

# Betriebsanleitung RaptorX-SL-Serie

SL1200-S15 / S20 ▪ SL2200-S15 / S20 ▪ SL3200-S15 / S20

<https://www.cnc-step.de>



## RaptorX-SL-Serie



### Kurzbeschreibung

Der Maschinentyp RaptorX-SL basiert auf einer verzugsarmen Stahlkonstruktion. Die nach unten offene Rahmenkonstruktion ermöglicht auch das Bearbeiten von hohen Werkstücken. Die Arbeitshöhe ist durch die Verstellmöglichkeit der Auflagestreben recht variabel. Die lineare Bewegung der Schlitten erfolgt über Zahnstangen, angetrieben durch starke Schrittmotoren. Die Maschine ist damit für 3D-Fahrten und hohe Geschwindigkeiten ausgelegt. Diese Betriebsanleitung beschreibt die Installation, Inbetriebnahme und Wartung der CNC-Portalanlage.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINES</b> .....	<b>7</b>
1.1	Informationen zu dieser Anleitung.....	7
1.2	Symbolerklärung.....	7
1.3	Haftungsbeschränkung.....	9
1.4	Urheberschutz.....	10
<b>2</b>	<b>SICHERHEIT</b> .....	<b>11</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	11
2.2	Grundsätzliche Gefahren .....	12
2.2.1	Gefahren durch elektrische Energien .....	13
2.2.2	Gefahren durch Mechanik .....	14
2.2.3	Gefahren durch hohe oder tiefe Temperaturen.....	18
2.2.4	Gefahren durch Brand .....	18
2.2.5	Gefahren durch Strahlung.....	19
2.2.6	Gefahren durch chemische Stoffe.....	20
2.2.7	Allgemeine Gefahren am Arbeitsplatz .....	21
2.3	Verantwortung des Betreibers .....	22
2.4	Personalanforderungen .....	24
2.4.1	Qualifikationen .....	24
2.4.2	Unterweisung.....	25
2.5	Persönliche Schutzausrüstung .....	26
2.6	Sicherheitseinrichtungen .....	28
2.6.1	Beschreibung der installierten Sicherheitseinrichtungen .....	29
2.6.2	Sicherheitseinrichtungen, die der Betreiber nachrüsten muss .....	32
2.7	Sichern gegen Wiedereinschalten .....	33
2.8	Verhalten bei Feuerausbruch und bei Unfällen .....	34
2.9	Umweltschutz.....	34
2.10	Beschilderung.....	36
2.10.1	Gebotszeichen .....	36
2.10.2	Verbotszeichen .....	36
2.10.3	Warnzeichen.....	38
2.10.4	Brandschutzzeichen.....	39
2.10.5	Rettungszeichen .....	40
<b>3</b>	<b>TECHNISCHE DATEN</b> .....	<b>41</b>

---

<b>3.1</b>	<b>Allgemeine Angaben .....</b>	<b>41</b>
<b>3.2</b>	<b>Anschlusswerte .....</b>	<b>43</b>
<b>3.3</b>	<b>Leistungswerte .....</b>	<b>43</b>
<b>3.4</b>	<b>Betriebsbedingungen.....</b>	<b>44</b>
<b>3.5</b>	<b>Betriebsstoffe .....</b>	<b>45</b>
<b>3.6</b>	<b>Emissionen .....</b>	<b>45</b>
<b>3.7</b>	<b>Typenschild .....</b>	<b>45</b>
<b>4</b>	<b>AUFBAU UND FUNKTION.....</b>	<b>46</b>
<b>4.1</b>	<b>Übersicht .....</b>	<b>46</b>
<b>4.2</b>	<b>Kurzbeschreibung .....</b>	<b>47</b>
<b>4.3</b>	<b>Baugruppenbeschreibung.....</b>	<b>50</b>
4.3.1	Y-Achse mit Schlitten .....	50
4.3.2	Z-Achse mit Schlitten .....	51
4.3.3	X-Achse mit Schlitten .....	51
4.3.4	Bediensoftware .....	52
4.3.5	Steuergerät .....	52
4.3.6	Zubehörhalter.....	53
<b>4.4</b>	<b>Bedienelemente .....</b>	<b>53</b>
<b>4.5</b>	<b>Anschlüsse .....</b>	<b>54</b>
<b>4.6</b>	<b>Arbeits- und Gefahrenbereiche.....</b>	<b>55</b>
<b>5</b>	<b>TRANSPORT, VERPACKUNG UND LAGERUNG .....</b>	<b>56</b>
<b>5.1</b>	<b>Sicherheitshinweise für den Transport .....</b>	<b>56</b>
<b>5.2</b>	<b>Transportinspektion.....</b>	<b>58</b>
<b>5.3</b>	<b>Verpackung.....</b>	<b>58</b>
<b>5.4</b>	<b>Symbole auf der Verpackung.....</b>	<b>59</b>
<b>5.5</b>	<b>Transport .....</b>	<b>60</b>
<b>5.6</b>	<b>Lagerung .....</b>	<b>62</b>
<b>6</b>	<b>INSTALLATION UND ERSTINBETRIEBNAHME.....</b>	<b>63</b>
<b>6.1</b>	<b>Sicherheitshinweise für die Installation und Erstinbetriebnahme .....</b>	<b>63</b>
<b>6.2</b>	<b>Vorbereitungen.....</b>	<b>65</b>
6.2.1	Maschine aufstellen .....	65
6.2.2	Arbeitsplatte anpassen .....	67
<b>6.3</b>	<b>Installation .....</b>	<b>69</b>

6.3.1	Rechner anschließen .....	69
6.3.2	Schrittmotoren anschließen .....	69
6.3.3	Zubehör installieren .....	70
<b>6.4</b>	<b>Anschließen an die Energieversorgung .....</b>	<b>71</b>
<b>6.5</b>	<b>Erstinbetriebnahme .....</b>	<b>71</b>
<b>7</b>	<b>BEDIENUNG .....</b>	<b>73</b>
<b>7.1</b>	<b>Sicherheitshinweise für die Bedienung.....</b>	<b>73</b>
<b>7.2</b>	<b>Tätigkeiten vor Gebrauch .....</b>	<b>73</b>
<b>7.3</b>	<b>Einschalten.....</b>	<b>75</b>
<b>7.4</b>	<b>Tätigkeiten während des Betriebs .....</b>	<b>75</b>
7.4.1	Werkstück aufspannen.....	75
7.4.2	Maschine bedienen .....	76
7.4.3	Werkzeug wechseln .....	82
<b>7.5</b>	<b>Ausschalten .....</b>	<b>84</b>
<b>7.6</b>	<b>Tätigkeiten nach Gebrauch .....</b>	<b>84</b>
<b>7.7</b>	<b>Stillsetzen im Notfall .....</b>	<b>85</b>
<b>8</b>	<b>WARTUNG .....</b>	<b>86</b>
<b>8.1</b>	<b>Sicherheitshinweise für die Wartung .....</b>	<b>86</b>
<b>8.2</b>	<b>Ersatzteile.....</b>	<b>88</b>
<b>8.3</b>	<b>Wartungsplan .....</b>	<b>88</b>
<b>8.4</b>	<b>Wartungsarbeiten.....</b>	<b>90</b>
8.4.1	Maschine reinigen.....	90
8.4.2	Schutzschirm auf Beschädigung prüfen/auswechseln.....	91
8.4.3	Maschine schmieren .....	93
<b>8.5</b>	<b>Maßnahmen nach erfolgter Wartung .....</b>	<b>98</b>
<b>9</b>	<b>STÖRUNGEN.....</b>	<b>99</b>
<b>9.1</b>	<b>Sicherheitshinweise für die Störungsbehebung.....</b>	<b>99</b>
<b>9.2</b>	<b>Störungstabelle .....</b>	<b>101</b>
<b>9.3</b>	<b>Arbeiten zur Störungsbehebung .....</b>	<b>103</b>
9.3.1	Not-Aus aufheben.....	103
9.3.2	Sicherung wechseln .....	103
<b>9.4</b>	<b>Inbetriebnahme nach behobener Störung .....</b>	<b>106</b>
<b>10</b>	<b>DEMONTAGE UND ENTSORGUNG.....</b>	<b>107</b>

---

<b>10.1</b>	<b>Sicherheitshinweise für die Demontage und Entsorgung.....</b>	<b>107</b>
<b>10.2</b>	<b>Demontage .....</b>	<b>108</b>
<b>10.3</b>	<b>Entsorgung.....</b>	<b>108</b>
<b>11</b>	<b>ZUBEHÖR.....</b>	<b>109</b>
<b>11.1</b>	<b>Zubehör.....</b>	<b>109</b>
<b>12</b>	<b>KUNDENSERVICE.....</b>	<b>111</b>



## 1 Allgemeines

### 1.1 Informationen zu dieser Anleitung

Diese Anleitung ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit der Maschine. Die Anleitung ist Bestandteil der Maschine und muss in unmittelbarer Nähe der Maschine 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 Maschine.

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

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

### 1.2 Symbolerklärung

#### Sicherheitshinweise

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



#### **GEFAHR!**

Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.



**WARNUNG!**

Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



**VORSICHT!**

Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



**HINWEIS!**

Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sach- und Umweltschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

**Besondere Sicherheitshinweise** Um auf besondere Gefahren aufmerksam zu machen, werden in Sicherheitshinweisen folgende Symbole eingesetzt:



**GEFAHR!**

Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation durch elektrischen Strom hin. Wird ein so gekennzeichnete Hinweis nicht beachtet, sind schwere oder tödliche Verletzungen die Folge.

**Tipps und Empfehlungen**



*Dieses Symbol hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.*

**Weitere Kennzeichnungen** Zur Hervorhebung von Handlungsanweisungen, Ergebnissen, Auflistungen, Verweisen und anderen Elementen werden in dieser Anleitung folgende Kennzeichnungen verwendet:

Kennzeichnung	Erläuterung
	Schritt-für-Schritt-Handlungsanweisungen
<input type="checkbox"/>	Ergebnisse von Handlungsschritten
	Verweise auf Abschnitte dieser Anleitung und auch mitgeltende Unterlagen
■	Auflistungen ohne festgelegte Reihenfolge

### 1.3 Haftungsbeschränkung

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

In folgenden Fällen übernimmt der Hersteller für Schäden keine Haftung:

- Nichtbeachtung dieser Anleitung
- von der bestimmungsgemäßen abweichende Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildetem Personal
- eigenmächtige Umbauten
- technische 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.

## 1.4 Urheberschutz

Die Inhalte dieser Anleitung sind urheberrechtlich geschützt. Ihre Verwendung ist im Rahmen der Nutzung der Maschine zulässig. Eine darüber hinausgehende Verwendung ist ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers nicht gestattet.



## 2 Sicherheit

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte für den Schutz von Personen sowie für den sicheren und störungsfreien Betrieb. Weitere aufgabenbezogene Sicherheitshinweise sind in den Abschnitten zu den einzelnen Lebensphasen enthalten.

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die CNC-Portalfräsmaschine dient ausschließlich zum Gravieren, Bohren, Fräsen, Schneiden, Lasern, Wasserstrahlschneiden, Dosieren, Messen, Schweißen und Plasmaschneiden von Kunststoffen, Holz, Nichteisenmetallen (Aluminium, Messing etc.), Glas und Keramik.

Es dürfen nur wassermischbare Kühlschmierstoffe verwendet werden.

Die Maschine ist für den Einbau in eine Gesamtanlage bestimmt und besitzt keine eigene Steuerung.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung aller Angaben in dieser Anleitung.

Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende oder andersartige Benutzung gilt als Fehlgebrauch.



#### **WARNUNG!** **Gefahr bei Fehlgebrauch!**

Fehlgebrauch der CNC-Portalfräsmaschine kann zu gefährlichen Situationen führen.

- Betrieb außerhalb der in den „Technischen Daten“ spezifizierten Werte.
- Umgehen und Außerkraftsetzen von Sicherheitseinrichtungen.
- Umbau, Umrüstung oder Veränderung der Konstruktion oder einzelner Ausrüstungsteile mit dem Ziel der Änderung des Einsatzbereiches oder der Verwendbarkeit der Maschine.

- Betrieb der Maschine mit brennbaren Kühlschmierstoffen.
- Bearbeitung von Leichtmetalllegierungen wie Magnesium, Aluminium und Titan ohne Absaugvorrichtung und entsprechende Sicherheitsmaßnahmen.
- Betrieb der Maschine, wenn sie sich nicht in einwandfreiem technischem Zustand befindet.
- Betrieb der Maschine innerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen.

Ansprüche jeglicher Art wegen Schäden aufgrund nicht bestimmungsgemäßer Verwendung sind ausgeschlossen.

## 2.2 Grundsätzliche Gefahren

Im folgenden Abschnitt sind Restrisiken benannt, die von der Maschine auch bei bestimmungsgemäßer Verwendung ausgehen können.

Um die Risiken von Personen- und Sachschäden zu reduzieren und gefährliche Situationen zu vermeiden, müssen die hier aufgeführten Sicherheitshinweise und die Sicherheitshinweise in den weiteren Abschnitten dieser Anleitung beachtet werden.

## 2.2.1 Gefahren durch elektrische Energien

### Elektrischer Strom



#### **GEFAHR!**

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

Bei Berührung mit spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr durch Stromschlag. Beschädigung der Isolation oder einzelner Bauteile kann lebensgefährlich sein.

- Arbeiten an der elektrischen Anlage nur von Elektrofachkräften ausführen lassen.
- Bei Beschädigungen der Isolation Spannungsversorgung sofort abschalten und Reparatur veranlassen.
- Vor Beginn der Arbeiten an aktiven Teilen elektrischer Anlagen und Betriebsmittel den spannungsfreien Zustand herstellen und für die Dauer der Arbeiten sicherstellen. Dabei die 5 Sicherheitsregeln beachten:
  - Freischalten.
  - Gegen Wiedereinschalten sichern.
  - Spannungsfreiheit feststellen.
  - Erden und kurzschließen.
  - Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.
- Niemals Sicherungen überbrücken oder außer Betrieb setzen. Beim Auswechseln von Sicherungen die korrekte Stromstärkenangabe einhalten.
- Feuchtigkeit von spannungsführenden Teilen fernhalten. Diese kann zum Kurzschluss führen.

## Gespeicherte Ladungen



### **GEFAHR!**

#### **Lebensgefahr durch gespeicherte Ladungen!**

In elektronischen Komponenten können elektrische Ladungen gespeichert sein, die auch nach Abschalten und Trennung von der Stromversorgung erhalten bleiben. Kontakt mit diesen Komponenten kann zu schweren bis tödlichen Verletzungen führen.

- Vor Arbeiten an den genannten Komponenten diese vollständig von der Stromversorgung trennen. 10 min verstreichen lassen, um sicherzustellen, dass sich die internen Kondensatoren vollständig entladen.

## 2.2.2 Gefahren durch Mechanik

### Rotierende Werkzeuge



### **WARNUNG!**

#### **Verletzungsgefahr durch rotierende Werkzeuge!**

In Frässpindeln eingespannte Werkzeuge können zu schweren Personen- oder Sachschäden führen.

- Vor Beginn der Arbeiten sicherstellen, dass alle Abdeckungen und Sicherheitseinrichtungen installiert sind und ordnungsgemäß funktionieren.
- Während des Betriebs nicht in bewegtes Werkzeug greifen.
- Vor dem Austauschen der Werkzeuge immer Netzstecker des Fräsmotors ziehen bzw. Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.



## Achsenbewegungen



### **WARNUNG!**

#### **Verletzungsgefahr durch Achsenbewegungen!**

Kollision von Personen mit Komponenten der Maschine (Y-Brücke, Mobileinheit, Drehtisch mit Werkstück, Werkzeug) kann zu schwersten Verletzungen führen.

- Keine Körperteile zwischen den bewegten Bauteilen und Endanschlüssen der Achsen halten.
- Nicht in Spalte zwischen Linearführungen und angrenzenden Bauteilen greifen.
- Arbeiten an den Linearführungen nur im Stillstand ausführen.
- Im Arbeitsbereich persönliche Schutzausrüstung tragen.

## Zahnstange



### **WARNUNG!**

#### **Verletzungsgefahr durch Quetschen und Einfangen an der Zahnstange!**

Beim Betrieb der Maschine können Teile der Kleidung und längere Haare zwischen Zahnstange und angrenzenden Bauteilen eingezogen oder Körperteile eingeklemmt werden. Dies kann zu schweren Verletzungen führen.

- Nicht in Spalte zwischen Zahnstange und angrenzenden Bauteilen greifen.
- Arbeiten an der Zahnstange nur im Stillstand ausführen.
- Im Arbeitsbereich persönliche Schutzausrüstung tragen.



### Herabfallende Materialien



#### **WARNUNG!**

#### **Verletzungen durch herabfallende Materialien!**

Im Betrieb können Späne, Werkzeuge (oder Teile davon) unkontrolliert herabfallen oder herausgeschleudert werden und schwere Verletzungen der Haut und der Augen verursachen.

- Gesichtsschutz oder eine rundum geschlossene Brille, Arbeitsschutzkleidung, Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe tragen.
- Wenn Partikel ins Auge eindringen, sofort ärztliche Hilfe hinzuziehen.

### Unerwarteter Anlauf der Maschine



#### **WARNUNG!**

#### **Verletzungsgefahr durch unerwarteten Anlauf der Maschine!**

Die Maschine sowie die Werkzeuge können unerwartet anlaufen, ihre Richtung ändern oder stoppen. Dadurch können Gliedmaßen erfasst werden.

- Darauf achten, dass keine Körperteile in den Gefahrenbereich der Maschine gelangen.
- Arbeitsbereich vor unbeabsichtigtem Zugriff sichern.



## Werkzeuge



**VORSICHT!**  
**Verletzungsgefahr durch fahrlässigen Umgang mit Werkzeugen!**

Durch fahrlässige Handhabung der Werkzeuge können Quetschungen oder Schnittverletzungen verursacht werden.

- Werkzeuge vorsichtig und bestimmungsgemäß handhaben.
- Beim Transport von Werkzeug das Gewicht berücksichtigen.
- Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe tragen.

## Scharfe Kanten und spitze Ecken



**VORSICHT!**  
**Verletzungsgefahr an scharfen Kanten und spitzen Ecken!**

Scharfe Kanten und spitze Ecken können an der Haut Abschürfungen und Schnitte verursachen.

- Bei Arbeiten in der Nähe von scharfen Kanten und spitzen Ecken vorsichtig vorgehen.
- Im Zweifel Schutzhandschuhe tragen.

## 2.2.3 Gefahren durch hohe oder tiefe Temperaturen

### Heiße Oberflächen



**WARNUNG!**

**Verletzungsgefahr durch heiße Oberflächen!**

Werkzeuge, Werkstücke und Späne können sich im Betrieb stark aufheizen. Hautkontakt mit heißen Oberflächen verursacht schwere Verbrennungen der Haut.

- Bei allen Arbeiten mit Werkzeugen, Werkstücken und Spänen grundsätzlich hitzebeständige Arbeitsschutzkleidung und Schutzhandschuhe tragen.
- Vor allen Arbeiten sicherstellen, dass alle Oberflächen auf Umgebungstemperatur abgekühlt sind.

## 2.2.4 Gefahren durch Brand

### Leicht entzündliche Stoffe



**WARNUNG!**

**Brandgefahr durch leicht entzündliche Stoffe!**

Organische Stäube von Kohle oder Holz oder anorganische Stäube von Magnesium, Aluminium, Zink oder Titan können in Brand geraten und schwere bis tödliche Verletzungen verursachen.

- Innerhalb des Gefahrenbereiches und in der näheren Umgebung nicht rauchen. Umgang mit offenem Feuer oder Zündquellen unterlassen.
- Feuerlöscher bereithalten.
- Bearbeitung von Leichtmetalllegierungen wie Magnesium, Aluminium, Zink und Titan ohne Absaugvorrichtung und entsprechende Sicherheitsmaßnahmen unterlassen.
- Im Brandfall Arbeiten sofort einstellen. Gefahrenbereich bis zur Entwarnung verlassen.



## 2.2.5 Gefahren durch Strahlung

### Magnetfelder



#### **GEFAHR!**

#### **Lebensgefahr durch Magnetfelder!**

Magnetfelder von Schrittmotoren können schwere Verletzungen bis hin zum Tod sowie erhebliche Sachschäden verursachen.

- Personen mit Herzschrittmacher dürfen sich nicht in der Nähe der Maschine aufhalten. Die Funktion des Herzschrittmachers könnte beeinträchtigt werden.
- Personen mit Implantaten aus Metall dürfen sich nicht in der Nähe der Maschine aufhalten. Implantate können sich erhitzen oder angezogen werden.
- Vor Wartungsarbeiten Metallgegenstände (Schmuck, Uhren, Schreibgeräte etc.) ablegen.
- Keine elektronischen Geräte in die Nähe der Magnetquelle bringen. Diese könnten beschädigt werden.
- Keine Speichermedien, Kreditkarten etc. in die Nähe der Magnetquelle bringen. Daten können gelöscht werden.

## 2.2.6 Gefahren durch chemische Stoffe

### Kühlemulsion



#### **WARNUNG!**

#### **Gefahr von Gesundheitsschäden durch verunreinigte Kühlemulsion!**

Verunreinigte Kühlemulsion kann bei Hautkontakt zu Entzündungen führen.

- Kühlemulsion in regelmäßigen Abständen kontrollieren.
- Beim Umgang mit verunreinigter Kühlemulsion Arbeitsschutzkleidung und chemikalienbeständige Schutzhandschuhe tragen.
- Den direkten Hautkontakt vermeiden. Hautverunreinigungen unverzüglich, insbesondere vor Pausen und nach dem Arbeitsende, entfernen.
- Ausschließlich in dem dafür vorgesehenen Pausenraum essen und trinken.



#### **VORSICHT!**

#### **Gefahr von Gesundheitsschäden durch Kontakt mit Kühlemulsion!**

Kontakt mit Kühlemulsion kann zu Gesundheitsschäden führen.

- Hautkontakt vermeiden.
- Kühlemulsion umgehend von der Haut entfernen.
- Dämpfe nicht einatmen.

## Öl und Fett



### **VORSICHT!**

#### **Gefahr von Gesundheitsschäden durch Kontakt mit Öl und Fett!**

Kontakt mit Öl und Fett kann zu Gesundheitsschäden führen.

- Hautkontakt vermeiden.
- Öl und Fett umgehend von der Haut entfernen.
- Dämpfe nicht einatmen.

## 2.2.7 Allgemeine Gefahren am Arbeitsplatz

### Lärm



### **WARNUNG!**

#### **Verletzungsgefahr durch Lärm!**

Der im Arbeitsbereich auftretende Lärmpegel kann schwere Gehörschädigungen verursachen.

- Bei Arbeiten grundsätzlich Gehörschutz tragen.
- Nur soweit erforderlich im Gefahrenbereich aufhalten.

### Schmutz und herumliegende Gegenstände



### **VORSICHT!**

#### **Verletzungsgefahr durch Stürzen über Schmutz und herumliegende Gegenstände!**

Verschmutzungen und herumliegende Gegenstände bilden Rutsch- und Stolperquellen. Bei einem Sturz können Verletzungen verursacht werden.

- Arbeitsbereich immer sauber halten.
- Nicht mehr benötigte Gegenstände aus dem Arbeitsbereich und insbesondere aus der Bodennähe entfernen.
- Nicht vermeidbare Stolperstellen mit gelb-schwarzem Markierband kennzeichnen.

## 2.3 Verantwortung des Betreibers

### **Betreiber**

Betreiber ist diejenige Person, die die Maschine zu gewerblichen oder wirtschaftlichen Zwecken selbst betreibt oder einem Dritten zur Nutzung/Anwendung überlässt und während des Betriebs die rechtliche Produktverantwortung für den Schutz des Benutzers, des Personals oder Dritter trägt.



## Betreiberpflichten

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

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

Dabei gilt insbesondere Folgendes:

- Der Betreiber muss sich über die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informieren und in einer Gefährdungsbeurteilung zusätzlich Gefahren ermitteln, die sich durch die speziellen Arbeitsbedingungen am Einsatzort der Maschine ergeben. Diese muss er in Form von Betriebsanweisungen für den Betrieb der Maschine umsetzen.
- Der Betreiber muss während der gesamten Einsatzzeit der Maschine prüfen, ob die von ihm erstellten Betriebsanweisungen dem aktuellen Stand der Regelwerke entsprechen, und diese, falls erforderlich, anpassen.
- Der Betreiber muss die Zuständigkeiten für Installation, Bedienung, Störungsbeseitigung, Wartung und Reinigung eindeutig regeln und festlegen.
- Der Betreiber muss dafür sorgen, dass alle Personen, die mit der Maschine umgehen, diese Anleitung gelesen und verstanden haben. Darüber hinaus muss er das Personal in regelmäßigen Abständen schulen und über die Gefahren informieren.
- Der Betreiber muss dem Personal die erforderliche Schutzausrüstung bereitstellen und das Tragen der erforderlichen Schutzausrüstung verbindlich anweisen.
- Der Betreiber ist dafür verantwortlich, eine trennende Schutzeinrichtung zu installieren. Sicherheitsendschalter müssen an beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen, wie Türen, installiert sein und in die Steuerung integriert werden.



*Ist eine trennende Schutzeinrichtung, wie beschrieben, installiert worden, kann eine CE-Konformitätserklärung zur Maschine anstelle der Herstellererklärung mitgeliefert werden.*



Weiterhin ist der Betreiber dafür verantwortlich, dass die Maschine stets in technisch einwandfreiem Zustand ist. Daher gilt Folgendes:

- Der Betreiber muss dafür sorgen, dass die in dieser Anleitung beschriebenen Wartungsintervalle eingehalten werden.
- Der Betreiber muss alle Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf Funktionsfähigkeit und Vollständigkeit überprüfen lassen.

## 2.4 Personalanforderungen

### 2.4.1 Qualifikationen

Die verschiedenen in dieser Anleitung beschriebenen Aufgaben stellen unterschiedliche Anforderungen an die Qualifikation der Personen, die mit diesen Aufgaben betraut sind.



#### **WARNUNG!**

#### **Gefahr bei unzureichender Qualifikation von Personen!**

Unzureichend qualifizierte Personen können die Risiken beim Umgang mit der Maschine nicht einschätzen und setzen sich und andere der Gefahr schwererer oder tödlicher Verletzungen aus.

- Alle Arbeiten nur von dafür qualifizierten Personen durchführen lassen.
- Unzureichend qualifizierte Personen aus dem Arbeitsbereich fernhalten.

Für alle Arbeiten sind nur Personen zugelassen, von denen zu erwarten ist, dass sie diese Arbeiten zuverlässig ausführen. Personen, deren Reaktionsfähigkeit beeinflusst ist, z. B. durch Drogen, Alkohol oder Medikamente, sind nicht zugelassen.

In dieser Anleitung werden die im Folgenden aufgeführten Qualifikationen der Personen für die verschiedenen Aufgaben benannt:

### **Bediener**

Der Bediener wurde in einer Unterweisung durch den Betreiber über die ihm übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet. Aufgaben, die über die Bedienung im Normalbetrieb hinausgehen, darf der Bediener nur ausführen, wenn dies in dieser Anleitung angegeben ist und der Betreiber ihn ausdrücklich damit betraut hat.

### **Elektrofachkraft**

Die Elektrofachkraft ist 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 speziell für das Arbeitsumfeld, in dem sie tätig ist, ausgebildet und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.

### **Fachpersonal**

Fachpersonal ist aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und Gefährdungen zu vermeiden.

### **Hersteller**

Bestimmte Arbeiten dürfen nur durch Fachpersonal des Herstellers durchgeführt werden. Anderes Personal ist nicht befugt, diese Arbeiten auszuführen. Zur Ausführung der anfallenden Arbeiten kontaktieren Sie unseren Kundenservice.

## **2.4.2 Unterweisung**

Der Betreiber muss das Personal regelmäßig unterweisen. Zur besseren Nachverfolgung muss ein Unterweisungsprotokoll mit folgenden Mindestinhalten erstellt werden:

- Datum der Unterweisung
- Name des Unterwiesenen

- Inhalte der Unterweisung
- Name des Unterweisenden
- Unterschriften des Unterwiesenen und des Unterweisenden

## 2.5 Persönliche Schutzausrüstung

Persönliche Schutzausrüstung dient dazu, Personen vor Beeinträchtigungen der Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit zu schützen.

Das Personal muss während der verschiedenen Arbeiten an und mit der Maschine persönliche Schutzausrüstung tragen, auf die in den einzelnen Abschnitten dieser Anleitung gesondert hingewiesen wird.

### Beschreibung der persönlichen Schutzausrüstung

Im Folgenden wird die persönliche Schutzausrüstung erläutert:



#### Arbeitsschutzkleidung

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



#### Chemikalienbeständige Schutzhandschuhe

Chemikalienbeständige Schutzhandschuhe dienen zum Schutz der Hände vor aggressiven Chemikalien.



#### Gehörschutz

Gehörschutz dient zum Schutz vor Gehörschäden durch Lärmeinwirkung.



#### Industrieschutzhelm

Industrieschutzhelme schützen den Kopf gegen herabfallende Gegenstände, pendelnde Lasten und Anstoßen an feststehenden Gegenständen.



#### Schutzbrille

Die Schutzbrille dient zum Schutz der Augen vor umherfliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern.



### **Schutzhandschuhe**

Schutzhandschuhe dienen zum Schutz der Hände vor Reibung, Abschürfungen, Einstichen oder tieferen Verletzungen sowie vor Berührung mit heißen Oberflächen.



### **Schutzhaube**

Die Schutzhaube dient zum Schutz der Haare vor Einzug durch drehende und sich bewegende Teile, wie z. B. beim Bohren.

Tragepflicht besteht bei Haarlängen, die länger sind als der Umfang der beweglichen Welle.



### **Sicherheitsschuhe**

Sicherheitsschuhe schützen die Füße vor Quetschungen, herabfallenden Teilen und Ausgleiten auf rutschigem Untergrund.



### **Sicherheitsschuhe**

Sicherheitsschuhe dienen zum Schutz vor schweren herabfallenden Teilen und Ausrutschen auf rutschigem Untergrund.



## 2.6 Sicherheitseinrichtungen



### **WARNUNG!**

#### **Lebensgefahr durch nicht funktionierende Sicherheitseinrichtungen!**

Bei nicht funktionierenden oder außer Kraft gesetzten Sicherheitseinrichtungen besteht die Gefahr schwerster Verletzungen bis hin zum Tod.

- Vor Arbeitsbeginn prüfen, ob alle Sicherheitseinrichtungen funktionstüchtig und richtig installiert sind.
- Sicherheitseinrichtungen niemals außer Kraft setzen oder überbrücken.
- Sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen stets zugänglich sind.

## 2.6.1 Beschreibung der installierten Sicherheitseinrichtungen

### Not-Aus-Taster

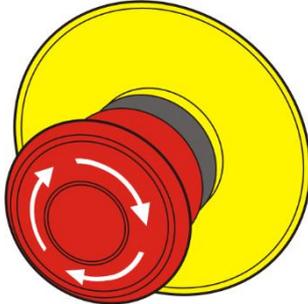


Abb. 1: Not-Aus-Taster

Durch Druck auf den Not-Aus-Taster wird die Maschine durch sofortiges Ausschalten der Energiezufuhr oder durch mechanische Trennung von den Antrieben stillgesetzt. Nachdem ein Not-Aus-Taster gedrückt wurde, muss dieser durch Drehen entriegelt werden, damit ein Wiedereinschalten möglich ist.



#### **WARNUNG!**

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

Unkontrolliertes Wiedereinschalten der Maschine kann zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- Vor dem Wiedereinschalten sicherstellen, dass die Ursache für den Not-Aus beseitigt wurde und alle Sicherheitseinrichtungen montiert und funktionstüchtig sind.
- Den Not-Aus-Taster erst entriegeln, wenn keine Gefahr mehr besteht.

### Lage der Not-Aus-Taster

Die Abbildung zeigt die Lage der Not-Aus-Taster.



Diese sind mit dem links abgebildeten Symbol eingezeichnet.

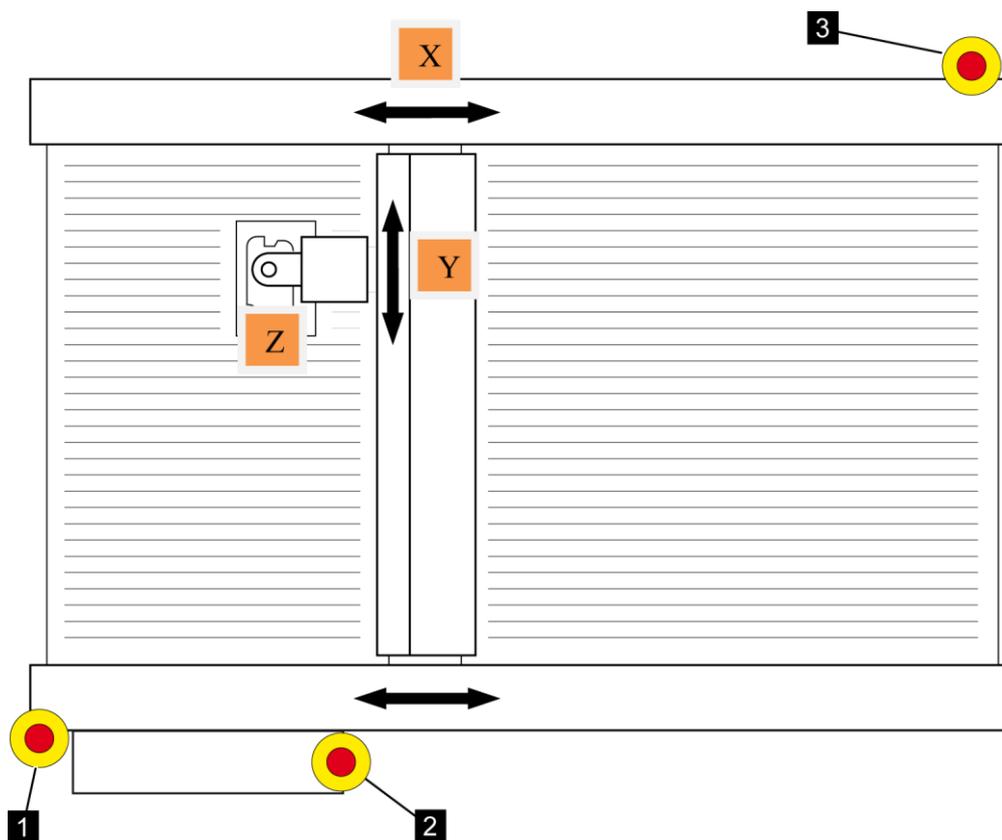
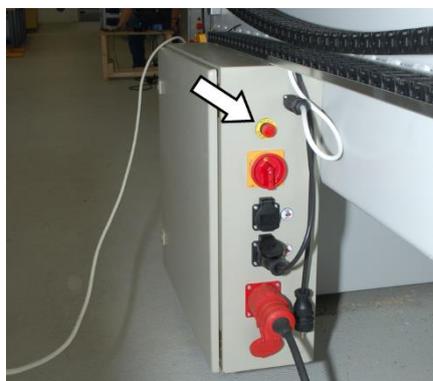


Abb. 2: Lage der Not-Aus-Taster (Draufsicht)

- |   |   |
|---|---|
| <p>1 Not-Aus-Taster auf der Stirnseite der Seitenwange links</p> <p>2 Not-Aus-Taster am Steuergerät</p> | <p>3 Not-Aus-Taster auf der Stirnseite der Seitenwange rechts</p> |
|---|---|



Der Not-Aus-Taster am Steuergerät (Abb. 2/2 und Abb. 3/Pfeil) muss nach dem Auslösen und Entfernen der Gefahr doppelt entriegelt werden.

Abb. 3: Not-Aus-Taster am Steuergerät

## Hauptschalter mit Not-Aus-Funktion

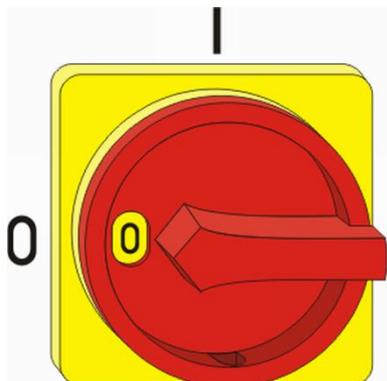


Abb. 4: Hauptschalter

Der Hauptschalter ist gleichzeitig als Not-Aus-Schalter ausgeführt. Durch Drehen des Hauptschalters in Stellung "0" wird die Maschine durch sofortiges Ausschalten der Energiezufuhr stillgesetzt und somit ein Not-Aus ausgelöst.



**WARNUNG!**  
**Lebensgefahr durch unkontrolliertes Wiedereinschalten!**

Unkontrolliertes Wiedereinschalten der Maschine kann zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- Vor dem Wiedereinschalten sicherstellen, dass die Ursache für den Not-Aus beseitigt wurde und alle Sicherheitseinrichtungen montiert und funktionstüchtig sind.
- Den Hauptschalter erst wieder in Stellung "I" drehen, wenn keine Gefahr mehr besteht.

## Lage des Hauptschalters

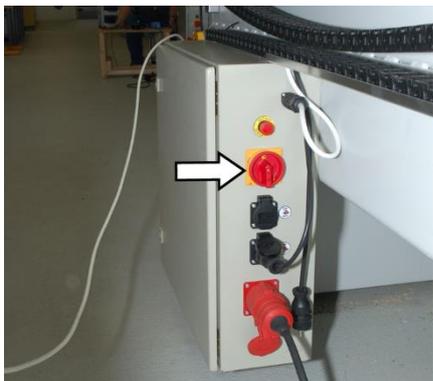


Abb. 5: Steuergerät

Der Hauptschalter befindet sich am Steuergerät (Abb. 5/Pfeil).

## 2.6.2 Sicherheitseinrichtungen, die der Betreiber nachrüsten muss



*Die Sicherheitseinrichtungen, die vom Betreiber nachgerüstet werden müssen, sind optional lieferbar.*

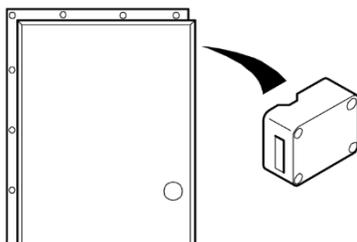
**Trennende Schutzeinrichtungen** Die Maschine ist für den Einsatz innerhalb einer Anlage bestimmt. Bevor die Maschine in Betrieb genommen wird, trennende Schutzeinrichtungen (Verkleidung, Schutzzäune usw.) um die Maschine installieren und in die Sicherheitskette der Anlagensteuerung einbinden.

Die Verkleidung dient zum Schutz gegen Späne, Flüssigkeiten und Teile, die ausgestoßen oder herausgeschleudert werden können.

Schutzzäune trennen Gefahrenbereiche ab. Die Gefahrenbereiche innerhalb der Schutzzäune dürfen bei eingeschalteter Energieversorgung nicht betreten werden.

Zum Betreten die dafür vorgesehenen Türen benutzen. Nicht einschalten, solange sich Personen innerhalb der Schutzzäune befinden.

### Sicherheitsendschalter als Zugangssicherung



Sicherheitsendschalter sind an beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen, wie Türen oder Wartungsöffnungen, installiert. Sie verhindern ein Anlaufen bei geöffneten Schutzeinrichtungen.

Öffnen der Schutzeinrichtungen im Betrieb bewirkt den sofortigen Stillstand.

Abb. 6: Sicherheitsendschalter

### Absaugung

Zur Bearbeitung von Leichtmetalllegierungen wie Magnesium, Aluminium und Titan muss eine Absaugvorrichtung installiert werden □ Kapitel 11 „Zubehör“ auf Seite 109.

## 2.7 Sichern gegen Wiedereinschalten



### **WARNUNG!**

#### **Lebensgefahr durch unbefugtes oder unkontrolliertes Wiedereinschalten!**

Unbefugtes oder unkontrolliertes Wiedereinschalten der Maschine kann zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- Vor dem Wiedereinschalten sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen montiert und funktionstüchtig sind und keine Gefahren für Personen bestehen.
- Stets den im Folgenden beschriebenen Ablauf zum Sichern gegen Wiedereinschalten einhalten.

### Sichern gegen Wiedereinschalten

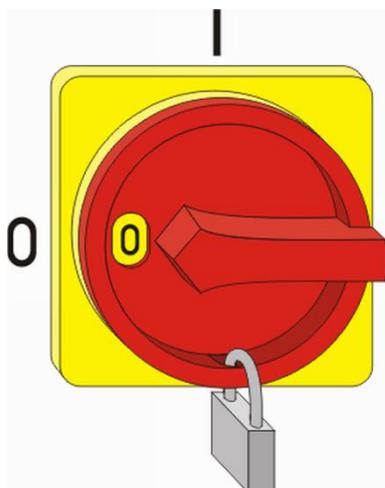


Abb. 7: Hauptschalter sichern

1. Energieversorgung abschalten. Dazu den Hauptschalter in Stellung "0" drehen.
2. Den Hauptschalter mit einem Schloss sichern (Abb. 7).
3. Den Schlüssel des Schlosses durch einen verantwortlichen Mitarbeiter aufbewahren lassen.



## 2.8 Verhalten bei Feuerausbruch und bei Unfällen

### Vorbeugende Maßnahmen

- Stets auf Feuer und Unfälle vorbereitet sein!
- Erste-Hilfe-Einrichtungen (Verbandkasten, Decken usw.) und Feuerlöscheinrichtungen funktionstüchtig und griffbereit aufbewahren.
- Personal mit Unfallmelde-, Erste-Hilfe- und Rettungseinrichtungen vertraut machen.
- Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge frei halten.

### Maßnahmen bei Feuerausbruch und Unfällen

- Sofort Not-Aus durch Not-Aus-Einrichtung auslösen.
- Wenn keine Gefahr für die eigene Gesundheit besteht, Personen aus der Gefahrenzone bergen.
- Falls erforderlich Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten.
- Feuerwehr und/oder Rettungsdienst alarmieren.
- Bei Feuerausbruch: Wenn keine Gefahr für die eigene Gesundheit besteht, Feuer mit Feuerlöscheinrichtungen bekämpfen und Feuerbekämpfung bis zum Eintreffen der Feuerwehr fortsetzen.
- Verantwortlichen am Einsatzort informieren.
- Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge frei machen.
- Rettungsfahrzeuge einweisen.

## 2.9 Umweltschutz



### **HINWEIS!**

#### **Gefahr für die Umwelt durch falsche Handhabung von umweltgefährdenden Stoffen!**

Bei falschem Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen, insbesondere bei falscher Entsorgung, können erhebliche Schäden für die Umwelt entstehen.

- Die unten genannten Hinweise zum Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen und deren Entsorgung stets beachten.

- Wenn umweltgefährdende Stoffe versehentlich in die Umwelt gelangen, sofort geeignete Maßnahmen ergreifen. Im Zweifel die zuständige Kommunalbehörde über den Schaden informieren und geeignete zu ergreifende Maßnahmen erfragen.

**Folgende umweltgefährdende Stoffe werden verwendet:**

**Schmierstoffe**

Schmierstoffe wie Fette und Öle enthalten giftige Substanzen. Sie dürfen nicht in die Umwelt gelangen. Die Entsorgung muss durch einen Entsorgungsfachbetrieb erfolgen.

**Getriebeöl**

Getriebeöl enthält giftige Substanzen. Sie dürfen nicht in die Umwelt gelangen. Die Entsorgung muss durch einen Entsorgungsfachbetrieb erfolgen.

**Kühlemulsion**

Kühlemulsion kann giftige und umweltgefährdende Substanzen wie Glykol enthalten. Sie dürfen nicht in die Umwelt gelangen. Die Entsorgung muss durch einen Entsorgungsfachbetrieb erfolgen. Sicherheitsdatenblatt des Herstellers beachten.

## 2.10 Beschilderung

Die folgenden Symbole und Hinweisschilder befinden sich im Arbeitsbereich. Sie beziehen sich auf die unmittelbare Umgebung, in der sie angebracht sind.



### **WARNUNG!**

#### **Gefahr bei unleserlicher Beschilderung!**

Im Laufe der Zeit können Aufkleber und Schilder verschmutzen oder auf andere Weise unkenntlich werden, so dass Gefahren nicht erkannt und notwendige Bedienungshinweise nicht befolgt werden können. Dadurch besteht Verletzungsgefahr.

- Alle Sicherheits-, Warn- und Bedienungshinweise in stets gut lesbarem Zustand halten.
- Beschädigte Schilder oder Aufkleber sofort erneuern.

### 2.10.1 Gebotszeichen

#### **Anleitung beachten**



Die gekennzeichnete Maschine erst benutzen, nachdem die Anleitung gelesen wurde.

### 2.10.2 Verbotszeichen

#### **Verbot für Personen mit Herzschrittmacher**



Im Bereich dieses Schildes ist mit starken elektromagnetischen oder magnetischen Feldern zu rechnen, die Herzschrittmacher stören oder funktionsunfähig machen können.

Personen, die einen Herzschrittmacher tragen, dürfen sich einer mit diesem Sicherheitskennzeichen markierten Maschine nicht nähern.



### **Verbot für Personen mit Implantaten aus Metall**



Bei starken magnetischen und elektromagnetischen Feldern muss damit gerechnet werden, dass sich alle Implantate aus Metall erhitzen und dadurch den Menschen schädigen können.

Träger von metallischen Implantaten müssen den mit dem Sicherheitskennzeichen markierten Bereich meiden.

### **Bedienung mit Halskette verboten**



Es besteht eine Gefährdung durch Einziehen oder Verwickeln an bewegten Teilen.

Halsketten vor dem Betreten des gekennzeichneten Bereichs ablegen.

### **Bedienung mit Krawatte verboten**



Es besteht eine Gefährdung durch Einziehen oder Verwickeln an bewegten Teilen.

Krawatte vor dem Betreten des gekennzeichneten Bereichs ablegen.

### **Bedienung mit langen Haaren verboten**



Es besteht eine Gefährdung durch Einziehen oder Verwickeln an bewegten Teilen. Personen mit langen Haaren müssen ein Haarnetz oder eine Haube benutzen.



## 2.10.3 Warnzeichen

### Elektrische Spannung



In dem so gekennzeichneten Arbeitsraum dürfen nur Elektrofachkräfte arbeiten.

Unbefugte dürfen die gekennzeichneten Arbeitsplätze nicht betreten oder den gekennzeichneten Schrank nicht öffnen.

### Automatischer Anlauf



Das Anlaufen von Maschinen in Produktionsanlagen wird durch ein Blinklicht oder ein akustisches Signal angezeigt. Ab diesem Moment müssen alle Arbeiten beendet sein.

Nach der Signalisierung den Gefahrenbereich verlassen.

Genügend Abstand zu allen Teilen halten, die sich bewegen können, dort besteht Quetsch- oder Einzugsgefahr.

### Heiße Oberfläche



Heiße Oberflächen, wie heiße Maschinenteile, Behälter oder Werkstoffe, aber auch heiße Flüssigkeiten, sind nicht immer wahrnehmbar. Diese nicht ohne Schutzhandschuhe berühren.

---

## 2.10.4 Brandschutzzeichen

### Brandmeldetelefon



Das Brandmeldetelefon darf nur im Notfall benutzt werden.

Bevor mit dem Löschen des Brandes begonnen wird, über das Brandmeldetelefon eine Alarmierung auslösen.

Ein Brandmeldetelefon kann als Ausnahme auch ein einfaches Telefon sein, das direkt eine telefonische Verbindung zur Feuerwehr, zur Betriebswache oder zu einer ständig anwesenden Person herstellt.

In solchen Fällen sind folgende Angaben notwendig:

- WER meldet?
- WAS ist passiert?
- WIE VIELE sind betroffen/verletzt?
- WO ist etwas passiert?
- Warten auf Rückfragen!

### Feuerlöschgerät



Hinweis auf ein Feuerlöschgerät.

Bevor Feuerlöschgeräte zum Brandherd gebracht werden, alle im Gefahrenbereich befindlichen Personen warnen bzw. aus dem Bereich retten.

Das Feuerlöschgerät nur entnehmen, um einen Brand zu löschen.

## 2.10.5 Rettungszeichen

### Erste Hilfe



Das Sicherheitszeichen ohne Zusatzzeichen weist auf einen Erste-Hilfe-Kasten hin.

Werden die Zusatzzeichen "Sanitätsstelle" oder "Ersthelfer" angebracht, so weist dies darauf hin, dass zusätzlich auch Erste-Hilfe-Fachkräfte zur Verfügung stehen.

Im Notfall (auch bei kleineren Verletzungen) das Material im Erste-Hilfe-Koffer für die Erstversorgung des Verletzten verwenden.

Bei Benutzung oder Entnahme von Erste-Hilfe-Materialien müssen Eintragungen ins Verbandbuch vorgenommen werden.

### Notausgang



Im Notfall den Gefahrenbereich durch diese Tür verlassen.

### Notruftelefon



Im Notfall das Telefon zur Alarmierung benutzen.

Folgende Angaben der Notrufleitstelle übermitteln:

- WER meldet?
- WAS ist passiert?
- WIE VIELE sind betroffen/verletzt?
- WO ist etwas passiert?
- Warten auf Rückfragen!

### Rettungsweg



Im Notfall dem vorgegebenen Rettungsweg in Pfeilrichtung folgen.

Rettungswege müssen immer freigehalten werden.

### 3 Technische Daten

#### 3.1 Allgemeine Angaben

##### Maschine allgemein

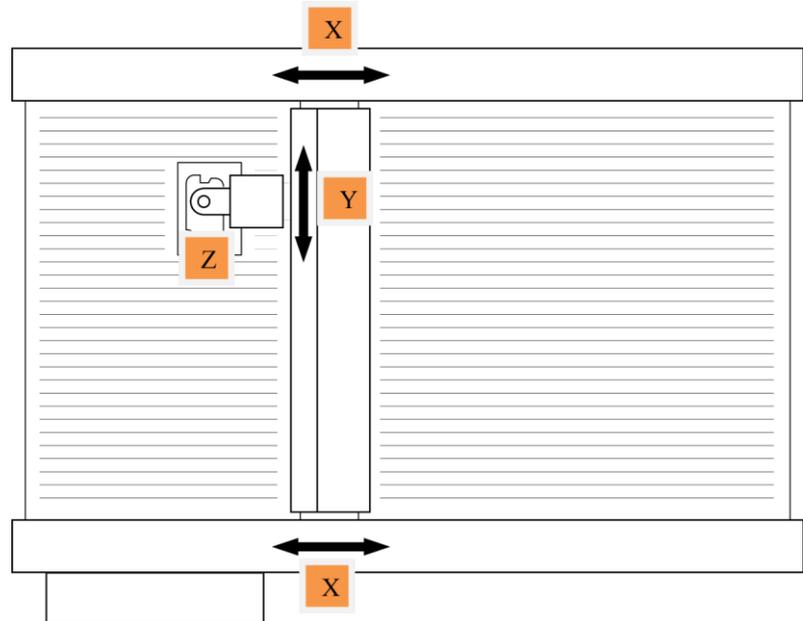


Abb. 8: Maschine (Draufsicht)

Angabe	RaptorX-SL S-1200		RaptorX-SL S-2200		RaptorX-SL S-3200	
	S15	S20	S15	S20	S15	S20
Länge (X)	1500 mm	1500 mm	2500 mm	2500 mm	3500 mm	3500 mm
Breite (Y)	2220 mm	2720 mm	2220 mm	2720 mm	2220 mm	2720 mm
Höhe (Z)	1700 mm	1700 mm	1700 mm	1700 mm	1700 mm	1700 mm
Gewicht ohne Arbeitsplatte und Werkzeug	ca. 780 kg	ca. 820 kg	ca. 900 kg	ca. 1040 kg	ca. 1020 kg	ca. 1160 kg
Aufspannfläche (LxB)	1500 x 1700 mm	1500 x 2200 mm	2500 x 1700 mm	2500 x 2200 mm	3500 x 1700 mm	3500 x 2200 mm
Durchlasshöhe	50–400 mm (50/150/300/400 mm durch verstellbare Tischauflegeverbreitungen) Bei Rohmaterialbefestigung auf dem Boden bis zu 850 mm (bei eingeschränktem X-Verfahrweg)					

## Verfahrenbereiche

Angabe	RaptorX-SL S-1200		RaptorX-SL S-2200		RaptorX-SL S-3200	
	S15	S20	S15	S20	S15	S20
X-Achse	1200 mm	1200 mm	2200 mm	2200 mm	3200 mm	3200 mm
Y-Achse	1510 mm	2010 mm	1510 mm	2010 mm	1510 mm	2010 mm
Z-Achse	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm
Z-Achse optional auf 600 mm erweiterbar						

## Sonstige Parameter

Parameter	Beschreibung
Positionierungsgeschwindigkeit (Eilgang XY)	40.000 mm/min <sup>1</sup>
Arbeitsgeschwindigkeit (XY)	20.000 mm/min <sup>1</sup> (formgebungs- und rampenabhängig)
Schrittweite X/Y+Z	0,0213/0,0113 mm
Umkehrspiel	ca. +- 0,045 mm
Positionsfehler	kalibrierbar
Referenzschalter/Endschalter	3x kontaktlos auf allen Achsen
Arbeitsbereichsüberwachung	durch Software
Linearführung X/Y/Z	HIWIN 20 mm / vorgespannt mit je 4 Wagen auf jeder Achse
Antrieb X/Y/Z	3x Schrittmotoren 9,4 Ampere / 9,3 Nm Haltemoment
Getriebeart X/Y/Z	Spielarme Präzisions-Planetengetriebe mit 110 Nm Abtriebsmoment
Fräsaufnahme	43 H7 Eurohals oder Adapterplatte für HF-Spindeln
Kühlung (Option)	Sprühnebelkühlung durch Emulsion

<sup>1</sup> Gemessen in der Diagonalfahrt X+Y (In Abhängigkeit zur Konturform)

Für Geschwindigkeiten >120mm/sek wird die Software WinPCNC USB oder Profi benötigt!

### 3.2 Anschlusswerte

#### Elektrisch (gesamt)

Angabe	Wert	Einheit
Spannung	380	V
Frequenz	50	Hz
Leistungsaufnahme, maximal	8	kW

### 3.3 Leistungswerte

#### HF-Spindelantrieb (optional)

Angabe	Wert	Einheit
Stromaufnahme, maximal	16	A
Leistungsaufnahme, maximal	3600	W

#### Relaisgesteuerte Steckdosen

Angabe	Wert	Einheit
Spannung	220	V
Stromaufnahme, maximal je Steckdose	8	A



Die relaisgesteuerten Steckdosen befinden sich am Schaltschrank oder bei Verlängerung an der Z-Achse □ Kapitel 4.5 „Anschlüsse“ auf Seite 54.

**Vorschubantriebe X/Y/Z**

Angabe	Wert	Einheit
Leistungsaufnahme je Motor	9,4	A
Haltemoment	9,33	Nm



*Die Drehachse und das Tangentialmesser sind optional erhältlich.*

### 3.4 Betriebsbedingungen

**Umgebung**

Angabe	Wert	Einheit
Temperaturbereich	16-30	°C
Relative Luftfeuchte, maximal	60	%

**Dauer**

Angabe	Wert	Einheit
Maximale Betriebsdauer am Stück	100	h
Pause bis zum nächsten Betrieb	2	h

### 3.5 Betriebsstoffe

Betriebsstoff	Typ	Füllmenge	Einheit
Leichtlauf fett	OKS 425 Synthetisches Langzeitfett	20	Gramm pro Kugelgewindemutter

### 3.6 Emissionen

Angabe	Wert	Einheit
Lärmemission (ohne Frässpindel)	ca. 50	dB(A)
Lärmemission (mit Frässpindel)	>70	dB(A)

### 3.7 Typenschild



Das Typenschild befindet sich am Rahmen der Maschine seitlich neben dem Schaltschrank und beinhaltet folgende Angaben:

- Hersteller
- Typ/Ausführung
- Baujahr
- Seriennummer

Abb. 9: Typenschild

## 4 Aufbau und Funktion

### 4.1 Übersicht

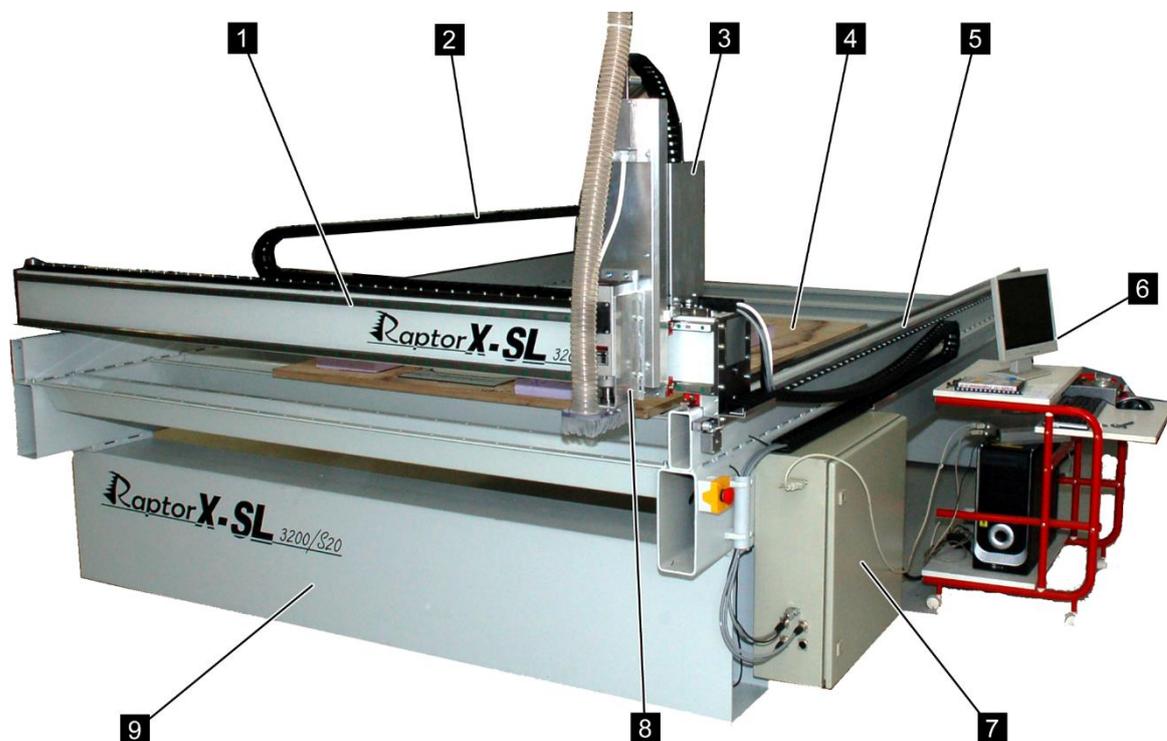


Abb. 10: Übersicht Raptor

- |  |   |
|--|---|
| <p>1 Y-Achse mit Schlitten (Y-Brücke)<br/>□ Kapitel 4.3.1 „Y-Achse mit Schlitten“ auf Seite 50</p> <p>2 Energiekettenführung</p> <p>3 Z-Achse mit Schlitten □ Kapitel 4.3.2 „Z-Achse mit Schlitten“ auf Seite 51</p> <p>4 Arbeitstisch</p> <p>5 X-Achse mit Schlitten □ Kapitel 4.3.3 „X-Achse mit Schlitten“ auf Seite 51</p> | <p>6 Bedienplatz mit Bediensoftware<br/>□ Kapitel 4.3.4 „Bediensoftware“ auf Seite 52</p> <p>7 Steuergerät □ Kapitel 4.3.5 „Steuergerät“ auf Seite 52</p> <p>8 Zubehörhalter an der Z-Achse (Mobileinheit)<br/>□ Kapitel 4.3.6 „Zubehörhalter“ auf Seite 53</p> <p>9 Rahmen</p> |
|--|---|

## 4.2 Kurzbeschreibung

### Verwendung der Maschine

Die Maschine ist einsetzbar zum:

- Fräsen
- Gravieren
- Schneiden
- Bohren
- Lasern
- Wasserstrahlschneiden
- Dosieren
- Messen
- Schweißen
- Plasmaschneiden

### Materialien

Folgende Materialien sind fräs- bzw. gravierbar:

- Kunststoff
- Holz
- Nichteisenmetalle (Aluminium, Messing etc.)
- Glas
- Keramik etc.

### **Kurzbeschreibung**

Die Maschine ist im Auslieferungszustand nicht funktionsfähig. Für den Betrieb sind folgende zusätzliche Komponenten nötig:

- Steuerung**, die aus einem Rechner mit aufgespielter Bediensoftware (z. B. WIN PC-NC, Mach3, USB CNC) besteht und das Steuergerät über die parallele RS232-Schnittstelle ansteuert.
- Werkzeug** zur Bearbeitung der Materialien oder Werkstücke
- Zubehör**, z. B. Fräsmotoren, Werkzeughalter, Absaugungsanlage etc. Die Komponenten sind als optionales Zubehör verfügbar  *Kapitel 11 „Zubehör“ auf Seite 109.*

Auf dem Arbeitstisch (Abb. 10/4) wird das Werkstück aufgespannt. Im Zubehörrhalter (Abb. 10/8) wird der Fräsmotor mit dem Werkzeug zur Bearbeitung des Werkstücks befestigt. Sämtliche Bewegungen des Werkzeugs werden zentral über die Bediensoftware (Abb. 10/6) gesteuert. Das Werkzeug wird manuell gewechselt.

Die Maschine besteht aus einer Stahlrahmenkonstruktion, die nach unten für Arbeiten an hohen Werkstücken offen gehalten ist.

Die Durchlasshöhe ist durch verstellbare Tischauflageverstellungen (50/150/300/400 mm) von 50 bis 400 mm variabel. Bei Rohmaterialbefestigung auf dem Boden kann die Durchlasshöhe bis zu 850 mm vergrößert werden. Dabei wird allerdings der X-Verfahrweg eingeschränkt.

**Steuerung über Bediensoftware** In einem Zeichen-/Grafikprogramm (z. B. CorelDraw, CAD-Programme wie AutoCAD etc.) werden die Zeichnungen oder Texte erstellt und im HPGL-Format/dxf, AI, etc. gespeichert. Diese Daten werden von der CNC-Software wie z. B. WIN PC-NC (optionales Zubehör) übernommen.

Mit dieser Software werden alle Einstellungen (z. B. Verfahrgeschwindigkeiten, Skalierung, Fräsreihenfolge, Eintauchtiefe der Werkzeuge usw.) für die weitere Bearbeitung vorgenommen. Diese Daten werden über die Schrittmotorsteuerung an den jeweiligen Schrittmotor der Maschine gesendet.

Über die Steuerung werden die drei bzw. vier Schrittmotoren (ein Schrittmotor für den Drehtisch) für die X-, Y- und Z-Schlitzen angesteuert. Durch die Schrittmotoren und die damit über Zahnräder angetriebene Zahnstange erfolgt über die Linearführung eine Umwandlung von drehender Bewegung in eine lineare Bewegung.

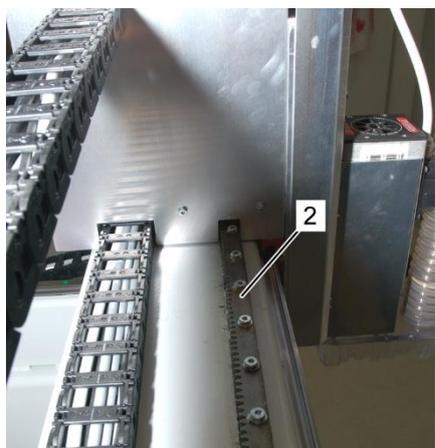
## 4.3 Baugruppenbeschreibung

### 4.3.1 Y-Achse mit Schlitten



1 Linearführungen

Abb. 11: Y-Schlitten

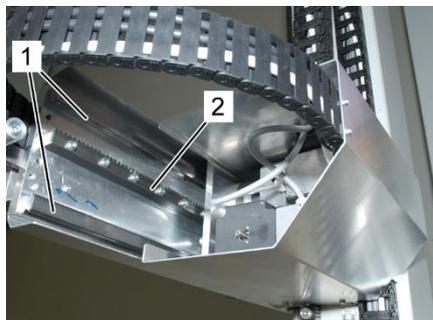


2 Zahnstange

Die beiden Linearführungen (Abb. 11/1) und die Zahnstange (Abb. 12/2) befinden sich an der Y-Brücke (Abb. 10/1) und stellen die Y-Achse dar. Entlang der Y-Brücke wird der Fräsmotor mit Werkzeug (Optionen) bewegt.

Abb. 12: Y-Stange

### 4.3.2 Z-Achse mit Schlitten

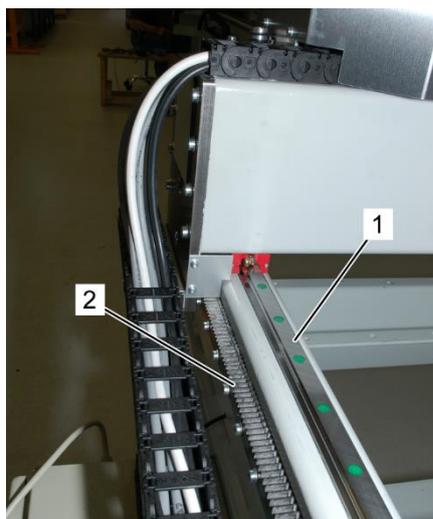


- 1 Linearführungen
- 2 Zahnstange

Die beiden Linearführungen (Abb. 13/1) stellen die Z-Achse dar, auf der der Fräsmotor mit Werkzeug (Optionen) die Z-Linearführungen entlang bewegt wird.

Abb. 13: Z-Schlitten (Draufsicht)

### 4.3.3 X-Achse mit Schlitten



- 1 Linearführung
- 2 Zahnstange

Die Abbildung zeigt die X-Linearführung (Abb. 14/1) mit X-Zahnstange (Abb. 14/2) von einer Seite der Maschine. Die zweite X-Linearführung mit X-Zahnstange befindet sich symmetrisch auf der anderen Seite der Maschine. Die beiden Linearführungen stellen die X-Achse dar, auf der die Y-Brücke (Abb. 10/1) entlang den X-Linearführungen bewegt wird.

Abb. 14: X-Schlitten

### 4.3.4 Bediensoftware

#### WIN PC-NC

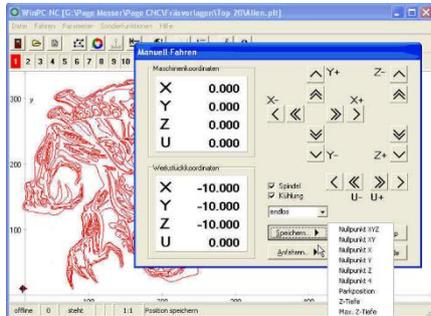


Abb. 15: Screenshot

Zur Ansteuerung bedarf es einer CNC-CAM-Software.

Die Bediensoftware WIN PC-NC USB (Abb. 15) wird unter Windows installiert. Die Profi-Version verfügt über Plugins zum 3-D-Scannen (optional WIN PC-NC Profi mit Achscontroller).

Die Bediensoftware WIN PC-NC USB gehört zum Lieferumfang jeder Fräsmaschine.



Weitere Informationen können der separaten Anleitung der Software entnommen werden.

### 4.3.5 Steuergerät

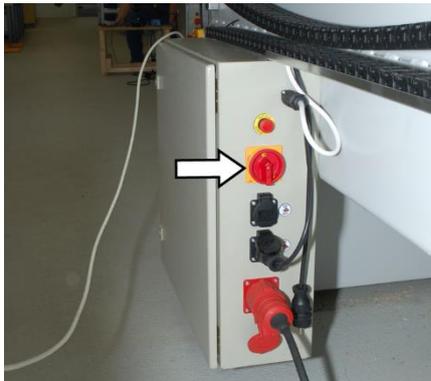


Abb. 16: Steuergerät

Über das Steuergerät werden die Schrittmotoren der einzelnen Achsen angesteuert.

Das Steuergerät (Abb. 16) ist über den Parallelport (RS232-Schnittstelle) durch einen Rechner ansteuerbar. Dafür ist z. B. die Software WIN PC-NC Economy (Parallelport) nötig.

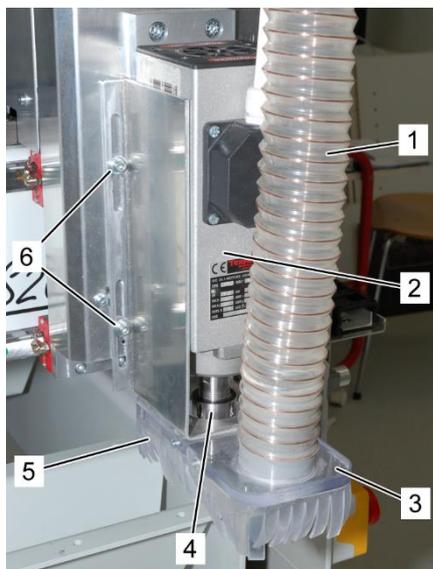
Über die Softwarevariante WIN PC-NC USB (im Lieferumfang enthalten) kann das Steuergerät auch über die USB-Schnittstelle des Rechners angesteuert werden.

Die Software WIN PC-NC Profi mit separatem Achscontroller erlaubt die Ansteuerung über den seriellen Port oder per Adapter auch über die USB-Schnittstelle des Rechners.

Das Steuergerät ist mit dem Hauptschalter (Abb. 16/Pfeil) ausgestattet. Damit wird die gesamte Maschine ein- und ausgeschaltet. Das Gehäuse kann durch Aufsperrern der beiden Schrankschlösser geöffnet werden.

### 4.3.6 Zubehörhalter

Am Zubehörhalter der Z-Achse werden einige der wichtigsten optional erhältlichen Zubehöre wie Fräsmotor, Werkzeugaufnahme, Werkzeug, Absaug Schlauch etc. befestigt.



- 1 Absaugschlauch (Option)
- 2 Fräsmotor (Option)
- 3 Halter für Absauganlage
- 4 Werkzeugaufnahme/Frässpindel (Option)
- 5 Schutzschirm
- 6 Z-Verstellung für manuellen Werkzeugwechsel

Abb. 17: Zubehörhalter

## 4.4 Bedienelemente

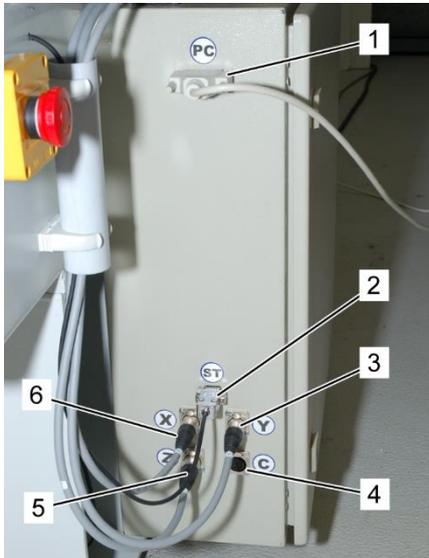
Die Maschine besitzt keine eigenen Bedienelemente und wird über die Bediensoftware bedient.



*Weitere Informationen der separaten Betriebsanleitung der Software WIN PC-NC entnehmen.*

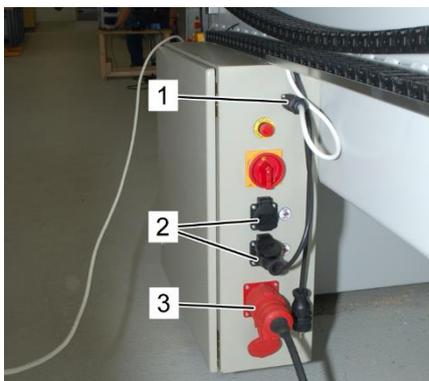
## 4.5 Anschlüsse

### Anschlüsse am Steuergerät



- 1 Anschluss □ Rechner mit Bediensoftware
- 2 Anschluss □ Not-Aus-Schalter, End- und Referenzschalter
- 3 Anschluss □ Ansteuerung des Y-Schrittmotors
- 4 Anschluss □ Ansteuerung der C- oder A- Achse für z. B. Tangentialmesser, Drehtisch etc. (Option)
- 5 Anschluss □ Ansteuerung des Z-Schrittmotors
- 6 Anschluss □ Ansteuerung des X-Schrittmotors

Abb. 18: Steuergerät (Hinteransicht)

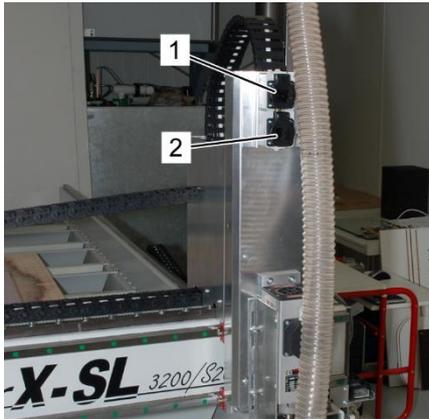


- 1 Anschluss □ HF-Spindel (Optional)
- 2 Relaisgesteuerte Steckdosen für Zubehör (durch Stecker verlängerbar bis zur Z-Achse (Abb. 20))
- 3 Stromanschluss 380 V

Abb. 19: Steuergerät (Vorderansicht)

### Steckdosen

An der Z-Achse befinden sich zwei relaisgesteuerte 220-V-Steckdosen (Abb. 20/1 und 2).



- 1 Steckdose Kühlung/Absaugung
- 2 Steckdose Frässpindel

Abb. 20: Steckdosen

## 4.6 Arbeits- und Gefahrenbereiche

### Arbeitsbereiche

- Rechner (nicht im Lieferumfang)
- Bereich der Werkstückaufnahme (im abgeschalteten Betrieb)
- Arbeitstisch beim Aufspannen des Werkstück (im abgeschalteten Betrieb)

### Gefahrenbereiche

- Gesamter Maschinenbereich im laufenden Betrieb

## 5 Transport, Verpackung und Lagerung



*Im Rahmen der Installation und der weiteren Nutzung müssen Bediener oder Wartungspersonal des Betreibers mit der Handhabung von Packstücken betraut werden. Dabei die im Folgenden aufgeführten Hinweise unbedingt beachten.*

### 5.1 Sicherheitshinweise für den Transport

#### Schwebende Lasten



#### **WARNUNG!**

#### **Lebensgefahr durch schwebende Lasten!**

Bei Hebevorgängen können Lasten ausschwenken und herunterfallen. Dadurch können schwere Verletzungen bis hin zum Tod verursacht werden.

- Niemals unter oder in den Schwenkbereich von schwebenden Lasten treten.
- Lasten nur unter Aufsicht bewegen.
- Nur zugelassene Hebezeuge und Anschlagmittel mit ausreichender Tragfähigkeit verwenden.
- Keine angerissenen oder abgescheuerten Hebezeuge wie Seile und Riemen verwenden.
- Hebezeuge wie Seile und Gurte nicht an scharfen Kanten und Ecken anlegen, nicht kneten und nicht verdrehen.
- Bei Verlassen des Arbeitsplatzes die Last absetzen.



### **Außermittiger Schwerpunkt**



#### **WARNUNG!**

#### **Verletzungsgefahr durch fallende oder kippende Packstücke!**

Packstücke können einen außermittigen Schwerpunkt aufweisen. Bei falschem Anschlag kann das Packstück kippen und fallen. Durch fallende oder kippende Packstücke können schwere Verletzungen verursacht werden.

- Markierungen und Angaben zum Schwerpunkt auf den Packstücken beachten.
- Bei Transport mit dem Kran den Kranhaken so anschlagen, dass er sich über dem Schwerpunkt des Packstücks befindet.
- Packstück vorsichtig anheben und beobachten, ob es kippt. Falls erforderlich, den Anschlag verändern.

### **Unsachgemäßer Transport**



#### **HINWEIS!**

#### **Sachschäden durch unsachgemäßen Transport!**

Bei unsachgemäßem Transport können Transportstücke fallen oder umstürzen. Dadurch können Sachschäden in erheblicher Höhe entstehen.

- Beim Abladen der Transportstücke bei Anlieferung sowie bei innerbetrieblichem Transport vorsichtig vorgehen und die Symbole und Hinweise auf der Verpackung beachten.
- Nur die vorgesehenen Anschlagpunkte verwenden.
- Verpackungen erst kurz vor 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.
- Schadensumfang auf den Transportunterlagen oder auf dem Lieferschein des Transporteurs vermerken.
- Reklamation einleiten.



*Jeden Mangel reklamieren, sobald er erkannt ist. Schadensersatzansprüche können nur innerhalb der geltenden Reklamationsfristen geltend gemacht werden.*

## 5.3 Verpackung

### Zur Verpackung

Die einzelnen Packstücke sind entsprechend den zu erwartenden Transportbedingungen verpackt. Für die Verpackung wurden ausschließlich umweltfreundliche Materialien verwendet.

Die Verpackung soll die einzelnen Bauteile bis zur Montage vor Transportschäden, Korrosion und anderen Beschädigungen schützen. Daher die Verpackung nicht zerstören und erst kurz vor der Montage entfernen.

## Umgang mit Verpackungsmaterialien

Verpackungsmaterial nach den jeweils gültigen gesetzlichen Bestimmungen und örtlichen Vorschriften entsorgen.



### **HINWEIS!**

#### **Gefahr für die Umwelt durch falsche Entsorgung!**

Verpackungsmaterialien sind wertvolle Rohstoffe und können in vielen Fällen weiter genutzt oder sinnvoll aufbereitet und wiederverwertet werden. Durch falsche Entsorgung von Verpackungsmaterialien können Gefahren für die Umwelt entstehen.

- Verpackungsmaterialien umweltgerecht entsorgen.
- Die örtlich geltenden Entsorgungsvorschriften beachten. Gegebenenfalls einen Fachbetrieb mit der Entsorgung beauftragen.

## 5.4 Symbole auf der Verpackung

Folgende Symbole sind auf der Verpackung angebracht. Die Symbole beim Transport stets beachten.

### Zerbrechlich



Kennzeichnet Packstücke mit zerbrechlichem oder empfindlichem Inhalt.

Das Packstück mit Vorsicht behandeln, nicht fallen lassen und keinen Stößen aussetzen.

### Nicht stapeln



Auf den gekennzeichneten Versandstücken bzw. -gütern darf nichts gestapelt werden.

## Vor Nässe schützen



Packstücke vor Nässe schützen und trocken halten.

## 5.5 Transport

### Anschlagpunkte

Die Maschine darf nur am Rahmen transportiert und angeschlagen werden.

### Transport von Paletten mit dem Kran

Transportstücke, die auf Paletten befestigt sind, können mit einem Kran unter folgenden Bedingungen transportiert werden:

- Kran und Hebezeuge müssen für das Gewicht der Transportstücke ausgelegt sein.
- Der Bediener muss zum Bedienen des Kranes berechtigt sein.

### Anschlagen

Schutzausrüstung:  Industrieschutzhelm

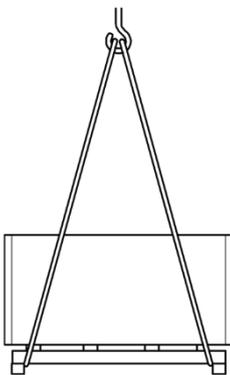


Abb. 21: Hebezeug anschlagen

1. Seile, Gurte oder Mehrpunktgehänge entsprechend Abb. 21 an der Palette anschlagen und Palette gegen Verrutschen sichern.
2. Prüfen, ob die Transportstücke durch die Anschlagmittel nicht beschädigt werden. Falls erforderlich, andere Anschlagmittel verwenden.
3. Sicherstellen, dass die Palette bei außermittigem Schwerpunkt nicht kippen kann.
4. Transport beginnen.

### Transport von Paletten mit dem Gabelstapler

Transportstücke, die auf Paletten befestigt sind, können unter folgenden Bedingungen mit einem Gabelstapler transportiert werden:

- Der Gabelstapler muss für das Gewicht der Transportstücke ausgelegt sein.
- Das Transportstück muss sicher auf der Palette befestigt sein.
- Der Staplerfahrer muss zum Führen von Flurförderzeugen mit Fahrersitz oder Fahrerstand entsprechend national geltenden Vorschriften berechtigt sein.

### Transportieren

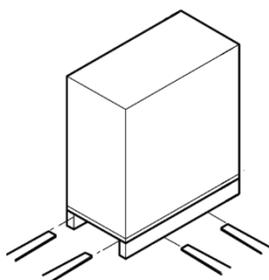


Abb. 22: Transport mit dem Gabelstapler

1. Den Gabelstapler mit den Gabeln zwischen oder unter die Holme der Palette fahren.
2. Die Gabeln so weit einfahren, dass sie auf der Gegenseite herausragen.
3. Sicherstellen, dass die Palette bei außermittigem Schwerpunkt nicht kippen kann.
4. Die Palette mit Transportstück anheben und den Transport beginnen.

## 5.6 Lagerung

### Lagerung der Packstücke

Packstücke unter folgenden Bedingungen lagern:

- Nicht im Freien aufbewahren.
- Trocken und staubfrei lagern.
- Keinen aggressiven Medien aussetzen.
- Vor Sonneneinstrahlung schützen.
- Mechanische Erschütterungen vermeiden.
- Lagertemperatur: 15 bis 35 °C.
- Relative Luftfeuchtigkeit: max. 60 %.
- Bei Lagerung länger als 3 Monate regelmäßig den allgemeinen Zustand aller Teile und der Verpackung kontrollieren. Falls erforderlich, die Konservierung auffrischen oder erneuern.



*Unter Umständen befinden sich auf den Packstücken Hinweise zur Lagerung, die über die hier genannten Anforderungen hinausgehen. Diese entsprechend einhalten.*



## 6 Installation und Erstinbetriebnahme

### 6.1 Sicherheitshinweise für die Installation und Erstinbetriebnahme

#### Schwebende Lasten



#### **WARNUNG!**

#### **Lebensgefahr durch schwebende Lasten!**

Bei Hebevorgängen können Lasten ausschwenken und herunterfallen. Dadurch können schwere Verletzungen bis hin zum Tod verursacht werden.

- Niemals unter oder in den Schwenkbereich von schwebenden Lasten treten.
- Lasten nur unter Aufsicht bewegen.
- Nur zugelassene Hebezeuge und Anschlagmittel mit ausreichender Tragfähigkeit verwenden.
- Keine angerissenen oder angescheuerten Hebezeuge wie Seile und Riemen verwenden.
- Hebezeuge wie Seile und Gurte nicht an scharfen Kanten und Ecken anlegen, nicht knoten und nicht verdrehen.
- Bei Verlassen des Arbeitsplatzes die Last absetzen.

## Unsachgemäße Installation und Erstinbetriebnahme



### **WARNUNG!**

#### **Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Installation und Erstinbetriebnahme!**

Unsachgemäße Installation und Erstinbetriebnahme können zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschäden führen.

- Vor Beginn der Arbeiten für ausreichende Montagefreiheit sorgen.
- Mit offenen, scharfkantigen Bauteilen vorsichtig umgehen.
- Auf Ordnung und Sauberkeit am Montageplatz achten! Lose aufeinander- oder umherliegende Bauteile und Werkzeuge sind Unfallquellen.
- Bauteile fachgerecht montieren. Vorgeschriebene Schrauben-Anziehdrehmomente einhalten.
- Bauteile sichern, damit sie nicht herabfallen oder umstürzen.
- Vor der Erstinbetriebnahme Folgendes beachten:
  - Sicherstellen, dass alle Installationsarbeiten gemäß den Angaben und Hinweisen in dieser Anleitung durchgeführt und abgeschlossen wurden.
  - Sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.

## Schrauben-Anziehdrehmomente



### **HINWEIS!**

#### **Sachschäden durch falsche Schrauben-Anziehdrehmomente!**

Sämtliche Schrauben an der Maschine sind vor Auslieferung mit dem entsprechenden Drehmoment angezogen worden.

Ein zusätzliches Anziehen führt zu ungewollten Spannungen innerhalb der Maschine und dadurch zu einer ungenauen Bearbeitung der Werkstücke.

- Keine Schrauben an der Maschine nachziehen.

## 6.2 Vorbereitungen

### 6.2.1 Maschine aufstellen

- Personal:  Fachpersonal
- Schutzausrüstung:  Arbeitsschutzkleidung  
 Sicherheitsschuhe  
 Industrieschutzhelm

#### Unterdimensionierte Bauwerke



**WARNUNG!**  
**Lebensgefahr durch unterdimensionierte Bauwerke!**

Überlastung von Deckenkonstruktionen führt zu schweren Sachschäden und Körperverletzungen bis hin zum Tode!

- Wird die Maschine auf eine freitragende Gebäudedecke aufgestellt, die dynamischen Belastungen infolge der Bewegungen beachten.

#### Unebener Untergrund



**HINWEIS!**  
**Sachschaden durch unebenen Untergrund!**

Durch einen unebenen Untergrund werden Verformungen innerhalb der Maschine verursacht. Dadurch kommt es zu einer ungenauen Bearbeitung der Werkstücke.

- Die Maschine auf einer planen und ebenen Fläche aufstellen.

### Maschine aufstellen

1. Maschine entsprechend der Befestigungsart vom Betreiber in der Waage, auf einem ebenen, schwingungsresistenten und vollständig ausgehärteten Fundament abstellen.



Zur Ermittlung der erforderlichen Fundamentbeschaffenheit im Zweifelsfall einen Statiker beauftragen.

2. Alle Transportvorrichtungen an der Maschine nach dem Abstellen am Aufstellort demontieren.

### Maschine waagrecht ausrichten



Abb. 23: Maschinenwasserwaage

Im Lieferumfang ist eine Maschinenwasserwaage mit einer Genauigkeit von 0,02 mm auf einen Meter enthalten (Abb. 23). Mit dieser muss die Maschine auf ihre waagerechte Stellung überprüft werden. Um die Ausrichtung zu justieren, befinden sich an jeder Ecke verstellbare Füße, die durch Erhöhen und Absenken eine waagerechte Ausrichtung ermöglichen.

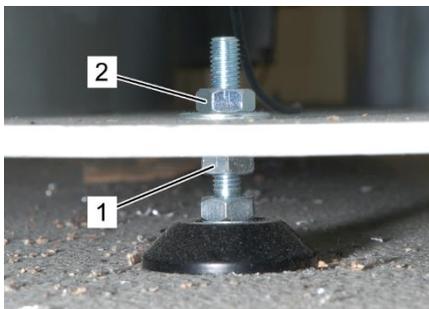


Abb. 24: Verstellbarer Fuß

1. Kontermutter (Abb. 24/2) mit einem Gabelschlüssel der Schlüsselweite 17 mm lösen.
2. Verstellerschraube (Abb. 24/1) mit einem Gabelschlüssel der Schlüsselweite 17 mm
  - im Uhrzeigersinn drehen, um die Tischecke abzulassen,
  - gegen den Uhrzeigersinn drehen, um die Tischecke heraufzusetzen.
3. Mit der Maschinenwasserwaage die Ausrichtung überprüfen und gegebenenfalls Handlungsschritt 2 wiederholen.
4. Nach Fertigstellung der Ausrichtung Kontermutter (Abb. 24/2) mit einem Gabelschlüssel der Schlüsselweite 17 mm festziehen.
5. Sicherstellen, dass alle Achsen frei beweglich sind.

## 6.2.2 Arbeitsplatte anpassen

Die Arbeitsplatte (Option) muss entsprechend der Aufspannfläche wie folgt dimensioniert sein.

<b>Modell Raptor X-SL</b>	<b>Maximale Länge der Arbeitsplatte in mm</b>	<b>Maximale Breite der Arbeitsplatte in mm</b>
S-1200/S15	1500	1700
S-1200/S20	1500	2200
S-2200/S15	2500	1700
S-2200/S20	2500	2200
S-3200/S15	3500	1700
S-3200/S20	3500	2200

Die nach unten offene Rahmenkonstruktion ermöglicht es, die Arbeitstischauflage in der Höhe zu verstellen, um die Durchlasshöhe von 50 mm auf 850 mm zu vergrößern.



Abb. 25: Tischauflageverstrebenungen auf vier Höhen montierbar

Die Arbeitsplatte wird auf den Tischauflageverstrebenungen (Abb. 25) der Stahlrahmenkonstruktion aufgelegt bzw. befestigt. Die Tischauflageverstrebenungen können in vier verschiedenen Höhen montiert werden.

Dadurch ergeben sich Durchfahrhöhen von ca. 50/150/300/400 mm.

Wenn die Tischauflageverstrebenungen ganz herausgenommen werden und das Rohmaterial auf dem Boden positioniert wird, ergibt sich eine Durchlasshöhe von ca. 850 mm, allerdings bei verringertem X-Verfahrweg.

- Personal:  Fachpersonal
- Schutzausrüstung:  Arbeitsschutzkleidung  
 Sicherheitsschuhe  
 Industrieschutzhelm

### Arbeitsplatte anpassen

1. Die Arbeitsplatte von den Tischauflageverstrebenungen entfernen.
2. Schrauben mit einem Inbusschlüssel auf beiden Seiten der Tischauflageverstrebenungen lösen.
3. Tischauflageverstrebenungen auf gewünschter Höhe befestigen.



*Die Tischauflageverstrebenungen können dabei auch auf den Kopf gedreht werden.*

4. Die Arbeitsplatte auf die Tischauflageverstrebenungen legen bzw. befestigen.
5. Mit einer Maschinenwasserwaage die waagerechte Ausrichtung in X- und Y-Richtung überprüfen.

## 6.3 Installation

### 6.3.1 Rechner anschließen



Abb. 26: Anschluss an Rechner

Das Steuergerät wird über die parallele Schnittstelle angesteuert. Dazu muss das Kabel mit dem einen Ende an die DSUB-25-Schnittstelle des Steuergerätes (Abb. 26/1) und am anderen Ende mit der parallelen Schnittstelle des Rechners verbunden werden.

Je nach Softwarevariante kann der Anschluss an den Rechner auch über USB (z.B. WIN PC-NC USB) oder serieller Schnittstelle (z.B. WIN PC-NC Profi) erfolgen.

Personal:  Bediener

1. Kabel vom Rechner an die Schnittstelle des Steuergerätes (Abb. 26/1) anschließen.
2. Alle Kabelverbindungen mit einem Schraubendreher festziehen.

### 6.3.2 Schrittmotoren anschließen



#### **VORSICHT!**

#### **Verletzungsgefahr durch Stolpern oder Fall!**

Offen liegende Leitungen auf dem Boden können zum Stolpern oder Ausrutschen führen.

- Auf dem Boden verlegte Leitungen und/oder Kabel trittsicher überdecken.
- Nicht an Ecken und scharfen Kanten vorbeiführen.
- Scheuerstellen vermeiden.
- Leitungsverlauf sichtbar kennzeichnen.

Die Stecker der Schrittmotoren sowie die Buchsen des Steuergerätes sind beschriftet.

Personal:  Fachpersonal



Abb. 27: Steuergerät

1. Die Stecker mit der folgenden Zuordnung an das Steuergerät anschließen (Abb. 27):
  - Schrittmotor X-Achse an Anschluss X
  - Schrittmotor Y-Achse an Anschluss Y
  - Schrittmotor Z-Achse an Anschluss Z
  - Schrittmotor C- oder A-Achse an Anschluss C (optional)
  - Schrittmotor Tangentialmesser an Anschluss Cutter (optional)
  - Not-Aus-Schalter, End- und Referenzschalter an Anschluss ST
2. Kabelverbindungen mit einem Schraubendreher festziehen, falls dafür vorgesehen.

### 6.3.3 Zubehör installieren



Die Installation des Zubehörs erfolgt entsprechend den Angaben der zum Zubehör gehörenden Betriebsanleitung. Der Anschluss an die Energieversorgung erfolgt über zwei relaisgesteuerte Steckdosen über dem Zubehöralter  Kapitel 4.5 „Anschlüsse“ auf Seite 54.



#### **WARNUNG!** **Verletzungsgefahr durch unsachgemäß befestigtes Zubehör!**

Unsachgemäß befestigtes Zubehör kann während des Betriebs unkontrolliert herabfallen oder herausgeschleudert werden und schwere Verletzungen der Haut und der Augen verursachen.

- Zubehör fachgerecht unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften montieren.

## 6.4 Anschließen an die Energieversorgung

### Steuergerät an die Stromversorgung anschließen



#### **VORSICHT!**

#### **Verletzungsgefahr durch Stolpern oder Fall!**

Offen liegende Leitungen auf dem Boden können zum Stolpern oder Ausrutschen führen.

- Auf dem Boden verlegte Leitungen und/oder Kabel trittsicher überdecken.
- Nicht an Ecken und scharfen Kanten vorbeiführen.
- Scheuerstellen vermeiden.
- Leitungsverlauf sichtbar kennzeichnen.

Personal:  Elektrofachkraft

1. Daten des Versorgungsnetzes mit den technischen Daten der Maschine vergleichen. Elektrischen Anschluss der Maschine nur bei Übereinstimmung vornehmen.
2. Elektrische Zuleitung vom betreiberseitigen Versorgungsnetz spannungsfrei schalten.
3. 5-poligen CEE-Stecker des Netzkabels der Maschine an eine 5-polige CEE-Kupplung des Versorgungsnetzes anschließen.
4. Spannungsversorgung des Betreibernetzes freigeben.

## 6.5 Erstinbetriebnahme

Personal:  Fachpersonal

1. Sicherstellen, dass die Maschine anhand einer Maschinenwasserwaage aufgestellt und ausgerichtet ist  *Kapitel 6.2.1 „Maschine aufstellen“ auf Seite 65.*
2. Sicherstellen, dass die Schrittmotoren an die Steuerung angeschlossen sind  *Kapitel 6.3.2 „Schrittmotoren anschließen“ auf Seite 69.*

3. Sicherstellen, dass der Rechner ans Steuergerät der Maschine angeschlossen ist □ *Kapitel 6.3.1 „Rechner anschließen“ auf Seite 69.*
4. Sicherstellen, dass erforderliches Zubehör installiert und an die Energieversorgung angeschlossen ist.
5. Sicherstellen, dass die Software auf dem Rechner installiert und in Betrieb genommen ist.
6. Den festen Sitz aller Steckverbindungen sicherstellen.

Die Inbetriebnahme der Maschine erfolgt über die Software. Bei erstmaliger Inbetriebnahme kann die Maschine langsam über die Software im Modus „Manuell“ eingefahren werden, um die Funktion zu testen.



*Die einzelnen Komponenten besitzen unterschiedliche Ausdehnungskoeffizienten. Bei einer Umgebungstemperatur von 20–25 °C ist sichergestellt, dass keine Ungenauigkeiten während der Bearbeitung auftreten. Daher wird empfohlen, beim Betrieb der Maschine eine Umgebungstemperatur von 20–25 °C einzuhalten.*

## 7 Bedienung

### 7.1 Sicherheitshinweise für die Bedienung

#### Unsachgemäße Bedienung



#### **WARNUNG!**

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

Unsachgemäße Bedienung kann zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschäden führen.

- Alle Bedienschritte gemäß den Angaben und Hinweisen dieser Anleitung durchführen.
- Vor Beginn der Arbeiten Folgendes beachten:
  - Sicherstellen, dass alle Abdeckungen und Sicherheitseinrichtungen installiert sind und ordnungsgemäß funktionieren.
  - Sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich befinden.
- Niemals Sicherheitseinrichtungen während des Betriebs außer Kraft setzen oder überbrücken.

### 7.2 Tätigkeiten vor Gebrauch

1. Sicherstellen, dass alle Abdeckungen an der Maschine installiert sind.
2. Den festen Sitz aller Steckverbindungen sicherstellen.
3. Sicherstellen, dass keiner der Not-Aus-Schalter gedrückt wurde.
4. Sicherstellen, dass die Tür am Steuergerät abgeschlossen ist.
5. Umgebungstemperatur prüfen.



*Die einzelnen Komponenten besitzen unterschiedliche Ausdehnungskoeffizienten. Bei einer Umgebungstemperatur von 20–25 °C ist sichergestellt, dass keine Ungenauigkeiten während der Bearbeitung auftreten. Daher wird empfohlen, beim Betrieb der Maschine eine*

*Umgebungstemperatur von 20–25 °C  
einzuhalten.*

## 7.3 Einschalten

Personal:  Bediener

1. Rechner einschalten und Software hochfahren.
2. Werkstück aufspannen  *Kapitel 7.4.1 „Werkstück aufspannen“ auf Seite 75.*
3. Sicherstellen, dass sich erforderliches Werkzeug in der Werkzeugaufnahme befindet, gegebenenfalls Werkzeug wechseln  *Kapitel 7.4.3 „Werkzeug wechseln“ auf Seite 82.*
4. Sicherstellen, dass sich keine Werkzeuge oder andere Fremdkörper in der Maschine oder Anlage befinden.
5. Sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.
6. Erforderliches Zubehör (Absaugung, Fräsmotor etc.) einschalten.
7. Hauptschalter am Steuergerät in Stellung "I" bzw. "On" drehen.  
 Die Steuerung der Maschine wird eingeschaltet.
8. Referenzfahrt über die Software durchführen.
9. Maschine über die Software starten.

## 7.4 Tätigkeiten während des Betriebs

### 7.4.1 Werkstück aufspannen

#### **Flache und komplexe Werkstücke aufspannen (Beispiel)**

Personal:  Bediener

Schutzausrüstung:  Arbeitsschutzkleidung  
 Sicherheitsschuhe  
 Schutzbrille  
 Schutzhandschuhe

1. Falls mit Sprühnebelkühlung gearbeitet wird, auf der Grundplatte eine mitteldichte wasserfeste Faserplatte (MDF-Platte) befestigen.
2. Die Oberfläche einmal überfräsen  separate Betriebsanleitung für die Steuerung.
3. Auf der planen Oberfläche die T-Nutenplatte oder direkt die Werkstücke befestigen (z. B. mit Gewindeeinsätzen für Holz und mit Spannlaschen).

#### **Flache Materialien oder Materialien zum Gravieren aufspannen**

Personal:  Bediener

Schutzausrüstung:  Arbeitsschutzkleidung

Sicherheitsschuhe

Schutzhandschuhe

1. Falls mit Sprühnebelkühlung gearbeitet wird, auf der Grundplatte eine mitteldichte wasserfeste Faserplatte (MDF-Platte) befestigen.
2. Auf der Oberfläche eine kunststoffbeschichtete Platte befestigen.
3. Bei Gravierarbeiten einen Tiefenregler (Option) benutzen. Dadurch liegt das Gravurmaterial immer plan auf und es entstehen keine unterschiedlichen Gravurtiefen.

#### **7.4.2 Maschine bedienen**

Personal:  Bediener

Schutzausrüstung:  Arbeitsschutzkleidung

Sicherheitsschuhe

Schutzbrille

Schutzhandschuhe

Gehörschutz

Schutzhaube



## Rotierende Werkzeuge



### **WARNUNG!**

#### **Verletzungsgefahr durch rotierende Werkzeuge!**

In Frässpindeln eingespannte Werkzeuge können zu schweren Personen- oder Sachschäden führen.

- Vor Beginn der Arbeiten sicherstellen, dass alle Abdeckungen und Sicherheitseinrichtungen installiert sind und ordnungsgemäß funktionieren.
- Während des Betriebs nicht in bewegtes Werkzeug greifen.
- Vor dem Austauschen der Werkzeuge immer Netzstecker des Fräsmotors ziehen bzw. Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

## Achsenbewegungen



### **WARNUNG!**

#### **Verletzungsgefahr durch Achsenbewegungen!**

Kollision von Personen mit Komponenten der Maschine (Y-Brücke, Mobileinheit, Drehtisch mit Werkstück, Werkzeug) kann zu schwersten Verletzungen führen.

- Keine Körperteile zwischen den bewegten Bauteilen und Endanschlüssen der Achsen halten.
- Nicht in Spalte zwischen Linearführungen und angrenzenden Bauteilen greifen.
- Arbeiten an den Linearführungen nur im Stillstand ausführen.
- Im Arbeitsbereich persönliche Schutzausrüstung tragen.



## Zahnstange



### **WARNUNG!**

#### **Verletzungsgefahr durch Quetschen und Einfangen an der Zahnstange!**

Beim Betrieb der Maschine können Teile der Kleidung und längere Haare zwischen Zahnstange und angrenzenden Bauteilen eingezogen oder Körperteile eingeklemmt werden. Dies kann zu schweren Verletzungen führen.

- Nicht in Spalte zwischen Zahnstange und angrenzenden Bauteilen greifen.
- Arbeiten an der Zahnstange nur im Stillstand ausführen.
- Im Arbeitsbereich persönliche Schutzausrüstung tragen.



## Magnetfelder



### **GEFAHR!**

#### **Lebensgefahr durch Magnetfelder!**

Magnetfelder von Schrittmotoren können schwere Verletzungen bis hin zum Tod sowie erhebliche Sachschäden verursachen.

- Personen mit Herzschrittmacher dürfen sich nicht in der Nähe der Maschine aufhalten. Die Funktion des Herzschrittmachers könnte beeinträchtigt werden.
- Personen mit Implantaten aus Metall dürfen sich nicht in der Nähe der Maschine aufhalten. Implantate können sich erhitzen oder angezogen werden.
- Vor Wartungsarbeiten Metallgegenstände (Schmuck, Uhren, Schreibgeräte etc.) ablegen.
- Keine elektronischen Geräte in die Nähe der Magnetquelle bringen. Diese könnten beschädigt werden.
- Keine Speichermedien, Kreditkarten etc. in die Nähe der Magnetquelle bringen. Daten können gelöscht werden.

## Herabfallende Materialien



### **WARNUNG!**

#### **Verletzungen durch herabfallende Materialien!**

Im Betrieb können Späne, Werkzeuge (oder Teile davon) unkontrolliert herabfallen oder herausgeschleudert werden und schwere Verletzungen der Haut und der Augen verursachen.

- Gesichtsschutz oder eine rundum geschlossene Brille, Arbeitsschutzkleidung, Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe tragen.
- Wenn Partikel ins Auge eindringen, sofort ärztliche Hilfe hinzuziehen.



**Unerwarteter Anlauf der Maschine**



**WARNUNG!**

**Verletzungsgefahr durch unerwarteten Anlauf der Maschine!**

Die Maschine sowie die Werkzeuge können unerwartet anlaufen, ihre Richtung ändern oder stoppen. Dadurch können Gliedmaßen erfasst werden.

- Darauf achten, dass keine Körperteile in den Gefahrenbereich der Maschine gelangen.
- Arbeitsbereich vor unbeabsichtigtem Zugriff sichern.

**Leicht entzündliche Stoffe**



**WARNUNG!**

**Brandgefahr durch leicht entzündliche Stoffe!**

Organische Stäube von Kohle oder Holz oder anorganische Stäube von Magnesium, Aluminium, Zink oder Titan können in Brand geraten und schwere bis tödliche Verletzungen verursachen.

- Innerhalb des Gefahrenbereiches und in der näheren Umgebung nicht rauchen. Umgang mit offenem Feuer oder Zündquellen unterlassen.
- Feuerlöscher bereithalten.
- Bearbeitung von Leichtmetalllegierungen wie Magnesium, Aluminium, Zink und Titan ohne Absaugvorrichtung und entsprechende Sicherheitsmaßnahmen unterlassen.
- Im Brandfall Arbeiten sofort einstellen. Gefahrenbereich bis zur Entwarnung verlassen.



## **Kühlemulsion**



### **VORSICHT!**

#### **Gefahr von Gesundheitsschäden durch Kontakt mit Kühlemulsion!**

Kontakt mit Kühlemulsion kann zu Gesundheitsschäden führen.

- Hautkontakt vermeiden.
- Kühlemulsion umgehend von der Haut entfernen.
- Dämpfe nicht einatmen.

Für die Bedienung sind keine speziellen CNC-Programmierkenntnisse erforderlich. Die Bedienung, d. h. der Arbeitsprozess wird durch die CNC-Bediensoftware und die Schrittmotorsteuerung übernommen.

Um eine lange Lebensdauer der mechanischen Komponenten zu erzielen, die Eilgeschwindigkeit mit maximal 80 % der angegebenen Werte (□ Kapitel 3.3 „Leistungswerte“ auf Seite 43) fahren.



Weitere Informationen der separaten Anleitung der Software entnehmen.



Die Bedienung des (optionalen) Zubehörs erfolgt entsprechend der jeweiligen Betriebsanleitung.

### 7.4.3 Werkzeug wechseln

- Personal: □ Bediener
- Schutzausrüstung: □ Arbeitsschutzkleidung  
□ Sicherheitsschuhe  
□ Schutzhandschuhe

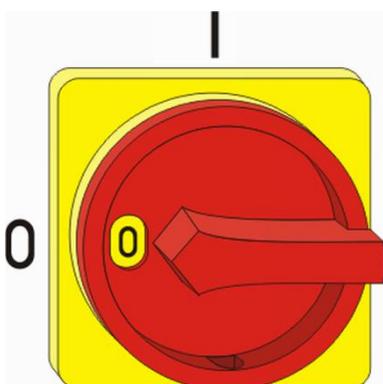


Abb. 28: Hauptschalter

1. Hauptschalter am Steuergerät in Stellung "0" bzw. "Off" (Abb. 28) drehen.

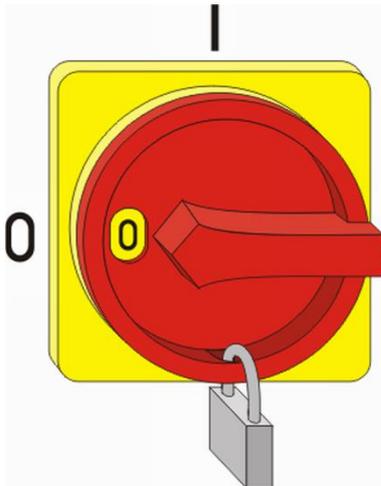


Abb. 29: Hauptschalter sichern

2. Hauptschalter gegen Wiedereinschalten mit einem Schloss sichern (Abb. 29).



Abb. 30: Werkzeughalter

3. Schrauben der Z-Verstellung (Abb. 30/1) am Zubehöralter von beiden Seiten lösen und Halter für Absaugungsanlage (Abb. 30/2) nach oben verschieben, um die Werkzeugaufnahme mit Werkzeug (Abb. 30/3) von unten zugänglich zu machen.
4. Schrauben der Z-Verstellung (Abb. 30/1) von beiden Seiten festziehen.



**VORSICHT!**

**Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen!  
Schnittgefahr durch Werkzeuge und Späne!**

Kontakt mit heißen Bauteilen kann Verbrennungen verursachen. Werkzeuge und Späne können bei Berührung Verletzungen hervorrufen.

- Beim Werkzeugwechsel Schutzhandschuhe tragen.

5. Werkzeug wechseln □ separate Betriebsanleitung für Werkzeugaufnahme.

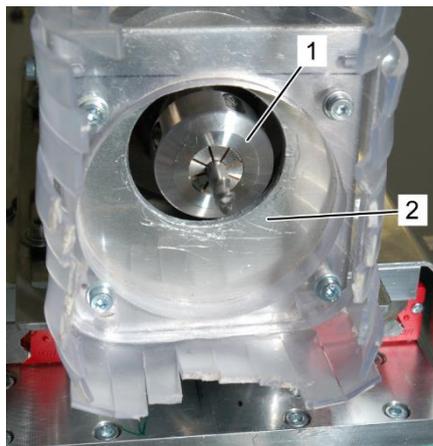


Abb. 31: Werkzeugaufnahme

- Schrauben der Z-Verstellung (Abb. 30/1) von beiden Seiten lösen und Halter für Absaugungsanlage (Abb. 30/2) absenken, bis sich die Werkzeugaufnahme (Abb. 31/1) und Halter für Absaugungsanlage (Abb. 31/2) auf derselben Höhe befinden.
- Hauptschalter am Steuergerät in Stellung "I" bzw. "On" drehen.

## 7.5 Ausschalten

- Hauptschalter am Steuergerät in Stellung "0" bzw. "Off" drehen.
  - Die Steuerung der Maschine wird ausgeschaltet.
- Software für die Maschine auf dem Rechner beenden.
- Rechner herunterfahren.

## 7.6 Tätigkeiten nach Gebrauch

- Personal:  Bediener
- Schutzausrüstung:  Arbeitsschutzkleidung  
 Sicherheitsschuhe  
 Schutzhandschuhe

- Maschine ausschalten  Kapitel 7.5 „Ausschalten“ auf Seite 84.



**VORSICHT!**  
**Verletzungsgefahr durch Späne!**

Späne können scharfkantig sein und tiefe Schnittwunden verursachen.

- Immer Schutzhandschuhe beim Entfernen von Spänen tragen.

2. Maschine reinigen □ Kapitel 8.4.1 „Maschine reinigen“ auf Seite 90.

## 7.7 Stillsetzen im Notfall

In Gefahrensituationen müssen Bewegungen von Bauteilen möglichst schnell gestoppt und die Energieversorgung abgeschaltet werden.

### Stillsetzen im Notfall

Im Notfall wie folgt vorgehen:

1. Sofort Not-Aus durch Not-Aus-Einrichtung auslösen.
2. Wenn keine Gefahr für die eigene Gesundheit besteht, Personen aus der Gefahrenzone bergen.
3. Falls erforderlich Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten.
4. Feuerwehr und/oder Rettungsdienst alarmieren.
5. Verantwortlichen am Einsatzort informieren.
6. Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
7. Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge frei machen.
8. Rettungsfahrzeuge einweisen.

## 8 Wartung

### 8.1 Sicherheitshinweise für die Wartung

#### Bewegte Bauteile



#### **WARNUNG!**

#### **Verletzungsgefahr durch bewegte Bauteile!**

Rotierende und/oder linear bewegte Bauteile können schwere Verletzungen verursachen.

- Vor allen Wartungsarbeiten an beweglichen Bauteilen Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern. Abwarten, bis alle Bauteile zum Stillstand gekommen sind.
- Im Gefahrenbereich eng anliegende Arbeitsschutzkleidung mit geringer Reißfestigkeit tragen.

#### Elektrische Anlage



#### **GEFAHR!**

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

Bei Kontakt mit spannungsführenden Bauteilen besteht Lebensgefahr. Eingeschaltete elektrische Bauteile können unkontrollierte Bewegungen ausführen und zu schwersten Verletzungen führen.

- Vor Beginn der Arbeiten elektrische Versorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.



## Unsachgemäß ausgeführte Wartungsarbeiten



### **WARNUNG!**

#### **Verletzungsgefahr durch unsachgemäß ausgeführte Wartungsarbeiten!**

Unsachgemäße Wartung kann zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschäden führen.

- Vor Beginn der Arbeiten für ausreichende Montagefreiheit sorgen.
- Auf Ordnung und Sauberkeit am Montageplatz achten! Lose aufeinander- oder umherliegende Bauteile und Werkzeuge sind Unfallquellen.
- Wenn Bauteile entfernt wurden, auf richtige Montage achten, alle Befestigungselemente wieder einbauen und Schrauben-Anziehdrehmomente einhalten.
- Vor der Wiederinbetriebnahme Folgendes beachten:
  - Sicherstellen, dass alle Wartungsarbeiten gemäß den Angaben und Hinweisen in dieser Anleitung durchgeführt und abgeschlossen wurden.
  - Sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.
  - Sicherstellen, dass alle Abdeckungen und Sicherheitseinrichtungen installiert sind und ordnungsgemäß funktionieren.

## Umweltschutz

Folgende Hinweise zum Umweltschutz bei den Wartungsarbeiten beachten:

- An allen Schmierstellen, die von Hand mit Schmierstoff versorgt werden, das austretende, verbrauchte oder überschüssige Fett entfernen und nach den gültigen örtlichen Bestimmungen entsorgen.
- Ausgetauschte Öle in geeigneten Behältern auffangen und nach den gültigen örtlichen Bestimmungen entsorgen.

## 8.2 Ersatzteile



### **WARNUNG!**

#### **Verletzungsgefahr durch die Verwendung falscher Ersatzteile!**

Durch die Verwendung falscher oder fehlerhafter Ersatzteile können Gefahren für das Personal entstehen sowie Beschädigungen, Fehlfunktionen oder Totalausfall verursacht werden.

- Nur Originalersatzteile des Herstellers oder vom Hersteller zugelassene Ersatzteile verwenden.
- Bei Unklarheiten stets Hersteller kontaktieren.



### **Garantieverlust**

*Bei Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile erlischt die Herstellergarantie.*

Ersatzteile über Vertragshändler oder direkt beim Hersteller beziehen. Kontaktdaten siehe Seite 2.

Die Ersatzteilliste ist auf Anfrage erhältlich.

Bei Ersatzteilbestellungen folgende Punkte angeben:

- Gerätetyp
- Serien-Nr.
- Menge
- Bezeichnung
- gewünschte Versandart (Post, Fracht, See, Luft, Express)
- Versandadresse

Ersatzteilbestellungen ohne o. a. Angaben können nicht berücksichtigt werden. Bei fehlender Angabe über die Versandart erfolgt Versand nach Ermessen des Lieferanten.

## 8.3 Wartungsplan

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

Sofern bei regelmäßigen Kontrollen eine erhöhte Abnutzung zu erkennen ist, die erforderlichen Wartungsintervalle entsprechend den tatsächlichen Verschleißerscheinungen verkürzen. Bei Fragen zu Wartungsarbeiten und -intervallen den Hersteller kontaktieren, siehe Kontaktdaten auf Seite 2.

Intervall	Wartungsarbeit	Auszuführen durch
Täglich	Maschine reinigen <input type="checkbox"/> Kapitel 8.4.1 „Maschine reinigen“ auf Seite 90	Bediener
	Schutzschirm aus Plastik auf Beschädigung prüfen, gegebenenfalls auswechseln <input type="checkbox"/> Kapitel 8.4.2 „Schutzschirm auf Beschädigung prüfen/auswechseln“ auf Seite 91	Bediener
	Maschine auf Beschädigung und Verschleiß prüfen	Fachpersonal
10 Betriebsstunden	Linearführungen und Zahnstangen schmieren <input type="checkbox"/> „Linearführungen und Zahnstangen schmieren“ auf Seite 93	Fachpersonal
50 Betriebsstunden	Schmiernippel mit Schmierstoff versorgen <input type="checkbox"/> „Schmiernippel mit Schmierstoff versorgen“ auf Seite 95	Fachpersonal
Nach Bedarf	Maschine von außen mit einem weichen, staubfreien Lappen reinigen	Bediener



Die Wartung der Zulieferkomponenten den separaten Betriebsanleitungen entnehmen.

## 8.4 Wartungsarbeiten

### 8.4.1 Maschine reinigen



*Eine regelmäßige Pflege der Maschine verhindert das Verkleben von sich bewegenden Bauteilen.*

Personal:  Bediener

Schutzausrüstung:  Arbeitsschutzkleidung

Sicherheitsschuhe

Schutzhandschuhe

1. Maschine ausschalten  Kapitel 7.5 „Ausschalten“ auf Seite 84.

2.



**VORSICHT!**

**Verletzungsgefahr durch Späne!**

Späne können scharfkantig sein und tiefe Schnittwunden verursachen.

- Immer Schutzhandschuhe beim Entfernen von Spänen tragen.

Maschine von Spänen befreien.

3. Zahnstangen und Linearführungen reinigen und fetten  separate Betriebsanleitung.

## 8.4.2 Schutzschirm auf Beschädigung prüfen/auswechseln

**Schutzschirm auf Beschädigung prüfen** Personal:  Bediener

Schutzausrüstung:  Arbeitsschutzkleidung  
 Sicherheitsschuhe

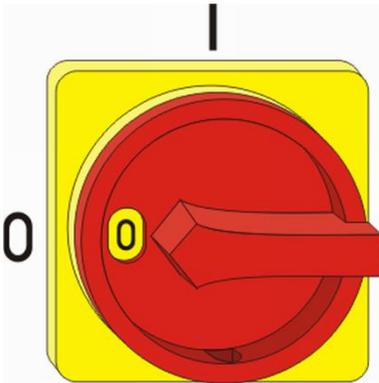


Abb. 32: Hauptschalter

1. Hauptschalter am Steuergerät in Stellung "0" bzw. "Off" (Abb. 32) drehen.

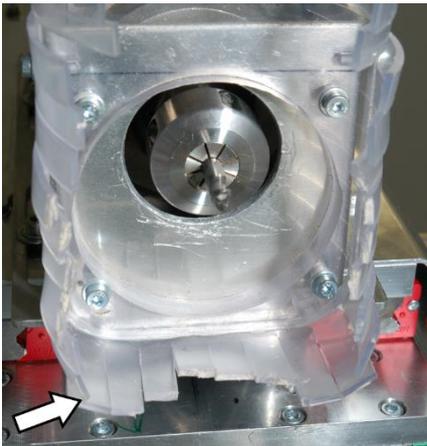


Abb. 33: Schutzschirm

2. Schutzschirm (optional für Absaugung) (Abb. 33/Pfeil) um die Werkzeugaufnahme auf Beschädigungen prüfen.



*Ist der Schutzschirm beschädigt, diesen auswechseln*  „Schutzschirm auswechseln“ auf Seite 92.

### Schutzschirm auswechseln

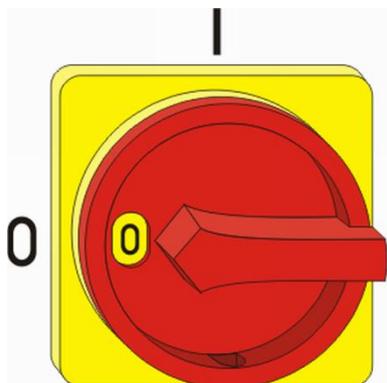


Abb. 34: Hauptschalter

1. Sicherstellen, dass der Hauptschalter am Steuergerät in Stellung "0" bzw. "Off" gedreht ist (Abb. 34).

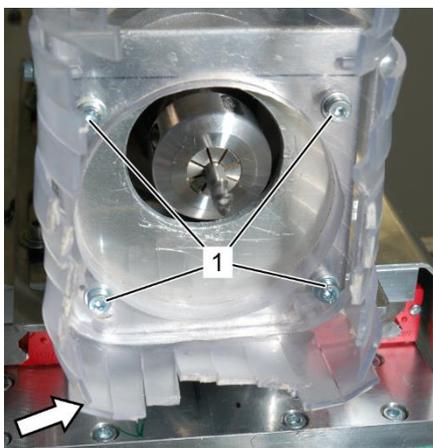


Abb. 35: Schutzschirm

- 2.



#### **VORSICHT!**

**Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen! Schnittgefahr durch Werkzeuge und Späne!**

Kontakt mit heißen Bauteilen kann Verbrennungen verursachen. Werkzeuge und Späne können bei Berührung Verletzungen hervorrufen.

- Sicherstellen, dass die Werkzeugaufnahme und das Werkzeug auf Umgebungstemperatur abgekühlt sind.
- Schutzhandschuhe tragen.

Vier Schrauben (Abb. 35/1) lösen und entfernen.

3. Schutzschirm aus Plastik (Abb. 35/Pfeil) entfernen.
4. Neuen Schutzschirm mit vier Schrauben (Abb. 35/1) befestigen.

### 8.4.3 Maschine schmieren



Zu Betriebsstoffen □ Kapitel 3.5 „Betriebsstoffe“  
auf Seite 45.

#### Linearführungen und Zahnstangen schmieren

- Personal:  Fachpersonal
- Schutzausrüstung:  Arbeitsschutzkleidung  
 Sicherheitsschuhe  
 Chemikalienbeständige  
Schutzhandschuhe

1. Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

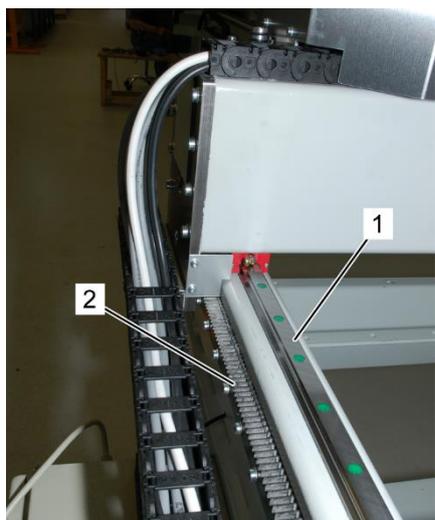


#### **VORSICHT!**

**Gefahr von Gesundheitsschäden durch Kontakt mit Öl und Fett!**

Kontakt mit Öl und Fett kann zu Gesundheitsschäden führen.

- Hautkontakt vermeiden.
- Öl und Fett umgehend von der Haut entfernen.
- Dämpfe nicht einatmen.



2. Linearführungen (Abb. 36/1) und Zahnstangen (Abb. 36/2) der X-Achse von beiden Seiten der Maschine mit einem fusselfreien und mit Leichtlauffett benetzten Lappen einfetten.

Abb. 36: X-Achse



Abb. 37: Y-Achse

3. Linearführungen (Abb. 37/1) der Y-Achse mit einem fussel-freien und mit Leichtlauffett benetzten Lappen einfetten.

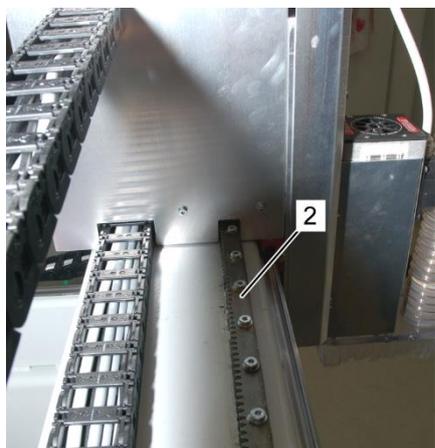


Abb. 38: Y-Achse

4. Zahnstange (Abb. 38/2) der Y-Achse mit einem fusselfreien und mit Leichtlauffett benetzten Lappen einfetten.

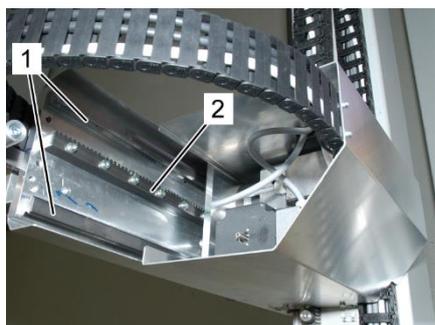


Abb. 39: Z-Achse

5. Linearführungen (Abb. 39/1) und Zahnstange (Abb. 39/2) der Z-Achse mit einem fusselfreien und mit Leichtlauffett benetzten Lappen einfetten.

#### Schmiernippel mit Schmierstoff versorgen

Personal:

Fachpersonal

Schutzausrüstung:

Arbeitsschutzkleidung

Sicherheitsschuhe

Chemikalienbeständige  
Schutzhandschuhe

Sonderwerkzeug:  Fettpresse

#### Schmiernippel der X-Achse (4 St.)

1. Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.



#### VORSICHT!

**Gefahr von Gesundheitsschäden durch Kontakt mit Öl und Fett!**

Kontakt mit Öl und Fett kann zu Gesundheitsschäden führen.

- Hautkontakt vermeiden.
- Öl und Fett umgehend von der Haut entfernen.
- Dämpfe nicht einatmen.

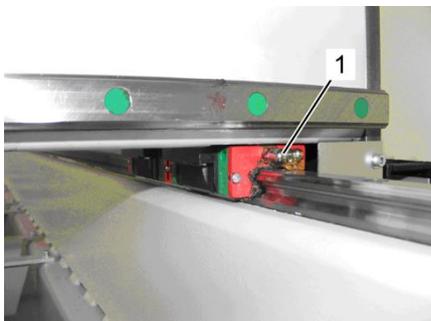


Abb. 40: Schmiernippel X-Achse

2. Schutzkappen von Schmiernippeln der X-Achse entfernen (Abb. 40/1), falls vorhanden.



*Wenn die Schutzkappen nicht vorhanden sind, Schmiernippel reinigen.*

3. Fettpresse auf den Schmiernippel setzen.

4. Fettpresse ein- bis zweimal betätigen.

5. Fettpresse entfernen.

6. Schmiernippel mit der Schutzkappe verschließen.

7. Handlungsschritte 2 bis 6 bei allen vier Schmiernippeln ausführen.

**Schmiernippel der Y-Achse (4 St.)**



Abb. 41: Schmiernippel Y-Achse

1. Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Schutzkappen von Schmiernippeln der Y-Achse entfernen (Abb. 41/1), falls vorhanden.



*Wenn die Schutzkappen nicht vorhanden sind, Schmiernippel reinigen.*

3. Fettpresse auf den Schmiernippel setzen.
4. Fettpresse ein- bis zweimal betätigen.
5. Fettpresse entfernen.
6. Schmiernippel mit der Schutzkappe verschließen.
7. Handlungsschritte 2 bis 6 bei allen vier Schmiernippeln ausführen.

**Schmiernippel der Z-Achse(4 St.)**

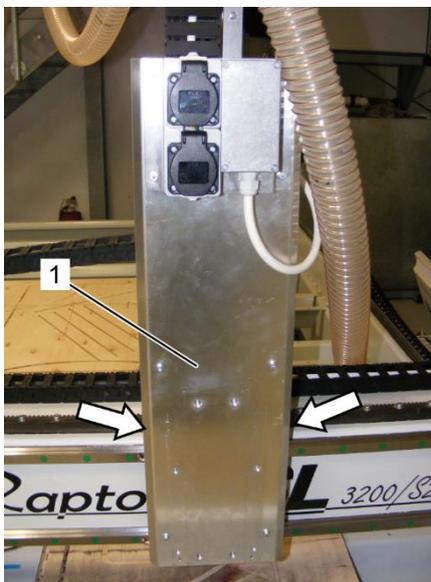


Abb. 42: Lage der Schmiernippel Z-Achse (Pfeile)

Die Schmiernippel der Z-Achse befinden sich hinter der Abdeckung (Abb. 42/1) der Z-Achse.

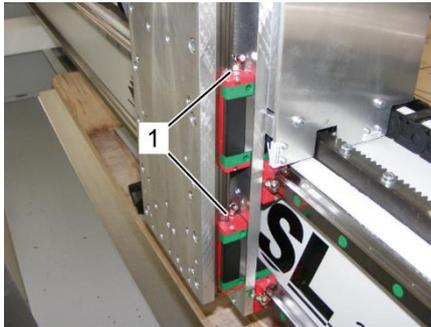


Abb. 43: Lage der Schmiernippel  
ohne Abdeckung der Z-Achse

Insgesamt sind vier Schmiernippel (Abb. 43/1), jeweils zwei pro Seite, an der Z-Achse vorhanden.

In der Abdeckung der Z-Achse (Abb. 43/1) befindet sich an jeder Seite eine Bohrung, um an den dahinterliegenden Schmiernippel zu gelangen. Dafür muss die Z-Achse in die richtige Position gefahren werden. Um an alle vier Schmiernippel zu gelangen, muss die Z-Achse in zwei Positionen gefahren werden.

1. Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Z-Achse so positionieren, dass sich die Schmiernippel direkt über den Bohrungen der Abdeckung (Abb. 42/Pfeile) befinden.
3. Schutzkappen von Schmiernippeln der Z-Achse entfernen (Abb. 43/1), falls vorhanden.



Wenn die Schutzkappen nicht vorhanden sind,  
Schmiernippel reinigen.

4. Fettpresse auf den Schmiernippel an einer Seite der Z-Achse setzen.
5. Fettpresse ein- bis zweimal betätigen.
6. Fettpresse entfernen.
7. Schmiernippel mit der Schutzkappe verschließen.
8. Fettpresse auf den Schmiernippel an anderer Seite der Z-Achse setzen.
9. Handlungsschritte 5 bis 7 ausführen.
10. Z-Achse so positionieren, dass sich die zwei nächste Schmiernippel direkt über den Bohrungen der Abdeckung (Abb. 42/Pfeile) befinden.
11. Handlungsschritte 4 bis 7 für jeden Schmiernippel ausführen.

## 8.5 Maßnahmen nach erfolgter Wartung

Nach Beendigung der Wartungsarbeiten und vor dem Einschalten der Maschine 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. Sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen der Maschine einwandfrei funktionieren.

## 9 Störungen

Im folgenden Kapitel sind mögliche Ursachen für Störungen und die Arbeiten zur ihrer Beseitigung beschrieben.

Bei vermehrt auftretenden Störungen die Wartungsintervalle entsprechend der tatsächlichen Belastung verkürzen.

Bei Störungen, die durch die nachfolgenden Hinweise nicht zu beheben sind, den Hersteller kontaktieren, siehe Kontaktdaten auf Seite 2.

### 9.1 Sicherheitshinweise für die Störungsbehebung

#### Elektrische Anlage



#### **GEFAHR!**

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

Bei Kontakt mit spannungsführenden Bauteilen besteht Lebensgefahr. Eingeschaltete elektrische Bauteile können unkontrollierte Bewegungen ausführen und zu schwersten Verletzungen führen.

- Vor Beginn der Arbeiten elektrische Versorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

#### Bewegte Bauteile



#### **WARNUNG!**

#### **Verletzungsgefahr durch bewegte Bauteile!**

Rotierende und/oder linear bewegte Bauteile können schwere Verletzungen verursachen.

- Vor allen Arbeiten zur Störungsbeseitigung an beweglichen Bauteilen Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern. Abwarten, bis alle Bauteile zum Stillstand gekommen sind.
- Im Gefahrenbereich eng anliegende Arbeitsschutzkleidung mit geringer Reißfestigkeit tragen.



**Unsachgemäß ausgeführte  
Arbeiten zur  
Störungsbeseitigung**



**WARNUNG!**

**Verletzungsgefahr durch unsachgemäße  
Störungsbeseitigung!**

Unsachgemäß ausgeführte Arbeiten zur Störungsbeseitigung können zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschäden führen.

- Vor Beginn der Arbeiten für ausreichende Montagefreiheit sorgen.
- Auf Ordnung und Sauberkeit am Montageplatz achten! Lose aufeinander- oder umherliegende Bauteile und Werkzeuge sind Unfallquellen.
- Wenn Bauteile entfernt wurden, auf richtige Montage achten, alle Befestigungselemente wieder einbauen und Schrauben-Anziehdrehmomente einhalten.
- Vor der Wiederinbetriebnahme Folgendes beachten:
  - Sicherstellen, dass alle Arbeiten zur Störungsbeseitigung gemäß den Angaben und Hinweisen in dieser Anleitung durchgeführt und abgeschlossen wurden.
  - Sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.
  - Sicherstellen, dass alle Abdeckungen und Sicherheitseinrichtungen installiert sind und ordnungsgemäß funktionieren.

## Verhalten bei Störungen

Grundsätzlich gilt:

1. Bei Störungen, die eine unmittelbare Gefahr für Personen oder Sachwerte darstellen, sofort Not-Aus einleiten.
2. Störungsursache ermitteln.
3. Falls die Störungsbehebung Arbeiten im Gefahrenbereich erfordert, Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.  
Verantwortlichen am Einsatzort über Störung sofort informieren.
4. Je nach Art der Störung diese von autorisiertem Fachpersonal beseitigen lassen oder selbst beheben.



*Die im Folgenden aufgeführte Störungstabelle gibt Aufschluss darüber, wer zur Behebung der Störung berechtigt ist.*

## 9.2 Störungstabelle

Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe	Personal
Steuergerät raucht	Steuergerät ist defekt	Sofort Stromlosigkeit herstellen und Hersteller kontaktieren	Hersteller
Maschine ist funktionslos	Not-Aus-Taster wurde betätigt	Not-Aus aufheben □ Kapitel 9.3.1 „Not-Aus aufheben“ auf Seite 103	Bediener
	Sicherung ist defekt	Sicherung wechseln □ Kapitel 9.3.2 „Sicherung wechseln“ auf Seite 103	Elektrofachkraft
Knackendes oder kratzendes Geräusch beim Fahren der Achsen	PCI-Schnittstelle/Parallelport ist defekt	Betrieb einstellen und Hersteller kontaktieren	Hersteller

Hardlockfehler ist aufgetreten	USB-Dongle wurde nicht gefunden (WIN PC-NC Economy)	USB-Dongle auf richtigen Sitz überprüfen	Bediener
Echtzeitmodul ist blockiert	Unter Windows laufen noch weitere Programme im Hintergrund	Programme im Hintergrund von Windows schließen	Bediener
Maschine fährt kurz und bleibt schlagartig stehen	USB-Dongle steckt nicht richtig oder gar nicht (WIN PC-NC Economy)	USB-Dongle auf richtigen Sitz überprüfen	Bediener



*Ist eine Störung in der Störungstabelle nicht enthalten, Kundenservice kontaktieren*

*Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** „Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.“ auf Seite **Fehler! Textmarke nicht definiert.** Die Störungsbehebung der Zulieferkomponenten den separaten Betriebsanleitungen entnehmen.*

## 9.3 Arbeiten zur Störungsbehebung

### 9.3.1 Not-Aus aufheben

Personal:  Bediener

1. Störungsursache ermitteln und beheben.
2. Not-Aus-Taster durch Drehen (Abb. 44) entriegeln.

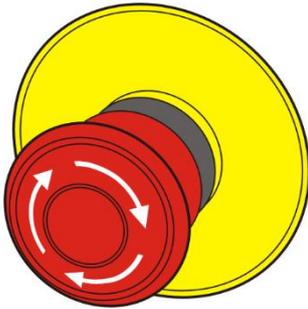


Abb. 44: Not-Aus-Taster

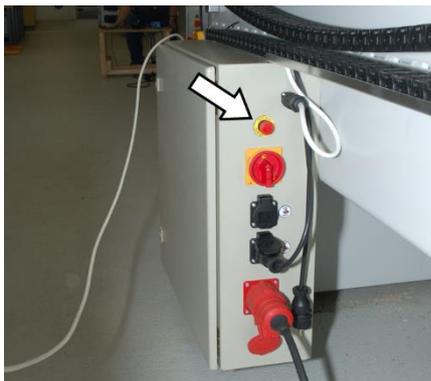


Abb. 45: Steuergerät

Wurde der Not-Aus durch Drücken des Not-Aus-Tasters am Steuergerät (Abb. 45/Pfeil) ausgelöst, diesen doppelt entriegeln.

### 9.3.2 Sicherung wechseln

Personal:  Elektrofachkraft

Sonderwerkzeug:  Vierkantschlüssel



#### **GEFAHR!**

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

Das Steuergerät ist nicht durch Sicherungseinrichtungen geschützt. Wenn die Energieversorgung nicht ausgeschaltet ist, besteht

bei Berührung spannungsführender Teile unmittelbare Lebensgefahr.

- Immer zuerst die Energieversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern, bevor Arbeiten im Inneren des Steuergeräts vorgenommen werden.

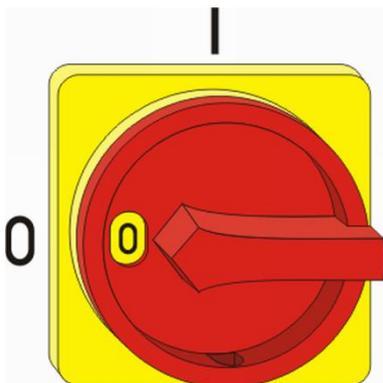


Abb. 46: Hauptschalter

1. Hauptschalter am Steuergerät in Stellung "0" (Abb. 46) drehen.

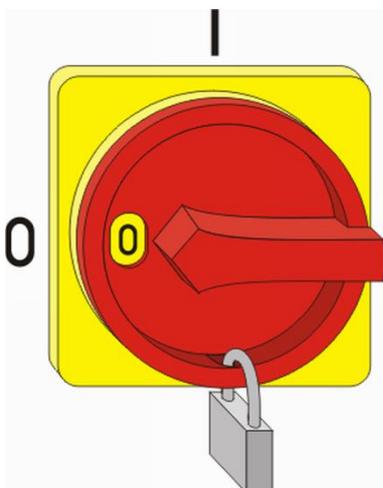


Abb. 47: Hauptschalter sichern

2. Hauptschalter gegen Wiedereinschalten mit einem Schloss sichern (Abb. 47).



**GEFAHR!**

**Lebensgefahr durch gespeicherte Ladungen!**

In elektronischen Komponenten können elektrische Ladungen gespeichert sein, die auch nach Abschalten und Trennung von der Stromversorgung erhalten bleiben. Kontakt mit diesen Komponenten kann zu schweren bis tödlichen Verletzungen führen.

- Vor Arbeiten an den genannten Komponenten diese vollständig von der Stromversorgung trennen. 10 min verstreichen lassen, um sicherzustellen, dass sich die internen Kondensatoren vollständig entladen.

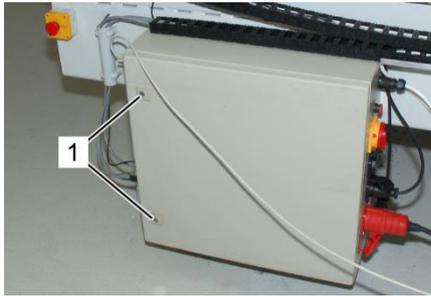


Abb. 48: Steuergerät

3. Am Steuergerät beide Schlösser (Abb. 48/1) mit Sicherheitsschlüssel öffnen.
4. Tür des Steuergeräts öffnen.
5. Sicherung wechseln.
6. Türe schließen und beide Schlösser mit Sicherheitsschlüssel verriegeln.
7. Energieversorgung einschalten.

## 9.4 Inbetriebnahme nach behobener Störung

Nach dem Beheben der Störung die folgenden Schritte zur Wiederinbetriebnahme durchführen:

1. Not-Aus-Einrichtungen zurücksetzen.
2. Störung an der Steuerung quittieren.
3. Sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.
4. Gemäß den Hinweisen im Kapitel "Bedienung" starten.

## 10 Demontage und Entsorgung

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

- Die Demontage darf nur von speziell ausgebildetem Fachpersonal ausgeführt werden.
- Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen nur von Elektrofachkräften ausgeführt werden.

### 10.1 Sicherheitshinweise für die Demontage und Entsorgung

#### Unsachgemäße Demontage



**WARNUNG!**  
**Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Demontage!**

Gespeicherte Restenergien, kantige Bauteile, Spitzen und Ecken an oder in der Maschine oder an den benötigten Werkzeugen können Verletzungen verursachen.

- Vor Beginn der Arbeiten für ausreichenden Platz sorgen.
- Mit offenen scharfkantigen Bauteilen vorsichtig umgehen.
- Auf Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz achten! Lose aufeinander- oder umherliegende Bauteile und Werkzeuge sind Unfallquellen.
- Bauteile fachgerecht demontieren. Teilweise hohes Eigengewicht der Bauteile beachten. Falls erforderlich, Hebezeuge einsetzen.
- Bauteile sichern, damit sie nicht herabfallen oder umstürzen.
- Bei Unklarheiten den Hersteller hinzuziehen.

## 10.2 Demontage

Vor Beginn der Demontage:

- Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Gesamte Energieversorgung von der Maschine physisch trennen, gespeicherte Restenergien entladen.
- Betriebs- und Hilfsstoffe sowie restliche Verarbeitungsmaterialien entfernen und umweltgerecht entsorgen.

Anschließend Baugruppen und Bauteile fachgerecht reinigen und unter Beachtung geltender örtlicher Arbeitsschutz- und Umweltschutzvorschriften zerlegen.

## 10.3 Entsorgung

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

- Metalle verschrotten.
- Kunststoffelemente zum Recycling geben.
- Übrige Komponenten nach Materialbeschaffenheit sortiert entsorgen.



**HINWEIS!**  
**Gefahr für die Umwelt durch falsche Entsorgung!**

Durch falsche Entsorgung können Gefahren für die Umwelt entstehen.

- Elektroschrott, Elektronikkomponenten, Schmier- und andere Hilfsstoffe von zugelassenen Fachbetrieben entsorgen lassen.
- Im Zweifel Auskunft zur umweltgerechten Entsorgung bei der örtlichen Kommunalbehörde oder speziellen Entsorgungsfachbetrieben einholen.

## 11 Zubehör

### 11.1 Zubehör

Für die Maschine gibt es die verschiedensten Anwendungsmöglichkeiten (siehe Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**)

Hier ein Auszug aus unserem umfangreichen Zubehörkatalog:

#### **Maschinenerweiterungen**

- Einhausungen, Untergestelle, Energiearme,
- T-Nutenplatten, T-Nutenplatten auf Leiterrahmen

#### **Spanntechnik**

- Vakuumtische und Pumpen, Spannpratzen, Nutensteine

#### **Werkzeuge Fräsen, Gravieren, Bohren**

- Fräsmotoren, Werkzeugwechselspindeln, Spannzangen etc.
- Fräser für verschiedenste Anwendungen und Materialien, Gravierstichel, Bohrer
- Drehachsen u. Backenfutter, Tiefenregler, Werkzeuglängentaster, Absaugstutzen, Minimalmengenschmierung etc.

#### **Werkzeuge für div. Anwendungen**

- Tangentialschneidmodule (oszillierend oder feststehend)
- Rillmodul
- Lasergravureinheit
- Laserscaneinheit
- Plasmabrenner
- GranitoGrav (Modul für die Steingravuren)

#### **Hardware und Software**

- Computersysteme und Monitore
- Funkfernbedienung
- CAD/CAM Software, Schriftenpakete, Spezialsoftware

Bei Interesse kontaktieren Sie bitte unseren Kundenservice per E-Mail oder Telefon.

Wir beraten Sie gerne und lassen Ihnen ein entsprechendes Angebot zukommen.

Zahlreiche Anregungen und Informationen finden Sie auch auf unserer Internetseite.



## 12 Kundenservice

Für technische Auskünfte steht Ihnen unser Kundenservice zur Verfügung:

Adresse	CNC-STEP e.K. Siemensstraße 13-15 D-47608 Geldern	
Telefon	+49 (0)2831/91021-50	(Mo. - Fr. 07.00 - 15.00 Uhr)
Mobil	+49 (0)2831/91021-20 Nur in dringenden Fällen	(Mo. - Do. 15.30 - 18.00 Uhr)
Telefax	+49 (0)2831/91021-99	
E-Mail	support@cnc-step.de	
Internet	<i><a href="https://www.cnc-step.de">https://www.cnc-step.de</a></i>	

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte unseren Kundenservice per E-Mail oder Telefon. Wir beraten Sie gerne.

Zahlreiche Anregungen und Informationen finden Sie auch auf unserer Internetseite:

*<https://www.cnc-step.de>*