hoch gelegenen Bauteilen können ungesicherte Personen abstürzen oder durch herabfallende Gegenstände verletzt werden.

### **HINWEIS**



#### Äußerste Sauberkeit bei Installations- und Wartungsarbeiten sicherstellen!

- Alle Installations- und Wartungsarbeiten, insbesondere an den Arbeitsfluid führenden Komponenten, mit äußerster Sauberkeit durchführen.
- Bei der Erstinstallation: Transportdruck der Anlage am Schraderventil erst unmittelbar vor Beginn der Montage ablassen.

Verunreinigungen können die Zersetzung fördern sowie mechanische und elektrische Fehler verursachen.

### 9.1.1 Verhalten bei Störungen

1. Bei Störungen, die eine unmittelbare Gefahr für Personen oder Sachwerte darstellen, sofort Not-Aus auslösen.
  2. Sämtliche Energieversorgungen abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
  3. Verantwortlichen am Einsatzort informieren.
  4. Je nach Art der Störung Ursache von zuständigem und autorisiertem Fachpersonal ermitteln und beseitigen lassen.
- 
1. Bei Störungen, die eine unmittelbare Gefahr für Personen oder Sachwerte darstellen, Maschine sofort am Hauptschalter ausschalten.
  2. Sämtliche Energieversorgungen abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
  3. Verantwortlichen am Einsatzort informieren.
  4. Je nach Art der Störung Ursache von zuständigem und autorisiertem Fachpersonal ermitteln und beseitigen lassen.
  5. Bis zum Eintreffen des Fachpersonals Kühlraumtür möglichst geschlossen halten.

### 9.1.2 Störungen beheben

- ▶ Mit der Störungsbehebung nur Personen beauftragen, die vom Hersteller in Aufbau und Funktionsweise der Anlage umfassend eingewiesen, für die erforderlichen Aufgaben geschult und vom Betreiber nach den Vorgaben dieser Betriebsanleitung autorisiert wurden.
- ▶ Personen, die die Anlage, ihre Baugruppen oder Einzelteile nicht genau kennen, keine Schulung für die erforderlichen Arbeiten erhalten haben oder nicht autorisiert sind, dürfen in keinem Fall Störungen beheben.
- ▶ Bei Fragen zur Störungsbehebung oder Unklarheiten über die richtige Vorgehensweise immer erst den Hersteller befragen, bevor mit den Arbeiten begonnen wird (Anschrift: → Seite 2).

### 9.1.3 Wiederinbetriebnahme nach gefährlicher Störung

Nach der Fehlerbehebung oder Störungsbeseitigung:

1. Fehlermeldung oder Störung an der Steuerung quittieren.
2. Sicherstellen, dass sich keine Person im Gefahrenbereich befindet.
3. Gemäß den Hinweisen im Kapitel „Bedienung“ einschalten u. starten.



## 10 Wartung

### 10.1 Sicherheitshinweise zur Wartung

#### Teilabschaltung

 **GEFAHR**



**Lebensgefahr durch unvollständige Spannungsabschaltung!**

- Auch bei abgeschaltetem Trennschalter der Ventilatoren andere elektrische Komponenten nur dann berühren, wenn zuvor die externe Spannungsversorgung allpolig abgeschaltet, auf Spannungsfreiheit geprüft und gegen Wiedereinschalten gesichert wurde!

Der Trennschalter für die Ventilatoren im Klemmenkasten schaltet nur die Ventilatoren spannungsfrei, jedoch keine anderen elektrischen Komponenten!

 **WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Wartung!**

- Wartungsarbeiten dürfen nur durch unterwiesenes und vom Betreiber autorisiertes Fachpersonal erfolgen.
- Vor Arbeitsbeginn für ausreichende Montagefreiheit sorgen.
- Stets auf Ordnung und Sauberkeit im Arbeitsbereich achten! Lose umherliegende Gegenstände, Bauteile, Werkstücke und Werkzeuge sowie Reinigungsgeräte sind Unfallquellen.
- Wenn Bauteile ersetzt wurden, korrekte Montage der Ersatzteile prüfen. Alle Befestigungselemente ordnungsgemäß einbauen. Schraubenanzugsdrehmomente einhalten.
- Vor Wiederinbetriebnahme sicherstellen, dass alle Schutzeinrichtungen korrekt installiert und funktionsfähig sind.
- Vor Wiedereinschalten sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.

Unsachgemäße Wartung kann zu schweren Verletzungen führen.

 **WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch Restenergien in Komponenten und bei Wiedereinschalten!**

- Vor allen Arbeiten an Komponenten die gesamte Energieversorgung ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Restenergien sicher abbauen (z.B. Druckluft ablassen).
- Vor Beginn der Arbeit die Energiefreiheit (z. B. elektrischer Strom, Druckluft, Federspannung usw.) prüfen.
- Schalteinrichtung gegen Wiedereinschalten kennzeichnen.

## Wartung

### **WARNUNG**



Vergiftungs-, Verletzungs- und Verbrennungsgefahr durch austretendes Arbeitsfluid

- Arbeitsfluid vor allen Montagearbeiten aus Maschine und Leitungen evakuieren.
- Undichte Verbindungen verhindern; hierzu:
- Rohrleitungen so befestigen, dass sie dauerhaft von Schwingungen und mechanischen Spannungen frei sind.
- Alle Montage- und Lötarbeiten nur durch qualifiziertes Fachpersonal ausführen lassen
- Nur Materialien verwenden, die für potenziell auftretende Drücke, Temperaturen und Arbeitsfluids geeignet sind

Austretendes Arbeitsfluid kann schwerste Körperschäden durch Vergiftungen und Verätzungen verursachen.

### **WARNUNG**



Absturzgefahr!

- Bei allen Arbeiten an und in einer deckenmontierten Maschine die Abtauklappen schließen und gegen unbeabsichtigtes Öffnen sichern.
- Bei Arbeiten in großer Höhe eine standsichere Leiter, Arbeits- oder Hubarbeitsbühne mit Geländer benutzen.
- Personen, Werkzeuge, Hilfsmittel, Ersatzteile und lose Gegenstände in der Höhe gegen Herunterfallen sichern.
- Den Bereich gegen Zutritt unbefugter Personen sichern.
- Im Arbeitsbereich stets die persönliche Schutzausrüstung gegen Herunterfallen anlegen und tragen.

Bei Arbeiten an hoch gelegenen Bauteilen können ungesicherte Personen abstürzen oder durch herabfallende Gegenstände verletzt werden.

### **WARNUNG**



Gefahr durch weggeschleuderte rotierende Bauteile bei Unwucht

- Ventilator regelmäßig auf Freiheit von Verunreinigungen, Bereifung und Vereisungen und Defekten prüfen; Probleme ggf. umgehend beseitigen
- Laufruhe der Ventilatoren kontrollieren
- Vorhandensein und Funktionieren schwingungsdämpfender Maßnahmen sicherstellen

Durch Unwucht verursachte Vibrationen und weggeschleuderte Teile können schwere Verletzungen und Sachschäden zur Folge haben.

### **HINWEIS**



Äußerste Sauberkeit bei Installations- und Wartungsarbeiten sicherstellen!

- Alle Installations- und Wartungsarbeiten, insbesondere an den Arbeitsfluid führenden Komponenten, mit äußerster Sauberkeit durchführen.
- Bei der Erstinstallation: Transportdruck der Anlage am Schraderventil erst unmittelbar vor Beginn der Montage ablassen.

Verunreinigungen können die Zersetzung fördern sowie mechanische und elektrische Fehler verursachen.

**Personal**

- ▶ Unterwiesenes und vom Betreiber beauftragtes Fachpersonal

**Persönliche Schutzausrüstung**

- ▶ Arbeitsschutzkleidung
- ▶ Feste Schutzhandschuhe bei Arbeiten an Bauteilen, chemikalienbeständige Schutzhandschuhe beim Umgang mit Gefahrstoffen
- ▶ Rutschfeste Sicherheitsschuhe
- ▶ Schutzbrille mit Seitenschutz bei Arbeiten an Druck führenden Bauteilen oder in Nähe Druck führender Systeme

## 10.2 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 festgestellt werden, die Wartungsintervalle anhand der tatsächlichen Verschleißerscheinungen verkürzen!
- ▶ Bei jeder Wartungsarbeit ein Wartungsprotokoll anfertigen! Das Protokoll hilft bei Fehleranalysen, ermöglicht die Anpassung der erforderliche 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.
- ▶ Bei Fragen zu den Wartungsarbeiten und -intervallen: Hersteller kontaktieren.

Intervall	Wartungsarbeit	Personal
Vor jeder Inbetriebnahme	Bedienelemente und Sicherheitseinrichtungen auf einwandfreien technischen Zustand kontrollieren, ggf. defekte Bauteile ersetzen lassen oder Reparatur veranlassen Sichtprüfung der elektrischen Anschlüsse, Kabel und Komponenten auf Unversehrtheit	Unterwiesenes Personal Fachpersonal
täglich	Sichtprüfung von Luftein- und Auslass, Wärmetauscher und Ventilatoren auf Vereisung: Bei häufiger Vereisung Häufigkeit des automatischen Abtauens erhöhen	Unterwiesenes Personal
monatlich	Sichtprüfung von Luftein- und Auslass, Wärmetauscher und Ventilatoren auf Verschmutzung: Bei vorhandenen Verschmutzungen Gerät ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern und dann Verschmutzungen entfernen.	Unterwiesenes Personal
	Sichtprüfung der Tauwasser-Wanne und der Tauwasserableitung auf Verschmutzung: Bei vorhandenen Verschmutzungen Gerät ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern und dann Verschmutzungen vorsichtig entfernen.	Unterwiesenes Personal
Vierteljährlich	Funktions- und Verschleißprüfung der Tür-, Klappenrand- und Ablaufheizung	Unterwiesenes
	Funktionsprüfung von Tür und Klappenmechanismus	Fachpersonal
	Prüfung des Wärmetauscherblocks auf Intaktheit, Sauberkeit	Fachpersonal
	Ventilator auf Intaktheit und ruhigen Lauf kontrollieren, ggf. Lager oder Ventilatorflügel austauschen	Fachpersonal
Halbjährlich	Sichtprüfung und Messung des Erdungskonzepts	Fachpersonal

Tab. 16: Wartungsplan GAIL



## Wartung

---





## 10.4 Wartungsarbeiten

### 10.4.1 Abtauen

#### 10.4.1.1 Abtauen: Überblick typischer Ablauf

Betriebsphase	Zeit	Komponenten	
		Klappe	Ventilatoren
Kühlen	→	AUF	AN
Absaugen	ca. 10 min	AUF	AN
Abtauen	max. 30 min	ZU	LANGSAM
Abtropfen	ca. 5 min	ZU	AUS
Anfrieren	ca. 10 min	ZU	LANGSAM
Kühlen	→	AUF	AN

Tab. 19: Überblick Abtauen

## Wartung

---

### 10.4.1.2 Abtauzyklus optimieren

#### Kriterien für einen guten Abtauzyklus

Die Abtauphase muss während der ersten Betriebsphase der Kälteanlage überwacht werden:

- ▶ Die Abtauabläufe sind so zu steuern, dass sich auf der Lamellenoberfläche vor dem Abtauvorgang kein Eis, sondern nur Reif befindet.
- ▶ Der Wärmeaustauscherblock muss in der gesamten Tiefe auf Resteis untersucht werden. Hierzu ist in der Regel eine zusätzliche Lichtquelle mit einem gerichteten Lichtstrahl erforderlich. Verstärkter Aufbau von Resteis kann den Kühler zerstören und hat Kältemittelleckagen zur Folge! Ebenso muss der Boden unter dem Wärmeaustauscherblock bzw. die Wanne frei von Resteis sein. Sollte Resteis vorhanden sein, muss der Abtauzeitablauf oder die Abtautemperatur erhöht werden.
- ▶ Ist der Feuchtigkeitsanteil im Gehäuse nach dem Abtauvorgang zu hoch (Nebelschwaden bzw. erhöhter Anfall von Kondensat an den Innenseiten der Gehäusewände), muss die Abtautemperatur im Wärmeaustauscherblock gesenkt werden. Ein zu hoher Feuchtigkeitsanteil verringert auch die Lebensdauer der Lager und elektrischer Bauteile.

#### Allgemeines zur Optimierung des Abtauzyklus

Der Abtauzyklus muss vom Anlagenbauer bzw. -betreiber vor Ort festgelegt und in den ersten Tagen des Betriebs optimiert werden.

Die Optimierung des Abtauzyklus kann durch intelligente, lernfähige Abtausteuerungen optimal dem Kältebetrieb angepasst werden, insbesondere bei wechselnden Beschickungs- und Entnahmeintervallen.

Die Regelung der Abtaung muss über Temperaturfühler erfolgen. Eine Regelung nur über Zeitschaltuhren ist unzureichend, da sie die wechselnden Betriebsbedingungen nicht ausreichend berücksichtigt. Zur Position von Temperaturfühlern und Thermostaten: siehe Anhang.

#### Wesentliche Parameter

Folgende Parameter sind wesentlich für die Festlegung des Abtauzyklus:

- ▶ Differenz Lufteintritts- und Kältemittel-Verdampfungstemperatur
- ▶ Menge und Häufigkeit von Beschickung und Entnahme von Kühlgut
- ▶ Beschaffenheit und Oberfläche des Kühlguts
- ▶ Vorhandensein eines Vorkühlraums (mit oder ohne Entfeuchtung)
- ▶ Vorhandensein einer Luftschleieranlage an den Zugängen

### 10.4.1.3 Art der Abtaung

#### Allgemeines zur Abtaung

Die Abtaung kann projektspezifisch mittels elektrischer Heizstäbe im Block, mittels eines integrierten Warmsolekreises oder mittels Heißgas erfolgen.

Die eingebrachte Abtauenenergie wird dabei von den Ventilatoren, die während der Abtaung auf kleiner Drehzahl laufen, im gesamten Gerät gleichmäßig verteilt. Dieses Prinzip gilt für jede der drei genannten Abtauart.

**10.4.1.4 Abtauen: Typische Werte**

Betriebsphase	Sollwert				Soll-Komponentenzustand								Bemerkungen
	ungefährer Standardwert				Standardzustand								
	ggf. eintragen: Erfahrungswert des Anwenders												
	Zeit	Temperatur am Ablauf (Thermost.)	Raumtemperatur (Sensor)	Übertemperatur gg Raumluft (Sensor)	Flüssigkeitsventil	Klappe	Heizung Block	Heizung Ablaufrinne	Ventilatoren	Stillst.-Heizg. Ventilatorantrieb	Saugventil	Heizgn. Kizappen- u. Türtrand, Stellmotor	
	[min]	[°C]	[°C]	[K]									
Kühlen					AUF	AUF	AUS	AUS	AN	AUS <sup>*A</sup>	AUF	AN	<sup>*A</sup> AN wenn Motor aus
Absaugen	10 <sup>*B</sup>				ZU	AUF	AUS	AUS	AN	AUS	AUF	AN	<sup>*B</sup> bis Kältemittel vollst. verdampft ist
Klappe schließen	02				ZU	> ZU	AUS	AUS	AUS	AN	AUF	AN	
Abtauen	45	10	10 <sup>*C</sup>	5..10	ZU	ZU	AN	AN	RED. <sup>*D</sup>	AUS	ZU <sup>*E</sup>	AN	<sup>*C</sup> Heizungen takten zw. Min- u. Maxtemp. <sup>*D</sup> kleine Drehzahl lt. Aufstellplan <sup>*E</sup> Saugv. Verweilzeit f. Schutz Hauptventil lt. Anlagenbauer
		Thermostate, und Sensoren bauseitig; Pos. lt. Aufstellplan (s. Anhang)											
Abtropfen	05				ZU	ZU	AUS	AN	AUS	AN	ZU	AN	
Anfrieren	10 <sup>*F</sup>				AUF	ZU	AUS	AUS	RED. <sup>*D</sup>	AUS	AUF	AN	<sup>*F</sup> Bis Restfeuchte in Gehäuse u. WT vollst. angefroren <sup>*D</sup> kleine Drehzahl lt. Aufstellplan
Klappe öffnen	02				AUF	> AUF	AUS	AUS	AUS	AN	AUF	AN	

Tab. 20: Überblick Werte Abtauen



## Wartung

---

### 10.4.1.5 Abtauen: Komponentenheizungen ein- und ausschalten

- ▶ Elektrische Heizungen für Klappenrand, Türrend und Klappenmotoren für das Abtauen dauerhaft einschalten.
- ▶ Elektrische Ablaufheizung ca. 1 Std. vor Beginn des Abtauvorganges einschalten. Mit Beginn des Kältebetriebes ausschalten.

### 10.4.1.6 Abtaufunktion aktivieren

Die Parametrierung und Aktivierung der Abtaufunktion einschließlich der Ansteuerung der Komponenten erfolgt über die externen Bedien- und Steuerkomponenten.

## 10.4.2 Maschine reinigen

### Personal

- ▶ Unterwiesenes Personal

### Persönliche Schutzausrüstung

- ▶ Arbeitsschutzkleidung
- ▶ Feste Schutzhandschuhe bei Arbeiten an Bauteilen, chemikalienbeständige Schutzhandschuhe beim Umgang mit Gefahrstoffen
- ▶ Sicherheitsschuhe
- ▶ Leichter Atemschutz
- ▶ Schutzbrille mit Seitenschutz bei Arbeiten an Druck führenden Systembauteilen

### Anleitung

Bei Auftreten oberflächlicher Verschmutzungen:

1. Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Vorhandene Vereisungen durch Abtauen entfernen.
3. Verschmutzungen mit einem Feuchtigkeits-unempfindlichen Staubsauger entfernen. Dabei beachten:
  - Sehr vorsichtig vorgehen, um Beschädigungen z.B. an Lamellen von Wärmetauschern zu verhindern
  - Keine aggressiven Reinigungsmittel verwenden.
  - Reinigungstücher und Verarbeitungsreste umweltgerecht unter Beachtung geltender örtlicher Bestimmungen entsorgen.
  - Nach den Reinigungsarbeiten kontrollieren, dass alle zuvor geöffneten Abdeckungen und Sicherheitseinrichtungen wieder ordnungsgemäß verschlossen wurden und funktionsfähig sind.

### 10.4.3 Ventilatoren austauschen

#### Teilabschaltung

**⚠ GEFAHR**



**Lebensgefahr durch unvollständige Spannungsabschaltung!**

- Auch bei abgeschaltetem Trennschalter der Ventilatoren andere elektrische Komponenten nur dann berühren, wenn zuvor die externe Spannungsversorgung allpolig abgeschaltet, auf Spannungsfreiheit geprüft und gegen Wiedereinschalten gesichert wurde!

Der Trennschalter für die Ventilatoren im Klemmenkasten schaltet nur die Ventilatoren spannungsfrei, jedoch keine anderen elektrischen Komponenten!

#### Herausheben des Ventilators

**⚠ VORSICHT**

**Gesundheitsschäden beim Herausheben des Ventilators!**

- Beim Herausheben des Ventilators Kran verwenden.
- Ventilator mit einer Schlaufe an den Kran hängen.
- Transporthinweise des Ventilatorherstellers beachten.

Heben schwerer Bauteile beim Austausch des Ventilators kann Gesundheitsschäden verursachen.

#### Vorbereitungen Ventilator austausch

Folgende vorbereitenden Schritte durchführen:

- ▶ Externe Spannungsversorgung des Isolierkühlers allpolig abschalten, auf Spannungsfreiheit prüfen und gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Trennschalter Ventilatoren auf Klemmenkasten ausschalten, auf Spannungsfreiheit prüfen und gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Anschlusskabel der Ventilatoren in den Ventilator-Anschlussdosen abklemmen.
- ▶ Umlaufende Sicherheitsgitter an den Ventilatoren entfernen.

#### Gleitschiene montieren

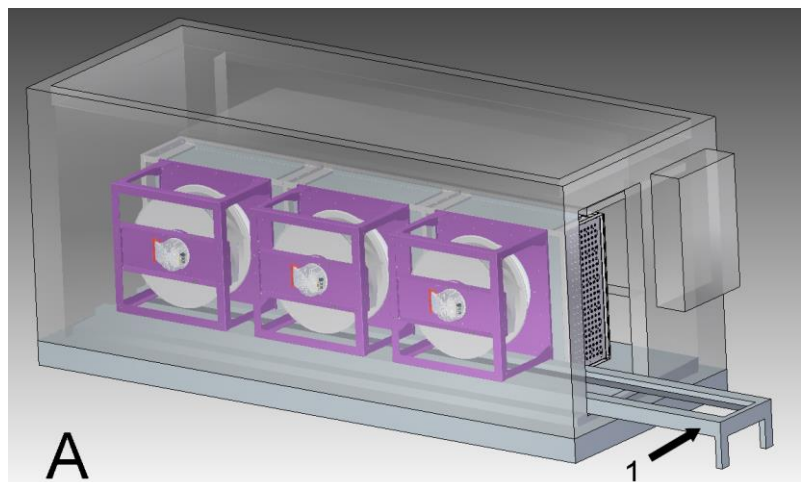


Abb. 12: Radialventilatoren: Gleitschiene montieren

- ▶ Mitgelieferte Gleitschiene (Pos. 1) montieren.

## Wartung

### Verbindungsschrauben lösen

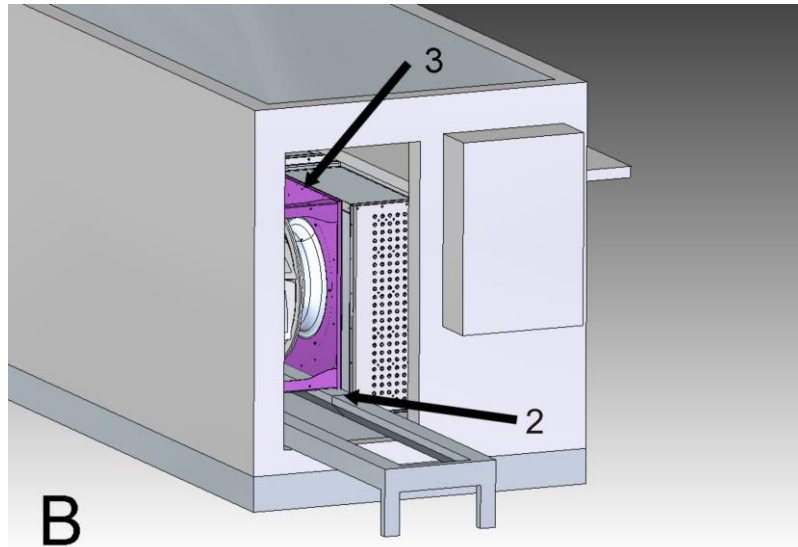


Abb. 13: Radialventilatoren: Verbindungsschrauben lösen

- ▶ 4 x Schrauben M10 (Pos. 2) an Lagerschienen-Unterseite lösen.
- ▶ 12 x Sicherungsmutter M10 (Pos. 3) von Blockgrundplatte lösen.

### Ventilatoren austauschen

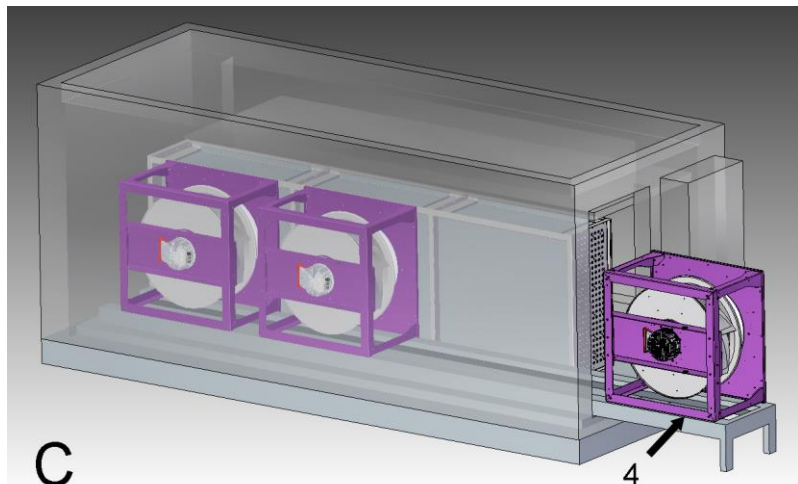


Abb. 14: Radialventilatoren: austauschen

- ▶ Ventilatoren auf Gleitschiene auf Austauschposition bewegen (Pos. 4).
- ▶ Alte Ventilatoren herausheben.
- ▶ Neue Ventilatoren einsetzen und in Position bringen.
- ▶ Sicherungsmuttern an Blockgrundplatte und Schrauben an Lagerschienen befestigen (siehe Schritt B).
- ▶ Gleitschiene entfernen.
- ▶ Ventilatoren fachgerecht elektrisch anschließen.

### 10.4.4 Befestigungselemente prüfen, nachziehen

**Personal**

- ▶ Fachpersonal

**Persönliche Schutzausrüstung**

- ▶ Arbeitsschutzkleidung
- ▶ Schutzhandschuhe
- ▶ Sicherheitsschuhe
- ▶ Schutzhelm oder Stoßkappe

**Informationen**

Angabe	Bezeichnung oder Wert
Intervall	monatlich
Werkzeuge	Drehmomentschlüssel

Tab. 21: Wartung Befestigungselemente

**Anleitung**

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr an Kanten und Ecken!**

- Bei der Arbeit mit Vorsicht vorgehen.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

1. Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Alle Schraubverbindungen mit dem Drehmomentschlüssel auf festen Sitz prüfen, ggf. lose sitzende Schraubverbindungen nachziehen.  
*Sofern nicht anders angegeben, dabei die aktuellen Normwerte für Schraubenanzugsdrehmomente einhalten.*  
*Falls erforderlich, Schraubverbindungselemente, die sich nicht festziehen lassen, durch neue Schrauben und Muttern ersetzen.*
3. Löt- bzw. Schweißverbindungen durch Sicht- und Tastkontrolle auf technischen Zustand kontrollieren, Mängel sofort reparieren.  
*Wenn Risse oder andere Beschädigungen erkennbar sind, Ursache ermitteln, die Löt- bzw. Schweißverbindung reparieren und die Verbindungsstellen verstärken, z. B. durch Einbau von Streben oder zusätzliche Stabilisierungsplatten.*
4. Übrige Befestigungen wie Klebestellen, Stiftverbindungen usw. durch Sicht- und Tastkontrolle auf technischen Zustand kontrollieren, ggf. gelöste Verbindungen sachgerecht reparieren.

Festigkeit der Ventilatorbaugruppen wie folgt prüfen:

- ▶ Festen Sitz der Befestigungsschrauben prüfen.
- ▶ Anhebepunkte (falls vorhanden) auf Festigkeit prüfen.
- ▶ Laufradbefestigung prüfen.
- ▶ Elemente gelockerter Verbindungen (Schrauben, Sprengringe, Zahnscheiben) nicht wieder verwenden, sondern durch neue Elemente ersetzen, um die Verbindung wieder festzuziehen.



## Wartung

### 10.4.5 Antrieb prüfen, reparieren

**Personal**

- ▶ Fachpersonal

**Persönliche Schutzausrüstung**

- ▶ Bei allen Arbeiten grundsätzlich tragen:
  - Arbeitsschutzkleidung
  - Schutzhandschuhe
  - Sicherheitsschuhe
- ▶ Bei Umgang mit Schmierstoffen zusätzlich:
  - Chemikalienbeständige Schutzhandschuhe
  - Schutzbrille mit Seitenschutz bei Verwendung von Schmierölen

**Informationen**

Angabe	Bezeichnung oder Wert
Intervall	halbjährlich
Werkzeuge	Drehmomentschlüssel, Montagewerkzeuge

Tab. 22: Wartung Antrieb

**Anleitung**

1. Antriebsmotore, Antriebsbauteile und Übertragungselemente durch Sichtprüfung auf einwandfreien technischen Zustand kontrollieren.
2. Erkannte Mängel wie Haarrisse, Spalten, Verformungen oder lose Teile gegen neue Originalersatzteile austauschen oder durch den Hersteller oder eine autorisierte Fachwerkstatt beseitigen lassen.
3. Bewegliche Bauteile auf Leichtgängigkeit prüfen, ggf. verfärbte oder defekte Bauteile gegen neue Originalersatzteile austauschen.
4. Lager, Antriebsritzel, Übertragungs- und Führungselemente, soweit erforderlich, gemäß Herstellerangaben schmieren.
5. Niet- und Schraubverbindungen sowie sämtliche Befestigungsmittel auf sicheren Sitz kontrollieren, ggf. Schraubverbindungen nachziehen oder Befestigungsmittel erneuern.

### 10.4.6 Klappeneinstellung

→ Siehe Anhang

## 10.5 Maßnahmen nach erfolgter Wartung

Nach Beendigung der Wartungsarbeiten vor dem Einschalten die folgenden Schritte durchführen:

1. Alle zuvor gelösten Schraubenverbindungen auf festen Sitz überprüfen.
2. Überprüfen, ob alle zuvor entfernten Schutzvorrichtungen und Abdeckungen wieder ordnungsgemäß eingebaut sind.
3. Sicherstellen, dass alle verwendeten Werkzeuge, Materialien und sonstige Ausrüstungen aus dem Arbeitsbereich entfernt wurden.
4. Arbeitsbereich säubern und eventuell ausgetretene Stoffe wie z. B. Flüssigkeiten, Verarbeitungsmaterial oder Ähnliches entfernen.
5. Wieder-Inbetriebnahme entsprechend Kapitel "Inbetriebnahme" durchführen.

## Demontage und Entsorgung

### 11 Demontage und Entsorgung

Nach Erreichen der konzipierten Lebensdauer muss die Maschine demontiert und umweltgerecht entsorgt werden.

- ▶ In der Planungs- und Vorbereitungsphase der Demontearbeiten den Hersteller der Maschine zum Zwecke der gemeinsamen Erstellung einer sicheren und optimalen Demontagetechnologie unter Beachtung der beim Betreiber gegebenen Arbeitsbedingungen hinzuziehen!
- ▶ Bei allen Demontearbeiten die örtlich geltenden Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften am Arbeitsort beachten!
- ▶ Örtlich geltende Umwelt- und Entsorgungsvorschriften beachten!

#### 11.1 Sicherheitshinweise zur Demontage und Entsorgung

##### **WARNUNG**

##### **Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Demontage!**

- Demontearbeiten dürfen nur durch unterwiesenes und vom Betreiber autorisiertes Fachpersonal erfolgen.
- Vor Arbeitsbeginn für ausreichende Montagefreiheit sorgen.
- Stets auf Ordnung und Sauberkeit im Arbeitsbereich achten! Lose umherliegende Gegenstände, Bauteile, Werkstücke und Werkzeuge sowie Reinigungsgeräte sind Unfallquellen.
- 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 Unklarheiten Hersteller kontaktieren.
- Hebeelemente vor der Demontage auf Korrosion prüfen. Ggf. eine spezialisierte Firma mit der Demontage beauftragen.

Unsachgemäße Arbeitsausführung bei der Demontage kann zu schweren Verletzungen führen.

##### **WARNUNG**



##### **Vergiftungs-, Verletzungs- und Verbrennungsgefahr durch austretendes Arbeitsfluid**

- Arbeitsfluid vor allen Montagearbeiten aus Maschine und Leitungen evakuieren.
- Undichte Verbindungen verhindern; hierzu:
- Rohrleitungen so befestigen, dass sie dauerhaft von Schwingungen und mechanischen Spannungen frei sind.
- Alle Montage- und Lötarbeiten nur durch qualifiziertes Fachpersonal ausführen lassen
- Nur Materialien verwenden, die für potenziell auftretende Drücke, Temperaturen und Arbeitsfluids geeignet sind

Austretendes Arbeitsfluid kann schwerste Körperschäden durch Vergiftungen und Verätzungen verursachen.

## Demontage und Entsorgung

### **WARNUNG**



#### Absturzgefahr!

- Bei allen Arbeiten an und in einer deckenmontierten Maschine die Abtauklappen schließen und gegen unbeabsichtigtes Öffnen sichern.
- Bei Arbeiten in großer Höhe eine standsichere Leiter, Arbeits- oder Hubarbeitsbühne mit Geländer benutzen.
- Personen, Werkzeuge, Hilfsmittel, Ersatzteile und lose Gegenstände in der Höhe gegen Herunterfallen sichern.
- Den Bereich gegen Zutritt unbefugter Personen sichern.
- Im Arbeitsbereich stets die persönliche Schutzausrüstung gegen Herunterfallen anlegen und tragen.

Bei Arbeiten an hoch gelegenen Bauteilen können ungesicherte Personen abstürzen oder durch herabfallende Gegenstände verletzt werden.

### **GEFAHR**



#### Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

- Vor der Demontage die elektrische Stromversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Die elektrische Stromzuleitung vom BetreiberNetz durch Elektrofachpersonal trennen lassen.

Berühren spannungsführender Teile kann zum Tod führen. Beschädigungen der Isolation oder einzelner Bauteile sind lebensgefährlich.

### **WARNUNG**

#### Verletzungsgefahr durch hohen Druck in Bauteilen!

- Vor Beginn der Demontearbeiten die Druck führenden Systeme abschalten und druckfrei machen.
- Druckfreiheit aller Druck führenden Bauteile prüfen.

Druck führende Bauteile können sich unerwartet in Bewegung setzen oder plötzlich ausschlagen.

Beschädigungen an Druck führenden Bauteilen können schwerste Verletzungen verursachen und zum Tod führen.

### **WARNUNG**

#### Lebensgefahr durch fallende Last!

- Niemals unter schwebender Last aufhalten.
- Schwenkbereich von Hebezeugen im Betrieb nicht betreten.
- Bei Kranarbeiten stets Schutzhelm tragen.

Fallende Lasten oder Teile davon können Personen erschlagen.

### **WARNUNG**

#### Verletzungsgefahr durch ausschwenkende Bauteile!

- Vor dem Anheben von demontierten Bauteilen den Schwenkbereich der Hebezeuge weiträumig verlassen.
- Bei Kranarbeiten stets Schutzhelm tragen.

Bauteile mit außermittigem Schwerpunkt können beim Anheben stark ausschwenken und Personen in der Nähe schwer verletzen.

## Demontage und Entsorgung

---

### **WARNUNG**

**Quetschgefahr an dicht aneinander liegenden Bauteilen!**

- Demontagearbeiten an eng beieinander angeordneten Bauteilen mit besonderer Vorsicht ausführen.
- Bei der Arbeit feste Schutzhandschuhe tragen.

Bei der Demontage von Einzelbauteilen können aufgrund der kompakten Bauweise Fingern und Hände eingequetscht werden.

### **WARNUNG**

**Verletzungsgefahren durch Gefahrstoffe!**

- Sicherheitsdatenblatt des Herstellers beachten.
- Verschütten und Nebelbildung vermeiden.
- Bei der Arbeit nicht essen, trinken, rauchen.
- Haut- und Augenkontakt vermeiden.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

Gefahrstoffe enthalten gesundheitsschädliche Bestandteile und können zu Vergiftungen, Verätzungen oder Hautreizungen führen.

### **VORSICHT**

**Verletzungsgefahr an Kanten und Ecken!**

- Bei Arbeiten in der Nähe von scharfen Kanten und spitzen Ecken immer mit Vorsicht vorgehen.
- Schutzhandschuhe tragen.

Scharfe Kanten und spitze Ecken können Abschürfungen, Schrammen und Schnitte verursachen.

### **HINWEIS**

**Schwere Umweltschäden durch Austritt von hohen Konzentrationen CO<sub>2</sub> (Kohlenstoffdioxid)!**

- Austritt von Kältemittel sicher verhindern.
- Beschädigungen an allen Komponenten, die Kältemittel führen, unbedingt verhindern.
- Vor dem Öffnen von Kältemittelleitungen das Kältemittel sicher und vollständig durch Fachbetrieb absaugen lassen.

Austritt von hohen Konzentrationen CO<sub>2</sub> (Kohlenstoffdioxid) verursacht schwere Umweltschäden (Treibhausgas).

### Personal

- ▶ Unterwiesenes und vom Betreiber beauftragtes Fachpersonal
- ▶ Aufsichtführender

### Persönliche Schutzausrüstung

- ▶ Arbeitsschutzkleidung
- ▶ Feste Schutzhandschuhe bei Arbeiten an Bauteilen, chemikalienbeständige Schutzhandschuhe beim Umgang mit Gefahrstoffen
- ▶ Rutschfeste Sicherheitsschuhe
- ▶ Schutzbrille mit Seitenschutz bei Arbeiten an Druck führenden Bauteilen oder in Nähe Druck führender Systeme
- ▶ Industrieschutzhelm oder Stoßkappe

## 11.2 Demontage

1. Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Betreiberseitige Energieversorgung der Maschine physisch trennen, Spannungs- und Druckfreiheit der Maschine prüfen.
3. Restenergien in allen einzelnen verbauten Geräten entladen, danach die Energieversorgungsleitungen von den Geräten trennen.
4. Betriebs- und Hilfsstoffe sowie restliche Verarbeitungsmaterialien entfernen und umweltgerecht entsorgen.
5. Baugruppen und Bauteile fachgerecht reinigen und unter Beachtung geltender örtlicher Arbeits- und Umweltschutzvorschriften zerlegen.

## 11.3 Entsorgung

Sofern keine Rücknahme- oder Entsorgungsvereinbarung getroffen wurde, zerlegte Bestandteile der Wiederverwertung zuführen:

### HINWEIS

#### Umweltschäden bei falscher Entsorgung!

- **Elektroschrott, Elektronikkomponenten, Schmier-, Betriebs- und andere Hilfsstoffe von Fachbetrieben entsorgen lassen.**
- **Bei Gefahrstoffen die Behandlungs- und Entsorgungsvorschriften der Sicherheitsdatenblätter beachten.**
- **Im Zweifel Hersteller befragen oder Auskunft von den örtlichen Kommunalbehörden oder Entsorgungsfachunternehmen zur umweltgerechten Entsorgung einholen.**

**Durch falsche oder nachlässige Entsorgung können erhebliche Umweltverschmutzungen verursacht werden.**

- ▶ Metallische Restbestandteile verschrotten.
- ▶ Kunststoffteile zum Recycling geben.
- ▶ Übrige Komponenten nach Materialbeschaffenheit sortiert entsorgen.



## Abbildungsverzeichnis

### 12 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Trennschalter Ventilatoren, Stellung AUS ("0") mit Vorhängerschloss gesichert .....	36
Abb. 2: Beispiel für ein Warnschild zum Sichern gegen Wiedereinschalten .....	37
Abb. 3: Beschilderung seitlich: GAIL mit direkt angetriebenen Radialventilatoren .....	39
Abb. 4: GAIL Beschilderung frontal.....	39
Abb. 5: Typenschild .....	41
Abb. 6: Funktionsschema GAIL mit Radialventilatoren (Betrieb mit Luftkanälen) (I – Kühlen, II – Abtauen) .....	46
Abb. 7: Teiltransparente Ansicht GAIL Rückseite (Version mit Radialventilatoren - für Betrieb mit Luftkanälen) .....	47
Abb. 8: Bedienelemente GAIL (Beispiel mit links angeordneter Tür) .....	48
Abb. 9: Transport mit Hebezeug .....	53
Abb. 10: Transport mit Flurförderzeug .....	54
Abb. 11: Bedienelemente GAIL (Beispiel mit links angeordneter Tür) .....	69
Abb. 12: Radialventilatoren: Gleitschiene montieren .....	85
Abb. 13: Radialventilatoren: Verbindungsschrauben lösen .....	86
Abb. 14: Radialventilatoren: austauschen .....	86

### 13 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Änderungsverzeichnis .....	7
Tab. 2: Produktangaben GAIL .....	8
Tab. 3: Angaben zum Hersteller und Dokumentationsbevollmächtigten .....	8
Tab. 4: Qualifikationsanforderungen an das Personal .....	21
Tab. 5: Muster für ein Unterweisungsprotokoll.....	21
Tab. 6: Kältemittel CO <sub>2</sub> (Kohlenstoffdioxid), Gefährdungen lt. Sicherheitsdatenblatt.....	33
Tab. 7: Öle und Fette, Gefährdungen lt. Sicherheitsdatenblatt .....	33
Tab. 8: Reinigungs-/Lösemittel, Gefährdungen lt. Sicherheitsdatenblatt .....	33
Tab. 9: Typenschlüssel für Maschinenbezeichnung (Gerätebezeichnung) GAIL.....	41
Tab. 10: zulässige Umgebungsbedingungen.....	43
Tab. 11: Überwachungsrelevante Betriebsbedingungen .....	43
Tab. 12: Zeitliche Betriebsbedingungen .....	43
Tab. 13: Schnittstellen GAIL (Ventilatoren mit EC-Motoren).....	44
Tab. 14: Fehlerstrom-Schutzeinrichtung: Anforderungen .....	45
Tab. 15: Störungsprotokoll Seite .....	74
Tab. 16: Wartungsplan GAIL .....	77
Tab. 17: Wartungsprotokoll, Seite .....	79
Tab. 18: Wartungsprotokoll, Seite .....	80
Tab. 19: Überblick Abtauen .....	81
Tab. 20: Überblick Werte Abtauen.....	83
Tab. 21: Wartung Befestigungselemente.....	87
Tab. 22: Wartung Antrieb.....	88

## 14 Index

### A

Abkürzungen .....	9
Abmessungen und Gewichte .....	41
Abnahmeprüfung durchführen .....	65
Abnahmeprüfung vorbereiten .....	64
Abtauen .....	81
Aufstellbedingungen .....	42
Aufstellen .....	57
Ausschalten .....	69
Aussenansicht .....	47

### B

Bauteile, bewegliche .....	24
Bedienung .....	67
Begriffe .....	9
Benutzeranforderungen .....	21
Beschilderung .....	32, 39, 40
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	17
Betreiber .....	18
Betriebsanleitung .....	8, 9
Betriebsbedingungen .....	43
Betriebsbereitschaft prüfen .....	66
Betriebsstoffe .....	28
Bodenmontage .....	57
Bodenmontage .....	57
Brandschutz .....	35

### D

Demontage .....	90, 93
Dokumentationsbevollmächtigter .....	8

### E

Einschalten .....	69
Elektrische Leitungen .....	27
Elektrischer Anschluss .....	45
Elektrischer Strom .....	27
Elektroanschluss .....	61, 63
Elektroenergie .....	45
Elektroenergieversorgung .....	45
Elektrofachpersonal .....	20
Emissionen .....	43
Entsorgung .....	90, 93
Ersatzteile .....	38
Erstinbetriebnahme durchführen .....	66
Explosionsschutz .....	35

### F

Fachpersonal .....	20
Fehlgebrauch .....	17
Funktionsschema .....	46

### G

Garantie .....	15
Gefährdungen	
durch die Einsatzumgebung .....	32
durch Materialien und Substanzen .....	30
durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze .....	32
elektrische .....	27
mechanische .....	24
Schwingungen .....	29
thermische .....	28
Gefahren .....	24, 38
Bewegliche Bauteile .....	24
Elektrische Leitungen .....	27
Elektrischer Strom .....	27
glatte Oberflächen .....	26
Heiße Betriebsstoffe .....	28
Heiße Oberflächen .....	28
Herausheben des Ventilators .....	85
Kalte Betriebsstoffe .....	28
Kalte Oberflächen .....	28
Kältemittel .....	30
Kanten und Ecken .....	26
Schmutz und Unordnung .....	26
Teilabschaltung .....	36, 68, 70, 75, 85
ungesunde Körperhaltung .....	32
Unleserliche Beschilderung .....	32, 40
Ventilator .....	24
Vibrationen .....	29
Gefahrstoffe .....	33
Getriebeöl .....	33
Gewährleistung .....	15

### H

Haftungsbeschränkung .....	15
Herausheben des Ventilators .....	85
Herstellerangaben .....	8
Hydraulikfachpersonal .....	20
Hydrauliköl .....	33

### I

Inbetriebnahme .....	64
Installation .....	55

### K

Kältemittel .....	30, 33
Klassifikation des Produktes .....	8
Konformitätserklärung .....	16
Kundendienst .....	16
Kurzbeschreibung .....	46



# Index

<b>L</b>	
Lagerbedingungen.....	52
Lagerung.....	52
Lösungsmittel.....	33
Löt- Schweißarbeiten.....	35
Luftkanal-Anschluss.....	60
<b>M</b>	
Motoröl.....	33
<b>N</b>	
Not-Halt.....	67
<b>O</b>	
Oberflächen, glatte.....	26
Oberflächen, heiße.....	28
Oberflächen, kalte.....	28
<b>P</b>	
Personal	
Demontage.....	93
Qualifikation.....	21
Transport.....	49
Verantwortung.....	19
Wartung.....	77
Personalanforderungen.....	20
Persönliche Schutzausrüstung.....	22
Produktangaben.....	8
<b>Q</b>	
Qualifikationsanforderungen.....	20
Quetschgefahr.....	26
<b>R</b>	
Reinigung.....	84
Reinigungsmittel.....	33
<b>Rohrleitungen montieren</b> .....	59
Rohrleitungen montieren.....	59
<b>Rohrleitungen schweißen bzw. löten</b> .....	59
Rohrleitungen schweißen bzw. löten.....	59
<b>S</b>	
Schmierstoffe.....	33
Schmutz.....	26
Schnittstellen.....	44
Schutzausrüstung	
Arbeitsschutzkleidung.....	22
Auffanggurt.....	23
bei der Demontage.....	93
bei der Wartung.....	77
beim Transport.....	50
Gehörschutz.....	23
Schutzbrille.....	23
Schutzhandschuhe.....	22
Schutzhandschuhe, feste.....	22
Schutzhelm.....	23
Sicherheitsschuhe.....	22
Warnweste.....	23
Sicherheit.....	17
bei der Störungsbeseitigung.....	71
bei der Wartung.....	75
beim Bedienen.....	67
beim Transportieren.....	49
Demontage und Entsorgung.....	90
Sicherheitsdatenblatt	
Öle und Fette.....	33
Reinigungs- und Lösungsmittel.....	33
Sicherheitseinrichtungen.....	36
Signalverbindungen.....	63
Standzeitgarantie.....	15
Störungsbeseitigung.....	71
Symbolerklärung.....	11
am Transportgut.....	51
<b>T</b>	
Technische Daten.....	41
Teilabschaltung.....	36, 68, 70, 75, 85
Transport.....	49, 52
Transportinspektion.....	51
Transportsymbole.....	51
Trennschalter Ventilatoren.....	36
Typenschild.....	41
<b>U</b>	
Überwachungsrelevante Betriebsbedingungen	
Maschine.....	43
Umweltschutz.....	34
Unbefugte.....	22
Unfall.....	38
Ungesunde Körperhaltung.....	32
Unterweisung.....	20, 21
Urheberschutz.....	16
<b>V</b>	
Ventilator.....	24
Ventilator-Endmontage.....	60
Verantwortlichkeiten.....	18
Verantwortung des Personals.....	19
Verpackung.....	52
Verschleißteile.....	15
Verwendungszweck	
bestimmungswidriger.....	17
Verwendungszweck.....	17
Vibrationen.....	29
<b>W</b>	
Wartung.....	75
abschließende Maßnahmen.....	89
Antrieb.....	88



Befestigungselemente prüfen, nachziehen.....	87	<b>Z</b>	
Maschine reinigen .....	84	Zeichen .....	9, 51
Wartungsarbeiten .....	81	Zeitliche Betriebsbedingungen.....	43
Wartungsplan .....	77	zul. Umgebungsbedingungen .....	43
Wiedereinschalten, sichern gegen.....	37	Zusatzkomponenten .....	58
Wiederinbetriebnahme .....	73		