

**IAS GmbH**

Am Großen Teich 16 + 27

58640 Iserlohn (Sümmern)

Germany

Phone: +49 (0) 2371 4346-0

Fax: +49 (0) 2371 4346-43

[www.ias-induction.com](http://www.ias-induction.com)

**IAS**  
SMS group

# TECHNISCHE DOKUMENTATION

IGBT Umrichter  
Induktionsschmelztiegelofen  
MITO 600/1500



**Betriebsanleitung an der Maschine bereithalten!  
„Zum späteren Gebrauch aufbewahren“**

Umrichter Typ:	1K600
Umrichter Serien Nr.:	0929
Transistor Typ:	ITGB
Baujahr:	2020
Dokument Version:	V1.0
Ausgabestand :	Dezember 2020

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>6</b>
1.1	Produktdefinition .....	6
1.2	Begriffsdefinition.....	6
1.3	Betriebsanleitung.....	7
1.4	Symbolerklärung .....	7
1.4.1	Sicherheitshinweise.....	8
1.4.2	Besondere Sicherheitshinweise.....	8
1.5	Haftungsbeschränkung .....	9
1.6	Gewährleistung .....	9
1.7	Urheberschutz.....	9
1.8	Ersatzteile .....	9
1.9	Verschleißteile.....	10
1.10	Kundendienst .....	10
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b> .....	<b>11</b>
2.1	Allgemeines.....	11
2.2	Gefahrenhinweise .....	12
2.2.1	Gefahren- und Hinweisschilder - Gebotszeichen .....	12
2.2.1	Gefahren- und Hinweisschilder - Warnzeichen.....	13
2.2.2	Gefahren- und Hinweisschilder - Verbotsschilder .....	14
2.3	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	15
2.4	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung.....	16
2.4.1	Fehlanwendung.....	17
2.5	Verantwortung des Betreibers .....	18
2.5.1	Betreiber .....	18
2.5.2	Pflichten des Betreibers .....	18
2.6	Verantwortung des Personals.....	19
2.6.1	Personalanforderung.....	20
2.6.2	Unbefugte.....	22
2.7	Persönliche Schutzausrüstung .....	25
2.8	Gefahren .....	26
2.8.1	Risiken durch elektrische Gefährdung.....	26
2.8.2	Risiken durch elektromagnetische Felder.....	27
2.8.3	Risiken durch thermische Gefährdungen.....	27
2.8.4	Risiken durch mangelnde Ergonomie.....	28
2.8.5	Risiken durch die Einsatzumgebung.....	28
2.9	Sicherheitseinrichtungen .....	29
2.9.1	Not-Halt Konzept.....	29
2.9.2	Hauptschalter.....	30
2.10	Bedeutung von Signalen .....	30
2.11	Ersatzteile .....	31
2.12	Sichern gegen Wiedereinschalten .....	31
2.12.1	Vorgehen zum Sichern gegen Wiedereinschalten .....	32
2.13	Verhalten im Gefahrenfall und bei Unfällen .....	33
2.13.1	Vorbeugende Maßnahmen.....	33
2.13.2	Im Fall der Fälle richtig handeln.....	33
2.14	Beschilderung .....	34

2.14.1	Piktogramm „Gefährdung durch Elektrizität“ .....	35
<b>3</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>38</b>
3.1	Typenschild .....	39
3.2	Wasserspezifikation Umrichter .....	40
3.2.1	Kühlwasser .....	41
3.2.2	Angaben zur Strahlenbelastung .....	41
<b>4</b>	<b>Aufbau und Funktion .....</b>	<b>42</b>
4.1	Prinzipieller Aufbau .....	42
4.2	Beschreibung der Baugruppen .....	42
4.2.1	Wirkungsweise des Gleichrichters .....	42
4.2.2	Wirkungsweise des Zwischenkreises .....	42
4.2.3	Wirkungsweise des Wechselrichters .....	43
4.2.4	Wirkungsweise des Schwingkreises .....	43
4.3	Wechselrichtersteuerung .....	43
4.4	Ablaufsteuerung .....	44
4.4.1	Allgemeines .....	44
4.4.2	Kühlung .....	44
4.5	Layout .....	45
4.5.1	Bedienelemente und Anzeigen .....	45
4.5.2	Versorgungsanschlüsse .....	46
4.6	Beschreibung der Sicherheitseinrichtungen .....	46
4.6.1	Not-Halt und Hauptschalter .....	46
<b>5</b>	<b>Transport, Verpackung, Lagerung .....</b>	<b>47</b>
5.1	Sicherheitshinweise zum Transport .....	48
5.2	Transportinspektion .....	50
5.3	Hinweise zum Auspacken und Verladen .....	51
5.3.1	Transportsymbole .....	51
5.4	Lagerung und Transport .....	52
5.5	Umgang mit Verpackungsmaterialien .....	52
5.6	Hinweise zur Lagerung .....	53
5.7	Hinweise zur Handhabung beim Transport .....	54
5.8	Transportgut mit Hebezeug befördern .....	54
5.8.1	Palettentransport mit Flurförderfahrzeug .....	54
<b>6</b>	<b>Installation und Erstinbetriebnahme .....</b>	<b>55</b>
6.1	Personal .....	57
6.1.1	Persönliche Schutzausrüstung .....	57
6.2	Anforderungen an den Aufstellungsort .....	57
6.3	Installation .....	58
6.3.1	Elektrik .....	58
6.3.2	Wasser .....	58
6.3.3	Applikation .....	59
<b>7</b>	<b>Bedienung .....</b>	<b>60</b>
7.1	Sicherheitshinweise zur Bedienung .....	60
7.1.1	Personal .....	62

7.2	Tätigkeiten vor Gebrauch .....	63
7.3	Bedienung .....	63
7.4	Stillsetzen im Notfall .....	63
7.4.1	Maßnahmen vor dem Wiedereinschalten nach einem Not-Halt:.....	64
7.5	Ausschalten.....	64
<b>8</b>	<b>Wartungsarbeiten .....</b>	<b>65</b>
8.1	Sicherheitshinweise zur Wartung .....	65
8.1.1	Personal .....	67
8.1.2	Wartungsarbeiten durch den Hersteller.....	68
8.2	Wartungsplan .....	68
8.3	Maßnahmen nach erfolgter Wartung .....	70
<b>9</b>	<b>Störungen .....</b>	<b>71</b>
9.1	Sicherheitshinweise bei Störungsbeseitigung.....	71
9.1.1	Personal .....	73
9.2	Störungsanzeigen .....	73
9.3	Fehlermeldungen .....	73
9.4	Maßnahmen nach erfolgter Störungsbeseitigung .....	74
<b>10</b>	<b>Demontage.....</b>	<b>75</b>
10.1	Sicherheitshinweise zur Demontage.....	75
10.1.1	Personal .....	77
10.1.2	Durchführung der Demontage .....	77
<b>11</b>	<b>Entsorgung.....</b>	<b>78</b>
11.1	Hinweise zur Entsorgung.....	78

# 1 Allgemeines

Diese Anleitung ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit der Anlage. Die Anleitung ist Bestandteil der Anlage und muss in unmittelbarer Nähe der Anlage für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden. Das Personal muss diese Anleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben. Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen in dieser Anleitung.

Darüber hinaus gelten die örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen für den Einsatzbereich der Anlage.

Abbildungen in dieser Anleitung dienen dem grundsätzlichen Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung der Anlage abweichen.

Neben dieser Anleitung gelten die im Anhang befindlichen Anleitungen der verbauten Komponenten.

Werden zu einem späteren Zeitpunkt, nach der ursprünglichen Installation vom Betreiber, Änderungen an der Anlage durchgeführt, so sind diese Änderungen in die Betriebsanleitungen einzuarbeiten.

Der Hersteller empfiehlt das Erstellen und Führen eines Begleitbuches zwecks Aufzeichnung von auftretenden Fehlern, Störungen oder Vorfällen sowie unter der Verantwortung des Benutzers durchgeführter Instandhaltungen.

## 1.1 Produktdefinition

Bei diesem Umrichter handelt es sich um ein elektrisches Betriebsmittel.

Dieser Umrichter darf nur in die dafür vorgesehene Gesamtanlage eingebaut, angeschlossen und damit funktionsfähig gemacht werden. Selbständig ist er weder funktionsfähig noch funktionsfähig zu machen.

Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet, für die Gesamtanlage die Konformität festzustellen und zu erklären.

## 1.2 Begriffsdefinition

Das elektrische Betriebsmittel wird unter dem Begriff Umrichter geführt.

Diese Bezeichnung ist für Kommunikation und Informationsbeschaffung zu verwenden. In der Betriebsanleitung wird der Umrichter auch als Gerät bezeichnet.

## 1.3 Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung vermittelt wichtige Hinweise für den sicheren und effizienten Umgang mit dem Gerät. Sie ist Bestandteil des Gerätes und in seiner unmittelbaren Nähe jederzeit zugänglich und in leserlichem Zustand für das an ihr beschäftigte Personal aufzubewahren. Voraussetzung für sicheres Arbeiten an dem Gerät ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen.

Das Personal muss deshalb vor Beginn jeglicher Arbeiten diese Betriebsanleitung sorgfältig durchgelesen haben. Die Betriebsanleitung ist Grundlage jeglichen Handelns an dem Gerät. Sie ist Grundlage aller Schulungen, die an dem Gerät stattfinden.

Darüber hinaus müssen die am Einsatzort des Gerätes geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen beachtet werden. Die Betriebsanleitung ist Teil des Produktes und muss im Fall des Weiterverkaufs bei dem Gerät verbleiben.


## 1.4 Symbolerklärung


Sicherheitshinweise sind in dieser Anleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Sicherheitshinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen.


Sicherheitshinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.

Die Warn- und Sicherheitshinweise werden zusätzlich mit Signalworten eingeleitet, die das Schadensausmaß ausdrücken. Diese sind wie im folgenden Abschnitt dargestellt, aufgebaut:

## 1.4.1 Sicherheitshinweise


	<b>GEFAHR</b>
	<b>Ursprung der Gefahr</b> Folgen bei Nichtbeachtung <ul style="list-style-type: none"><li>• Verhaltensanleitung zur Vermeidung der Gefahr.</li></ul> Weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.

	<b>WARNUNG</b>
	<b>Ursprung der Warnung</b> Folgen bei Nichtbeachtung <ul style="list-style-type: none"><li>• Verhaltensanleitung zur Vermeidung der Warnung.</li></ul> Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

	<b>VORSICHT</b>
	<b>Ursprung für die gefährliche Situation</b> Folgen bei Nichtbeachtung <ul style="list-style-type: none"><li>• Verhaltensanleitung zur Vermeidung der gefährlichen Situation.</li></ul> Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

	<b>HINWEIS</b>
	<b>Beschreibung eines Sachverhalts</b> Gebote weisen hauptsächlich auf zu tragende Schutzeinrichtungen hin. Sie dienen der Unfallvermeidung am Arbeitsplatz. Dies ist ein Hinweis auf eine mögliche gefährliche Situation, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird. Hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.

## 1.4.2 Besondere Sicherheitshinweise

	... kennzeichnet Gefährdungen durch elektrischen Strom. Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr schwerer oder tödlicher Verletzungen
---	--

## 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
- Fehlanwendung
- Einsatz von nicht ausgebildetem und nicht unterwiesenem Personal
- Eigenmächtiger/technischer Umbau und Veränderung
- Manipulation an Sicherheitseinrichtungen und Sicherheitsbauteilen
- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile/falscher Ersatzteile/Ersatzteile, die nicht der Herstellerspezifikation entsprechen

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

## 1.6 Gewährleistung

Für unseren Liefer- und Leistungsumfang gelten die gesetzlich festgelegten Gewährleistungen und Gewährleistungszeiträume.

## 1.7 Urheberrecht

Diese Anleitung ist urheberrechtlich geschützt und ausschließlich für interne Zwecke bestimmt.

Überlassung der Anleitung an Dritte, Vervielfältigungen in jeglicher Art und Form – auch auszugsweise – sowie Verwertung und/oder Mitteilung des Inhaltes sind ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers außer für interne Zwecke nicht gestattet.

Zu widerhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Weitere Ansprüche bleiben vorbehalten.

## 1.8 Ersatzteile

Als Ersatzteile bezeichnet man Bauteile, die defekte oder verschlissene Bauteile ersetzen oder für diesen Zweck bevorratet werden. Grund zur Bevorratung könnte z.B. sein:

- Schnelle Verfügbarkeit im Bedarfsfall
- Schutzmaßnahme gegen Hersteller-Abkündigungen.

## 1.9 Verschleißteile

Als Verschleißteile bezeichnet man Bauteile, die aufgrund des werkstücknahen Einsatzes physikalischen Belastungen ausgesetzt sind. Diese Belastungen werden hervorgerufen durch

- das Induktionsfeld (Kräfte / Wärme),
- mögliche Kollisionen mit dem Werkstück während des Handlings,
- werkstückbedingte, eingeschleppte Verschmutzungen wie z.B. Zunder, Öl, Kohlenstoff,
- Ausbildung von Ablagerungen (Schmutz / Kalk) oder Materialzersetzungen in den Kühlkreisen durch Kühlwasser in nicht zulässiger Qualität,

## 1.10 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.

## **2 Sicherheit**

### **2.1 Allgemeines**

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle Sicherheitsaspekte zum Schutz des Betreibers und der Bediener vor möglichen Gefahren und den sicheren und störungsfreien Ablauf des Betriebes.








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

## 2.2 Gefahrenhinweise

### 2.2.1 Gefahren- und Hinweisschilder - Gebotszeichen

Restgefahren beziehungsweise die konstruktiv nicht vermeidbaren Gefahrenstellen sind durch Warnschilder an dem Gerät gekennzeichnet.





**Tabelle 1: Erläuterung der Piktogramme Gebotszeichen**

Piktogramm/Symbol	Erklärung
	Betriebsanleitung beachten.
	Allgemeines Gebotszeichen.
	Arbeitsschutzkleidung tragen.
	Schutzhandschuhe tragen.
	Sicherheitsschuhe tragen.
	Schutzbrille tragen.
	Schutzhelm tragen.

### 2.2.1 Gefahren- und Hinweisschilder - Warnzeichen

Restgefahren beziehungsweise die konstruktiv nicht vermeidbaren Gefahrenstellen sind durch Warnschilder an dem Gerät gekennzeichnet.




**Tabelle 2: Erläuterung der Piktogramme Warnzeichen**

Piktogramm/Symbol	Erklärung
	Warnung vor einer Gefahrenstelle.
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung. Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr schwerer oder tödlicher Verletzung.
	Warnung vor heißer Oberfläche. Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr von Verbrennungen und schweren Hautverletzungen durch Hitze.
	Warnung vor elektromagnetischen Feldern.

### 2.2.2 Gefahren- und Hinweisschilder - Verbotsschilder

Restgefahren beziehungsweise die konstruktiv nicht vermeidbaren Gefahrenstellen sind durch Warnschilder an dem Gerät gekennzeichnet.

**Tabelle 3: Erläuterung der Piktogramme Verbotsschilder**

Piktogramm/Symbol	Erklärung
	<p>Verbot für Personen mit Herzschrittmacher, implantierten Defibrillatoren, Insulinpumpen und medizinischen Implantaten</p> <p>Dieses Symbol bedeutet eine unmittelbar drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen mit Herzschrittmacher, implantiertem Defibrillator, Insulinpumpen und medizinischen Implantaten. Der Arbeitsbereich darf von diesen Personen nicht betreten werden.</p> <p>Das Nichtbeachten dieser Hinweise hat schwere gesundheitliche Auswirkungen – bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen – zur Folge.</p>
	<p>Kein Zutritt für Personen mit Implantaten aus Metall.</p>
	<p>Mitführen von Metallteilen oder Uhren verboten.</p>

## 2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät befindet sich im gewerblichen Einsatz. **Das Gerät ist ausschließlich dazu bestimmt, Drehstrom über den ITP-Schwingkreis in eine Mittelfrequenz-Energie umzuwandeln.**

Der Einsatz in Räumen, in denen Stoffe explosive Atmosphären / Staubatmosphären bilden können, und der Einsatz im medizinisch pharmazeutischem oder Lebensmittelbereich sind nicht erlaubt und deshalb verboten.

Die Aufstellung in ungeschützten, witterungszugänglichen Räumen oder Hallen, bei der die Technik unter klimatischen Verhältnissen leidet und deshalb versagen kann, gilt als nicht bestimmungsgemäß verwendet.

## 2.4 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung



### Gefahr

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

Jede andere als die bestimmungsgemäße Verwendung des Gerätes kann zu gefährlichen Situationen führen.

- Gerät 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 des Gerätes unterlassen.
- Umbau, Umrüstung oder Veränderung der Konstruktion oder einzelner Ausrüstungsteile mit dem Ziel der Änderung des Einsatzbereiches oder der Verwendbarkeit des Gerätes unterlassen.
- Das Gerät darf nur in seiner Gesamtheit verwendet werden. Eine teilweise Verwendung einzelner Komponenten des Gerätes, für andere Aufgaben als bestimmt, ist nicht erlaubt.
- Ergreifen Sie alle notwendigen Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung von Verletzungen und Schäden.
- Veranlassen Sie, dass das Gerät in allen Lebensphasen sicher und gefahrlos betrieben und repariert und gewartet werden kann.

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

#### **Weiterhin:**

- Das Betreiben des Gerätes innerhalb der Anlage ohne vollständig angebrachte Schutzvorrichtungen,
- Der Gebrauch durch private Benutzer oder Benutzer ohne fachliche Einweisung und Ausbildung,
- Das Lagern explosiver oder leicht entzündlicher Stoffe in der Umgebung des Gerätes und der Gesamtanlage,
- Die Verwendung von feuer-, brand- und/oder explosionsgefährlichen Materialien ist ausdrücklich verboten.

## 2.4.1 Fehlanwendung



### Warnung

#### **Verletzungsgefahr durch Fehlanwendung!**

Fehlgebrauch des Gerätes kann zu gefährlichen Situationen für Personen führen und schwere Sachschäden verursachen.

- Jede Fehlanwendung des Gerätes ist zu unterlassen.
- Als nicht bestimmungsgemäße Verwendung (Fehlgebrauch) gilt, wenn das Gerät anders verwendet wird, als im Abschnitt „Bestimmungsgemäße Verwendung“ beschrieben ist.

Jede, über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß und ist verboten. Dies gilt insbesondere für den Anbau des Gerätes an dafür nicht zugelassene Gesamtanlagen oder die Nutzung anderer Umrichter und/oder des Schwingkreises als angegeben.



### Warnung

#### **Verletzungsgefahr durch Anwendung im ATEX-Bereich!**

- Das Gerät darf nicht in ATEX-Bereichen eingesetzt, verbaut und/oder betrieben werden.

## 2.5 Verantwortung des Betreibers

### 2.5.1 Betreiber

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

### 2.5.2 Pflichten des Betreibers

Das Gerät wird im industriell-gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber des Gerätes unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit.

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

#### **Der Betreiber muss:**

- sich über die gesetzlich geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informieren.
- durch eine Gefährdungsbeurteilung mögliche zusätzliche Gefahren ermitteln, die sich durch die speziellen Anwendungsbedingungen am Einsatzort des Gerätes ergeben.
- die Betriebsanweisungen, sofern erforderlich, neuen Vorschriften, Standards und Einsatzbedingungen anpassen.
- während der gesamten Einsatzzeit des Gerätes 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 des Gerätes eindeutig und unmissverständlich regeln.
- dafür sorgen, dass alle Mitarbeiter, die an dem Gerät beschäftigt sind, die Betriebsanleitung gelesen haben. Darüber hinaus muss er das Personal in regelmäßigen Abständen im Umgang mit dem Gerät schulen und über die möglichen Gefahren informieren. Die Teilnahme der Mitarbeiter an den Schulungen ist zu protokollieren.
- dem mit Arbeiten an dem Gerät beauftragten Personal die vorgeschriebenen und empfohlenen Schutzausrüstungen bereitstellen.

#### **Weiterhin ist der Betreiber dafür verantwortlich, dass das Gerät**

- stets in einem technisch einwandfreien Zustand ist.
- gemäß der angegebenen Wartungsintervalle instand gehalten wird und die Wartungsarbeiten protokolliert werden.
- alle Sicherheitseinrichtungen des Gerätes regelmäßig auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit überprüft werden.

## 2.6 Verantwortung des Personals

Das Gerät befindet sich im industriellen 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 des Gerätes am Einsatzort einhält.
- die zugewiesenen Zuständigkeiten für die Bedienung, Wartung und Reinigung des Gerätes ordnungsgemäß wahrnimmt.
- vor erstmaligem Arbeitsbeginn die Betriebsanleitung vollständig gelesen haben muss.
- die vorgeschriebenen Schutzausrüstungen anwendet.
- Weiterhin ist jeder an dem Gerät Beschäftigte in seinem Zuständigkeitsumfang dafür verantwortlich,
- sich davon zu überzeugen, dass das Gerät in technisch einwandfreiem Zustand ist.
- dass das Gerät gemäß angegebener Wartungsvorschriften instandgehalten wird.
- dass alle Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit überprüft werden.

## 2.6.1 Personalanforderung

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

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!**

Unsachgemäßes Arbeiten kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

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

## 2.6.1.1 Qualifikation

### **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 selbstständig zu erkennen und Personen- oder Sachschäden zu vermeiden.

### **Elektrofachpersonal**

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



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 selbstständig zu erkennen und Personen- und Sachschäden durch elektrischen Strom zu vermeiden.

### **Elektrofachkraft**

Elektrofachkräfte sind aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

Die Elektrofachkraft ist für den speziellen Einsatzort, in dem sie tätig ist, ausgebildet und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.

## 2.6.2 Unbefugte

 <b>Warnung</b>	
	<p><b>WARNUNG! Gefahr für Unbefugte!!</b></p> <p>Unbefugte Personen, die die hier beschriebenen Anforderungen nicht erfüllen, kennen die Gefahren im Arbeitsbereich nicht.</p> <p>Deshalb:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Unbefugte Personen vom Arbeitsbereich fernhalten.</li><li>• Im Zweifel Personen ansprechen und sie aus dem Arbeitsbereich weisen.</li><li>• Die Arbeiten unterbrechen, solange sich Unbefugte im Arbeitsbereich aufhalten.</li></ul>

## Personalbeschreibung

**Tabelle 4: Personalbeschreibung**

Personal	Tätigkeiten	Erforderliche Qualifikation
Spediteur	Transport von Betrieb zu Betrieb	Qualifikation einer Fachspedition für Anlagen
Transporteur	Transport innerhalb des Betriebs	Fachpersonal Ausgebildet für das Transportieren mit dem Hubwagen
Monteur für Mechanik	Mechanische Installation	Fachpersonal für Mechanik
Monteur für Elektrik	Elektrische Installation	Elektrofachpersonal
Inbetriebnehmer	Erstinbetriebnahme Wiederinbetriebnahme	Fachpersonal mit Verständnis für verfahrenstechnische Anlagen
Einrichter	Einrichten	Fachpersonal mit Verständnis für verfahrenstechnische Anlagen
Bediener	Betrieb	Unterwiesenes Personal
Wartungspersonal für Mechanik	An mechanischen Teilen: – Störungssuche – Wartung – Instandhaltung – Außerbetriebnahme – Lagerung – Demontage	Fachpersonal für Mechanik
Wartungspersonal für Elektrik	An elektrischen Teilen: – Störungssuche – Wartung – Instandhaltung – Außerbetriebnahme – Demontage	Elektrofachpersonal
Entsorger	Entsorgung des Gerätes	Entsorgungsfachkraft

**2.6.2.1 Instruktion**

Das Personal muss regelmäßig vom Betreiber unterwiesen werden. Zur besseren Nachverfolgung muss die Durchführung der Unterweisung entsprechend protokolliert werden.

Date	Name	Art der Instruktion	Instruktion wurde gegeben durch:	Unterschrift

## 2.7 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.

### Arbeitsschutzkleidung



Enganliegende 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, Einschnitten, Einstichen oder ähnlichen oberflächlichen Hautverletzungen.

### Sicherheitsschuhe



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

### Schutzbrille



Zum Schutz vor Verletzungen der Augen durch umherfliegende Teile, Partikel, Flüssigkeitsspritzer oder durch austretende Druckluft.

## 2.8 Gefahren

Das Gerät wurde einer Risikobeurteilung unterzogen. Die dabei ermittelten Gefahren wurden, soweit möglich, beseitigt und erkannte Risiken vermindert. Dennoch gehen von dem Gerät 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.

### 2.8.1 Risiken durch elektrische Gefährdung



#### Gefahr






##### Lebensgefahr durch elektrischen Strom

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





- Vor Beginn aller Arbeiten an der Elektrik die elektrische Anlage spannungslos schalten. Spannungsfreiheit prüfen!
- Vor Wartungs-, Reinigungs- und Reparaturarbeiten die elektrische Spannungsversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Bei Beschädigungen der Isolation des Gerätes und/oder der Energieleitungen sofort stillsetzen, spannungsfrei schalten und Reparatur veranlassen.
- Sicherungen nicht überbrücken oder außer Betrieb setzen.
- Beim Ersetzen defekter Sicherungen dürfen nur Originalsicherungen oder Sicherungen, die vom Hersteller freigegeben wurden, verwendet werden.
- Nässe und Feuchtigkeit von den spannungsführenden Teilen fernhalten.
- Jegliche Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen grundsätzlich nur von Elektrofachpersonal ausgeführt werden.

## 2.8.2 Risiken durch elektromagnetische Felder

 <b>Gefahr</b>	
	<p><b>Gefahr durch elektromagnetische Felder!</b></p> <p>In unmittelbarer Umgebung des Gerätes können elektromagnetische Felder entstehen.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Gegenstände, insbesondere keine aus Metall, in dem Arbeitsbereich abstellen oder ablegen.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Personen mit Herzschrittmachern dürfen sich auf keinen Fall in der Nähe elektromagnetischer Bereiche aufhalten. Sie müssen zwingend einen Sicherheitsabstand von 1 m einhalten.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Personen mit metallischen Implantaten dürfen Bereiche, in denen elektrische Geräte und Teile montiert, betrieben oder in Betrieb genommen werden, nicht betreten.</li> </ul>

## 2.8.3 Risiken durch thermische Gefährdungen

 <b>Vorsicht</b>	
	<p><b>Verbrennungsgefahr durch heiße Oberfläche!</b></p> <p>Kontakt mit heißen Bauteilen/Produkten/Medien kann Verbrennungen verursachen. An Teilen des Gerätes befinden sich heiße Oberflächen mit einer Temperatur von bis zu 80 °C.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bei allen Arbeiten in der Nähe von heißen Bauteilen des Gerätes Arbeitsschutzkleidung und Schutzhandschuhe tragen.</li> <li>Vor allen Arbeiten sicherstellen, dass die Bauteile auf Umgebungstemperatur abgekühlt sind.</li> </ul>

## 2.8.4 Risiken durch mangelnde Ergonomie



### Warnung

#### **Gesundheitsschäden durch das Heben schwerer Lasten!**

Das Heben von Lasten kann zu Gesundheitsschäden führen. Verwenden Sie für Lasten, die die folgenden Gewichte überschreiten, geeignete und geprüfte Lasthebemittel.

- max. 20 kg (max. 44 lbs) für erwachsene Männer
- max. 10 kg (max. 22 lbs) für erwachsene Frauen
- Länderspezifische abweichende Bestimmungen sind mittels einer Arbeitsanweisung durch den Betreiber zu regeln.

## 2.8.5 Risiken durch die Einsatzumgebung



### Vorsicht

#### **Rutsch- und Stolpergefahr in der Anlagenumgebung**

Beachten Sie Folgendes, um Verletzungen aufgrund von Stürzen zu vermeiden:

- Entfernen Sie ausgelaufene Flüssigkeiten und andere Substanzen unverzüglich mit geeigneten Mitteln.
- Tragen Sie rutschfeste Schuhe.
- Achten Sie darauf, dass keine Gegenstände herumliegen, die eine Stolpergefahr darstellen könnten.
- Achten Sie darauf, dass Energieleitungen (Kabel, Druckluftleitungen etc.) stolperfrei verlegt sind.

## 2.9 Sicherheitseinrichtungen



### Warnung

#### **Lebensgefahr durch defekte oder überbrückte Sicherheitseinrichtungen!**

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

- Vor Beginn der Arbeit stets kontrollieren, dass alle Sicherheitseinrichtungen korrekt installiert und funktionsfähig sind.
- Sicherheitseinrichtungen nie außer Kraft setzen.
- Sicherstellen, dass die Sicherheitseinrichtungen immer frei zugänglich sind.

### Lage der Sicherheitseinrichtungen, siehe Kapitel 4 Aufbau und Funktion

#### 2.9.1 Not-Halt Konzept

Das Gerät ist ein elektrisches Betriebsmittel. Es besitzt eine eigene Steuerung und eine Not-Halt Funktion.

Durch Druck auf den Not-Halt-Taster wird ein Not-Halt ausgelöst.

Nachdem der Not-Halt-Taster betätigt wurde, muss dieser durch Drehen entriegelt und die Meldung quittiert werden, damit ein Wiedereinschalten möglich ist.

##### 2.9.1.1 Not-Halt-Taster

Der Not-Halt Taster befindet sich an der Vorderseite des Gerätes.

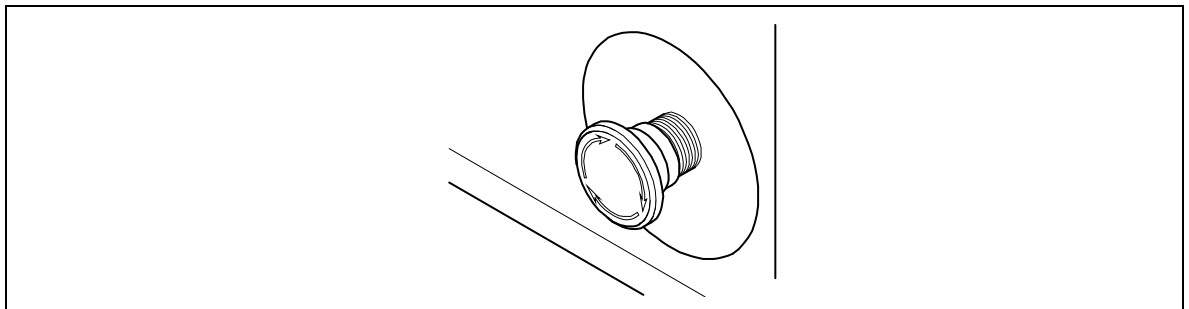


Abb. 1: Not-Halt-Taster

## 2.9.2 Hauptschalter

Durch das Drehen des Hauptschalters in Stellung „0“ wird die Energiezufuhr abgeschaltet.

Der Hauptschalter kann in der Stellung „AUS“ bzw. „OFF“ ("0") mit einem Vorhängeschloss vor unbefugtem Einschalten gesichert werden.

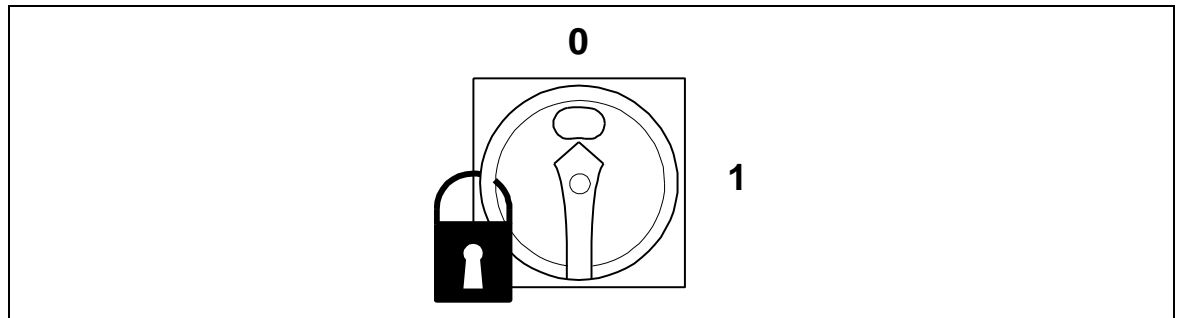


Abb. 2: Abschließbarer Hauptschalter

## 2.10 Bedeutung von Signalen

Die Störungslampe leuchtet rot, wenn eine Not-Halt-Situation oder eine Störung an der Anlage aufgetreten ist.

## 2.11 Ersatzteile



### Warnung

#### **Warnung durch falsche Ersatzteile!**

Fehlerhafte Ersatzteile können die Sicherheit stark beeinträchtigen und Beschädigungen, Fehlfunktionen bis Totalausfall verursachen.

- Originalersatzteile beziehungsweise Ersatzteile, die vom Hersteller freigegeben wurden, verwenden!

Originalersatzteile können direkt über den Hersteller bezogen werden.  
Die Ersatzteilliste finden Sie im Anhang dieser Betriebsanleitung.

## 2.12 Sichern gegen Wiedereinschalten



### Warnung

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

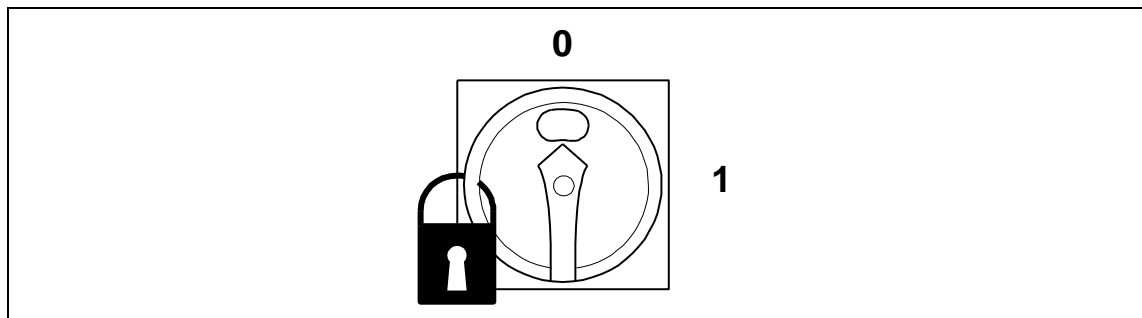
Bei Arbeiten an Komponenten, Baugruppen oder einzelnen Bauteilen können die Personen an den Gefahrenstellen durch unbefugtes Einschalten der Energieversorgungen verletzt werden.

- 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.

## 2.12.1 Vorgehen zum Sichern gegen Wiedereinschalten

### Vor Arbeitsbeginn

1. Gesamtanlage stillsetzen.
2. Hauptschalter in Stellung „0“ („AUS“) schalten und mit einem Vorhängeschloss sichern. Der Schlüssel muss während der gesamten Dauer der Tätigkeit durch den verantwortlichen Arbeitsausführenden aufbewahrt werden.
3. Ein Warnschild an der Steuerung befestigen und den Namen des Verantwortlichen, der berechtigt ist, die Gesamtanlage wieder einzuschalten, auf dem Warnschild eintragen (siehe Kapitel „Wartung und Instandsetzung“).



**Abb. 3** Abschließbarer Hauptschalter

Unabhängig von den hier beschriebenen Maßnahmen gelten die fünf Sicherheitsregeln für Elektrofachkräfte:

1. Freischalten.
2. Gegen Wiedereinschalten sichern.
3. Spannungsfreiheit feststellen.
4. Erden und kurzschließen.
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.

### Nach Beendigung der Arbeiten

- Sämtliche Sicherheitseinrichtungen wieder ordnungsgemäß installieren und prüfen, dass sie funktionsfähig sind.
- Sicherstellen, dass sich keine Personen an Gefahrenstellen und im gesamten Gefahrenbereich befinden.
- Danach das Schild entfernen und den Hauptschalter freigeben.

## **2.13 Verhalten im Gefahrenfall und bei Unfällen**

### **2.13.1 Vorbeugende Maßnahmen**

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

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

- Sofort Not-Halt auslösen.
- Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten.
- Betroffene Personen aus der Gefahrenzone bringen.
- Verantwortlichen am Einsatzort informieren.
- Bei jeglicher Art von Unfällen sind die betrieblich geregelten Maßnahmen einzuhalten.
- Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge frei halten.

## 2.14 Beschilderung

An einzelnen Komponenten befinden sich folgende Symbole und Hinweisschilder, um auf mögliche Gefährdungen hinzuweisen.



### Vorsicht

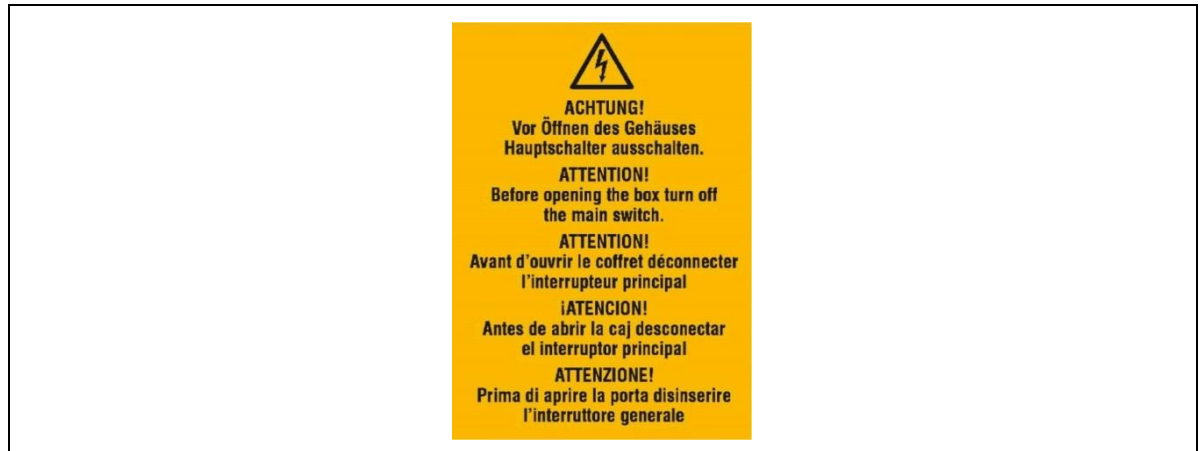
#### **Verletzungsgefahr durch unleserliche Beschilderung!**

Undeutlich gewordene Aufkleber und Schilder machen Gefahrenstellen nicht mehr ausreichend kenntlich und können auf mögliche Verletzungsgefahren nicht hinweisen.

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

### 2.14.1 Piktogramm „Gefährdung durch Elektrizität“

Das Warnschild befindet sich auf der Tür vom Schaltschrank, an dem der Hauptschalter montiert ist.



**Abb. 4:** Piktogramm „elektrische Gefährdung“ an der Gehäusetür des Umrichters

Das Warnschild „Achtung! Spannung auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter“ ist in der Nähe des Netzfilters angebracht. Des Weiteren befindet sich das Schild auch an denjenigen Bauteilen, bei denen die Spannung vor dem Hauptschalter abgegriffen wurde.



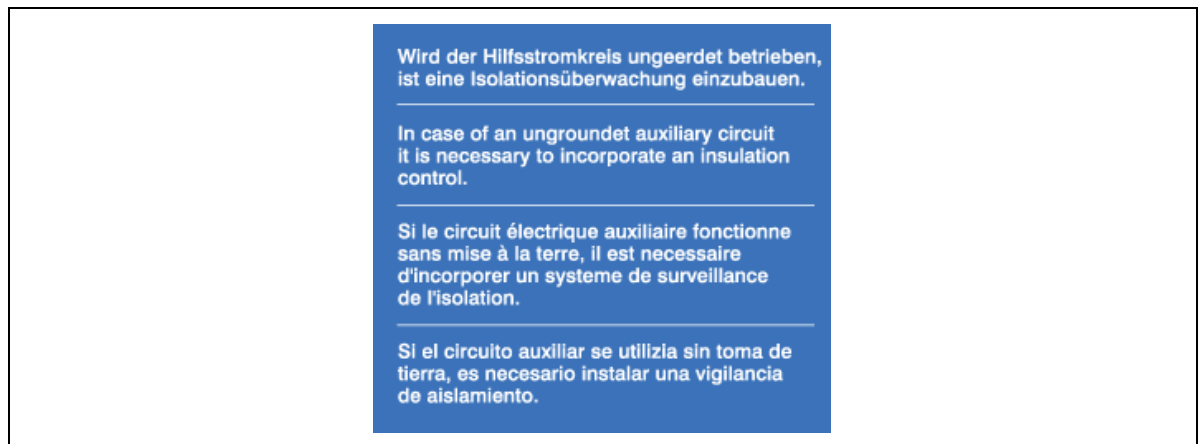
**Abb. 5:** Piktogramm „elektrische Gefährdung“ innerhalb des Gehäuses des Umrichters

Das Schild „Achtung! Fremdspannung“ befindet sich überall dort, wo mit Fremdspannung zu rechnen ist. Zusätzlich sind die Einzeladern für Fremdspannung farblich gekennzeichnet.



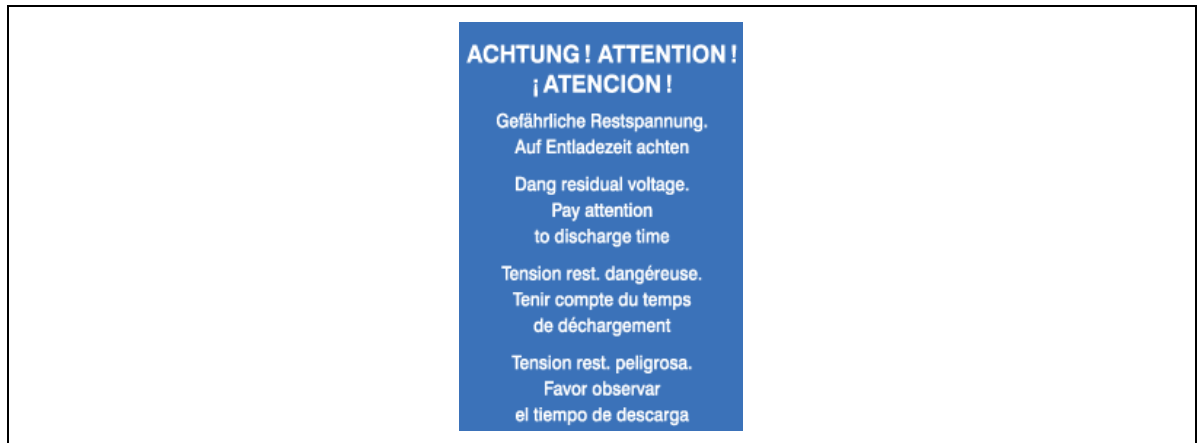
**Abb. 6:** Piktogramm „Fremdspannung“ innerhalb des Gehäuses des Umrichters

Das Hinweisschild „Erdung des Hilfestromkreises“ befindet sich in der Nähe der Netzteile und Steuertransformatoren.



**Abb. 7:** Hinweisschild „Erdung des Hilfestromkreises“ innerhalb des Gehäuses des Umrichters

Das Hinweisschild „Achtung! Gefährliche Restspannung“ ist in der Nähe von Kondensatoren angebracht.



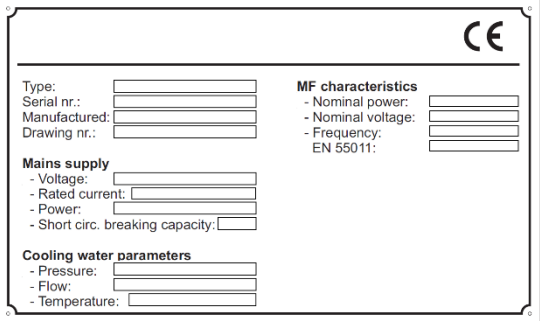
**Abb. 8:** Hinweisschild „Achtung! Gefährliche Restspannung“

### 3 Technische Daten

Angabe	Wert
Elektrische Daten	
Nennfrequenz	1 kHz
Nennleistung	600 kW
Nennspannung	1500 V
Kompensation	kVAr«Kompensation»
Netzanschluss	3x400V 50Hz/PE«Einspeisung»
Anschlussleistung	750 kVA
Nennstrom	1080 A
Vorsicherung	3 x 1250 A
Steuerspannung	24VDC
Abmessungen und Gewicht	
Umrichter	
Breite x Höhe x Tiefe	3200 x 2200 x 800 mm
Gewicht	~ 2000 kg
Abmessungen und Gewicht	
Kompensationsfeld	
Breite x Höhe x Tiefe	mm
Gewicht	kg
Betriebsbedingungen	
Temperaturbereich	5 – 45°C
Relative Luftfeuchte (maximal)	60%
Bedingungen	<b>Gerätekomponenten vor Sonnen- und Wärmeeinstrahlung schützen. Direkte Nässe, Staubbelastung und Frost vermeiden.</b>
Aufstellung	max.1000m über NN.
Betriebsdauer	
Unterbrochener Betrieb (max.) Einschaltpause Prüf- und Wartungsintervalle (max.)	<b>Für Dauerbetrieb geeignet. Nicht erforderlich. Gesetzliche Vorschriften beachten.</b>

### 3.1 Typenschild

Das Typenschild des Umrichters befindet sich unterhalb des Hauptschalters und beinhaltet folgende Angaben:

Typenschild	
 <p>The diagram shows a nameplate with the following sections and fields:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Identification:</b> Type, Serial nr., Manufactured, Drawing nr. (each with a text box)</li> <li><b>MF characteristics:</b> Nominal power, Nominal voltage, Frequency, EN 55011 (each with a text box)</li> <li><b>Mains supply:</b> Voltage, Rated current, Power, Short circ. breaking capacity (each with a text box)</li> <li><b>Cooling water parameters:</b> Pressure, Flow, Temperature (each with a text box)</li> <li><b>CE mark:</b> Located in the top right corner of the nameplate.</li> </ul>	<p>Das Typenschild befindet sich unterhalb des Hauptschalters. Es beinhaltet folgende Angaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hersteller</li> <li>- Typ</li> <li>- Kommissionsnummer</li> <li>- Fabrikationsnummer</li> <li>- Baujahr</li> <li>- Daten zum Netzanschluss</li> <li>- Daten zum Kühlwasser</li> <li>- Umrichterenndaten</li> <li>- Geräteklasse und Gerätegruppe</li> </ul>

### 3.2 Wasserspezifikation Umrichter

Angabe	Wert
<b>Druck</b>	
Wasserdruck am Eingang min. / max.	2,5 bar / 5 bar <sup>1</sup>
Druckdifferenz zwischen Ein-/Ausgang	> 3 bar
<b>Temperatur</b>	
Eintrittstemperatur <sup>2</sup> min. / max.	18° - 20°C <sup>4</sup> / 32°C <sup>3</sup> 22° - 24°C <sup>5</sup> / 32°C <sup>3</sup> 23°C <sup>6</sup> / 32°C <sup>3</sup>
<b>Qualität</b>	
Mechanisch rein max.	0,35mm <sup>7</sup>
Karbonhärte	8°DH
Elektrische Leitfähigkeit min. / max.	100µS/cm / 350 µS/cm
Chemisch neutral <sup>8</sup>	
<b>Chemische Grenzwerte</b>	
pH-Wert max.	7,8 bei Karbonhärte 8° DH 8,1 bei Karbonhärte 6° DH 8,3 bei Karbonhärte 4° DH
Freie Kohlensäure max.	8 mg/l bei Karbonhärte 8° DH 4 mg/l bei Karbonhärte 6° DH 3 mg/l bei Karbonhärte 4° DH
Aggr. Kohlensäure	nicht nachweisbar
Ammoniak	nicht nachweisbar
Nitride max.	0,04 mg/l
Eisen max.	0,3 mg/l
Mangan max.	0,05 mg/l
Sulfate max.	250 mg/l
Chloride max.	150 mg/l

- <sup>1</sup> Maximaler Prüfdruck
- <sup>2</sup> Abhängig von der vorhandenen Luftfeuchtigkeit (Schwitzwasser)
- <sup>3</sup> Nach Absprache auch höhere Werte möglich
- <sup>4</sup> Mitteleuropa
- <sup>5</sup> Heiße Länder
- <sup>6</sup> Tropische Länder
- <sup>7</sup> Maschenweite Filtersieb
- <sup>8</sup> Siehe chemische Grenzwerte

### 3.2.1 Kühlwasser

Hinweis
Gefahr von Sachschäden durch unter- bzw. überschrittene Grenzwerte! Falsche Spezifikationen des Kühlwassers führen zur Beschädigung des Gerätes.

### 3.2.2 Angaben zur Strahlenbelastung

Im Bereich des Umrichters bzw. vor allem an der Anwendung (Spule, Induktor) können Streufelder in Form von elektromagnetischen und elektrischen Feldern auftreten.

Die Ausbreitung von elektrischen und elektromagnetischen Feldern ist ortsabgänglich, und muss deshalb vor Ort dokumentiert werden.

## 4 Aufbau und Funktion

### 4.1 Prinzipieller Aufbau

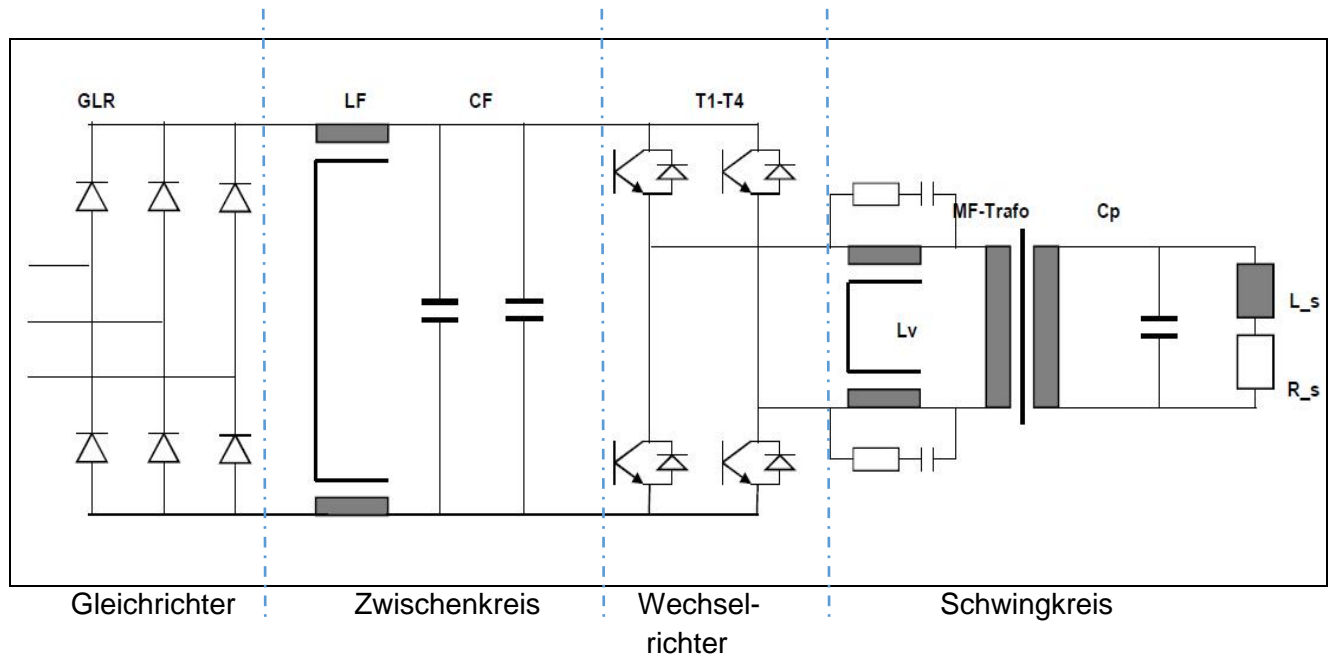


Abb. 9: Prinzipieller Aufbau

### 4.2 Beschreibung der Baugruppen

#### 4.2.1 Wirkungsweise des Gleichrichters

Die ungesteuerte Drehstrom-Gleichrichterbrücke wandelt die eingespeiste Wechselspannung in eine Gleichspannung. Mit der Gleichspannung wird der Zwischenkreis versorgt. Der Gleichrichter kann an 50 Hz und 60 Hz ohne Umstellung betrieben werden.

#### 4.2.2 Wirkungsweise des Zwischenkreises

Der Gleichspannungszwischenkreis sorgt für einen kontinuierlichen Energiefluss vom Gleichrichter zum Wechselrichter. Außerdem dämpft er mittelfrequente Rückwirkungen vom Wechselrichter auf das Drehstromnetz.

### 4.2.3 Wirkungsweise des Wechselrichters

Der Wechselrichter besteht aus vollisolierten IGBT-Leistungstransistoren. Die anliegende Gleichspannung wird mittels Impulsbreiten-Modulation in eine Wechselspannung gewandelt. Die Taktfrequenz richtet sich nach der Resonanzfrequenz des angeschlossenen Parallelschwingkreises. Die rechteckförmige Spannung am Ausgang des Wechselrichters wird über eine Drossel dem Schwingkreis zugeführt. Dadurch wird ein sinusförmiger Stromverlauf des Ausgangsstroms erreicht.

### 4.2.4 Wirkungsweise des Schwingkreises

Der Schwingkreis ist als Parallelschwingkreis aufgebaut. Die Resonanzfrequenz  $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{Lx C}}$  bestimmt die Arbeitsfrequenz des Umrichters. Die Frequenz kann mit den Kondensatoren, die den kapazitiven Teil des Schwingkreises bilden, in bestimmten Grenzen eingestellt werden. Die induktive Komponente ist meistens von der Anwendung abhängig und somit zur Einstellung der Frequenz ungeeignet. In manchen Anwendungsfällen wird ein Anpasstransformator verwendet, der eine Abstimmung der Last und somit auch der Frequenz ermöglicht.

## 4.3 Wechselrichtersteuerung

Die ITP-Wechselrichtersteuerung besteht aus einer Ein-Platinen-Analogelektronik. Sie ist potentialfrei zum Wechselrichter über Messwandler und Lichtwellenleiter angeschlossen. Die Lichtwellenleiter übertragen die Schaltsignale für die Feldeffekttransistoren. Die Rückmeldung von Spannung/Strom geschieht über Trenntransformatoren. Mit diesen Eingaben ermittelt die Wechselrichtersteuerung die Schaltfrequenz der Wechselrichterbrücke. Entsprechend der Spezifikation regelt und begrenzt die Wechselrichtersteuerung Frequenz, Gleichstrom, MF-Spannung und MF-Strom. Bei unzulässiger Überschreitung der Werte schaltet die Elektronik ab und gibt eine Fehlermeldung an die Ablaufsteuerung.

## 4.4 Ablaufsteuerung

### 4.4.1 Allgemeines

Generell wird für die digitale Steuerung des Gerätes eine Simatic S7 mit einem Siemens-HMI-Panel verwendet. Je nach Anwendungsfall können hier Erweiterungsmodule oder aber auch andere Visualisierungen eingesetzt werden.

Die digitale Steuerung ist die Schnittstelle zum Bediener oder zur übergeordneten Steuerung. Sie erfasst alle Betriebszustände des Umrichters und meldet sie in der gewünschten Form weiter. Ebenso werden die Eingaben und Befehle über die Steuerung erfasst und weitergeleitet.

Alle Informationen werden im SPS-Programm verwaltet und bearbeitet. Durch die Verwendung von Standard-Steuerungen kann das Programm auch mit gängigen Programmiergeräten und gängiger Software editiert werden, wobei jedoch das Ursprungsprogramm in seiner Funktion und Wirkungsweise nicht verändert werden darf.

Es sind Überwachungen eingebaut, die den Zwischenkreisgleichstrom, die Ausgangsspannung sowie den Ausgangsstrom begrenzen und gegebenenfalls bei Überschreiten der Toleranz das Gerät abschalten. Dabei wird der Grund der Abschaltung im Display angezeigt.

### 4.4.2 Kühlung

Um die Temperatur im Schaltschrank konstant zu halten, wird ein aus Wärmetauscher und Lüfter bestehendes System verwendet. Der Lüfter presst die Luft durch den Wärmetauscher, der seinerseits von Kühlwasser durchflossen ist. Somit wird die Luft auf Wassertemperatur gehalten. Dies verhindert effektiv ein Überhitzen der luftgekühlten Bauteile sowie die Kondensatbildung. Damit dieses System funktionieren kann, muss darauf geachtet werden, dass der Schaltschrank geschlossen ist. Auch müssen Kabeldurchführungen und andere Durchgänge dicht verschlossen sein.

Weiterhin sind Komponenten verbaut, die gekühlt werden müssen. Zur Kühlung wird auch hier Wasser verwendet. Die Wasserqualität können Sie aus der zuvor beschriebenen Wasserspezifikation Kapitel 3 entnehmen.

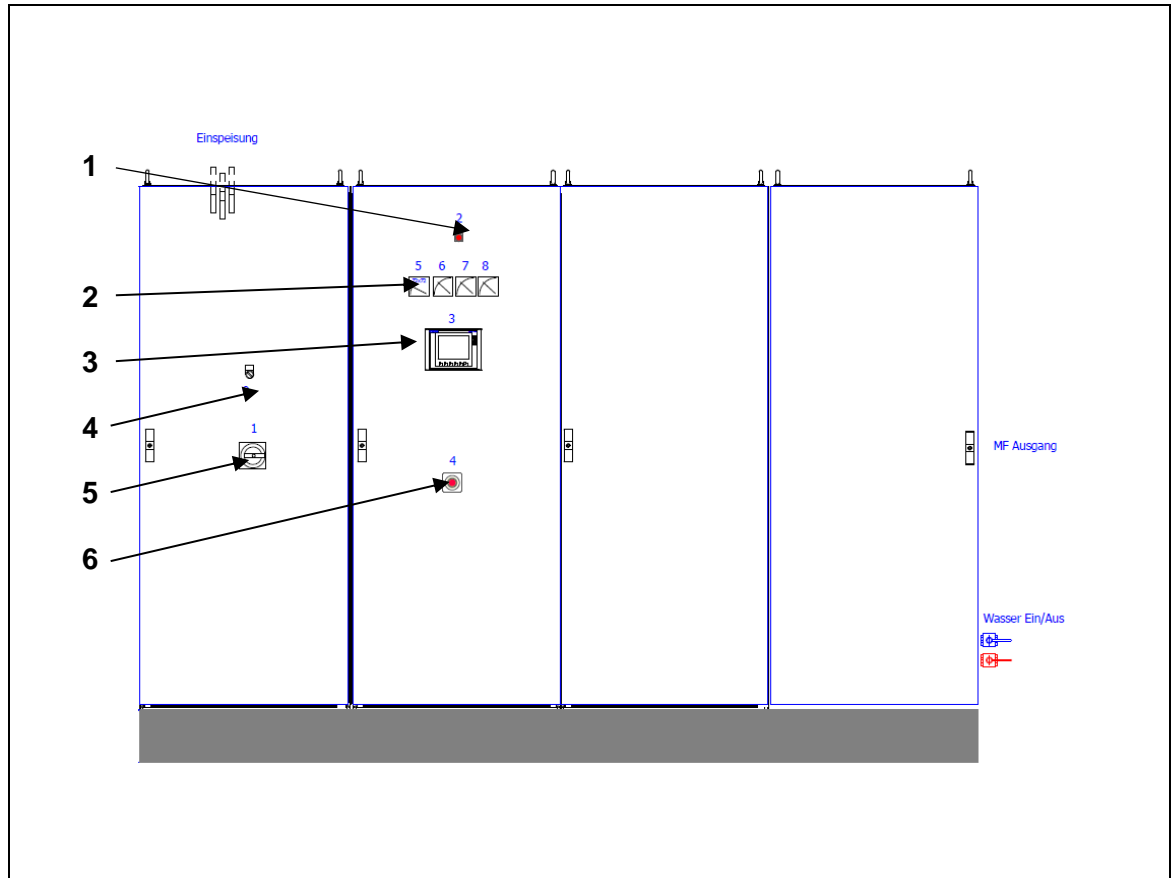
Jeder Wasserkreis wird von einem Thermosensor überwacht. Die Temperaturen sind am HMI-Panel abzulesen.

An einzelnen Wasserkreisen wird auch die Wassermenge mithilfe von Strömungswächtern überwacht. Wird die Mindestmenge unterschritten, erscheint eine Fehlermeldung, und das Gerät schaltet sich ab.

Einstellungen und Änderungen am Kühlwassersystem dürfen nur von IAS-Fachpersonal oder unterwiesenen Personen durchgeführt werden.

## 4.5 Layout

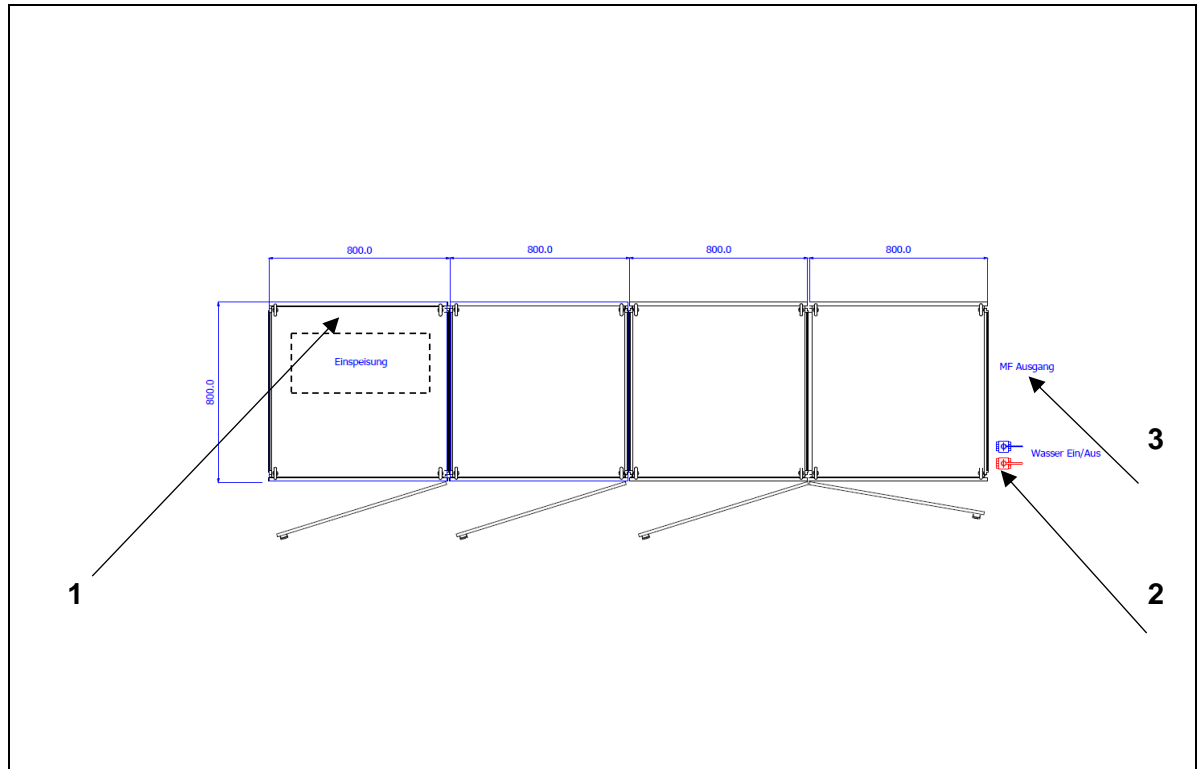
### 4.5.1 Bedienelemente und Anzeigen



**Abb. 10:** Bedienelemente und Anzeigen

Pos.	Funktion
1	Störungslampe
2	Parameteranzeigen
3	Bedienpanel
4	Befehlsmoduswahlter Lokal/Extern
5	Hauptschalter
6	Not-Halt-Taster

## 4.5.2 Versorgungsanschlüsse



**Abb.11:** Ansicht von oben

Pos.	Funktion
1	Einspeisung
2	Wasser Zulauf / Ablauf
3	MF-Ausgang

## 4.6 Beschreibung der Sicherheitseinrichtungen

### 4.6.1 Not-Halt und Hauptschalter

Über den Not-Halt-Taster wird in Notsituationen die Energiezufuhr unterbrochen. Durch Drehen des Hauptschalters in Stellung „0“ wird ebenfalls die Energiezufuhr abgeschaltet.

## 5 Transport, Verpackung, Lagerung

### Hinweis

Der Transport erfolgt ausschließlich durch unterwiesene 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.

Vorgaben für den Transport müssen beachtet werden. Jedwede darüber hinausgehenden Transportweisen liegen allein in der Verantwortung des Betreibers.

### Hinweis

Die Maschine verfügt über wassergekühlten Komponenten, somit muss sie vor Frost geschützt werden. Jeder Wasserkreislauf muss ggf. durch Ausblasen mit Druckluft entleert werden.

## 5.1 Sicherheitshinweise zum Transport



### **Gefahr**

#### **Lebensgefahr durch herabfallende Last!**

Herabfallende Lasten oder Teile können Personen verletzen.

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



### **Warnung**

#### **Nur geeignete Anschlagmittel und Hebezeug verwenden!**

Absturz des Transportgutes

- Hebezeug auf Tragfähigkeit und Unversehrtheit prüfen.
- Nur unbeschädigte Stahlseile/Hebezeug verwenden.



### **Warnung**

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

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

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

## 5.1 Sicherheitshinweise zum Transport



### *Warnung*

#### **Gefahr durch kippendes Transportgut!**

Beim Transport kann das Transportgut durch außermittigen Schwerpunkt ins Kippen geraten.

- Transportgut bei Transport mit außermittigem Schwerpunkt entsprechend sichern.
- Palette mit Transportgut sichern, damit die Palette mit dem Transportgut nicht kippen kann.
- Gegebenenfalls Schwerpunktlage korrigieren.

### *Hinweis*

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

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

- Transport nur durch Fachpersonal ausführen lassen.
- Bei Be- und Abladen und innerbetrieblichem Transport von Gütern stets mit größter Sorgfalt und Vorsicht vorgehen.
- Vorsicht bei Transport über Schrägen und Unebenheiten.
- Hinweise und Symbole auf der Verpackung beachten.

Transportsicherungen stets erst bei der Montage entfernen.

## 5.2 Transportinspektion

Die Lieferung bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und Transportschäden prüfen.

Bei äußerlich erkennbarem Transportschaden wie folgt vorgehen:

- Lieferung nicht oder nur unter Vorbehalt entgegennehmen.
- Im Schadenfall umgehend den Hersteller informieren.
- Schadensumfang auf den Transportunterlagen eintragen oder auf dem Lieferschein des Transporteurs vermerken.
- Reklamation einleiten.

### Hinweis

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

## 5.3 Hinweise zum Auspacken und Verladen

### 5.3.1 Transportsymbole

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

Folgende Transportsymbole können sich an Transportgütern befinden:

**Oben**

Die Pfeilspitzen kennzeichnen die Oberseite des Transportgutes. Sie müssen immer nach oben weisen, sonst könnte der Inhalt beschädigt werden.

**Zerbrechlich**

Kennzeichnet das Transportgut mit zerbrechlichem oder empfindlichem Inhalt. Das Transportgut nicht fallen lassen und keinen Stößen aussetzen.

**Vor Nässe schützen**

Transportgut vor Nässe schützen und trocken halten.

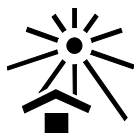
**Anschlagpunkt**

Anschlagmittel nur an den gekennzeichneten Stellen ansetzen.

**Schwerpunkt**

Kennzeichnet den Schwerpunkt des Transportgutes.

Schwerpunktlage beim Heben und Transportieren beachten!

**Hitze**

Transportgut vor Hitze und direkter Sonneneinstrahlung schützen.

## 5.4 Lagerung und Transport

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.

## 5.5 Umgang mit Verpackungsmaterialien

- Verpackungsmaterial stets umweltgerecht entsorgen.
- Regionale bzw. geltende gesetzliche Vorschriften beachten, gegebenenfalls einen Fachbetrieb mit der Entsorgung beauftragen.



### Umweltschäden durch falsche Entsorgung

Verpackungsmaterialien sind wertvolle Rohstoffe und können wiederverwendet oder sinnvoll aufbereitet werden.

## 5.6 Hinweise zur Lagerung

Lagern Sie das Gerät standsicher, sodass von dem Gerät keine Gefahren durch Umstürzen, Herabfallen von Teilen oder unkontrollierte Lageänderung ausgehen können.

Benennung	
Zwischenlagerung	Bei Konservierungszeiten über drei Monate muss eine neue Konservierung der Bauteile durchgeführt werden.
Schutzmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht im Freien aufbewahren.</li> <li>• Trocken und staubfrei lagern.</li> <li>• Vor Sonneneinstrahlung schützen.</li> <li>• Vor Wärmestrahlung schützen.</li> <li>• Erschütterungen vermeiden.</li> <li>• Für ausreichenden Schutz gegen Staub und Verschmutzung sorgen.</li> <li>• Grundkonservierung darf nicht entfernt werden.</li> <li>• Alle elektrischen und elektronischen Bauteile gegen Feuchtigkeit durch Kondenswasserbildung schützen.</li> </ul>
Umgebungstemperatur	Lagerung nicht unter + 5 °C und nicht über + 50 °C, bei maximal 90 % Luftfeuchte.

## 5.7 Hinweise zur Handhabung beim Transport

Hinweis
Gegebenenfalls weitere oder abweichende Lagerhinweise, die sich am Transportgut befinden können, unbedingt beachten!
Angaben zur Lagerung auf den Packstücken, die über die hier genannten Anforderungen hinausgehen, unbedingt beachten!

## 5.8 Transportgut mit Hebezeug befördern

Transportgut kann mit einem Hebezeug unter Verwendung von Anschlagmitteln an den Kranösen unter folgenden Bedingungen transportiert werden:

- Das Hebezeug muss für das Transportgewicht ausgelegt sein.
- Der Bediener muss zum Bedienen des Hebezeugs berechtigt sein.
  1. Anschlagmittel anschlagen.
  2. Den Schwenkbereich des Transportgutes verlassen.
  3. Transportgut langsam anheben und prüfen, dass das Transportgut senkrecht hängt, ggf. die Schwerpunktlage mit dem Anschlagmittel korrigieren.
  4. Transportgut zum Bestimmungsort befördern.
- 1. Stellen Sie das Gerät standsicher auf ebenem Boden ab und entfernen Sie die Transportsicherungen.

### 5.8.1 Palettentransport mit Flurförderfahrzeug

Das Gerät 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.
  2. Gabelstapler mit den Gabeln zwischen oder unter die Holme der Palette einfahren, bis die Gabeln auf der Gegenseite herausragen.
  3. Palette mit Transportgut sichern, damit die Palette mit dem Transportgut nicht kippen kann, ggf. Schwerpunktlage korrigieren.
  4. Transportgut anheben und zum Bestimmungsort befördern.
- 5. Stellen Sie das Gerät standsicher auf ebenem Boden ab.

## 6 Installation und Erstinbetriebnahme



### **Gefahr**

#### **Lebensgefahr durch elektrischen Strom!**

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

- Anschluss-, Prüf- und Messtätigkeiten an elektrischen Teilen dürfen nur von Elektrofachpersonal vorgenommen werden.
- Bei Defekten an elektrischen Bauteilen die Spannungsversorgung sofort abschalten und Reparatur veranlassen.
- Feuchtigkeit von den spannungsführenden Teilen fernhalten.



### **Warnung**

#### **Gefahr durch fehlerhafte Installation und Erstinbetriebnahme!**

Unsachgemäße Arbeitsausführung und Fehler bei der Installation können zu schweren Verletzungen bei der Arbeit und lebensgefährlichen Situationen bei Inbetriebnahme und Betrieb führen.

- Installation und Erstinbetriebnahme ausschließlich durch Mitarbeiter des Herstellers ausführen lassen.
- Jegliche Installationsarbeiten dürfen nur durch geschultes/unterwiesenes und vom Betreiber autorisiertes Personal erfolgen.
- Auch bei nachträglichen Ortsveränderungen den Hersteller hinzuziehen.
- Vor Arbeitsbeginn für ausreichende Montagefreiheit sorgen.
- Stets auf Ordnung und Sauberkeit im Arbeitsbereich achten!

## 6 Installation und Erstinbetriebnahme



### Warnung

#### Lebensgefahr bzw. Verletzungsgefahr durch geöffnete oder nicht installierte Schutzeinrichtungen!

- Lebensgefahr bzw. Gefahr schwerer Verletzung bzw. Verbrennung durch elektrischen Schlag!
- Vor Inbetriebnahme prüfen, ob alle Sicherheitseinrichtungen funktionstüchtig sind und vollständig montiert wurden.
- Inbetriebnahme, Vollständigkeit und Funktionstüchtigkeit der Sicherheitseinrichtungen protokollieren.

### Hinweis

Die Installation und Erstinbetriebnahme erfolgt ausschließlich durch Mitarbeiter des Herstellers oder durch von ihm autorisierte Personen.

### Hinweis

Gefahr von Sachschäden durch unter- bzw. überschrittene Grenzwerte!  
Falsche Spezifikationen des Kühlwassers führen zur Beschädigung des Gerätes.

## 6.1 Personal

Fachpersonal oder unterwiesenes Personal.

### 6.1.1 Persönliche Schutzausrüstung

Für die notwendigen Tätigkeiten hat der Betreiber die entsprechende Schutzausrüstung bereitzustellen.



#### Sicherheitsschuhe

Rutschfeste Sicherheitsschuhe tragen!



#### Feste Schutzhandschuhe

Feste Schutzhandschuhe tragen!  
Schutzklasse angeben!  
Beim Umgang mit Werkzeugen mit scharfen Schneiden  
Schutzhandschuhe 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.

## 6.2 Anforderungen an den Aufstellungsort

Der Untergrund (Beton) für die Aufstellung muss ausreichend Tragfähigkeit besitzen sowie rissfrei und eben sein.

## **6.3 Installation**

### **6.3.1 Elektrik**

Die Auslegung der Netzzuleitung ist entsprechend des elektrischen Schaltplanes vorzunehmen. Dieser befindet sich im Anhang der Betriebsanleitung.

Die Netzzuleitung ist als dreiphasiger Drehstrom ohne Neutralleiter auszuführen. Dabei ist auf rechtes Drehfeld zu achten.

Der Schutzleiter ist nach VDE 0100 Teil 540 herzustellen.

Im Übrigen gelten die Normen für induktive/konduktive Erwärmungsanlagen nach DIN EN 60519-3 (VDE 0721-3:2006-01) und DIN EN 60519-1 (VDE 0721-1:2011-10).

### **6.3.2 Wasser**

Die Auslegung der Wasserzu- und Wasserrückleitung ist entsprechend der Spezifikation vorzunehmen.

Grundsätzlich beträgt der Vorlaufdruck mindestens 3,5 bar und maximal 8 bar. Für einen einwandfreien Betrieb ist mindestens ein Differenzdruck zwischen Vor- und Rücklauf von > 3 bar zu realisieren. Druckschwankungen > 0,5 bar sowie Druckschläge sind zu vermeiden.

Bei Verwendung eines MF-Anpasstransformators ist auf einen druckfreien Rücklauf zu achten.

In der Zuleitung zum Umrichter sollten nicht rostende Materialien verwendet werden. Vorzugsweise sind hier Kupfer, Edelstahl oder Kunststoff zu nennen.

Die Spezifikation des Kühlwassers können dem Kapitel 3 entnehmen.

### 6.3.3 Applikation


Beim Anschluss des induktiven Teils ist zu beachten:

- Die Resonanzfrequenz des Schwingkreises muss im Stellbereich des Umrichters liegen.
- Die Resonanzfrequenz kann in bestimmten Grenzen durch Zu- oder Abschalten von Kondensatoren verändert werden.
- Im Schwingkreis fließt ein wesentlich höherer Strom als der Umrichter-Nennstrom. Die Verbindung zwischen Kapazität und Induktivität ist darauf auszulegen. In den meisten Fällen sind hier zwangsgekühlte Leiter erforderlich.
- Die Spannung am Induktor ist unabhängig von der Einspeisespannung und muss potentialfrei zum Erdpotential sein. Die Potentialfreiheit wird durch Netzisoliertransformatoren oder Mittelfrequenzisoliertransformatoren gewährleistet. Andere Anschluss- oder Betriebsarten sind mit dem Hersteller abzustimmen.


Der Umrichter ist werksseitig eingestellt und geprüft und wird voll betriebsfähig ausgeliefert. Trotzdem wird empfohlen, den Anschluss und die Inbetriebnahme des Gerätes durch einen Techniker vornehmen zu lassen.

## 7 Bedienung

### 7.1 Sicherheitshinweise zur Bedienung

**Gefahr**




**Lebensgefahr durch elektrischen Strom**



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

- Vor Beginn aller Arbeiten an der Elektrik die elektrische Anlage spannungslos schalten. Spannungsfreiheit prüfen!
- Vor Wartungs-, Reinigungs- und Reparaturarbeiten die elektrische Spannungsversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Bei Beschädigungen der Isolation des Gerätes und/oder der Energieleitungen sofort stillsetzen, spannungsfrei schalten und Reparatur veranlassen.
- Sicherungen nicht überbrücken oder außer Betrieb setzen.
- Beim Ersetzen defekter Sicherungen dürfen nur Originalsicherungen oder Sicherungen, die vom Hersteller freigegeben wurden, verwendet werden.
- Nässe und Feuchtigkeit von den spannungsführenden Teilen fernhalten.
- Jegliche Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen grundsätzlich nur von Elektrofachpersonal ausgeführt werden.

**Das Entweichen elektromagnetischer Strahlung führt bei einigen Personengruppen zu Verletzungen oder sogar zum Tod:**



- Konverterschrank immer geschlossen halten.
- Das Tragen von Schmuck in der Nähe des Konvertergehäuses und der Induktionsöfen ist verboten.
- Personen mit metallischen Implantaten und Herzschrittmachern dürfen sich nicht dem gesamten System nähern (Mindestabstand 5 Meter).

## 7.1 Sicherheitshinweise zur Bedienung



### Warnung

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

Unsachgemäße Bedienung kann zu schweren Verletzungen führen.

- Die Bedienung darf nur durch geschultes/unterwiesenes und vom Betreiber autorisiertes Personal erfolgen.
- Vor allen Arbeiten sicherstellen, dass alle 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 können Unfallquellen darstellen.

## 7.1.1 Personal

Unterwiesenes Personal, Fachpersonal

### 7.1.1.1 Persönliche Schutzausrüstung

#### 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



Feste Schutzhandschuhe tragen!

Schutzklasse angeben!

Beim Umgang mit Werkzeugen mit scharfen Schneiden Schutzhandschuhe tragen.

#### Sicherheitsschuhe



Rutschfeste Sicherheitsschuhe tragen!

## 7.2 Tätigkeiten vor Gebrauch

### Hinweis

Schaden durch fehlerhaften Kühlwasseranschluss!

Vor jeder Inbetriebnahme die Kühlwasseranschlüsse herstellen und prüfen, ob die Kühlwasser- und Zuleitungsspezifikationen eingehalten werden.

## 7.3 Bedienung

Die Bedienung des Gerätes entnehmen Sie bitte dem Software-Handbuch im Anhang.

## 7.4 Stillsetzen im Notfall

Im Gefahrenfall:

- Sofort den Not-Halt-Taster betätigen.
- Verantwortlichen am Einsatzort informieren.
- Bei jeglicher Art von Unfällen sind die betrieblich geregelten Maßnahmen einzuhalten.
- Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge frei halten.



### Warnung

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

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

- Vor allen Arbeiten an einzelnen Bauteilen die Energieversorgungen ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Sicherstellen, dass sich keine Personen mehr im Gefahrenbereich befinden.

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

Nach den Rettungsmaßnahmen:

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

## 7.5 Ausschalten

Das Gerät wird über den Taster „Leistung Aus“ an der Gerätevorderseite ausgeschaltet und über den Hauptschalter frei von Energie geschaltet.

6. Die Leistung über den Taster „Leistung Aus“ ausschalten.
7. Hauptschalter in die Stellung „OFF“ („Aus“) schalten.

Siehe dazu Kapitel „Fehler“!

## 8 Wartungsarbeiten

### 8.1 Sicherheitshinweise zur Wartung



#### Gefahr

##### Lebensgefahr durch elektrischen Strom

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



- Vor Beginn aller Arbeiten an der Elektrik die elektrische Anlage spannungslos schalten. Spannungsfreiheit prüfen!
- Vor Wartungs-, Reinigungs- und Reparaturarbeiten die elektrische Spannungsversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Bei Beschädigungen der Isolation des Gerätes und/oder der Energieleitungen sofort stillsetzen, spannungsfrei schalten und Reparatur veranlassen.
- Sicherungen nicht überbrücken oder außer Betrieb setzen.
- Beim Ersetzen defekter Sicherungen dürfen nur Originalsicherungen oder Sicherungen, die vom Hersteller freigegeben wurden, verwendet werden.
- Nässe und Feuchtigkeit von den spannungsführenden Teilen fernhalten.
- Jegliche Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen grundsätzlich nur von Elektrofachpersonal ausgeführt werden.



#### Warnung

##### Verletzungsgefahr durch unbefugtes Wiedereinschalten!

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

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

## 8.1 Sicherheitshinweise zur Wartung



### Warnung

#### Verletzungsgefahr durch falsche Ersatzteile!

Fehlerhafte Ersatzteile können die Sicherheit stark beeinträchtigen und Beschädigungen, Fehlfunktionen bis Totalausfall verursachen.

- Grundsätzlich nur Originalersatzteile beziehungsweise Ersatzteile verwenden, die der Herstellerspezifikation entsprechen.



### Warnung

#### Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Wartung!

Unsachgemäße Wartung kann zu schweren Verletzungen führen.

- Wartungsarbeiten dürfen nur durch unterwiesenes und vom Betreiber autorisiertes Fachpersonal erfolgen.
- Vor Arbeitsbeginn für ausreichende Montagefreiheit sorgen.
- Vor Wiederinbetriebnahme sicherstellen, dass alle Schutzeinrichtungen korrekt installiert und funktionsfähig sind.
- Vor Wiedereinschalten sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.
- Wartungs- und Reinigungsvorschriften müssen unbedingt eingehalten werden.



### Warnung

#### Verletzungsgefahr durch Gefahrenstoffe!

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

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

## 8.1 Sicherheitshinweise zur Wartung



### Vorsicht

#### Kurzschlussgefahr durch Staub oder Feuchtigkeit!

Dringen Staub und/oder Feuchtigkeit in das Gehäuse ein, kann dies einen Kurzschluss verursachen. Daher:

- Wartungsintervall zur Gehäusedichtheit unbedingt einhalten.



### Vorsicht



#### Verbrennungsgefahr durch heiße Oberfläche!

Kontakt mit heißen Bauteilen/Produkten/Medien kann Verbrennungen verursachen. An Teilen des Gerätes befinden sich heiße Oberflächen mit einer Temperatur von bis zu 80 °C.

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

### 8.1.1 Personal

Unterrichtetes Personal

#### 8.1.1.1 Persönliche Schutzausrüstung



##### 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

Feste Schutzhandschuhe tragen!  
Schutzklasse angeben!  
Beim Umgang mit Werkzeugen mit scharfen Schneiden Schutzhandschuhe tragen.



##### Sicherheitsschuhe

Rutschfeste Sicherheitsschuhe tragen!

### **8.1.2      Wartungsarbeiten durch den Hersteller**

Alle Wartungsarbeiten, die der Betreiber nicht ausführen kann.

## **8.2      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 erforderlichen Intervalle an die tatsächlichen Einsatzbedingungen und eventuelle Garantieansprüche geltend zu machen.
- Bei Fragen zu den Wartungsarbeiten und -intervallen den Hersteller kontaktieren.

Tabelle 2: Wartungsplan

Intervall	Wartungsarbeiten	Personal
Vor jeder Inbetriebnahme	Funktionstauglichkeit und Sicherheit überprüfen. Auf eingedrungenen Staub prüfen und ggf. Staub entfernen.	Bediener
	Bauteile und Baugruppen gemäß Herstellerangaben prüfen und ggf. in den Wartungsplan aufnehmen.	Bediener, ggf. Fachpersonal
Vierteljährlich	Bei geschlossenen Kühlkreisläufen (Rückkühl-Aggregat) das Feinwasser erneuern. Hierzu reines Trinkwasser gemäß der im Kapitel <b>Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.</b> Technische Daten aufgeführten Spezifikation verwenden.	Bediener, ggf. Fachpersonal
Halbjährlich	Bei vibrationsgefährdeten Aufstellungsorten Schraubverbindungen auf festen Sitz prüfen und ggf. festziehen.	Bediener, ggf. Fachpersonal
Jährlich	Schraubverbindungen auf festen Sitz prüfen und ggf. festziehen. Gummiabdichtungen an Türen, Wänden und am Deckel überprüfen und ggf. austauschen. Kühlwasserkreisläufe auf Funktion und Dichtheit prüfen und ggf. verstopfte Leitungen spülen, lose und undichte Verschraubungen festziehen und poröse Schläuche austauschen. Alle elektrischen Funktionen und Verbindungen überprüfen und ggf. austauschen. Auslösewerte der Elektronik auf korrekte Funktion kontrollieren. Bei merkbaren Abweichungen einen IAS-Service-Techniker kontaktieren. Rohrwasser-Kreislauf reinigen.	Bediener, ggf. Fachpersonal
Alle vier Jahre	Wiederholungsprüfung nach DGUV Vorschrift 3	Fachpersonal

### 8.3 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 sonstigen Ausrüstungen aus dem Arbeitsbereich entfernt wurden.
4. Arbeitsbereich säubern und eventuell ausgetretene Stoffe wie z. B. Flüssigkeiten, Verarbeitungsmaterial oder Ähnliches entfernen.
5. Sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen der Anlage einwandfrei funktionieren.

## 9 Störungen

### 9.1 Sicherheitshinweise bei Störungsbeseitigung



#### Gefahr

##### Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

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

- Vor Beginn aller Arbeiten an der Elektrik die elektrische Anlage spannungslos schalten. Spannungsfreiheit prüfen!
- Vor Wartungs-, Reinigungs- und Reparaturarbeiten die elektrische Spannungsversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Bei Beschädigungen der Isolation des Gerätes und/oder der Energieleitungen sofort stillsetzen, spannungsfrei schalten und Reparatur veranlassen.
- Sicherungen nicht überbrücken oder außer Betrieb setzen.
- Beim Ersetzen defekter Sicherungen dürfen nur Originalsicherungen oder Sicherungen, die vom Hersteller freigegeben wurden, verwendet werden.
- Nässe und Feuchtigkeit von den spannungsführenden Teilen fernhalten.

Jegliche Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen grundsätzlich nur von Elektrofachpersonal ausgeführt werden.



#### Warnung

##### Verletzungsgefahr durch unbefugtes Wiedereinschalten!

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

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

## 9.1 Sicherheitshinweise bei Störungsbeseitigung



### Warnung

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

Unsachgemäße Arbeitsausführung bei der Störungsbeseitigung kann zu schweren Verletzungen führen.

- Reparaturarbeiten 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.



### Vorsicht



#### **Verbrennungsgefahr durch heiße Oberfläche!**

Kontakt mit heißen Bauteilen/Produkten/Medien kann Verbrennungen verursachen. An Teilen des Gerätes befinden sich heiße Oberflächen mit einer Temperatur von bis zu 80 °C.

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

### 9.1.1 Personal

Unterwiesenes, qualifiziertes Personal, Fachpersonal.

### Verhalten bei Störungen

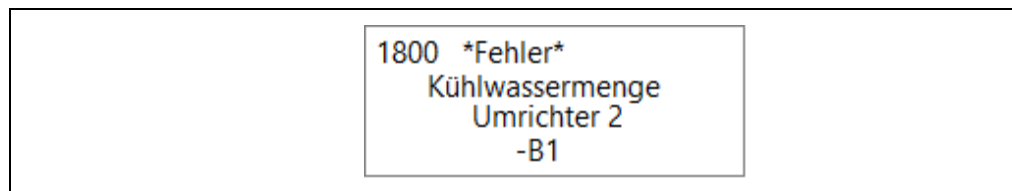
1. Aktivieren Sie bei Störungen, die eine unmittelbare Gefahr für Personen oder Sachwerte darstellen, sofort die Not-Aus-Funktion.
2. Sämtliche Energieversorgungen abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
3. Informieren Sie die Verantwortlichen am Arbeitsplatz unverzüglich über den Vorfall.
4. Je nach Art der Störung Ursache von zuständigem und autorisiertem Fachpersonal ermitteln und beseitigen lassen.

## 9.2 Störungsanzeigen

Störungen werden in der Gerätesteuerung registriert und angezeigt. Die Störungslampe leuchtet rot,

Störungsanzeigen bestehen aus fünf Teilen:

- Der Fehlernummer: entspricht dem Störmerker des SPS-Programmes.
- Dem Wort „Fehler“.
- Dem Fehlertext.
- Der Benennung des fehlerhaften Bauteils.
- Dem Hilfetext: wird durch Betätigen der Taste „HELP“ angezeigt.



**Abb. 12:** Beispieldarstellung einer Fehleranzeige

## 9.3 Fehlermeldungen

Eine Auflistung der möglichen Fehlermeldungen befindet sich im Anhang dieser Betriebsanleitung.

## 9.4 Maßnahmen nach erfolgter Störungsbeseitigung



Es ist möglich, dass mehrere Störungen gleichzeitig auftreten. Durch Drücken der Pfeiltasten im Menü können alle Fehler eingesehen werden. Nach Behebung der aufgetretenen Fehler kann die gesamte Anzeige gelöscht werden.

Erst wenn alle Störungen im Menü quittiert wurden kann das Gerät wieder gestartet werden.

Ist ein Fehler nicht identifizierbar, wenden Sie sich an unseren Service.



Nach Beendigung der Störungsbeseitigung 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 sonstigen Ausrüstungen aus dem Arbeitsbereich entfernt wurden.
- 4 Arbeitsbereich säubern und eventuell ausgetretene Stoffe wie z. B. Flüssigkeiten, Verarbeitungsmaterial oder Ähnliches entfernen.
- 5 Sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen der Anlage einwandfrei funktionieren.
- 6 Quittieren der Fehlermeldung: Betätigen Sie die Taste F6 (ACK).

## 10 Demontage

Nachdem das Gebrauchsende erreicht ist, muss die Anlage demontiert und einer umweltgerechten Entsorgung zugeführt werden.

### 10.1 Sicherheitshinweise zur Demontage

 <b>Gefahr</b>	
	<p><b>Lebensgefahr durch elektrischen Strom!</b> Berühren spannungsführender Teile führt zum Tod. Beschädigung der Isolation oder einzelner Bauteile kann lebensgefährlich sein.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vor Beginn aller Arbeiten an der Elektrik die elektrische Anlage spannungslos schalten. Spannungsfreiheit prüfen!</li><li>• Vor Wartungs-, Reinigungs- und Reparaturarbeiten die elektrische Spannungsversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.</li><li>• Bei Beschädigungen der Isolation des Gerätes und/oder der Energieleitungen sofort stillsetzen, spannungsfrei schalten und Reparatur veranlassen.</li><li>• Sicherungen nicht überbrücken oder außer Betrieb setzen.</li><li>• Beim Ersetzen defekter Sicherungen dürfen nur Originalsicherungen oder Sicherungen, die vom Hersteller freigegeben wurden, verwendet werden.</li><li>• Nässe und Feuchtigkeit von den spannungsführenden Teilen fernhalten.</li><li>• Jegliche Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen grundsätzlich nur von Elektrofachpersonal ausgeführt werden.</li></ul>

## 10.1 Sicherheitshinweise zur Demontage



### Warnung



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

Unsachgemäße Arbeitsausführung bei der Demontage kann zu schweren Verletzungen führen.

Demontagearbeiten 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 können Unfallquellen sein.
- 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.

## 10.1.1 Personal

Unterwiesenes Personal, Fachpersonal

### 10.1.1.1 Persönliche Schutzausrüstung



#### 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

Feste Schutzhandschuhe tragen!

Schutzklasse angeben!

Beim Umgang mit Werkzeugen mit scharfen Schneiden

Schutzhandschuhe tragen.



#### Sicherheitsschuhe

Rutschfeste Sicherheitsschuhe tragen!

## 10.1.2 Durchführung der Demontage

- 1 Gerät ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- 2 Gesamte Energieversorgung vom Gerät physisch trennen, Restenergien entladen. Spannungs- und Druckfreiheit prüfen.
- 3 Betriebs- und Hilfsstoffe sowie restliche Verarbeitungsmaterialien entfernen und umweltgerecht entsorgen.
- 4 Baugruppen und Bauteile fachgerecht reinigen und unter Beachtung geltender örtlicher Arbeits- und Umweltschutzvorschriften zerlegen.

# 11 Entsorgung

## 11.1 Hinweise zur Entsorgung

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

- Metallische Restbestandteile verschrotten.
- Kunststoffelemente zum Recycling geben.
- Übrige Komponenten nach Materialbeschaffenheit sortiert entsorgen.
- Beachten der Sicherheitsdatenblätter für alle verwendeten Stoffe (z. B. Hilfs- und Betriebsstoffe).



### Umweltschäden bei falscher Entsorgung!

Durch falsche oder nachlässige Entsorgung können erhebliche Umweltverschmutzungen verursacht werden.

Elektroschrott, Elektronikkomponenten, Schmier-, Betriebs- und andere Hilfsstoffe von Fachbetrieben entsorgen lassen.

Bei Gefahrstoffen die Behandlungs- und Entsorgungsvorschriften der Sicherheitsdatenblätter beachten.

Entsorgung muss entsprechend der national geltenden Bestimmungen erfolgen.

Im Zweifel Hersteller befragen



### Vorsicht



### Umweltschäden bei falscher Entsorgung!

- Elektroschrott, Elektronikkomponenten, Schmier- und andere Hilfsstoffe unterliegen der Sondermüllbehandlung und dürfen nur von zugelassenen Fachbetrieben entsorgt werden!

Die örtliche Kommunalbehörde oder spezielle Entsorgungs-Fachbetriebe geben Auskunft zur umweltgerechten Entsorgung.