

ORIGINALBETRIEBSANLEITUNG

# **CAM 2030 X**



Originalbetriebsanleitung

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Willkommen</b> .....	<b>4</b>	4.7.2 Maschinennullpunkt .....	19
1.1 Zielgruppe .....	4	4.7.3 Werkstücknullpunkt .....	19
1.2 Verwendete Zeichen .....	4	4.7.4 Xvac (Vakuumtisch) .....	19
1.3 Signalwörter .....	4	4.7.5 Werkstückanschläge .....	19
1.4 Urheberrecht .....	4	4.7.6 Serviceklappe .....	19
<hr/>		4.7.7 Xtractor (Werkzeugentnahnehilfe) .....	20
<b>2 Allgemeine Sicherheitshinweise</b> .....	<b>5</b>	4.7.8 Xtool (Werkzeugmagazin) .....	21
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	5	4.7.9 Steuerungsabdeckung .....	21
2.2 Zugelassene Materialien .....	5	4.7.10 Xscan (Laserscanner) .....	22
2.3 Fehlbedienung der Maschine .....	5	4.8 Technische Daten .....	23
2.4 Personenschäden .....	6	<hr/>	
2.4.1 Stromschlag .....	6	<b>5 Maschine betreiben</b> .....	<b>24</b>
2.4.2 Brandgefahr .....	6	5.1 Maschine starten .....	24
2.4.3 Absauganlage .....	6	5.1.1 Maschine starten mit Kegel in der Bear- beitungseinheit .....	24
2.4.4 Kühlflüssigkeit .....	6	5.2 Werkzeuge .....	25
2.4.5 Gehäuse .....	7	5.2.1 HSK-EC25 Kegel .....	25
2.4.6 Achsbewegungen .....	7	5.2.2 Schneidkegel .....	26
2.4.7 Werkzeuge und Spindel .....	7	5.2.3 V-Cut und Kiss-Cut .....	27
2.4.8 Arbeitsgeräusche .....	7	5.3 Werkzeugmagazin bestücken .....	28
2.4.9 Herabfallende Gegenstände .....	7	5.4 Minimalmengenschmierung .....	29
2.4.10 Pneumatikbauteile .....	7	5.5 Werkstücke auflegen .....	30
2.4.11 Stolper-, Sturz- und Rutschgefahr .....	8	5.6 Bearbeitungsunterbrechungen und Bear- beitungsabbrüche .....	30
2.4.12 Wartung .....	8	5.7 Maschine ausschalten .....	31
2.5 Sachschäden .....	8	<hr/>	
2.5.1 Spindel .....	8	<b>6 CNC Pilot</b> .....	<b>32</b>
2.6 Bedienung der Maschine über Software .....	8	6.1 Einführung .....	32
<hr/>		6.2 CNC Pilot starten .....	32
<b>3 Transport und Installation</b> .....	<b>9</b>	6.3 CNC Pilot schließen .....	32
3.1 Aufstellort .....	9	6.4 Sidebar .....	32
3.2 Aufstellplan CAM 2030 X .....	10	6.4.1 Service-Menü .....	32
3.2.1 Technische Daten der Befestigung der Absaugung .....	12	6.4.2 App-Einstellungen .....	32
<hr/>		6.4.3 Wartungsaufgaben .....	33
<b>4 Lernen Sie Ihre Maschine kennen</b> .....	<b>13</b>	6.4.4 Hilfe .....	33
4.1 Vorderseite der Maschine .....	13	6.4.5 Laserscanner .....	33
4.2 Rückseite der Maschine .....	13	6.5 Start-Menü .....	33
4.3 Typenschild .....	13	6.6 Auftragsauswahl-Menü .....	34
4.4 Not-Aus-Taster .....	14	6.7 Werkzeugmagazin-Menü .....	34
4.5 Maschinenbezeichnung .....	14	6.7.1 Werkzeuge den Plätzen des virtuellen Werk- zeugmagazins zuordnen .....	34
4.6 Xhead .....	14	6.7.2 Werkzeugdatenbank .....	35
4.6.1 Spindel .....	15	6.8 Maschinentisch-Menü .....	36
4.6.2 XtraUnit (Oszillierender Tangentialschneidkopf) .....	16	6.8.1 Werkstückanschläge ausfahren / einfahren .....	36
4.6.3 Xmeasure (Kamera) .....	16	6.8.2 Vakuum einschalten / ausschalten .....	36
4.6.4 Werkstückhöhenmesstaster .....	16	6.8.3 Vakuumstärke regeln .....	37
4.6.5 Werkzeugkühlung .....	16	6.9 Positionieren-Menü .....	37
4.6.6 Status LED .....	17	6.9.1 Werkstücknullpunkt festlegen .....	38
4.7 Maschinentisch .....	18		
4.7.1 Maschinenachsen .....	18		

6.9.2 Werkstückhöhe festlegen .....	38
6.9.3 Passermarken erkennen .....	38
6.10 Übersicht-Menü .....	40
6.11 Bearbeiten-Menü .....	41
<hr/>	
<b>7 Wartung .....</b>	<b>42</b>
7.1 Grundwartung und Grundreinigung .....	42
7.2 Garantie .....	42
7.3 Definition Verschleißteile .....	42
7.4 Wartungstabelle .....	43
7.5 Verschleißteile .....	44
7.6 Tägliche Wartung .....	46
7.7 Wöchentliche Wartung .....	49
7.8 Wartungsaufgaben mit Fälligkeit Bei Bedarf .....	53
7.9 Verschleißteile (Selbstaustausch) .....	54
<hr/>	
<b>8 Entsorgung und Stilllegung .....</b>	<b>69</b>
8.1 Stilllegung .....	69
8.2 Kühlflüssigkeit und Bearbeitungsrückstände ent- sorgen .....	69
8.3 Entsorgung der Maschine .....	69
<hr/>	
<b>9 Bearbeitungsparameter .....</b>	<b>70</b>
9.1 Thermoplaste .....	71
9.2 Aluminium-Verbundplatten (Dibond®) .....	72
9.3 Aluminium .....	73
9.4 Schaumstoffe .....	74
9.5 Holzwerkstoffe .....	74
9.6 Gewindefräswerkzeuge .....	75
9.6.1 Gewindevirbler .....	75
9.6.2 Zirkular-Bohrgewindefräser .....	75
<hr/>	
<b>Index .....</b>	<b>76</b>

# 1 WILLKOMMEN

Vielen Dank für den Kauf dieser CNC-Portalfräsmaschine. Diese Bedienungsanleitung wurde erstellt, um Ihnen dabei zu helfen, alle Funktionen Ihrer vhf CNC-Portalfräsmaschine zu verstehen und sie gezielt einzusetzen. Sie soll zudem helfen ihre CNC-Portalfräsmaschine in einem guten Zustand zu halten, sodass Sie den größtmöglichen Nutzen aus ihr ziehen können.

## 1.1 Zielgruppe

Diese Anleitung ist für die folgenden Personengruppen bestimmt und freigegeben:

- Endkunden
- Autorisierte Händler
- Autorisierte Servicetechniker

## 1.2 Verwendete Zeichen

### Handlungsaufforderungen

» Einzelne oder allgemeine Handlungsaufforderungen

1. Nummerierter Handlungsschritt

✓ Ergebnis

### Übrige Zeichen

↗ Querverweis

- Aufzählung (erste Ebene)
  - Aufzählung (zweite Ebene)

1. Nummerierte Bildbeschriftungen

✓ Richtig oder **Machen Sie dies**

✗ Falsch oder **Lassen Sie dies nicht zu** oder **Machen Sie dies nicht**

### Beschreibung der Benutzeroberfläche

[Schaltflächen]

Text auf der Benutzeroberfläche

## 1.3 Signalwörter

Folgende Signalwörter können verwendet werden:



GEFAHR bezeichnet eine gefährliche Situation, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führen wird.



WARNUNG bezeichnet eine gefährliche Situation, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führen kann.



VORSICHT bezeichnet eine gefährliche Situation, die zu leichten Körperverletzungen führen kann.



HINWEIS bezeichnet eine Situation, die zu Sachschäden an der Maschine oder in der Umgebung der Maschine führen kann.

## 1.4 Urheberrecht

Weitergabe oder Kopie aller Inhalte darf nur mit schriftlicher Genehmigung durch vhf camfacture AG erfolgen. Dies schließt die Wiedergabe durch Vortrag und Sendung mit ein.

Dieses Dokument wird veröffentlicht von:

vhf camfacture AG

Lettenstraße 10

72119 Ammerbuch, Deutschland

## 2 ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Portalfräsmaschinen sind CNC-Maschinen, die je nach Konfiguration zum Fräsen oder Schneiden von Materialien bestimmt sind. Die Maschinen sind für den gewerblichen Einsatz konzipiert.

- » Verwenden Sie nur von vhf freigegebene Zusatzgeräte.
- » Wenn sich folgende Gruppen / Personen im gleichen Raum wie die Maschine befinden, beaufsichtigen Sie diese Gruppen / Personen immer und legen Sie gegebenenfalls weitere Sicherheitsmaßnahmen fest:
  - Reinigungspersonal, auch wenn es eingewiesen wurde
  - Personen, die mit der Maschine nicht vertraut sind
  - Bediener anderer Maschinen
  - Mitarbeiter, die in der näheren Umgebung der Maschine arbeiten
  - Besucher
  - Schwangere
  - Personen unter 18 Jahren
- » Stellen Sie sicher, dass die folgenden Vorschriften für bestimmte Personen, die mit der Maschine umgehen, eingehalten werden:
  - Die für die Maschine verantwortliche Person (Betreiber) und die Personen, die an der Maschine arbeiten dürfen (Bediener), müssen klar definiert sein.
  - Die Zuständigkeiten des Personals für die Bedienung, den Umbau und die Wartung müssen klar definiert sein.
  - Zu schulendes Personal darf nur unter Aufsicht einer erfahrenen Person an der Maschine arbeiten.

Der Betreiber hat folgende Pflichten:

- Sich über die nationalen und lokalen Gesetze der Arbeitssicherheitsvorschriften informieren und diese befolgen.
- Die Gefahren ermitteln, die von der Bearbeitung ausgehen. Insbesondere in Bezug auf Material und Form der verwendeten Werkstücke.

- Gegebenenfalls zusätzliche Schutzmaßnahmen ergreifen.

### 2.2 Zugelassene Materialien

- » Verarbeiten Sie nur Materialien, die von vhf für Ihre Maschine freigegeben sind:
  - Aluminium und Aluminiumlegierungen
  - Messing
  - Kupfer
  - Stahl und Edelstahl (bis zu 2 mm)
  - Kunststoffe: ABS, CFK, GFK, PA, PC, PE, PMMA, POM, PP, PVC-P, PVC-U
  - Aluminium-Verbundplatten
  - Karton und Wabenkarton
  - Holz und Holzwerkstoffe
  - Dichtungsmaterial
  - Planenmaterial
  - Schaumstoffe
  - Gummi
  - Folien
- » Wenn Sie weitere Materialien verarbeiten möchten, wenden Sie sich an den vhf-Support.

### 2.3 Fehlbedienung der Maschine

- » Benutzen Sie die Maschine nie mit geöffneten oder deaktivierten Sicherheitsvorrichtungen. Benutzen Sie die Maschine nicht mit defekten, manipulierten oder umgangenen Sicherheitsvorrichtungen.
- » Führen Sie nur Reparatur- und Wartungsarbeiten durch, die durch vhf schriftlich freigegeben wurden und in der jeweiligen Betriebsanleitung beschrieben sind.
- » Bevor Sie die Maschine installieren, in Betrieb nehmen und warten, lesen Sie alle für die Maschine bereitgestellten Dokumente.
- » Wenn die Benutzung der Maschine im Ganzen oder in Teilen unklar ist, benutzen Sie die Maschine nicht und wenden sich an Ihren Kundendienst.
- » Sorgen Sie dafür, dass jeder Benutzer Zugang zu diesem Dokument hat.
- » Weisen Sie jeden Benutzer der Maschine in den vorschriftsgemäßen und sicheren Umgang mit der Maschine ein.
- » Sorgen Sie dafür, dass Unbefugte keinen Zugang zur Maschine haben.

## 2.4 Personenschäden

### 2.4.1 Stromschlag

#### Elektrischer Schlag durch Berühren spannungsführender Teile

Wenn Sie mit elektrisch geladenen Teilen in Berührung kommen, können Sie einen Stromschlag erleiden. Wasser erhöht das Risiko erheblich.

- » Lassen Sie Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung nur durch autorisierte Elektrofachkräfte durchführen.
- » Installieren Sie die elektrische Verbindung entsprechend der nationalen Vorschriften.
- » Verlegen Sie elektrische Kabel so, dass sie nicht durch scharfe Kanten beschädigt werden können.
- » Prüfen Sie vor jeder Inbetriebnahme das Netzkabel auf Beschädigung.
- » Schalten Sie die Maschine erst an, nachdem alle elektrischen Verbindungen und Geräte verbunden sind.
- » In den folgenden Fällen trennen Sie die Maschine sofort von der Stromquelle und sichern sie gegen Wiedereinschalten:
  - Bei beschädigten Maschinenanschlüssen und Kabeln
  - Bei austretender Flüssigkeit
  - Bevor Sie elektrische Kabel prüfen oder verlegen
- » Führen Sie niemals eine Fehlersuche durch, während die Maschine in Betrieb ist.
- » Lassen Sie die Maschine nur von autorisierten Servicetechnikern reparieren.
- » Ersetzen Sie beschädigte Kabel durch Original-Ersatzteile des Herstellers.
- » Installieren Sie alle elektrischen Anschlüsse nach den Vorgaben von vhf.
- » Fassen Sie die Maschine und insbesondere die Kabel nicht mit nassen oder feuchten Händen an.
- » Entfernen Sie alle ausgelaufenen Flüssigkeiten in der Nähe der Maschine sofort.
- » Stellen Sie keine Gefäße mit Flüssigkeit auf die Maschine.
- » Stellen Sie keine elektrischen Maschinen oder Geräte unter die Maschine.
- » Legen Sie erst dann Spannung an das System an, wenn die Installation aller Geräte und elektrischen Kabel abgeschlossen ist.

### 2.4.2 Brandgefahr

Die Bearbeitung von brennbaren und / oder explosiven Materialien wie Aluminium ohne entsprechende Sicherheitsmaßnahmen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- » Benutzen Sie die Maschine nicht in explosionsgefährdeten Bereichen.
- » Stellen Sie sicher, dass die Staubabsaugung ordnungsgemäß funktioniert.
- » Befüllen Sie die Werkzeugkühlung mit einem geeigneten Kühlschmierstoff und stellen Sie sicher, dass das System ordnungsgemäß funktioniert.
- » Verwenden Sie ausschließlich von vhf empfohlene Kühlschmierstoffe.
- » Prüfen Sie während der Bearbeitung durchgehend, ob das Werkzeug gekühlt wird. Brechen Sie die Bearbeitung bei unzureichender Kühlung sofort ab.

### 2.4.3 Absauganlage

#### Atemwegserkrankungen bei der Bearbeitung von Materialien, die schädliche Staubentwicklung verursachen

Wenn Sie Materialien, die eine schädliche Staubbildung verursachen, ohne entsprechende Sicherheitsmaßnahmen verarbeiten, können Sie schädlichen Staub einatmen und Ihre Atemwege können geschädigt werden.

- » Fräsen Sie diese Materialien nur mit aktivierter Absaugung.
- » Vermeiden Sie Materialien, die Ihrer Gesundheit schaden.
- » Verwenden Sie eine Absaugung mit einem geeigneten Filtersystem.

### 2.4.4 Kühlflüssigkeit

#### Gesundheitsgefahr bei falscher Handhabung der Kühlflüssigkeit

Wenn Sie eine falsche Kühlflüssigkeit verwenden oder die Kühlung falsch handhaben, kann die Kühlflüssigkeit gesundheitliche Schäden verursachen.

- » Verwenden Sie nur die von vhf für den jeweiligen Werkstoff vorgeschriebene Kühlflüssigkeit.
- » Bevor Sie die Kühlflüssigkeit verwenden, lesen Sie das Sicherheitsdatenblatt, das mit der Kühlflüssigkeit geliefert wurde.
- » Tragen Sie beim Umgang mit der Kühlflüssigkeit immer geeignete Schutzkleidung.
- » Lagern Sie die Kühlflüssigkeit immer im Originalbehälter.

### 2.4.5 Gehäuse

#### Klemmgefahr durch bewegliche Gehäuseteile

An beweglichen Teilen der Einhausung, wie Türen und Klappen, besteht Klemmgefahr.

- » Wenn Sie diese Gehäuseteile bewegen, verwenden Sie ausschließlich die vorgesehenen Griffstellen.
- » Stellen Sie sicher, dass bei der Bewegung Ihre Hände nicht eingeklemmt werden.

### 2.4.6 Achsbewegungen

#### Quetschgefahr durch bewegliche Maschinenteile

Durch Achsbewegungen der Maschine können Sie sich Quetschungen und Prellungen zuziehen.

- » Umgehen oder deaktivieren Sie die Sicherheitseinrichtungen der Maschine nicht.
- » Untersuchen Sie die Maschine und besonders die Schutzvorrichtungen regelmäßig auf Beschädigungen.
- » Lassen Sie beschädigte Schutzvorrichtungen ausschließlich von einer autorisierten Service-Stelle reparieren.
- » Verwenden Sie ausschließlich Original-Zubehör und Original-Ersatzteile für die Maschine.
- » Halten Sie unbefugte Personen von der Maschine fern.

### 2.4.7 Werkzeuge und Spindel

#### Gefahr von Schnittverletzungen und Verbrennungen durch Werkzeuge

Wenn Sie Werkzeuge oder scharfe Kanten an Werkstücken oder der Maschine berühren, kann es zu Schnittverletzungen kommen.

- » Entnehmen Sie Werkzeuge ausschließlich, wenn der Bearbeitungsvorgang abgeschlossen ist.
- » Bringen Sie einen Schneidschutz an (z. B. aus Schaumstoff oder Styropor), bevor Sie das Werkzeug wechseln / entnehmen.
- » Fassen Sie die Werkzeuge nicht an der Schneide an und tragen Sie geeignete Handschuhe, während dem Werkzeugwechsel / der Montage / der Demontage.
- » Benutzen Sie die Maschine nur mit allen Abdeckungen und einem korrekt installierten Sicherheits-Laserscanner.
- » Untersuchen Sie die Maschine und besonders die Schutzvorrichtungen regelmäßig auf Beschädigungen.
- » Lassen Sie beschädigte Sicherheitseinrichtungen vom Servicetechniker reparieren, wenn in diesem Dokument nicht anders angegeben.

- » Verwenden Sie nur Original-Herstellergeräte und Original-Ersatzteile in der Maschine.
- » Halten Sie unbefugte Personen von der Maschine fern.

#### Gefahr von Verbrennungen an der Spindel oder dem Werkzeug

Wenn Sie den heißen Spindelkörper oder heiße Werkzeuge berühren, können Sie Verbrennungen erleiden.

- » Tragen Sie Handschuhe, wenn Sie manuelle Arbeiten an der Maschine oder mit Werkstücken / Werkzeugen durchführen.

#### Gefahr durch herausschleudernde Teile

- » Verwenden Sie nur Hartmetallwerkzeuge.
- » Benutzen Sie die Maschine nur mit allen Abdeckungen und einem korrekt installierten Sicherheits-Laserscanner.
- » Für den Betrieb ohne Luftabsaugung: Alle Personen, die sich in Reichweite der Maschine befinden, müssen Schutzbrillen tragen.

### 2.4.8 Arbeitsgeräusche

#### Hörverlust und Tinnitus durch regelmäßige laute Arbeitsgeräusche

- » Wenn laute Arbeitsgeräusche nicht zu verhindern sind, verwenden Sie einen Gehörschutz während der Bearbeitung.

### 2.4.9 Herabfallende Gegenstände

#### Verletzungsgefahr durch herabfallende Gegenstände

Herabfallende Gegenstände können Verletzungen verursachen.

- » Bevor Sie mit der Bearbeitung beginnen, stellen Sie sicher, dass das Werkstück richtig fixiert ist.
- » Während der Bedienung und Bestückung mit Werkstücken müssen Sicherheitsschuhe getragen werden.
- » Platzieren Sie keine Gegenstände, außer dem Werkstück, auf der Maschine.

### 2.4.10 Pneumatikbauteile

#### Verletzungsgefahr durch lockere Pneumatikbauteile unter Druckluft bei offenen Verbindungen

Lockere Pneumatikbauteile können sich äußerst schnell und unvorhersehbar bewegen und Sie verletzen.

- » Bevor Sie Druckluftleitungen verlegen, schließen Sie die externe Druckluftversorgung.
- » Bevor Sie Druckluftleitungen und Druckluftanschlüsse prüfen, stellen Sie den Luftdruck auf einen möglichst geringen Wert ein.
- » Bei defekten Maschinenanschlüssen und Druckluftleitungen trennen Sie die Maschine von der

externen Druckluftversorgung und von der Stromquelle.

- » Bei defekten Anschlüssen informieren Sie ihren Kundendienst.

### 2.4.11 Stolper-, Sturz- und Rutschgefahr

- » Verlegen Sie Kabel und Schläuche so, dass Personen nicht darüber stolpern können.
- » Halten Sie die Arbeitsumgebung und den Aufstellort sauber.

### 2.4.12 Wartung

#### Erhöhte Gefahr während der Wartung

- » Führen Sie ausschließlich Wartungsarbeiten durch, die in der Betriebsanleitung der Maschine beschrieben sind. Andernfalls können Sie verletzt, oder Ihre Maschine beschädigt werden.
- » Betreten Sie nicht den Maschinentisch.

#### Verletzungsgefahr bei Fehlfunktionen durch unzureichende Wartung

Wenn Sie die Maschine nicht wie vorgeschrieben warten, kann es zu Fehlfunktionen kommen, die zu Verletzungen führen können.

- » Reinigen und warten Sie die Maschine bei Bedarf. Nur dann kann die Maschine eine hohe Lebensdauer erreichen.
- » Beachten Sie die in der Wartungstabelle der Betriebsanleitung genannten Intervalle und Bedingungen. Führen Sie die jeweiligen Wartungsarbeiten entsprechend durch.

## 2.5 Sachschäden

### 2.5.1 Spindel

- » Verwenden Sie keine Werkzeuge mit großer Unwucht bei hohen Drehzahlen. Eine solche Unwucht beansprucht die Kugellager der Spindel stark, was die Kugellager beschädigt.
- » Achten Sie beim Festlegen der Bearbeitungsparameter auf die maximale Drehzahl des jeweiligen Werkzeugs.

## 2.6 Bedienung der Maschine über Software

Sie bedienen die Maschine über die speziell entwickelte Anwendung CNC Pilot, die mit der Maschine geliefert wird.

- » Verwenden Sie immer die aktuellste Version von CNC Pilot, die Ihre Maschine unterstützt.
- » Lesen Sie vor der Installation oder Benutzung der Maschine die Dokumentation von CNC Pilot.

## 3 TRANSPORT UND INSTALLATION

Die Maschine wird von vhf geliefert und installiert. Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass ein geeigneter Gabelstapler (wie im Merkblatt angegeben) zur Verfügung steht.

Setzen Sie die Gabeln des Staplers nur an geeigneten Stellen an, da sonst die Maschine beschädigt werden kann.

Folgende Bedingungen müssen während des gesamten Transportes und / oder der Lagerung eingehalten werden:

- Umgebungstemperatur: zwischen 0 °C und 32 °C
- Relative Luftfeuchtigkeit: max. 80 %, nicht kondensierend
- » Transportieren Sie die Maschine immer in horizontaler Position.
- » Treffen Sie bei Überseetransporten geeignete Maßnahmen gegen Korrosion.

### 3.1 Aufstellort

vhf klärt vor der Auslieferung kritische Punkte bezüglich der Aufstellung und des Transports der Maschine (wie z.B. die Zugänglichkeit des Aufstellorts oder die Platzverhältnisse am Aufstellort).

Sie erhalten vor der Auslieferung einen Aufstellplan für Ihre Maschine. Mit dem Grundriss können Sie sicherstellen, dass alle Voraussetzungen für den Einsatz erfüllt sind (z. B. erforderliche Elektroanschlüsse, Druckluftanschlüsse).

- » Wählen Sie den Installationsort nach folgenden Kriterien aus:
  - Keine explosionsgefährdeten Bereiche
  - Fester und ebener Untergrund, muss das Gewicht der Maschine tragen
  - Raumtemperatur:
    - zwischen 10 °C und 32 °C
    - idealerweise zwischen 18 °C und 25 °C
  - Relative Luftfeuchtigkeit: max. 80 %, nicht kondensierend
  - Stromversorgung: gemäß Aufstellplan 400 V / 50 Hz / 32 A
  - Ausreichend Platz um die Maschine ([↗ Aufstellplan CAM 2030 X – auf der nächsten Seite](#)):
    - mindestens 700 mm, wenn die Maschine ohne Wände steht

- mindestens 500 mm Abstand zu den Wänden
- mindestens 500 mm Abstand zwischen der Decke und dem Drehflansch

- Druckluftversorgung, gemäß Aufstellplan:
  - 6 bar – 8 bar verfügbarer Druck  
Bei Maschinen mit automatischem Werkzeugwechsel wird die Druckluftversorgung überwacht. Ist der verfügbare Druck zu gering, geht die Maschine in den Not-Aus. Eine aktuell ausgeführte Bearbeitung wird abgebrochen.
  - Schnellkupplung mit einem Innendurchmesser von 6 mm
  - Luftreinheit gemäß ISO 8573-1:2010 (4-4-3)

- » Falls Sie weitere Fragen zum Aufstellort haben, wenden Sie sich an den Kundendienst, um eine reibungslose Installation der Maschine zu gewährleisten.

### 3.2 Aufstellplan CAM 2030 X

Erforderlicher Sicherheitsabstand bei freiem Zugang zur Maschine (ohne Wände). Abbildung nicht maßstabsgetreu.

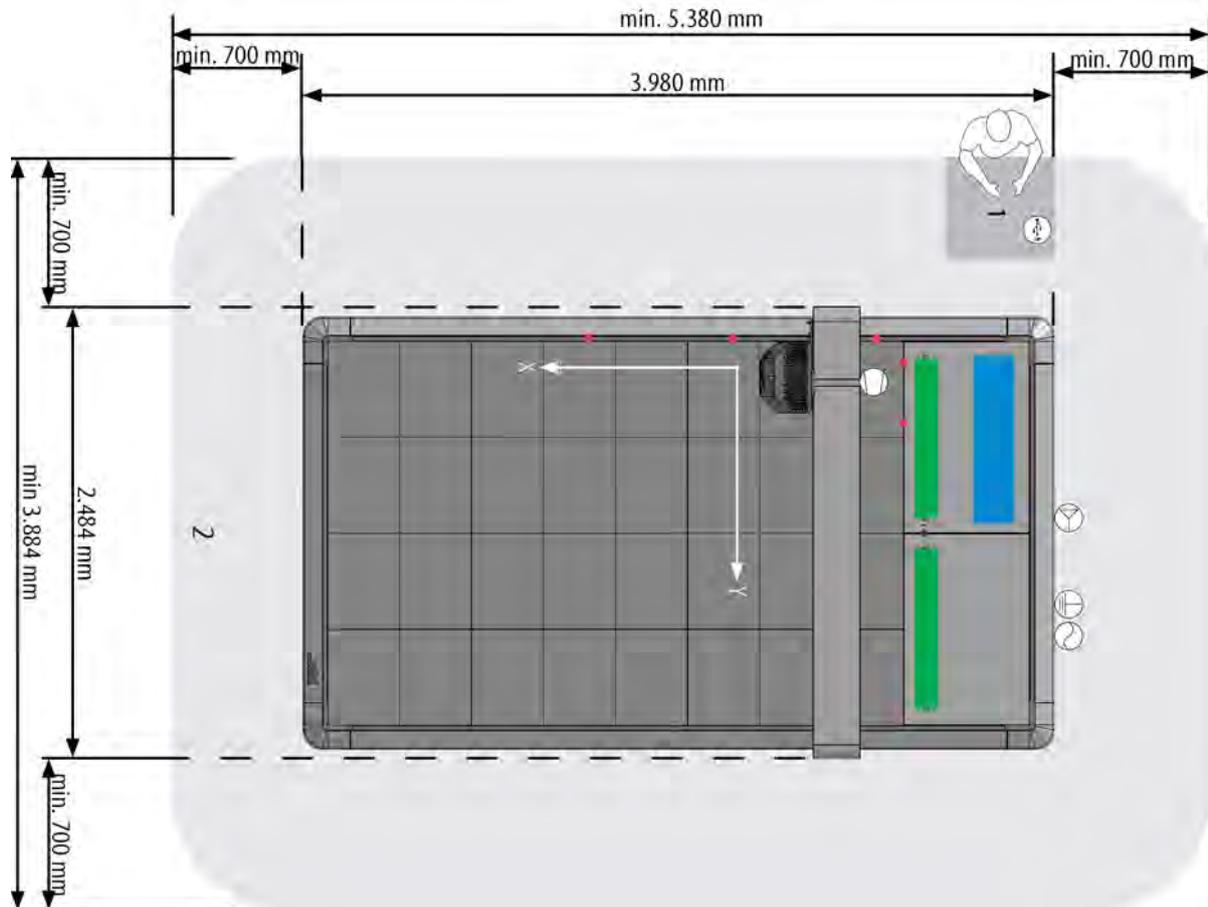


Abb. 1

1. Bedienpult
2. Sicherheitsbereich

#### Technische Daten

Maschinenhöhe: 1.500 mm

 Erdungskabel: Länge: 4 m / Querschnitt: 10 mm<sup>2</sup>

 Stromversorgung: 400 V / 50 Hz / 32 A / Länge des Kabels: 4 m / Stecker: 32 A-CEE

 Druckluftversorgung: 6 – 8 bar

 Staubabsaugung: Länge des Schlauchs: 10 m / Durchmesser des Schlauchs: 50 mm

 Stromversorgung: USB

 Werkstückanschlüge

 Werkzeugmagazin

 Serviceklappe

Erforderlicher Sicherheitsabstand bei eingeschränktem Zugang zur Maschine (mit Wänden). Wird die Maschine neben einer oder mehreren Wänden aufgestellt, verringert sich der Sicherheitsabstand entsprechend der Abbildung. Abbildung nicht maßstabsgetreu.

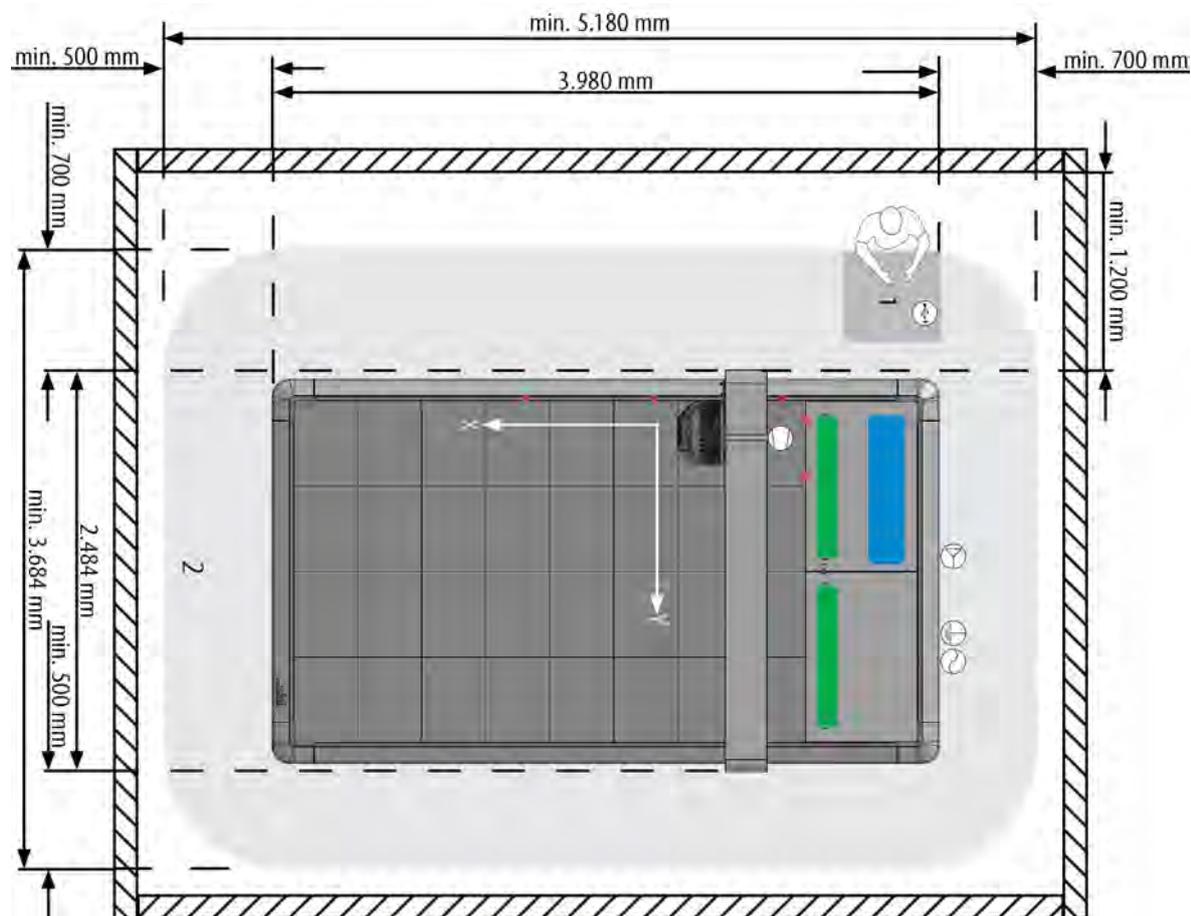


Abb. 2

- 1. Bedienpult
- 2. Sicherheitsbereich

**Technische Daten**

Maschinenhöhe: 1.500 mm

⊕ Erdungskabel: Länge: 4 m / Querschnitt: 10 mm<sup>2</sup>

⊗ Stromversorgung: 400 V / 50 Hz / 32 A / Länge des Kabels: 4 m / Stecker: 32 A-CEE

⊗ Druckluftversorgung: 6 – 8 bar

⊗ Staubabsaugung: Länge des Schlauchs: 10 m / Durchmesser des Schlauchs: 50 mm

⊗ Stromversorgung: USB

■ Werkstückanschläge

■ Werkzeugmagazin

■ Serviceklappe

### 3.2.1 Technische Daten der Befestigung der Absaugung

Die Absaugung muss nach oben von der Maschine weggeführt werden. Es gibt verschiedene Möglichkeiten den Absaugschlauch oberhalb der Maschine zu befestigen:

- Befestigung über eine Deckenschiene für eine bewegliche Aufhängung
- Befestigung über eine Einpunkt-Aufhängung
- Befestigung mit Hilfe eines Galgens, über den der Schlauch abgelenkt wird

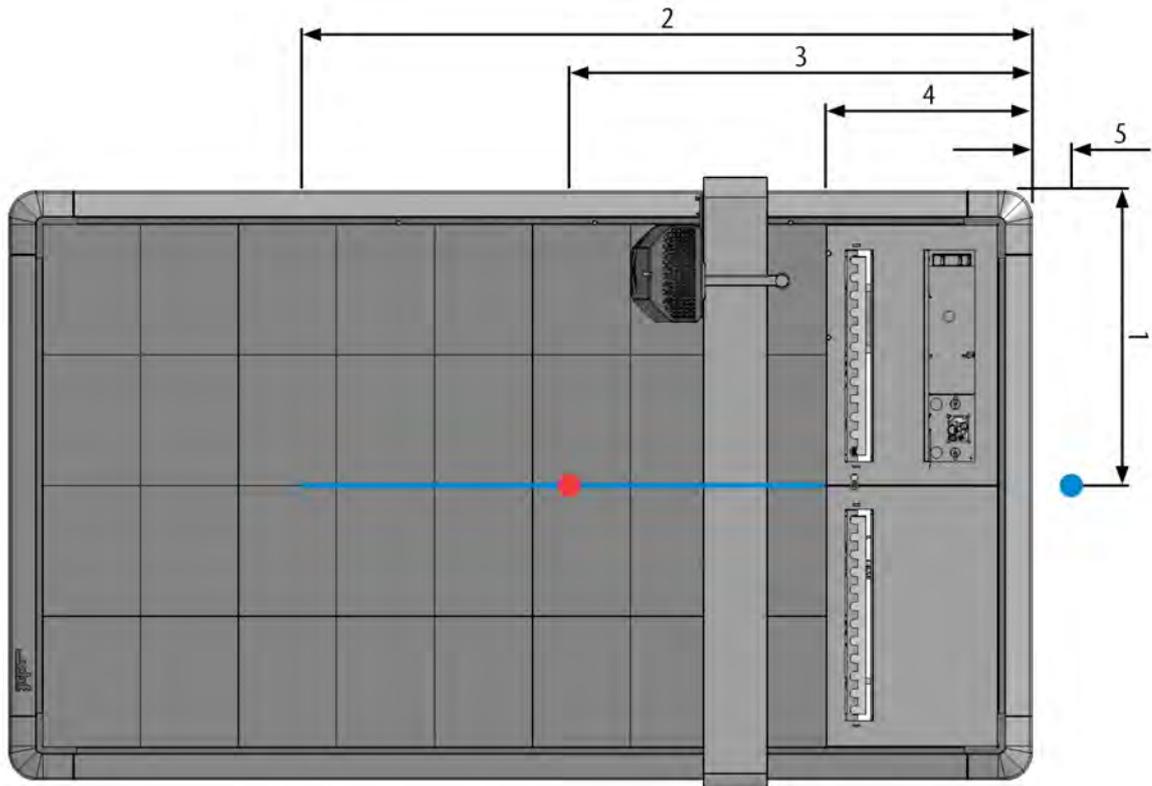


Abb. 3

1. Positionierung Breite (beide Fixpunkte und Schiene): 1.155 mm
2. Mindestlänge der Schiene: 2.800 mm
3. Positionierung Länge Fixpunkt Einpunkt-Aufhängung: 1.800 mm
4. Beginn der Schiene: 800 mm
5. Positionierung Länge Fixpunkt Schiene: 100 mm

- Fixpunkt und Schiene für bewegliche Aufhängung
- Fixpunkt für Einpunkt-Aufhängung

## 4 LERNEN SIE IHRE MASCHINE KENNEN

Portalfräsmaschinen von vhf sind modular aufgebaut. Abhängig von der von Ihnen gewählten Konfiguration können in diesem Kapitel Module beschrieben werden, die an Ihrer Maschine nicht verbaut sind. Die Abbildungen zeigen alle verfügbaren Module und dienen der Information.

### 4.1 Vorderseite der Maschine



ABB. 4

1. Xhead
2. Xscan
3. Maschinentisch
4. Portal

### 4.2 Rückseite der Maschine

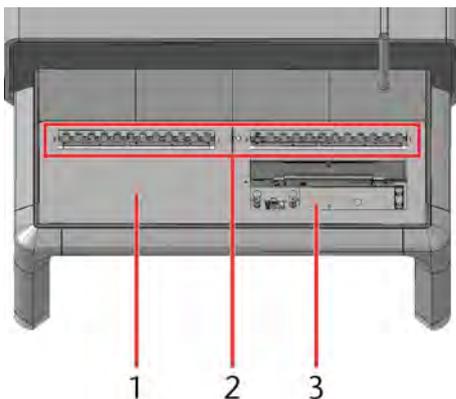


ABB. 5

1. Steuerungsabdeckung
2. Xtool
3. Serviceklappe

### 4.3 Typenschild

Das Typenschild der CAM 2030 X befindet sich seitlich auf dem Halter des Laserscanners unter der Maschine (rot markiert). Das Typenschild der Maschine beinhaltet Informationen wie die Seriennummer, das Gewicht der Maschine, die Maschinenbezeichnung und das Produktionsjahr.

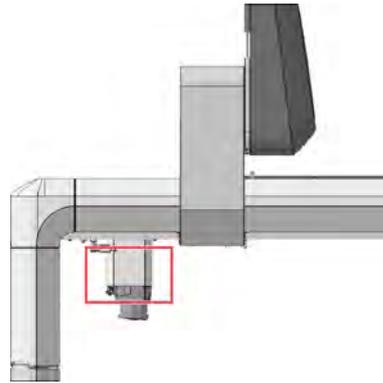


ABB. 6

#### Aufbau

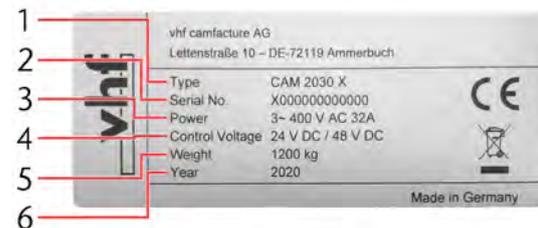


ABB. 7

1. Maschinenbezeichnung (hier: CAM 2030 X)
2. Maschinenspezifische Seriennummer
3. Stromanschluss (hier: 3~ 400 V AC 32 A)
4. Steuerspannung (hier: 24 V DC / 48 V DC)
5. Gewicht (hier: 1200 kg)
6. Produktionsjahr (hier: 2020)

## 4.4 Not-Aus-Taster

Der Not-Aus-Taster ist mit der Maschinensteuerung verbunden und unterbricht im Notfall, oder zur Abwendung einer Gefahr die Stromzufuhr. Nach Betätigung verriegelt der Not-Aus-Taster, durch Drehen kann der Ursprungszustand wieder hergestellt werden. Nach dem Entriegeln läuft die Maschine nicht wieder von selbst an.

- » Platzieren Sie den Not-Aus-Taster an einem gut erreichbaren und sichtbaren Ort.



Abb. 8

## 4.5 Maschinenbezeichnung

Die Maschinenbezeichnung setzt sich zusammen aus

- CAM (Computer Aided Manufacturing)
- 2030 (Maschinengröße)
- X (Maschinenbaureihe)



Abb. 9

## 4.6 Xhead

Der Xhead beinhaltet die wichtigsten Komponenten der Maschine, die Bearbeitungseinheiten. Die Bearbeitungseinheiten werden von der Haube vor unbeabsichtigtem Eingriff und Verunreinigung geschützt. Die Haube wird unabhängig von der Z-Achse verfahren und ermöglicht so den kleinstmöglichen ungeschützten Bereich um die Bearbeitungseinheiten. Der Xhead verfährt entlang des Portals (Y-Richtung). Die Bearbeitungseinheit innerhalb des Xheads fährt hoch und runter (Z-Richtung). Das komplette Portal verfährt entlang des Maschinentischs (X-Richtung).

### Frontansicht



Abb. 10

1. Status LED
2. Maschinenbezeichnung (CAM 2030 X)
3. Aussparung für Xmeasure

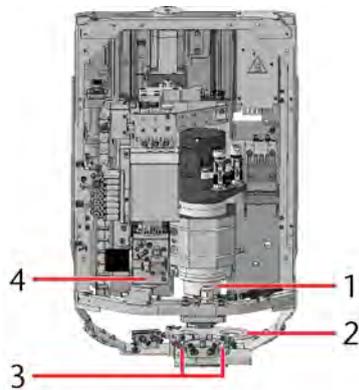
**Frontansicht ohne Haube**

ABB. 11

1. Spindel
2. Saugschuh
3. Minimalmengenschmierung
4. XtraUnit

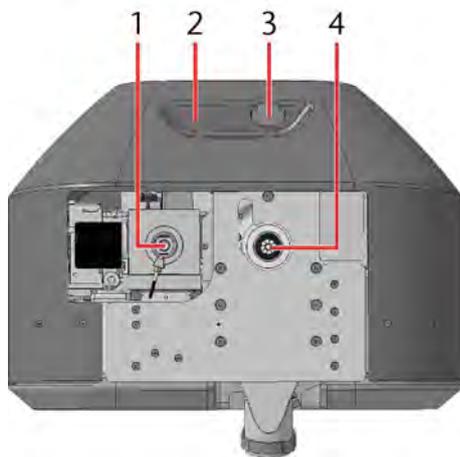
**Sicht von unten**

ABB. 12

1. XtraUnit
2. Aussparung für Xmeasure
3. Xmeasure
4. Spindel

**Sicht von der Seite**

ABB. 13

1. Absaug Schlauch
2. Drehflansch
3. Bogenstück
4. Portal
5. Xhead

**4.6.1 Spindel****Spindelkühlung**

Die Spindel wird durch einen luftdicht geschlossenen, mit Kühlflüssigkeit gefüllten Kühlkreislauf gekühlt. Dies ermöglicht einen wartungsarmen Betrieb. Der Kühlflüssigkeitsbehälter befindet sich unter dem Maschinentisch.

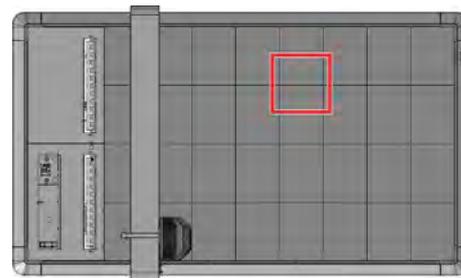


ABB. 14

Die Spindelkühlung wird mit Initialisierung der Maschine eingeschaltet und kontinuierlich über eine Pumpe betrieben. Die Kühlflüssigkeit wird mithilfe eines Lüfters ständig gekühlt.

#### 4.6.2 XtraUnit (Oszillierender Tangentialschneidkopf)

Die XtraUnit ist ein oszillierender Tangentialschneidkopf zum Schneiden von weichen oder leicht ausfransenden Materialien. Die Oszillation wird für gerade Schnitte, Kiss-Cut und V-Cut Schnitte sowie die Bearbeitung mit Rillrädern ausgeschaltet.

#### 4.6.3 Xmeasure (Kamera)



ABB. 15

Die Xmeasure Kamera ist für die genaue Einstellung des Werkstücknullpunkts notwendig. Der grüne Kegel zeigt den Sichtbereich der Kamera an.

Die Passermarkenerkennung der Maschine wird über diese Kamera gesteuert. Hierbei werden auf das Werkstück gedruckte Passermarken optisch erkannt und Ungenauigkeiten, die durch das Druckverfahren entstanden sind, kompensiert. Die Passermarkenerkennung wird als kostenpflichtige Zusatzfunktion von CNC Pilot unterstützt.

#### 4.6.4 Werkstückhöhenmesstaster

Bei Maschinen ohne oszillierenden Tangentialschneidkopf ist der Werkstückhöhenmesstaster fest an der Stelle des oszillierenden Tangentialschneidkopfs verbaut.

Bei Maschinen mit oszillierendem Tangentialschneidkopf liegt der Werkstückhöhenmesstaster im Werkzeugmagazin auf Platz 12. Er wird für die Vermessung der Werkstückhöhe automatisch aus dem Werkzeugmagazin genommen und bleibt im oszillierenden Tangentialschneidkopf bis eine Schneidbearbeitung gestartet wird.

» Halten Sie Platz 12 im Werkzeugmagazin, bei Maschinen mit oszillierendem Tangentialschneidkopf, immer für den Werkstückhöhenmesstaster frei.

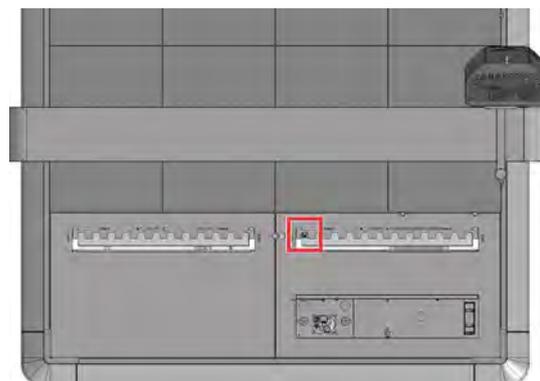


ABB. 16

- Wird ein Bearbeitungsvorgang der Spindel gestartet, bleibt der Werkstückhöhenmesstaster im oszillierenden Tangentialschneidkopf.
- Wird ein Bearbeitungsvorgang des oszillierenden Tangentialschneidkopfs gestartet, wird der Werkstückhöhenmesstaster wieder auf Platz 12 abgelegt.

#### 4.6.5 Werkzeugkühlung

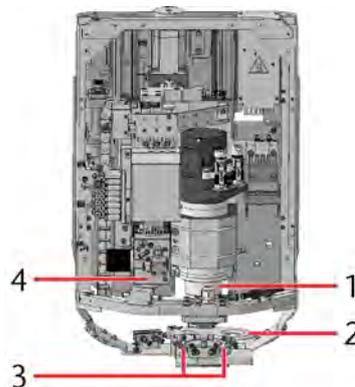


ABB. 17

1. Spindel
2. Saugschuh
3. Minimalmengenschmierung
4. XtraUnit

Die Kühlung und Schmierung des Werkzeugs mit Kühlflüssigkeit ermöglicht eine längere Werkzeugstandzeit und gleichzeitig bessere Bearbeitungsergebnisse. Viele Materialien (z. B. Aluminium) benötigen eine durchgehende Kühlung während der Bearbeitung.

### Minimalmengenschmierung

Die Minimalmengenschmierung arbeitet nach dem Zerstäubungsprinzip. Dabei besitzt jede Düse 2 Zuleitungen. Durch die erste Zuleitung wird die Kühlflüssigkeit zugeführt, durch die zweite Zuleitung die Druckluft. Die Düse zerstäubt mithilfe der Druckluft die Kühlflüssigkeit und sprüht sie auf das Werkzeug. Diese Art der Werkzeugkühlung reduziert den Bedarf an Kühlflüssigkeit deutlich und auf den Werkstücken entsteht nur ein sehr geringer Film an Kühlschmierstoff. Überschüssige Kühlflüssigkeit auf dem Werkstück wird abgesaugt.

Im drucklosen Zustand kann die Kühlflüssigkeit über eine Ablassschraube an der Unterseite des Tanks der Minimalmengenschmierung komplett abgelassen werden.

#### 4.6.6 Status LED



Abb. 18

1. Status LED
2. Maschinenbezeichnung (CAM 2030 X)
3. Aussparung für Xmeasure

Die Status LED in der Haube des Xheads zeigen den Status der Maschine anhand 6 unterschiedlicher Leuchtfarben und 4 unterschiedlicher Intervalle an. Die unterschiedlichen Intervalle sind:

- Dauerhaft leuchtend (eine Aktion wurde ausgeführt, Maschine wartet auf Eingabe / Aktion des Bedieners): –
- Blinkend (Maschine befindet sich in einem kritischen Zustand): – – – – –
- Laufflicht (Maschine führt eine Aktion aus, die vom Bediener gestartet wurde): – — —
- Ansteigend (Software-Aktualisierung, Initialisierung der Maschine): – - \_\_\_\_ - -

Die Bedeutung dieser Farben und Intervalle ist in den folgenden Tabellen erklärt:

#### Weiß

Intervall	Beschreibung
Dauerhaft	Steuerung bereit
Laufflicht	Steuerung bootet

#### Blau

Intervall	Beschreibung
Dauerhaft	Maschine ist startbereit
Blinkend	Steuerung führt Autostart Makro durch CNC Pilot: Person oder Gegenstand befindet sich im Sicherheitsbereich
Laufflicht	CNC Pilot: Referenzfahrt wurde gestartet
Ansteigend	Interner Rechner hat gebootet, Systemcheck wird durchgeführt

#### Grün

Intervall	Beschreibung
Laufflicht	Bearbeitungsvorgang im Gange

#### Cyan

Intervall	Beschreibung
Dauerhaft	Maschine wartet auf Eingabe (Werkstückhöhe wurde vermessen, Werkzeug aufgenommen / abgelegt, Job wurde abgebrochen / beendet)
Blinkend	CNC Pilot: Person oder Gegenstand befindet sich im Sicherheitsbereich
Laufflicht	Maschine führt eine Aktion aus (Werkstückhöhe wird vermessen, Werkzeug aufgenommen / abgelegt, Nivellieren wird gestartet)

**Rot**

Intervall	Beschreibung
Dauerhaft	<b>Nothalt</b> (Ursachen: Betätigter Not-Aus-Taster, Fehlermeldung der Steuerung, Fehlermeldung der Haube, Input-Abfrage in Makro fehlgeschlagen)
Blinkend	CNC Pilot: Maschine im <b>Nothalt</b> und Person oder Gegenstand befindet sich im Sicherheitsbereich

**Gelb**

Intervall	Beschreibung
Dauerhaft	Maschine befindet sich im <b>Halt</b> (Job wurde pausiert, Laserscanner wurde ausgelöst)
Blinkend	CNC Pilot: Maschine ist im <b>Halt</b> und Person oder Gegenstand befindet sich im Sicherheitsbereich
Laufflicht	Maschine geht in den <b>Halt</b> (automatische Bewegung in Richtung Z=0)

**Lila**

Intervall	Beschreibung
Dauerhaft	Maschine befindet sich im Wartungsmodus (wartet auf Eingabe / Aktion)
Blinkend	CNC Pilot: Maschine ist im Wartungsmodus und Person oder Gegenstand befindet sich im Sicherheitsbereich
Laufflicht	Automatische Bewegung während der Wartung
Ansteigend	Software-Aktualisierung wird installiert

## 4.7 Maschinentisch

Der Maschinentisch ist ein Vakuumtisch (Xvac). Am hinteren Ende des Maschinentischs befindet sich die Werkzeugwechselstation. Diese besteht aus bis zu 2 Werkzeugwechslern und einem Werkzeugmesstaster.

### 4.7.1 Maschinenachsen

Zum leichteren Verständnis werden zuerst die Seiten der Maschine festgelegt. Diese Bezeichnungen werden über die gesamte Anleitung beibehalten.

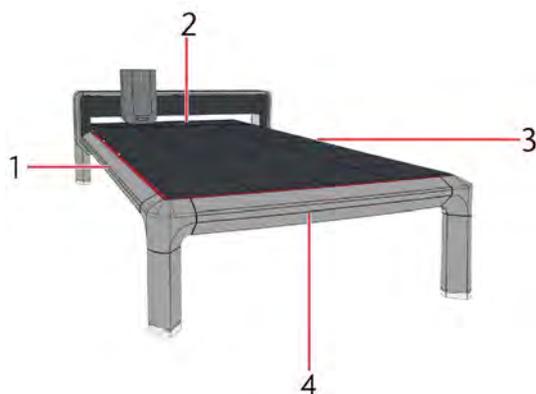


ABB. 19

1. Linke Seite
2. Rückseite
3. Rechte Seite
4. Vorderseite

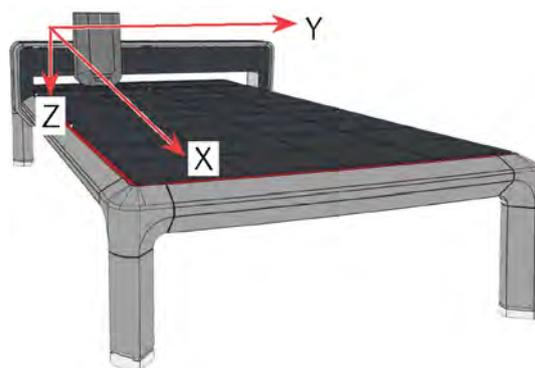


ABB. 20

Die Maschine besitzt 2 X-Achsen:

- $X_A$  läuft entlang der linken Seite der Maschine
- $X_B$  läuft entlang der rechten Seite der Maschine

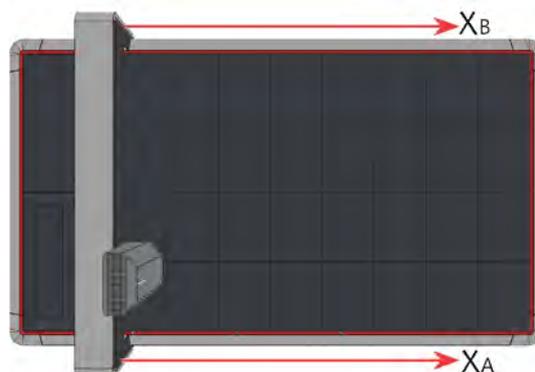


ABB. 21

#### 4.7.2 Maschinennullpunkt

Die Maschine hat einen festgelegten Maschinennullpunkt. Der Nullpunkt für X ist hinter dem Werkzeugwechsler. In Y-Richtung liegt er über dem Vakuumentisch auf der linken Seite der Maschine. In Z-Richtung liegt er auf der Position des Xheads, wenn der Xhead komplett nach oben gefahren ist.

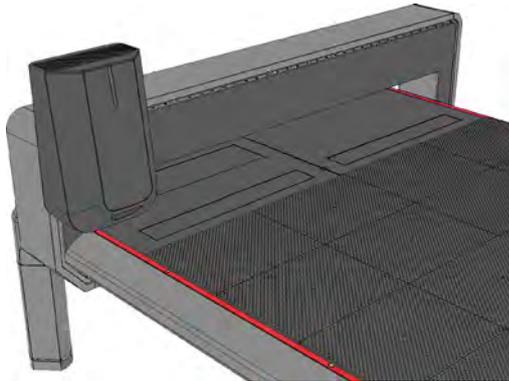


Abb. 22

#### 4.7.3 Werkstücknullpunkt

Der Werkstücknullpunkt ist der Punkt, von dem aus die Bearbeitung des Jobs berechnet wird. Er wird mit Hilfe der CNC Software eingestellt und muss für jeden Auftrag eingemessen werden ([↗ Werkstückhöhe festlegen – auf Seite 38](#)).

#### 4.7.4 Xvac (Vakuumentisch)

Der Xvac Maschinentisch ist ein Vakuumentisch. Er besteht aus 8 individuell regelbaren Vakuumfeldern für die Fixierung von Werkstücken. Der entstehende Unterdruck an den Vakuumsauger ist durch Sensoren überwacht und stufenlos einstellbar. Jeder Vakuumsauger (rot markiert) erzeugt in einem Feld von 4 Tischplatten (blau markiert) ein Vakuum.

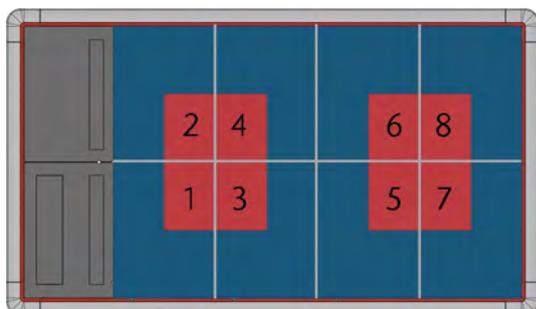


Abb. 23

#### 4.7.5 Werkstückanschläge

An der linken Seite und dem hinteren Ende des Maschinentischs befinden sich 5 Werkstückanschläge (rot markiert). Diese können entweder einzeln oder gemeinsam pneumatisch aus- und eingefahren werden.

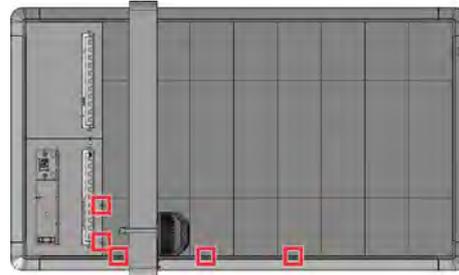


Abb. 24

#### 4.7.6 Serviceklappe

Die Serviceklappe befindet sich am hinteren linken Ende der Maschine.

- » Um die Serviceklappe zu öffnen, drücken Sie die Mitte der Serviceklappe nach unten (mit rotem Pfeil markiert).
- ✓ Der Schnappverschluss der Serviceklappe wird entriegelt und die Klappe öffnet sich selbständig.
- » Um die Serviceklappe zu schließen, drücken Sie die Serviceklappe zurück in den Schnappverschluss bis Sie ein Klicken hören.
- » Über den USB-Port können Aufträge auf die Maschine übertragen werden.
- » Drücken Sie die Werkzeugwechselstation [14] nach unten, um die Verriegelung zu lösen. Die Werkzeugwechselstation wird nach oben ausgefahren und ist einsatzbereit. Nach der Verwendung der Werkzeugwechselstation muss diese wieder nach unten gedrückt werden, bis sie arretiert, damit die Serviceklappe geschlossen werden kann.

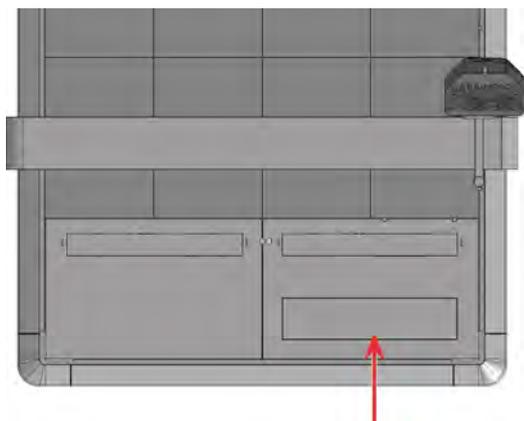


ABB. 25

Die Serviceklappe beinhaltet die folgenden Komponenten:

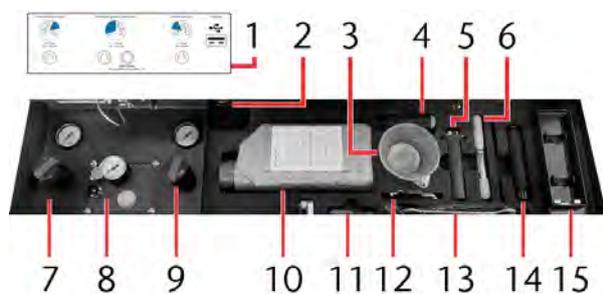


ABB. 26

1. Aufkleber mit ausführlichen Informationen und Werten
2. USB-Port
3. Nachfülltrichter der Minimalmengenschmierung
4. Schraubendreher
5. Kegelreiniger (Spindel)
6. Pinsel
7. Drehknopf und Manometer für den Eingangsdruck
8. Drehknopf, Manometer und Nachfüllöffnung für die Minimalmengenschmierung
9. Drehknopf und Manometer für die Düsen der Minimalmengenschmierung
10. Kühlschmierstoff TeLiquid Pro
11. Reinigungsbürste
12. Inbusschlüsselsatz
13. Gabelschlüssel mit Haken
14. Xtractor
15. Werkzeugwechselstation

#### 4.7.7 Xtractor (Werkzeugentnahmehilfe)

Kegel müssen immer in Richtung Rückseite der Maschine entnommen werden. Ziehen Sie die Kegel

nicht nach oben aus dem Werkzeugmagazin.

Der Xtractor ist eine Werkzeugentnahmehilfe für das sichere Entnehmen von Werkzeugkegeln aus dem Werkzeugmagazin. Der Xtractor hat 2 Aufnahmen. Auf der einen Seite [1] befindet sich die Aufnahme für Schneidkegel, auf der anderen Seite [2] befindet sich die Aufnahme für Fräskegel.



ABB. 27

#### Aufnehmen von Schneidkegeln

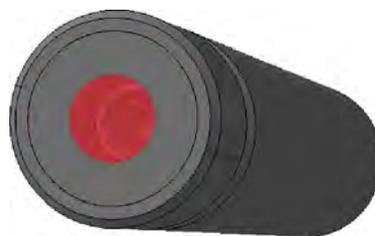


ABB. 28

1. Setzen Sie den Xtractor auf den Schneidkegel.
2. Drehen Sie den unteren Teil, um den Schneidkegel einzuschrauben.
3. Entnehmen Sie den Schneidkegel in Richtung Rückseite der Maschine aus dem Werkzeugmagazin.
4. Setzen Sie den Xtractor in die Werkzeugwechselstation ein.

#### Aufnehmen von Fräskegeln



ABB. 29

1. Drücken Sie die Seite der Aufnahme des Schneidkegels nach unten und halten Sie sie gedrückt.
2. Führen Sie die Aufnahme des Xtractors in den Fräskegel.
3. Lassen Sie die Seite der Aufnahme des Schneidkegels los.

4. Entnehmen Sie den Fräskegel in Richtung Rückseite der Maschine aus dem Werkzeugmagazin.
5. Setzen Sie den Xtractor in die Werkzeugwechselstation ein.

#### 4.7.8 Xtool (Werkzeugmagazin)

Das Xtool besteht aus 1 oder 2 Werkzeugmagazinen und dem Werkzeugmesstaster. Der induktive Werkzeugmesstaster befindet sich in der Mitte zwischen den beiden Werkzeugmagazinen. Vor jeder Bearbeitung wird an ihm die Werkzeuglänge vermessen. Durch die Vermessung kann ein Werkzeugbruch schneller festgestellt werden und die Bearbeitungsqualität gesteigert werden.

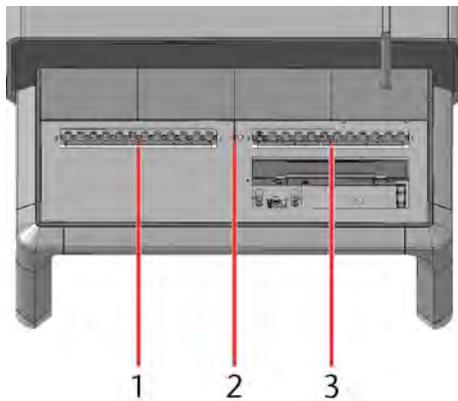


ABB. 30

1. Werkzeugmagazin 2
2. Werkzeugmesstaster
3. Werkzeugmagazin 1

Die Maschine ist mit 1 oder 2 Werkzeugmagazinen ausgestattet. Jedes Werkzeugmagazin hat 12 federnde Werkzeugaufnahmen. Die Werkzeugaufnahmen für Schneidkegel und Fräskegel unterscheiden sich im Durchmesser der Aufnahme. Position 12 des Werkzeugmagazins ist für den Werkstückhöhenmesstaster reserviert. Dieser wird bei Maschinenstart automatisch in den oszillierenden Tangentialschneidkopf eingesetzt und verbleibt in ihm, bis eine Bearbeitung mit dem oszillierenden Tangentialschneidkopf stattfinden soll. Dann wird der Werkstückhöhenmesstaster auf Position 12 abgelegt. Diese Position muss jederzeit frei sein, damit der Werkstückhöhenmesstaster abgelegt werden kann.

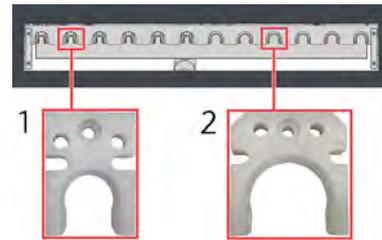


ABB. 31

1. Werkzeugaufnahme für Schneidkegel und den Werkstückhöhenmesstaster
2. Werkzeugaufnahme für Fräskegel

Während der Bearbeitung werden die Werkzeugmagazine geschlossen, sodass keine Bearbeitungsrückstände in den Werkzeugwechsler gelangen. Die geschlossenen Werkzeugmagazine sind niedriger als der Vakuumtisch. Dadurch können Werkstücke von allen Seiten auf die Maschine geladen werden.

Die Plätze des Werkzeugmagazins sind durchnummeriert. Diese Nummerierung stimmt mit den Werkzeugmagazinplätzen in der CNC-Software überein.

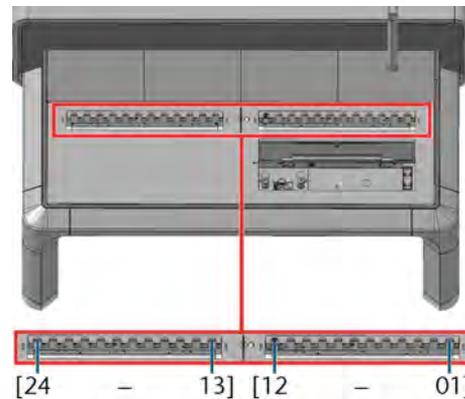


ABB. 32

#### 4.7.9 Steuerungsabdeckung

Alle Komponenten der Steuerung sind an der Rückseite der Maschine unter der Steuerungsabdeckung verbaut. Die Abdeckung ist verschraubt, um unerlaubten Zugriff auf die Steuerungskiste zu verhindern. Auf der Unterseite der Steuerungskiste (zugänglich von der Rückseite der Maschine) befindet sich der Hauptschalter der Maschine, eine Schutz-Kontakt-Steckdose (CEE 7/3) für den Betrieb eines externen Staubsaugers und die Sicherungen der Maschine.

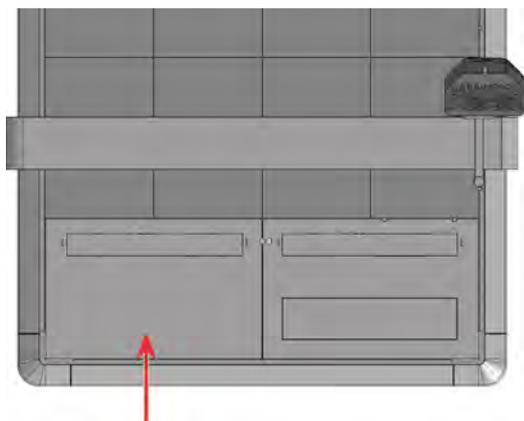


ABB. 33

#### 4.7.10 Xscan (Laserscanner)

Der Laserscanner ist eine Sicherheitseinrichtung der Maschine. Er ist unter dem Maschinentisch montiert und scannt den Bereich unter und um die Maschine. Diesen Bereich nennt man Sicherheitsbereich. Betritt eine Person oder befindet sich ein Gegenstand im Sicherheitsbereich, wird der Laserscanner aktiviert. Der Laserscanner darf nicht abgeschaltet oder überbrückt werden. Bei ausgeschaltetem Laserscanner geht die Maschinensteuerung in einen Nothalt.

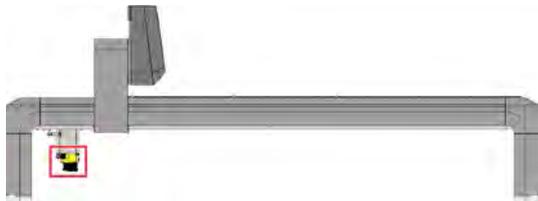


ABB. 34

#### Aktivierung des Laserscanners während des Bearbeitungsvorgangs

Wird eine Verletzung des Sicherheitsbereichs während des Bearbeitungsvorgangs festgestellt, schaltet der Laserscanner die Maschine automatisch in den Nothalt. Dieser muss quittiert werden, bevor die Bearbeitung fortgesetzt wird. Eine Quittierung ist nur möglich, wenn sich keine Personen und Gegenstände mehr im Sicherheitsbereich aufhalten.

#### Aktivierung des Laserscanners während des Einrichtbetriebs

Während dem Einrichtbetrieb (Werkstücknullpunkt festlegen, Wartungsarbeiten, andere Arbeiten an der Maschine, ohne dass ein Auftrag gestartet wird) bremsst die Maschine bei Aktivierung des Scanners ab und verfährt nur noch mit langsamer Geschwindigkeit. Verlässt die Person den Sicherheitsbereich oder wird der Gegenstand aus dem Sicherheitsbereich genommen, muss der Laserscanner quittiert werden,

damit die Maschine wieder in normaler Geschwindigkeit verfährt.

#### Sicherheitsbereich

Der Sicherheitsbereich des Scanners beträgt 700 mm um die Maschine ([↗ Aufstellplan CAM 2030 X – auf Seite 10](#)). An der Rückseite der Maschine ist der Zugang bis zur Maschine aus Montagegründen möglich, aus Sicherheitsgründen darf dieser Bereich während der Bearbeitung dennoch nicht betreten werden. Des Weiteren sind die Bereiche hinter den Maschinenfüßen nicht Teil des Sicherheitsbereichs.

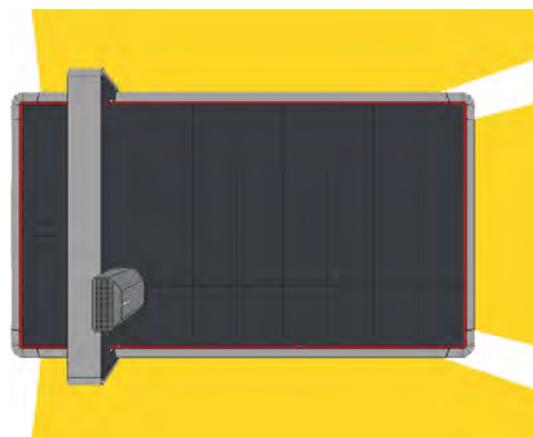


ABB. 35

Weitere Informationen zum Laserscanner und die Betriebsanleitung finden Sie unter: [www.leuze.com](http://www.leuze.com) oder hier:



## 4.8 Technische Daten

### Spindel

	Einheit	Wert
Modell		SPC 2500P
S1	W	2.500
S6	W	3.000
Pmax	W	5.800
Drehzahlbereich	U/min	min. 6.000 / max. 40.000
Werkzeugwechsel		Pneumatisch HSK-EC25
Sperrluft		Ja
Spindelkühlung (Kühlflüssigkeit)		Ja
Spannbereich	mm	bis 10

- S1: mechanische Ausgangsleistung bei Dauerbelastung der Spindel (100% Bearbeitungszeit)
- S6: mechanische Ausgangsleistung während eines simulierten Bearbeitungszyklus (60% Bearbeitungszeit, 40% Positionierzeit)
- Pmax: maximale mechanische Ausgangsleistung der Spindel

### XtraUnit (Oszillierender Tangentialschneidkopf)

	Einheit	Wert
Schwingungsfrequenz	Hz	116 (entspricht etwa 7.000 Hüben pro Minute)
Hub	mm	etwa 3
Lanzenlänge	mm	min. 5, max. 70

### Xmeasure (Kamera)

	Einheit	Wert
Kameratyp		USB Kamera mit Autofokus
Brennweite	mm	9 – 22
Linse		Wasserdichte Linse

### Minimalmengenschmierung

	Einheit	Wert
Anzahl der Düsen		2
Position der Düsen		Im Saugschuh integriert
Volumen des Behälters	l	2
Min. / max. Druck	bar	0,1 bis 0,5
Min. / max. Druck Düsen	bar	2 bis 4

### Xvac(Vakuumtisch)

	Einheit	Wert
Anzahl der Vakuumsauger		8
Ausführung der Motoren		EC-Motoren (bürstenlos und stufenlos regelbar)
Lebensdauer	Stunden	etwa 20.000
Ansaugvolumen	m <sup>3</sup> /h	170

### Werkstückanschläge

	Einheit	Wert
Anzahl der Werkstückanschläge		5
Hubbereich	mm	22

### Xscan(Laserscanner)

	Einheit	Wert
Winkelbereich		270°
Laserklasse		1 (IEC / EN 60825-1:2007)
Laser Lichtwellenlänge	nm	905
Wiederholfrequenz	kHz	90
Weite des Sicherheitsbereichs	m	4,5
Schutzklasse		III (EN 61140)

## 5 MASCHINE BETREIBEN

### 5.1 Maschine starten

Stellen Sie vor dem Einschalten der Maschine sicher, dass keine Flüssigkeit austritt und alle Kabel und Schläuche verbunden sind.

1. Überprüfen Sie das Manometer des Druckminderers in der Serviceklappe. Der angezeigte Druck muss zwischen 6 - 8 bar liegen (empfohlen 6,5 bar).
2. Überprüfen Sie den Füllstand der Minimalmengenschmierung.
3. Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen oder Objekte im Sicherheitsbereich befinden.
4. Schalten Sie die Maschine am Hauptschalter ein.
- ✓ Die Steuereinheit bootet. Die Status LED der Haube leuchtet mit einem weißen Lauflicht.
5. Warten Sie, bis die Status LED konstant blau leuchtet ([Siehe Status LED](#)).
6. Überprüfen Sie die Sicherheitseinrichtungen.
7. Starten Sie CNC Pilot ([CNC Pilot starten – auf Seite 32](#)).

#### **VORSICHT** Quetschgefahr durch bewegliche Maschinenteile

Während des Referenzierens verfahren die Maschinenachsen automatisch. Durch die beweglichen Achsen können Sie Prellungen erleiden.

- » Stellen Sie **vor** dem Verbinden der Maschine sicher, dass sich keine Personen oder Objekte im Sicherheitsbereich befinden.
  - » Stellen Sie **vor** dem Einsetzen der Werkzeuge sicher, dass sich keine Gegenstände auf den Abdeckungen der Werkzeugmagazine befinden.
8. Verbinden Sie Ihre Maschine ([Start-Menü – auf Seite 33](#)).
  9. Ein Dialog wird angezeigt ([CNC Pilot starten – auf Seite 32](#)).
  - ✓ Die Maschine referenziert mit blauem Lauflicht der Status LED. Ist ein Werkzeug in der Bearbeitungseinheit wird ein Dialog zum manuellen Entfernen des Werkzeugs angezeigt.
  10. Wählen Sie einen Auftrag aus ([Auftragsauswahl-Menü – auf Seite 34](#)).
  11. Stellen Sie sicher, dass Sie alle im Auftrag verwendeten Werkzeuge in den richtigen Platz des

Werkzeugmagazins eingesetzt haben ([Werkzeugmagazin-Menü – auf Seite 34](#)).

12. Platzieren Sie das Werkstück auf dem Maschinentisch ([Maschine starten – oben](#)).
13. Schalten Sie das Vakuum ein ([Vakuum einschalten / ausschalten – auf Seite 36](#)).
14. Legen Sie den Werkstücknullpunkt fest ([Werkstücknullpunkt festlegen – auf Seite 38](#)).
15. Messen Sie die Werkstückhöhe ([Werkstückhöhe festlegen – auf Seite 38](#)).
16. Aluminiumbearbeitung und falls in der Auftragsdatei vorhanden: Starten Sie die Minimalmengenschmierung, bevor Sie die Bearbeitung starten, um die Kühlung des Werkstücks zu gewährleisten.
17. Nur bei längerem Stillstand der Spindel (mehr als 4 Tage): Lassen Sie die Spindel einlaufen, damit sich das Fett in den Spindellagern gleichmäßig verteilt.

#### 5.1.1 Maschine starten mit Kegel in der Bearbeitungseinheit

Nach einem Stromausfall kann es vorkommen, dass sich ein Kegel bei Maschinenstart in der Bearbeitungseinheit befindet. Dieser Kegel muss entfernt werden, bevor der Bearbeitungsvorgang gestartet werden kann.

Wenn der Stromausfall während dem Werkzeugwechsel eintritt, stellen Sie sicher, dass die Maschine ausgeschaltet wird. In diesem Fall zeigt CNC Pilot beim Start eine entsprechende Fehlermeldung mit dem weiteren Vorgehen an.

1. Schalten Sie die Maschine am Hauptschalter aus.
2. Entfernen Sie alle Gegenstände, sodass die Achsen frei verfahren werden können.
3. Wenn der Kegel noch in der Kegelaufnahme im Werkzeugmagazin steckt: Drücken Sie das Portal in Richtung Rückseite der Maschine bis der Kegel aus der Kegelaufnahme gedrückt ist.
4. Schalten Sie die Maschine ein. ([Maschine starten – oben](#))
- ✓ Die Maschine versucht zu referenzieren.
- ✓ Die Steuereinheit geht in die Fehlerbehandlung zum Ablegen des Werkzeugs.
- ✓ Die Status LED der Haube wird gelb.
5. Folgen Sie den Anweisungen in CNC Pilot.

## 5.2 Werkzeuge

Die Maschine kann mit unterschiedlichen Werkzeugen ausgestattet werden. Werkzeuge für die Spindel (Fräser, Routerbits, Gewindewirbler u.a.) werden vor der Bestückung des Werkzeugmagazins in HSK-EC25 Kegel eingesetzt. Schneidwerkzeuge in die entsprechenden Schneidkegel. Bis auf Rillaufsätze können bei allen Aufsätzen die Messer getauscht werden. Aufgrund der Geometrie ist dies bei Rillwerkzeugen nicht möglich.

Aufgrund der Verletzungsgefahr, insbesondere bei Schneidwerkzeugen, entnehmen Sie die Werkzeugkegel mit dem Xtractor ([Siehe Xtractor \(Werkzeugentnahmehilfe\)](#)). Alle Werkzeugkegel können mit dem Xtractor gegriffen und aus dem Werkzeugmagazin entnommen werden.



### Gefahr von Schnittverletzungen und Gefährdung durch herausgeschleuderte Teile

- » Benutzen Sie die Maschine nur mit allen Abdeckungen und einem korrekt installierten Laserscanner.
- » Starten Sie den Bearbeitungsvorgang nur, wenn Sie sich außerhalb des gesicherten Bereichs des Laserscanners befinden.
- » Entnehmen Sie Werkzeuge ausschließlich, wenn der Bearbeitungsvorgang abgeschlossen ist.

### 5.2.1 HSK-EC25 Kegel

#### **HINWEIS** Beschädigung der Spannzange durch zu starkes Anziehen der Überwurfmutter

Befindet sich kein Werkzeug in der Spannzange darf die Überwurfmutter nur leicht aufgeschraubt werden da sonst die Spannzange verformt wird.

- » Ziehen Sie die Überwurfmutter nur von Hand an.
- » Achten Sie darauf, dass die Spannzange nicht zusammengedrückt wird.

### Teile des HSK-EC25 Kegels



ABB. 36

1. Werkzeugkegel
2. Spannzange
3. Überwurfmutter

### Werkzeuge einsetzen

In den HSK-EC25 Kegel werden Fräswerkzeuge, Routerbits, Gewindewirbler, Gravierwerkzeuge und Bohrer eingesetzt. Es können Werkzeuge mit Schaftdurchmesser bis 10 mm und Kopfdurchmesser bis 18 mm eingesetzt werden.

Der Kegel besteht aus 3 Teilen, dem Werkzeugkegel, der Spannzange und der Überwurfmutter.

1. Nehmen Sie den HSK-EC25 Kegel mit dem Xtractor auf.
2. Setzen Sie ihn in die Werkzeugwechselstation ein.
3. Lösen Sie die Überwurfmutter mit den Händen, um ein Werkzeug einzusetzen. Wird die Überwurfmutter gelöst, wird die Spannzange entlastet und sie öffnet sich, sodass ein Werkzeug eingesetzt werden kann.
- ✓ Die Spannzange wird entlastet und sie öffnet sich, sodass ein Werkzeug eingesetzt werden kann.
4. Setzen Sie das Werkzeug ein.
 

**HINWEIS!** Schieben Sie den Schaft des Werkzeugs so weit in die Spannzange, dass ca. 3 mm Abstand zwischen der Spannzange und den Spannuten im Werkzeug verbleiben.
5. Schrauben Sie die Überwurfmutter wieder fest und ziehen Sie sie mit dem Gabelschlüssel für Passungen fest.
6. Entnehmen Sie den Xtractor aus der Werkzeugwechselstation und setzen Sie den Kegel mit Hilfe des Xtractors in das Werkzeugmagazin ein.

### Werkzeuge entfernen

1. Nehmen Sie den HSK-EC25 Kegel mit dem Xtractor auf.
2. Setzen Sie ihn in die Werkzeugwechselstation ein.
3. Lösen Sie die Überwurfmutter mit Hilfe des Gabelschlüssels für Passungen, um das Werkzeug zu

entnehmen. Wird die Überwurfmutter gelöst, wird die Spannzange entlastet und sie öffnet sich, sodass das Werkzeug entnommen werden kann.

- ✓ Die Spannzange wird entlastet und sie öffnet sich, sodass das Werkzeug entnommen werden kann.
- 4. Entnehmen Sie das Werkzeug.
- 5. Setzen Sie ein neues Werkzeug ein. Folgen Sie den Schritten unter *Werkzeug einsetzen*.
- 6. Wenn Sie kein neues Werkzeug einsetzen: Schrauben Sie die Überwurfmutter von Hand wieder auf.  
**HINWEIS!** Achten Sie darauf die Überwurfmutter nicht zu fest zu ziehen.
- 7. Entnehmen Sie den Xtractor aus der Werkzeugwechselstation und legen Sie den Kegel mit Hilfe des Xtractors in der Serviceklappe ab.

## 5.2.2 Schneidkegel



### Gefahr von Schnittverletzungen durch Werkzeuge

- » Entnehmen Sie Werkzeuge ausschließlich wenn der Bearbeitungsvorgang abgeschlossen ist.
- » Bringen Sie einen Schneidschutz an (z. B. aus Schaumstoff oder Styropor), bevor Sie das Werkzeug wechseln / entnehmen.
-  » Fassen Sie die Werkzeuge nicht an der Schneide an und tragen Sie geeignete Handschuhe während des Werkzeugwechsels.

### HINWEIS Herausfallendes Werkzeug während der Bearbeitung

Wird das Werkzeug nicht korrekt montiert, kann es sich während der Bearbeitung lockern oder sogar aus dem Kegel fallen.

- » Stellen Sie sicher, dass das Werkzeug korrekt montiert ist.

### Teile des Schneidkegels



ABB. 37

1. Schneidkegel
2. Gewindestift
3. Seitenspannfläche

### Werkzeuge einsetzen

In den Schneidkegel werden Lanzen, Messer, Rillräder, V-Cut-Einsätze und Kiss-Cut-Einsätze eingesetzt. Der Kegel besteht aus 2 Teilen, dem Kegel selbst und dem Gewindestift, der das Werkzeug fixiert.

1. Nehmen Sie den Schneidkegel mit dem Xtractor auf.
2. Setzen Sie ihn in die Werkzeugwechselstation ein.
3. Lösen Sie den Gewindestift, um ein Werkzeug einzusetzen.
4. **HINWEIS!** Achten Sie auf die korrekte Ausrichtung des Werkzeugs. Die Vertiefung im Werkzeug muss in Richtung des Gewindestifts zeigen, damit dieser das Werkzeug spannen kann.
5. Setzen Sie das Werkzeug ein.
6. Schrauben Sie den Gewindestift wieder fest.
7. Entnehmen Sie den Xtractor aus der Werkzeugwechselstation und setzen Sie den Kegel mit Hilfe des Xtractors in das Werkzeugmagazin ein.

### Werkzeuge entfernen

1. Nehmen Sie den Schneidkegel mit dem Xtractor auf und setzen sie ihn in die Werkzeugwechselstation ein.
2. Lösen Sie den Gewindestift.
3. Entnehmen Sie das Werkzeug.
4. Setzen Sie ein neues Werkzeug ein. Folgen Sie den Schritten unter *Werkzeug einsetzen*.
5. Entnehmen Sie den Xtractor aus der Werkzeugwechselstation und legen Sie den Kegel mit Hilfe des Xtractors in der Serviceklappe ab.

### 5.2.3 V-Cut und Kiss-Cut

**VORSICHT**

**Gefahr von Schnittverletzungen durch Werkzeuge**

- » Entnehmen Sie Werkzeuge ausschließlich wenn der Bearbeitungsvorgang abgeschlossen ist.
- » Bringen Sie einen Schneidschutz an (z. B. aus Schaumstoff oder Styropor), bevor Sie das Werkzeug wechseln / entnehmen.
-  » Fassen Sie die Werkzeuge nicht an der Schneide an und tragen Sie geeignete Handschuhe während des Werkzeugwechsels.

**VORSICHT**

**Gefahr von Schnittverletzungen durch Werkzeuge**

Beim Einstellen der Eintauchtiefe des Kiss-Cuts wird das Messer nach vorne aus der Distanzhülse gedrückt.

- » Achten Sie darauf die Distanzhülse an den Seiten zu greifen, während Sie sie nach hinten schieben.
-  » Fassen Sie die Werkzeuge nicht an der Schneide an und tragen Sie geeignete Handschuhe, während des Werkzeugwechsels.

**HINWEIS**

**Herausfallendes Werkzeug während der Bearbeitung**

Wird das Werkzeug nicht korrekt ausgerichtet, kann es sich während der Bearbeitung lockern oder sogar aus dem Kegel fallen.

- » Stellen Sie sicher, dass das Werkzeug korrekt ausgerichtet ist.
- » Ziehen Sie die Schrauben mit einem geeigneten Werkzeug an.

Beim V-Cut und Kiss-Cut können Sie die Messer selbst wechseln. Hier ist jedoch auf den korrekten Sitz des Messers zu achten.

### Werkzeug wechseln V-Cut



ABB. 38

- 1. Schrauben
- 2. Klemmplatte
- 3. Messer
- 4. Schneidkegel

1. Nehmen Sie den Schneidkegel mit dem Xtractor auf.
2. Setzen Sie ihn in die Werkzeugwechselstation ein.
3. Schrauben Sie die 2 Schrauben [1] heraus. Fixieren Sie die Klemmplatte und das Messer mit einem Finger.
4. Entfernen Sie die Klemmplatte und das Messer.
5. Setzen Sie das neue Messer [3] auf den Schneidkegel. Achten Sie auf die korrekte Ausrichtung des Messers. Die Schneide des Messers muss nach unten, in Richtung Mitte des Schneidkegels zeigen.
6. Setzen Sie die Klemmplatte [2] auf das Messer.
7. Fixieren Sie die Klemmplatte und das Messer mit 2 Schrauben [1].
8. Entnehmen Sie den Xtractor aus der Werkzeugwechselstation und setzen Sie den Kegel mit Hilfe des Xtractors in das Werkzeugmagazin ein.

## Werkzeug wechseln Kiss-Cut

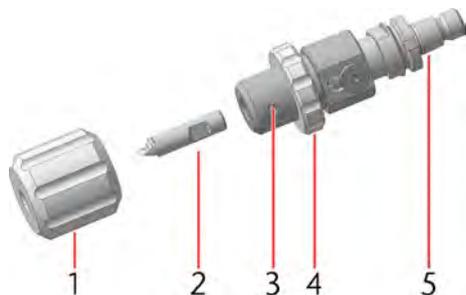


Abb. 39

1. Distanzhülse
2. Messer
3. Gewindestift
4. Kontermutter
5. Schneidkegel

1. Nehmen Sie den Kiss-Cut Einsatz mit dem Xtractor auf.
2. Setzen Sie ihn in die Werkzeugwechselstation ein.
3. Schrauben Sie die Distanzhülse [1] vom Kiss-Cut-Aufsatz ab.
4. Sichern Sie die Klinge des Messers mit einem Stück Styropor oder Schaumstoff.
5. Lösen Sie den Gewindestift [3].
6. Entfernen Sie das Messer.
7. **HINWEIS!** Achten Sie auf die korrekte Ausrichtung des Werkzeugs. Die Vertiefung im Werkzeug [2] muss in Richtung des Gewindestifts [3] zeigen, damit dieser das Werkzeug spannen kann.
8. Setzen Sie das Werkzeug ein.
9. Schrauben Sie den Gewindestift [3] wieder fest.
10. Schrauben Sie die Distanzhülse [1] auf den Kiss-Cut-Aufsatz.
11. Stellen Sie die Eintauchtiefe über die Kontermutter [4] ein:
  - Drücken Sie die Distanzhülse nach hinten in Richtung Aufnahme des Schneidkegels, um die Eintauchtiefe zu überprüfen.
  - Drehen Sie die Kontermutter, um die Eintauchtiefe zu verändern.
12. Entnehmen Sie den Xtractor aus der Werkzeugwechselstation und setzen Sie den Kegel mit Hilfe des Xtractors in das Werkzeugmagazin ein.

## 5.3 Werkzeugmagazin bestücken

### ⚠️ WARNUNG

#### Gefahr von Schnittverletzungen und Gefährdung durch herausgeschleuderte Teile

- » Benutzen Sie die Maschine nur mit allen Abdeckungen und einem korrekt installierten Laserscanner.
- » Starten Sie den Bearbeitungsvorgang nur, wenn Sie sich außerhalb des gesicherten Bereichs des Laserscanners befinden.
- » Entnehmen Sie Werkzeuge ausschließlich, wenn der Bearbeitungsvorgang abgeschlossen ist.

1. Setzen Sie das Werkzeug in den entsprechenden Kegel ein ([↗ Werkzeugmagazin bestücken – oben](#)).
2. Schalten Sie die Maschine am Hauptschalter ein.
- ✓ Die Steuereinheit bootet. Die Status LED der Haube leuchtet mit einem weißen Lauflicht.
3. Warten Sie, bis die Status LED konstant weiß leuchtet.
4. Starten Sie CNC Pilot ([↗ CNC Pilot starten – auf Seite 32](#)).

### ⚠️ VORSICHT

#### Quetschgefahr durch bewegliche Maschinenteile

Während des Referenzierens verfahren die Maschinenachsen automatisch. Durch die beweglichen Achsen können Sie Prellungen erleiden.

- » Stellen Sie **vor** dem Verbinden der Maschine sicher, dass sich keine Personen oder Objekte im Sicherheitsbereich befinden.
  - » Stellen Sie **vor** dem Einsetzen der Werkzeuge sicher, dass sich keine Gegenstände auf den Abdeckungen der Werkzeugmagazine befinden.
5. Verbinden Sie Ihre Maschine ([↗ Start-Menü – auf Seite 33](#)).
  6. Ein Dialog wird angezeigt ([↗ CNC Pilot starten – auf Seite 32](#)).
  - ✓ Die Maschine referenziert mit blauem Lauflicht der Status LED.
  7. Öffnen Sie das Werkzeugmagazin über CNC Pilot ([↗ Werkzeugmagazin-Menü – auf Seite 34](#)).
  8. Entfernen Sie Bearbeitungsrückstände aus dem Werkzeugmagazin ([Siehe Wartung](#)).

9. Setzen Sie das Werkzeug mit der Schneide nach unten in das Werkzeugmagazin ein.
10. Schließen Sie das Werkzeugmagazin über CNC Pilot ([↗ Werkzeugmagazin-Menü – auf Seite 34](#)).
11. Falls Sie keine Bearbeitung starten:
  - a. Schließen Sie CNC Pilot ([↗ CNC Pilot schließen – auf Seite 32](#)).
  - b. Schalten Sie die Maschine am Hauptschalter aus.

## 5.4 Minimalmengenschmierung

**GEFAHR** Verletzungsgefahr durch ungeeignete Kühlflüssigkeit

Die Bearbeitung mit ungeeigneter Kühlflüssigkeit, wie z.B. schädlichen oder explosiven Flüssigkeiten, kann zu schweren Verletzungen führen.

- » Verwenden Sie nur Kühlflüssigkeit, die von vhf empfohlen wird.
- » Verwenden Sie keine gefährlichen oder explosiven Flüssigkeiten als Kühlflüssigkeit.

**HINWEIS** Schäden durch Bearbeitung mit ungeeigneter Kühlflüssigkeit

Die Bearbeitung ohne geeignete Kühlflüssigkeit kann die Maschine, die Werkzeuge und die Werkstücke beschädigen.

- » Bevor Sie einen Auftrag ausführen, stellen Sie sicher, dass die Kühlflüssigkeit sauber ist, nicht ausflockt und der Flüssigkeitsstand ausreichend ist.
- » Verwenden Sie nur Kühlflüssigkeit, die den unten aufgeführten Anforderungen entspricht.

Die Maschine benötigt eine Kühlflüssigkeit, die folgende Anforderungen erfüllt:

- Für die Anwendung geeignete Kühlflüssigkeit (Siehe [Tabelle](#))
- Kein zugesetztes Chlor
- Kein kohlenstoffhaltiges Wasser

### Geeignete Kühlflüssigkeiten

		TeLiquid Pro
Geeignet für	NE-Metalle	Ja
	Stähle	Ja
Art der Kühlung	Minimalmengenschmierung	Ja
Als Mischung anzuwenden	mit Trinkwasser	Ja
		Konzentration der Anwendung: 5 %
		Mischverhältnis 1:19

**⚠ VORSICHT!** Handhaben Sie die Kühlflüssigkeit vorsichtig und waschen Sie die Hände anschließend gründlich. Lassen Sie die Kühlflüssigkeit und kontaminierte Gegenstände fachgerecht entsorgen. Beachten Sie das Sicherheitsdatenblatt der Kühlflüssigkeit.

### Auffüllen der Minimalmengenschmierung



ABB. 40

1. Drehknopf und Manometer für den Eingangsdruck
2. Drehknopf, Manometer und Nachfüllöffnung für die Minimalmengenschmierung
3. Drehknopf und Manometer für die Düsen der Minimalmengenschmierung
4. USB-Port
5. Werkzeugwechselstation

1. Schrauben Sie die Schraubkappe der Nachfüllöffnung der Minimalmengenschmierung auf.
2. Setzen Sie den Trichter in die Öffnung ein.



ABB. 41

3. Befüllen Sie die Minimalmengenschmierung (maximal 2 Liter). Den genauen Füllstand können Sie am Kunststoffschlauch an der Minimalmengenschmierung ablesen. Sobald der Tank leer ist, wird eine Meldung angezeigt.
4. Entnehmen Sie den Trichter aus der Öffnung. Entfernen Sie ausgelaufene Kühlflüssigkeit mit einem Tuch.
5. Schrauben Sie die Schraubkappe wieder auf die Nachfüllöffnung der Minimalmengenschmierung.
6. Überprüfen Sie die Druckluftversorgung der Minimalmengenschmierung.

## 5.5 Werkstücke auflegen



### **WARNUNG** Gefahr von Schnittverletzungen und Gefährdung durch umhergeschleuderte Teile

Werkstücke können scharfe Grate an den Kanten haben. Kleine Teile können bei zu niedrigem Vakuum oder wenn sie von der Staubabsaugung angehoben werden, vom Maschinentisch geschleudert werden.

- » Starten Sie den Bearbeitungsvorgang nur, wenn das Vakuum eingeschaltet ist.
- » Planen Sie Ihre Bearbeitungsstrategie so, dass kleine Teile nicht von der Staubabsaugung angehoben werden können.
- » Nehmen Sie Werkstücke ausschließlich vom Maschinentisch, wenn der Bearbeitungsvorgang abgeschlossen ist.
- » Achten Sie immer darauf, dass das Vakuum ausreichend ist, um kleine Teile auf dem Maschinentisch zu fixieren.



- » Tragen Sie geeignete Handschuhe während dem Auflegen und Entfernen von Werkstücken.

Sie können Werkstücke frei auf dem Maschinentisch platzieren, oder an den Werkstückanschlügen ausrichten. Vor der Höhenmessung des Werkstücks muss das Vakuum eingeschaltet werden, um die tatsächliche Höhe abzunehmen.

1. Fahren Sie die Werkstückanschlüge aus ([Werkstückanschlüge ausfahren / einfahren – auf Seite 36](#)).
2. Platzieren Sie das Werkstück auf dem Maschinentisch.
3. Richten Sie es an den Werkstückanschlügen aus.
4. Schalten Sie das Vakuum ein ([Vakuum einschalten / ausschalten – auf Seite 36](#)).
5. Legen Sie den Werkstücknullpunkt fest ([Werkstücknullpunkt festlegen – auf Seite 38](#)).
6. Messen Sie die Werkstückhöhe ([Werkstückhöhe festlegen – auf Seite 38](#)).

## 5.6 Bearbeitungsunterbrechungen und Bearbeitungsabbrüche

Bearbeitungsunterbrechungen und Bearbeitungsabbrüche sind immer die Folge von unvorhergesehenen Problemen, die ein Eingreifen des Bedieners erfordern.

### Bearbeitungsunterbrechungen

Die Bearbeitung wird in den folgenden Fällen *unterbrochen*:

- der Laserscanner hat Personen oder Objekte im Sicherheitsbereich erkannt,
- die Steuereinheit hat eine Fehlfunktion festgestellt,
- der Werkzeugwechsel ist fehlgeschlagen,
- die Bearbeitung wurde über CNC Pilot unterbrochen ([Bearbeiten-Menü – auf Seite 41](#)).

Im Fall einer Bearbeitungsunterbrechung müssen Sie folgende Dinge sicherstellen:

- im Sicherheitsbereich des Laserscanners befinden sich weder Personen noch Objekte,
- der Sicherheitslaserscanner wurde über CNC Pilot zurückgesetzt ([Laserscanner – auf Seite 33](#)).

Sind die oben genannten Dinge sichergestellt, können Sie die Bearbeitung fortsetzen ([Übersicht-Menü – auf Seite 40](#)).

### Bearbeitungsabbrüche

Die Bearbeitung wird in den folgenden Fällen *abgebrochen*:

- die Maschine hat eine Fehlfunktion,
- die Stromverbindung der Maschine wurde unterbrochen,
- die Haube wurde unbeabsichtigterweise bewegt,
- die Druckluftverbindung wurde unterbrochen,
- die Bearbeitung wurde über CNC Pilot beendet ([Bearbeiten-Menü – auf Seite 41](#)).

Im Fall eines kritischen Bearbeitungsabbruchs müssen Sie folgende Dinge sicherstellen:

- der Hauptschalter der Maschine ist umgehend auf **AUS** gestellt worden,
- entfernen Sie alle Gegenstände, sodass die Achsen frei verfahren werden können,
- stellen Sie sicher, dass die Haube nicht gegen das Werkstück oder Maschinenteile gefahren ist,
- stellen Sie die Druckluftverbindung wieder her,
- ist die Bearbeitung während des Werkzeugwechsels unterbrochen worden:
  - Wenn der Kegel noch in der Kegelaufnahme im Werkzeugmagazin steckt: Drücken Sie das Portal in Richtung Rückseite der Maschine bis der Kegel aus der Kegelaufnahme gedrückt ist.

Sind die oben genannten Dinge sichergestellt, können Sie die Maschine neu starten ([↗ Bearbeitungsunterbrechungen und Bearbeitungsabbrüche – auf der vorherigen Seite](#)).

### 5.7 Maschine ausschalten

1. Schalten Sie das Vakuum aus ([↗ Vakuum einschalten / ausschalten – auf Seite 36](#)).
2. Schließen Sie CNC Pilot ([↗ CNC Pilot schließen – auf Seite 32](#)).
3. Schalten Sie die Maschine am Hauptschalter aus.
4. Entfernen Sie das Werkstück vom Maschinentisch.
5. Entfernen Sie Bearbeitungsrückstände vom Maschinentisch ([Siehe Wartung](#)).

## 6 CNC PILOT

### 6.1 Einführung

CNC Pilot ist eine CNC-Anwendung, um die CAM 2030 X zu steuern. Sie können mehrere Maschinen mit CNC Pilot verbinden, aber nur eine in Echtzeit steuern. CNC Pilot beinhaltet das Laden von Job-Dateien, die Organisation von Werkzeugen und den Werkzeugmagazinen, Wartungsaufgaben, das Einstellen der Vakuumsauger, das Ausfahren der Werkstückanschläge und das Verfahren der Achsen.

### 6.2 CNC Pilot starten

1. Wählen Sie das CNC Pilot Symbol auf dem Display Ihres Tablets aus.

✓ CNC Pilot wird geöffnet.

### 6.3 CNC Pilot schließen

Sie können CNC Pilot nach Bearbeitung über die Schaltfläche **[Anwendung beenden]** (rot markiert) im **Service-Menü** schließen.



Abb. 42

### 6.4 Sidebar



Abb. 43

Über die Sidebar können Sie das **Service-Menü**, die **App-Einstellungen**, die **Wartungsaufgaben** und die **Hilfe** aufrufen sowie den Laserscanner zurücksetzen.

- » Um den das **Service-Menü** zu öffnen, wählen Sie [1].
- » Um den die **App-Einstellungen** zu öffnen, wählen Sie [2].

- » Um den die **Wartungsaufgaben** zu öffnen, wählen Sie [3].
- » Um die **Hilfe** anzuzeigen, wählen Sie [4].
- » Um den Laserscanner zurückzusetzen, wählen Sie [5].

#### 6.4.1 Service-Menü



Abb. 44

Im **Service-Menü** können Sie die Verbindung zur Maschine über **[Verbindung trennen]** trennen und die Anwendung über **[Anwendung beenden]** schließen. Sie haben die Möglichkeit über **[Luftkühlung aktivieren]** eine reine Luftkühlung des Werkzeugs zu aktivieren, über **[Behälterdruck aktivieren]** den Behälter der Minimalmengenschmierung unter Druck zu setzen und über **[Maschine referenzieren]** die Maschine zu referenzieren.

Des Weiteren erhalten Sie Informationen über die Softwareversion der App und die Firmwareversion des internen Rechners. Diese Inhalte sind wichtig für den technischen Support. Ein Servicetechniker kann sich über **[Service-Login]** mit seinen Anmeldedaten anmelden und das erweiterte Menü aufrufen.

#### 6.4.2 App-Einstellungen



Abb. 45

In den **App-Einstellungen** können Sie einen Maschinennamen vergeben, auf die **[Werkzeugdatenbank]** zugreifen, die Sprache der App ändern und nach einem Update der Firmware suchen.

- » Um den Maschinennamen zu ändern, wählen Sie das Textfeld neben **[Namen vergeben]**. Bestätigen Sie Ihre Eingabe indem Sie **[Namen vergeben]** wählen.

- » Um auf die [Werkzeugdatenbank] zuzugreifen, wählen Sie [Werkzeugdatenbank].
- » Um die Sprache der App zu ändern, wählen Sie die Sprache aus dem Drop-Down-Menü neben **Sprache**.
- » Um nach einem Firmware-Update des internen Rechners zu suchen, wählen Sie [Firmware-Update suchen].

### 6.4.3 Wartungsaufgaben

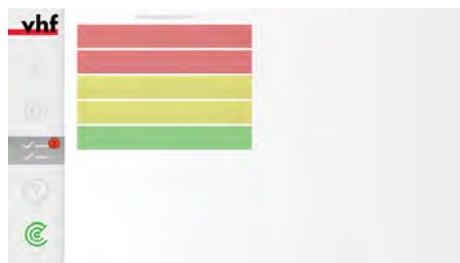


ABB. 46

Sie können alle verfügbaren Wartungsaufgaben unter **Wartungsaufgaben** sehen. Die Aufgaben sind nach Dringlichkeit sortiert und werden Rot, Gelb, oder Grün hinterlegt angezeigt. Dringende Aufgaben sind Rot. Weniger dringende Aufgaben sind Gelb und Aufgaben, deren Erledigung noch Zeit hat, sind Grün.

- » Um eine Wartungsaufgabe auszuführen, wählen Sie die jeweilige Aufgabe und folgen Sie den beschriebenen Anweisungen.

### 6.4.4 Hilfe



ABB. 47

Sie können auf jeder Seite Hilfetexte anzeigen lassen.

- » Um Hilfetexte anzeigen zu lassen, wählen Sie [4].

### 6.4.5 Laserscanner



ABB. 48

Der Laserscanner muss nach Betreten des Sicherheitsbereichs zurückgesetzt werden. Das Icon in der unteren Ecke wird in diesem Fall Rot angezeigt.

- » Um den Laserscanner zurückzusetzen, wählen Sie [5].

Ist der Laserscanner frei und zurückgesetzt, wird das Icon Grün dargestellt.

Kann der Laserscanner zurückgesetzt werden, wird das Icon Gelb dargestellt.

### 6.5 Start-Menü



ABB. 49

Das erste Menü der CNC Pilot ist das **Start-Menü**. Hier werden alle verfügbaren Maschinen vom Typ CAM 2030 X angezeigt.

1. Wählen Sie Ihre Maschine aus der Liste.
2. Wenn Sie die Maschine das nächste Mal automatisch verbinden möchten, wählen Sie das Kästchen neben [Nächstes Mal automatisch verbinden]
3. Wählen Sie [Verbinden].

Falls Ihre Maschine nicht angezeigt wird:

1. Stellen Sie sicher, dass die Maschine und CNC Pilot im selben Netzwerk sind.
2. Stellen Sie sicher, dass die Maschine angeschaltet ist und durchgehend blau leuchtet.
3. Wählen Sie [Aktualisieren].
4. Schließen Sie CNC Pilot ([↗ CNC Pilot schließen – auf der vorherigen Seite](#)).

5. Starten Sie CNC Pilot ([↗ CNC Pilot starten – auf Seite 32](#)).
6. Wählen Sie Ihre Maschine aus der Liste.
7. Wählen Sie **[Verbinden]**.

Falls das Problem weiterhin besteht:

1. Schließen Sie CNC Pilot ([↗ CNC Pilot schließen – auf Seite 32](#)).
2. Schalten Sie die Maschine aus. (Siehe [Maschine ausschalten](#))
3. Warten Sie 5 Sekunden.
4. Schalten Sie die Maschine ein. (Siehe [Maschine starten](#))
5. Warten Sie, bis die Maschine referenziert hat.
6. Starten Sie CNC Pilot ([↗ CNC Pilot starten – auf Seite 32](#)).
7. Wählen Sie Ihre Maschine aus der Liste.
8. Wählen Sie **[Verbinden]**.

## 6.6 Auftragsauswahl-Menü



ABB. 50

Das zweite Menü der CNC Pilot ist das **Auftragsauswahl-Menü**. Hier werden alle verfügbaren Aufträge angezeigt.

1. Wählen Sie den Auftrag, den Sie auf der Maschine bearbeiten möchten.
2. Wählen Sie **[Weiter]**, um zum **Werkzeugmagazin-Menü** zu gelangen.

Falls Ihr Job nicht angezeigt wird:

1. Wählen Sie **[Aktualisieren]**.
2. Wählen Sie den Auftrag, den Sie auf der Maschine bearbeiten möchten.
3. Wählen Sie **[Weiter]**, um zum **Werkzeugmagazin-Menü** zu gelangen.

Falls das Problem weiterhin besteht:

1. Schließen Sie CNC Pilot ([↗ CNC Pilot schließen – auf Seite 32](#)).

2. Stellen Sie sicher, dass der Job auf dem Netzwerk-Ordner abgelegt ist.
  - Bei Netzwerkproblemen kann der Auftrag per USB-Stick auf die Maschine geladen werden. Hierfür können Sie den USB-Port in der Serviceklappe nutzen (Siehe [Serviceklappe](#)).
3. Starten Sie CNC Pilot ([↗ CNC Pilot starten – auf Seite 32](#)).
4. Wählen Sie den Auftrag, den Sie auf der Maschine bearbeiten möchten.
5. Wählen Sie **[Weiter]**, um zum **Werkzeugmagazin-Menü** zu gelangen.

## 6.7 Werkzeugmagazin-Menü



ABB. 51

Das dritte Menü der CNC Pilot ist das **Werkzeugmagazin-Menü**. Hier werden alle für den Auftrag notwendigen Werkzeuge sowie alle anderen Werkzeuge, die bisher im virtuellen Werkzeugmagazin der CNC Pilot angelegt wurden, angezeigt.

Sie können zwischen den Werkzeugmagazinen 1 und 2 hin und her wechseln, indem Sie das entsprechende Werkzeugmagazin wählen. Das aktive Werkzeugmagazin ist rot hinterlegt. Sie können die Werkzeugmagazine der Maschine öffnen, indem Sie **[Öffnen]** wählen.

Haben Sie alle Werkzeuge in das virtuelle Werkzeugmagazin gezogen können Sie über **[Weiter]** in das **Maschinentisch-Menü**. Mit **[Zurück]** können Sie in das **Auftragsauswahl-Menü** zurückgehen und den Auftrag wechseln.

### 6.7.1 Werkzeuge den Plätzen des virtuellen Werkzeugmagazins zuordnen

Sie können die Werkzeuge einfach aus der oberen Leiste per Drag-and-Drop in die Plätze des virtuellen Werkzeugmagazins ziehen.

Die Werkzeuge im virtuellen Werkzeugmagazin müssen mit den Werkzeugen im Werkzeugmagazin der Maschine übereinstimmen. Stimmen Sie nicht überein, wird das falsche Werkzeug für die Bearbeitung aus dem Werkzeugmagazin aufgenommen und die Bearbeitung wird fehlerhaft.

Werkzeuge, die für den Job benötigt werden, haben einen \* neben der Werkzeugbezeichnung. Diese Werkzeuge müssen in das virtuelle Magazin gezogen werden, ansonsten wird eine Fehlermeldung angezeigt. Es ist möglich, dass diese Werkzeuge von einem vorherigen Auftrag bereits im virtuellen Magazin liegen. Überprüfen Sie, ob die Plätze im virtuellen Magazin mit den Plätzen im Werkzeugmagazin der Maschine übereinstimmen.

Sie können die Werkzeuge auch automatisch zuordnen lassen, indem Sie **[Automatisch Zuordnen]** wählen.

Wollen Sie ein Werkzeug der Datenbank hinzufügen, wählen Sie **[Werkzeugdatenbank]**. Wollen Sie ein Werkzeug löschen, ziehen Sie es einfach auf den Papierkorb rechts neben dem Werkzeugmagazin.

Bei Aufträgen, bei denen bisher unbekannte Werkzeuge enthalten sind, werden diese Werkzeuge automatisch in der Datenbank angelegt. Die Daten für diese Werkzeuge können sie über die Auswahl von **[Werkzeugdatenbank]** ändern.

## 6.7.2 Werkzeugdatenbank



ABB. 52

In der Werkzeugdatenbank sind alle Werkzeuge verfügbar, die Sie bisher angelegt haben. Wählen Sie ein Werkzeug, das Sie bearbeiten möchten an. Sie können über **[Zurücksetzen]** die Werkzeugstandzeit des jeweiligen Werkzeugs zurücksetzen. Wählen Sie den Stift, gelangen Sie ins erweiterte Werkzeugmenü. Hier können Sie die Nummer des Werkzeugs, den Namen, die Beschreibung, die Länge, die Standzeit, die maximale Standzeit, den Werkzeugtyp sowie die Farbe, mit der das Werkzeug hinterlegt werden soll ändern.

Die Länge des Werkzeugs ist nur für Ihre Orientierung, das Werkzeug wird vor jedem Bearbeitungsvorgang am Werkzeugmesstaster vermessen.

Die Angaben, die Sie unter Standzeit angeben, sind nur Richtwerte und keine Absolutwerte. Je nach Material und Materialabtrag können die Standzeiten von den hinterlegten Werten abweichen. Es muss jedoch keine Standzeit angegeben werden.

Um das Werkzeug als Fräswerkzeug zu identifizieren müssen Sie den Haken neben **Fräswerkzeug** setzen.

### Werkzeuge aus der Datenbank entfernen

Um ein Werkzeug aus der Datenbank zu entfernen, wählen Sie den Papierkorb in der Zeile des zu entfernenden Werkzeugs.

- ✓ Ein Dialogfenster öffnet sich.
  - Um das Werkzeug zu entfernen, wählen Sie **[Ja]**.
  - Um das Werkzeug zu behalten, wählen Sie **[Nein]**.

### Werkzeuge der Datenbank hinzufügen

1. Wählen Sie **[Neues Werkzeug]**.

- ✓ Das erweiterte Werkzeugmenü öffnet sich.



ABB. 53

2. Füllen Sie die Werkzeugparameter aus.

- Um das Werkzeug der Datenbank hinzuzufügen, wählen Sie **[OK]**.
- Um die Eingabe abzubrechen und alle Einträge zu verwerfen, wählen Sie **[Auftrag abbrechen]**.

### Werkzeug dem Werkzeugmagazin hinzufügen

1. Wählen Sie das entsprechende Werkzeug aus der Liste.

2. Um das Werkzeug dem Werkzeugmagazin hinzuzufügen, wählen Sie **[Ins Werkzeugmagazin]**.

- ✓ Das Werkzeug wird dem Werkzeugmagazin hinzugefügt.

### Datenbank importieren / exportieren

Sie können vorhandene Datenbanken importieren, beziehungsweise Datenbanken exportieren.

Um eine Datenbank zu importieren, wählen Sie **[Datenbank importieren]**.

- ✓ Ein Dialogfenster öffnet sich.
  - Um die Datenbank zu importieren, wählen Sie **[Ja]**.
  - Um den Import abzubrechen, wählen Sie **[Nein]**.

- » Um eine Datenbank zu exportieren, wählen Sie [Datenbank exportieren].
- ✓ Ein Dialogfenster öffnet sich.
  - Um die Datenbank zu importieren, wählen Sie [Ja].
  - Um den Import abubrechen, wählen Sie [Nein].

Wenn Sie mit der Bearbeitung der Werkzeuge fertig sind und ins **Werkzeugmagazin-Menü** zurückzukehren, wählen Sie [OK].

## 6.8 Maschinentisch-Menü

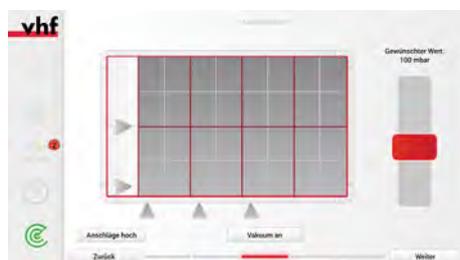


Abb. 54

Das vierte Menü der CNC Pilot ist das **Maschinentisch-Menü**. Hier können die Werkstückanschlüge aus- und eingefahren sowie das Vakuum eingeschaltet beziehungsweise ausgeschaltet werden.

Haben Sie alle Einstellungen getroffen, können Sie über [Weiter] in das **Positionieren-Menü**. Mit [Zurück] können Sie in das **Werkzeugmagazin-Menü** zurückgehen und die Werkzeuge wechseln.

### 6.8.1 Werkstückanschlüge ausfahren / einfahren

Sie können die Werkstückanschlüge alle gleichzeitig ausfahren / einfahren, oder jeden Werkstückanschlag einzeln.

#### Alle Werkstückanschlüge ausfahren / einfahren

- » Um alle Werkstückanschlüge gleichzeitig auszufahren, wählen Sie [Anschläge hoch].
- ✓ Alle Werkstückanschlüge werden ausgefahren und die Dreiecke werden rot.
- » Um alle Werkstückanschlüge gleichzeitig einzufahren, wählen Sie [Anschläge runter].
- ✓ Alle Werkstückanschlüge werden eingefahren und die Dreiecke werden grau.

#### Einzelne Werkstückanschlüge ausfahren / einfahren

- » Um einzelne Werkstückanschlüge auszufahren, wählen Sie das Dreieck aus, das den entsprechenden Anschlag repräsentiert.
- ✓ Der Werkstückanschlag wird ausgefahren und das Dreieck wird rot.
- » Um einzelne Werkstückanschlüge einzufahren, wählen Sie das Dreieck aus, das den entsprechenden Anschlag repräsentiert.
- ✓ Der Anschlag wird eingefahren und das Dreieck wird grau.

### 6.8.2 Vakuum einschalten / ausschalten

Sie können die Vakuumsauger alle gleichzeitig einschalten / ausschalten, oder jeden Vakuumsauger einzeln.

#### Alle Vakuumsauger einschalten / ausschalten

- » Um alle Vakuumsauger gleichzeitig einzuschalten, wählen Sie [Vakuum an].
- ✓ Alle Vakuumsauger werden eingeschaltet und die Felder werden dunkelgrau.
- » Um alle Vakuumsauger gleichzeitig auszuschalten, wählen Sie [Vakuum aus].
- ✓ Alle Vakuumsauger werden ausgeschaltet und die Felder werden grau.

#### Einzelne Vakuumsauger einschalten / ausschalten

- » Um einzelne Vakuumsauger einzuschalten, wählen Sie das entsprechende Feld an.
- ✓ Der Vakuumsauger wird eingeschaltet und das Feld wird dunkelgrau.

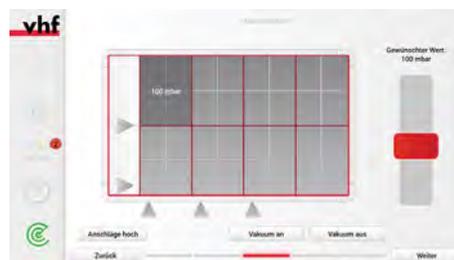


Abb. 55

- » Um einzelne Vakuumsauger auszuschalten, wählen Sie das entsprechende Feld an.
- ✓ Der Vakuumsauger wird ausgeschaltet und das Feld wird grau.

### 6.8.3 Vakuumstärke regeln

Die Stärke des Vakuums kann für alle Vakuumsauger gleichmäßig, oder für einzelne Vakuumsauger speziell geregelt werden.

Die Vakuumsauger regeln sich automatisch nach, um den eingestellten Wert auch im Lauf der Bearbeitung beibehalten zu können.

#### Alle Vakuumsauger regeln

- » Um alle Vakuumsauger gleichzeitig zu regeln, wählen Sie **[Vakuum an]** und schieben dann den Regler rechts hoch bzw. runter auf den gewünschten Wert.
- ✓ Alle Vakuumsauger werden eingeschaltet und die Vakuumsauger werden gleichzeitig auf den entsprechenden Wert eingestellt.

#### Einzelne Vakuumsauger regeln

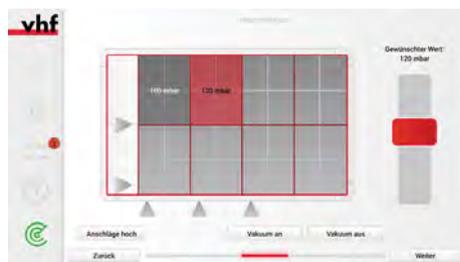


Abb. 56

- » Um einzelne Vakuumsauger zu regeln, wählen Sie das entsprechende Feld per Doppelklick an. Das Feld wird rot hinterlegt. Schieben Sie dann den Regler rechts hoch bzw. runter auf den gewünschten Wert.
- ✓ Der Vakuumsauger wird eingeschaltet und der Vakuumsauger wird auf den entsprechenden Wert eingestellt.

Sie können mehrer Felder per Einzelregelung regeln und dennoch das Vakuum per **[Vakuum an]** einschalten und die restlichen Vakuumfelder auf einen anderen Wert regeln.

Wird das Vakuum über **[Vakuum aus]** ausgeschaltet, bleibt der Vakuumwert gespeichert und beim nächsten Einschalten innerhalb desselben Jobs wird dasselbe Vakuum wieder eingestellt.

## 6.9 Positionieren-Menü

### ! WARNUNG Quetschgefahr durch bewegliche Maschinenteile

Durch das Tippen auf den Touchscreen wird ein Verfahrbefehl an die Maschine geschickt. Die Maschine bewegt sich automatisch an den mit einem blauen Fadenkreuz markierten Ort. Durch die verfahrenen Achsen können Sie Prellungen oder Quetschungen erleiden.

- » Stellen Sie **vor** dem Tippen auf den Touchscreen sicher, dass sich keine Personen oder Objekte im Sicherheitsbereich befinden.
- » Stellen Sie **vor** dem Tippen auf den Touchscreen sicher, dass sich keine Gegenstände auf dem Maschinentisch befinden.



Abb. 57

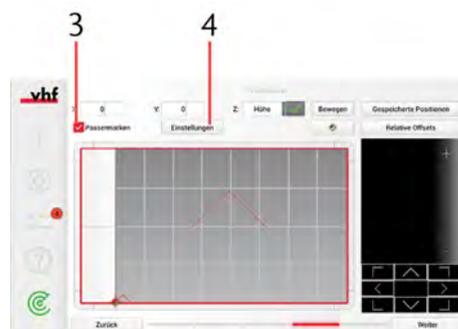


Abb. 58

Das fünfte Menü der CNC Pilot ist das **Positionieren-Menü**. In diesem Menü werden der Werkstücknullpunkt und die Werkstückhöhe eingestellt sowie die Passermarken erkannt.

Hierfür ist es wichtig, dass das Vakuum eingeschaltet ist und nach dem Positionieren nicht mehr ausgeschaltet wird. Ansonsten werden die folgenden Werte nicht korrekt eingestellt, was zur Verschlechterung der Bearbeitungsergebnisse führt.

- » Wählen Sie [1], um den Xhead zum Werkstücknullpunkt zu verfahren.

- » Wählen Sie [2], um den Xhead zum Maschinennullpunkt zu verfahren.
- » Wählen Sie [3], um die Passermarkenerkennung zu aktivieren.
- » Wählen Sie [4], um die Einstellungen der Passermarken zu öffnen.

Haben Sie alle Einstellungen getroffen, können Sie über **[Weiter]** in das **Positionieren-Menü**. Mit **[Zurück]** können Sie in das **Übersicht-Menü** zurückgehen und die Werkzeuge wechseln.

### 6.9.1 Werkstücknullpunkt festlegen



Abb. 59

1. Tippen Sie auf die Stelle auf ihrem Touchscreen, an der sich der Werkstücknullpunkt befindet.
- ✓ Im Live-Kamerabild können Sie das Werkstück sehen.
2. Um den Werkstücknullpunkt genau einzustellen, tippen Sie auf das Kamerabild, um es vergrößert darzustellen.
3. Navigieren Sie das Fadenkreuz mit Hilfe der Buttons an die gewünschte Stelle.
4. Bestätigen Sie den X- / Y-Wert über die Haken neben dem entsprechenden Wert.

### Gespeicherte Positionen



Abb. 60

Über **[Gespeicherte Positionen]** können Sie die festgelegte Position über **[Speichern]** speichern und bereits gespeicherte Positionen über **[Öffnen]** laden.

Sie können gespeicherte Positionen über **[Importieren]** auf die Maschine importieren und über **[Exportieren]**

für die Verwendung auf anderen Maschinen exportieren.

Alle gespeicherten Positionen können Sie über **[Alle löschen]** löschen.

### Ordner erstellen

Falls Sie Positionen für verschiedene Jobs speichern möchten, können Sie einen Ordner über **[Ordner erstellen]** erstellen.

1. Geben Sie einen Ordnernamen ein und bestätigen Sie ihn mit **[OK]**.
2. Geben Sie dann in das Textfeld einen Namen für die Position ein, die Sie speichern wollen und bestätigen Sie mit **[Speichern]**.

- ✓ Die Position ist nun im Ordner gespeichert.

Um weitere Positionen in diesem Ordner zu speichern, geben Sie zuerst die Position ein und wählen Sie dann **[Gespeicherte Positionen]**.

1. Wählen Sie den Ordner aus und geben Sie einen Namen für die Position ein.
2. Speichern Sie die Position über **[Speichern]**.

- ✓ Die Position ist nun im Ordner gespeichert.

### 6.9.2 Werkstückhöhe festlegen

Für jeden Auftrag müssen Sie die Werkstückhöhe festlegen.

1. Verfahren Sie den Xhead mit Hilfe des Touchscreens über das Werkstück.
2. Wählen Sie aus dem Drop-Down-Menü rechts neben Z **Höhe** aus.
3. Wählen Sie den Haken neben Z, um die Höhenvermessung zu starten.

- ✓ Falls der Werkstückhöhenmesstaster noch nicht im oszillierenden Tangentialschneidkopf eingesetzt ist: Die Maschine holt den Höhenmesstaster aus Position 12 des Werkzeugmagazins.

- ✓ Die Werkstückhöhe wird gemessen.

- ✓ Falls eine Schneidbearbeitung stattfindet: Der Höhenmesstaster wird wieder in Position 12 des Werkzeugmagazins abgelegt.

- ✓ Der Xhead fährt wieder über das Werkstück.

- ✓ Die Werkstückhöhe wurde festgelegt.

### 6.9.3 Passermarken erkennen

Hat ihr Auftrag Passermarken, können Sie diese mit Hilfe der CNC Pilot erkennen.



ABB. 61



ABB. 62

1. Wählen Sie das Kästchen neben **Passermarken**.
2. Wählen Sie die Schaltfläche **[Einstellungen]**.
- ✓ Ein Fenster mit den Einstellmöglichkeiten der Passermarkenerkennung öffnet sich.
3. Wählen Sie bei Erkennung die Farbe der Passermarke und die Hintergrundfarbe aus dem Drop-Down-Menü aus.
4. Wählen Sie die Art der Transformation aus dem Drop-Down-Menü aus.
  - Translation bezieht den Versatz in X- und Y-Richtung mit ein.
  - Rotation beinhaltet die Drehung der Arbeit mit ein und wird zusätzlich zur Translation angewendet.
  - Skalierung beinhaltet die Größenänderung der Arbeit und wird zusätzlich zur Translation und Rotation angewendet.
  - Triangulieren spannt ein Netz von trigonometrischen Punkten über die Arbeit und wird unabhängig der obigen Funktionen angewendet.

5. Wählen Sie **[Parameter]**, um die erweiterten Einstellungen einzublenden. Sie können die Parameter für **Intensivität**, **Kreisförmigkeit**, **Inertia Ratio**, **Konvexität** und **Größe** einstellen.

- a. Intensivität: Stellen Sie den Grad der Sättigung der Passermarke ein.

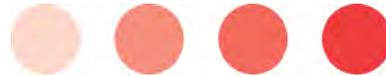


ABB. 63

- b. Kreisförmigkeit: Stellen Sie den Grad der Kreisförmigkeit ein. Je geringer der Wert ist, umso eher wird ein Vieleck als Passermarke erkannt.



ABB. 64

- c. Inertia Ratio: Stellen Sie den Grad der Kreisförmigkeit ein. Je geringer der Wert ist, umso eher wird eine Ellipse als Passermarke erkannt.



ABB. 65

- d. Konvexität: Stellen Sie den Grad der Vollständigkeit des Kreises ein, der als Passermarke erkannt werden soll.



ABB. 66

- e. Größe: Stellen Sie die zu erkennende Größe der Passermarke ein.



ABB. 67

6. Wählen Sie das Kästchen neben **Automatisch bewegen**, um automatisch die nächste Passermarke anzufahren.

7. Wählen Sie aus dem Drop-Down-Menü die Passermarke aus, die Sie anfahren wollen.
8. Verfahren Sie den Xhead mit Hilfe der Pfeiltasten im Kamerabild über die erste Passermarke.
9. Wenn die Passermarke nicht erkannt wird, müssen Sie die Parameter aus Schritt 5 erneut anpassen.
10. Wählen Sie **[Bewegen]**, um die Maschine automatisch zur nächsten Passermarke zu verfahren.
  - Wird die Passermarke nicht gefunden, fahren Sie manuell mit Hilfe der Pfeiltasten im Kamerabild auf die Passermarke.
    - Bei der Translation müssen mindestens 2 Passermarken manuell angefahren werden.
    - Bei der Rotation und Skalierung müssen mindestens 3 Passermarken manuell angefahren werden.
    - Bei der Triangulation müssen mindestens 4 Passermarken manuell angefahren werden.
11. Wählen Sie **[Bewegen]**, um die Maschine automatisch zur nächsten Passermarke zu verfahren. Der Versatz der gefundenen Passermarke wird automatisch berechnet und die Maschine findet die nächste Passermarke automatisch.
12. Um wieder in das **Positionieren-Menü** zurückzukehren, wählen Sie **[Zurück]**.

## 6.10 Übersicht-Menü



ABB. 68

Das sechste Menü der CNC Pilot ist das **Übersicht-Menü**. In diesem Menü wird eine Vorschau des Auftrags und die dazugehörigen Einstellungen angezeigt.

- » Schieben Sie den Regler unter dem Vorschaubild nach rechts / links, um die Fräsposition zum jeweiligen Bearbeitungszeitpunkt zu sehen.
- » Wählen Sie aus dem Drop-Down-Menü unter **Minimalmengenschmierung** die Einstellung für die Minimalmengenschmierung aus. Sie können zwischen **Automatisch**, **Ein** und **Aus** wählen. Die Einstellungen der erstellten Postprozessor-Ausgabe werden berücksichtigt.

- Bei **Automatisch** wird die Minimalmengenschmierung automatisch ein- und ausgeschaltet.
- Bei **Ein** ist die Minimalmengenschmierung dauerhaft eingeschaltet, für den gesamten Auftrag.
- Bei **Aus** ist die Minimalmengenschmierung dauerhaft ausgeschaltet, für den gesamten Auftrag.

- » Um das Vakuum nach Beenden des Jobs auszusprechen, wählen Sie das Kästchen neben **Vakuumsauger nach Beenden des Auftrags ausschalten**.

Unter **Für den Auftrag verwendete Werkzeuge** sehen Sie alle in diesem Auftrag zu verwendenden Werkzeuge. Unter **Geschätzte Dauer** sehen Sie die geschätzte Dauer der Bearbeitung für diesen Auftrag.

Haben Sie alle Einstellungen getroffen, können Sie über **[Start]** den Auftrag starten und gelangen in das **Bearbeiten-Menü**. Mit **[Zurück]** können Sie in das **Positionieren-Menü** zurückgehen und den Werkstücknullpunkt festlegen.

### Bearbeitungsunterbrechungen



ABB. 69

- » Um die Bearbeitung fortzusetzen, wählen Sie **[Auftrag fortsetzen]**.
  - Sie gelangen wieder in das **Bearbeiten-Menü**.
- » Um die Bearbeitung abzubrechen, wählen Sie **[Auftrag abbrechen]**.
  - Sie gelangen wieder in das **Auftragsauswahl-Menü**.

## 6.11 Bearbeiten-Menü



ABB. 70

Das siebte Menü der CNC Pilot ist das **Bearbeiten-Menü**. In diesem Menü wird die Live-Bearbeitung des Jobs und die dazugehörigen Einstellungen angezeigt.

- » Schieben Sie den linken Regler nach oben / unten, um den Vorschub anzupassen (Siehe [Bearbeitungsparameter](#)).
- » Schieben Sie den rechten Regler nach oben / unten, um die Drehzahl anzupassen (Siehe [Bearbeitungsparameter](#)).
- » Um die Bearbeitung zu unterbrechen, wählen Sie **[Stopp]**.
- ✓ Das **Übersicht-Menü** wird geöffnet und der Auftrag wird unterbrochen.

## 7 WARTUNG

### **VORSICHT** Quetschgefahr und Gefahr von Schnittverletzungen durch bewegliche Maschinenteile

Während einigen Wartungen ist die Maschine bestromt und kann über das Tablet verfahren werden.

- » Stellen Sie **vor** der Wartung sicher, dass sich das Tablet in Ihrer Reichweite befinden.
- » Stellen Sie **vor** der Wartung sicher, dass sich keine Personen oder Objekte im Sicherheitsbereich befinden.
- » Ist es für eine Wartung nicht notwendig die Maschine bestromt zu lassen, schalten Sie die Maschine am Hauptschalter aus und sichern Sie den Hauptschalter gegen Wiedereinschalten mit einem Schloss, bis die Wartung abgeschlossen ist.

### **HINWEIS** Beschädigung der Spindel bei der Reinigung mit Druckluft

Wenn Sie die Spindel mit Druckluft reinigen, können die Spindellager beschädigt werden.

- » Reinigen Sie die Spindel ausschließlich mit einem sauberen Tuch oder einem weichen Pinsel.

Ihre Maschine benötigt eine regelmäßige Wartung, für eine lange und produktive Lebensdauer mit minimalen Ausfallzeiten. Die nachfolgenden Wartungen können Sie selbst ausführen. Parallel zu den hier beschriebenen Wartungen zeigt Ihnen CNC Pilot fällige Wartungsaufgaben in der Sidebar an ([↗ Wartungsaufgaben – auf Seite 33](#)).

### 7.1 Grundwartung und Grundreinigung

Die Grundwartung und Grundreinigung beinhaltet alle Wartungsaufgaben, die für die Aufrechterhaltung des Arbeitsbetriebs notwendig sind. Diese Wartungen sind im vorgeschriebenen Intervall von Ihnen durchzuführen.

### 7.2 Garantie

Für die Maschine und die Zusatzausstattung gilt eine Garantie von 24 Monaten im Einschichtbetrieb. Die Garantie deckt Materialschäden und Fabrikationsschäden ab, sofern die Bedienvorschriften dieses Dokuments eingehalten wurden. Zusätzlich werden Schäden der Verschleißteile abgedeckt, sofern diese nicht durch auf die funktionsbedingte Abnutzung zurückzuführen sind.

### 7.3 Definition Verschleißteile

Verschleißteile sind Teile der Maschine, die funktionsbedingt vor Ende der Lebenszeit der Maschine abgenutzt werden. In der Wartungstabelle sind alle Verschleißteile der Maschine und deren durchschnittliche Standzeit aufgeführt. Nach Ende der Standzeit müssen diese Verschleißteile getauscht werden, um einen reibungslosen Arbeitsbetrieb aufrechtzuerhalten.

## 7.4 Wartungstabelle

### Tägliche Wartung

Aufgabe	Kurzbeschreibung
Externe Stromverbindung auf Schäden prüfen	Sichtprüfung der externen Stromverbindung
Externe Druckluftverbindung auf Schäden prüfen	Sichtprüfung der externen Druckluftverbindung
Sicherheitseinrichtungen prüfen	Sichtprüfung und Funktionsprüfung der Sicherheitseinrichtungen
Saugschlauch auf Schäden prüfen	Sichtprüfung und Funktionsprüfung des Saugschlauchs
Kühlflüssigkeit und Kühlflüssigkeitsstand prüfen	Sichtprüfung der Kühlflüssigkeit und des Kühlflüssigkeitsstands (Werkzeugkühlung)
Tägliche Reinigung der Maschine	Tägliche Reinigung der Maschine <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Maschinentisch reinigen</li> <li>▪ Werkzeuge reinigen</li> <li>▪ Xtool reinigen</li> <li>▪ Schutzscheibe der Kameralinse reinigen</li> </ul>

### Wöchentliche Wartung

Aufgabe	Kurzbeschreibung
Wöchentliche Reinigung der Maschine	Wöchentliche Reinigung der Maschine <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Haube abnehmen und reinigen</li> <li>▪ Saugschuhdeckel reinigen</li> <li>▪ Staubsauger reinigen und leeren</li> <li>▪ Filter der Lüfter der X-Achsantriebe reinigen / Filter des Lüfters der Spindelkühlung reinigen</li> <li>▪ Verbindungsstück Haube reinigen</li> </ul>

### Bei Bedarf

Aufgabe	Kurzbeschreibung
Software und Firmware aktualisieren	Nach Updates für die Software und Firmware suchen und diese installieren
Druckminderer prüfen	Druckminderer auf Verschmutzung prüfen und ggf. Filterkartusche tauschen
Saugschlauch reinigen	Übergangsstück des Saugschlauchs zwischen Haube und Bogenstück reinigen und Abdeckkappe öffnen
Vakuumsauger leeren	Leeren des Grobfilters des Vakuumsaugers

## 7.5 Verschleißteile

### Verschleißteile (Selbstaustausch)

Verschleißteil	Kurzbeschreibung	Intervall
Absaugschlauch	Tausch des Absaugschlauchs	2.000 Betriebsstunden / 1 Jahr / Bei Beschädigung
Antriebe X-Achse	Tausch der Antriebe der X-Achse	2.000 Betriebsstunden / 1 Jahr / Bei Beschädigung
Filter des Vakuumsaugers	Tausch des Filters des Vakuumsaugers	Bei Bedarf (starker Verschmutzung)
Vakuumschelemente	Tausch des Vakuumschelements	Bei Beschädigung
Sprühdüse der Minimalmengenschmierung	Tausch der Sprühdüse der Minimalmengenschmierung	Bei Bedarf
Acrylschutzglas der Kamera	Tausch des Acrylschutzglases der Kamera	Bei Bedarf (Trübung der Scheibe)
Spannzange	Tausch der Spannzange	Bei Bedarf
Feinfilter der Minimalmengenschmierung	Tausch des Feinfilters der Minimalmengenschmierung	Bei Bedarf
Status LED der Haube	Tausch der Status LED der Haube	Bei Beschädigung
Schneidkegel	Tausch der Schneidkegel	Bei Bedarf
Fräskegel	Tausch der Fräskegel	Bei Bedarf
Vakuum-Schneidunterlage	Tausch der Vakuum-Schneidunterlage	Bei Bedarf
Vakuum-Vlies	Tausch des Vakuum-Vlieses	Bei Bedarf
Werkzeugaufnahmen Fräskegel	Tausch der Werkzeugaufnahme für Fräskegel	Bei Bedarf (Federkraft zu schwach)
Werkzeugaufnahmen Schneidkegel	Tausch der Werkzeugaufnahme für Schneidkegel	Bei Bedarf (Federkraft zu schwach)
Lüfterfilter	Tausch des Lüfterfilters	Bei Bedarf (starke Verschmutzung)

**Verschleißteile (Kundendiensttausch)**

Verschleißteil	Kurzbeschreibung	Intervall
Hülse des oszillierenden Tangentialschneidkopfs	Tausch des oszillierenden Tangentialschneidkopfs	1.000 – 3.000 Betriebsstunden (abhängig von der Intensität der Bearbeitung)
Spindellager	Tausch der Spindel	1.000 – 3.000 Betriebsstunden (abhängig von der Intensität der Bearbeitung)
Antriebe Y-Achse	Tausch der Antriebe	2.000 Betriebsstunden / 1 Jahr / Bei Beschädigung
Kapillarschläuche Minimalmengenschmierung	Tausch der Kapillarschläuche	2.000 Betriebsstunden / 1 Jahr / Bei Bedarf
Zahnriemen	Tausch der Zahnriemen	Bei Beschädigung
Antriebe	Tausch der Antriebe	Bei Beschädigung
Schrittmotoren	Tausch der Schrittmotoren	Bei Beschädigung
Endschalter der Achsen und der Haube	Tausch der Endschalter	Bei Beschädigung
Pneumatikzylinder der Schneideinheit	Tausch des Pneumatikzylinders	Bei Beschädigung
Vakuumsauger	Tausch der Vakuumsauger	Bei Beschädigung
Werkstückanschläge	Tausch der Werkstückanschläge	Bei Beschädigung

## 7.6 Tägliche Wartung

Die tägliche Wartung beinhaltet Aufgaben, die täglich vor und nach Betrieb der Maschine durchgeführt werden müssen. Sie stellen sicher, dass die Maschine sich in ordnungsgemäßem Zustand befindet und der Arbeitsbetrieb reibungslos funktioniert.

Beim Bearbeiten von Aluminium und Aluminiumlegierungen ist eine funktionstüchtige Staubabsaugung und Minimalmengenschmierung zwingend erforderlich. Beachten Sie hierzu die Bedienvorschriften in dieser Betriebsanleitung ([↗ Allgemeine Sicherheitshinweise – auf Seite 5](#)).

### Externe Stromversorgung auf Schäden prüfen (vor Einschalten der Maschine)

Prüfen Sie das Kabel der externen Stromversorgung und das Erdungskabel auf Knicke und Beschädigungen. Ist eines der Kabel beschädigt darf die Maschine nicht in Betrieb genommen werden.

Das Kabel der externen Stromversorgung ist fest an der Steuerung befestigt. Lassen Sie das beschädigte Kabel deshalb umgehend von einer durch vhf an der Maschine geschulten Elektrofachkraft austauschen. Falls Sie das Kabel nicht umgehend tauschen können, schalten Sie die Maschine am Hauptschalter aus und sichern Sie ihn mit einem Schloss gegen Wiedereinschalten.

### Externe Druckluftversorgung auf Schäden prüfen (vor Einschalten der Maschine)

Prüfen Sie den Schlauch der externen Druckluftversorgung auf Knicke und Beschädigungen. Ist der Schlauch beschädigt darf die Maschine nicht in Betrieb genommen werden. Eine unzureichende Druckluftversorgung führt zu fehlerhaften Werkzeugwechseln und daraus resultierenden Maschinencrashes. Tauschen Sie den beschädigten Schlauch umgehend aus. Falls Sie den Schlauch nicht umgehend tauschen können, schalten Sie die Maschine am Hauptschalter aus und sichern Sie ihn mit einem Schloss gegen Wiedereinschalten.

### Sicherheitseinrichtungen prüfen (vor Bearbeitungsbeginn)

Vor dem Bearbeitungsbeginn müssen die Sicherheitseinrichtungen geprüft werden. Diese Überprüfung beinhaltet die Überprüfung des Not-Aus-Tasters, des Hauptschalters und der Haube. Diese Komponenten sind für eine sichere Bearbeitung notwendig. Aus diesem Grund dürfen Sie die Bearbeitung nicht beginnen, wenn eine dieser Sicherheitseinrichtungen nicht voll funktionstüchtig ist.

1. Schalten Sie die Maschine am Hauptschalter ein.
2. Testen Sie den Not-Aus-Taster, indem Sie ihn betätigen. Die Status LED muss dauerhaft rot leuchten, sobald der Not-Aus-Taster gedrückt ist.
3. Schalten Sie die Maschine am Hauptschalter ein.
4. Schalten Sie die Maschine am Hauptschalter aus.
5. Führen Sie eine Sichtprüfung der Haube durch.
  - Bei Rissen / Dellen: Starten Sie die Bearbeitung nicht.
6. Schalten Sie die Maschine am Hauptschalter ein.
7. Prüfen Sie, ob sich die Haube problemlos nach oben und unten verfahren lässt.

### Saugschlauch auf Schäden prüfen (vor Bearbeitungsbeginn)

Prüfen Sie den Saugschlauch auf Knicke und Beschädigungen. Testen Sie die Funktionstüchtigkeit der Absaugung. Ist die Absaugung nicht funktionstüchtig oder der Saugschlauch beschädigt, ersetzen Sie die Absaugung bzw. den Saugschlauch vor der Bearbeitung. Die Bearbeitungsergebnisse werden ohne Absaugung deutlich schlechter ausfallen.

### Kühlflüssigkeit der Werkzeugkühlung prüfen (vor Bearbeitungsbeginn)

Überprüfen Sie den Füllstand und den Zustand der Kühlflüssigkeit über den Füllstand im Schlauch außerhalb des Kühlflüssigkeitstanks. Ist zu wenig Kühlflüssigkeit vorhanden, muss die Kühlflüssigkeit der Minimalmengenschmierung aufgefüllt werden.

Die Maschine benötigt eine Kühlflüssigkeit, die folgende Anforderungen erfüllt:

- Für die Anwendung geeignete Kühlflüssigkeit (Siehe [Tabelle](#))
- Kein zugesetztes Chlor
- Kein kohlenstoffhaltiges Wasser

### Geeignete Kühlflüssigkeiten

Wir empfehlen die Verwendung von TecLiquid Pro. Weitere aufgeführte Kühlflüssigkeiten können optional verwendet werden.

		TecLiquid Pro	Alu-N	WSP 20
Geeignet für	NE-Metalle	Ja	Ja	Ja
	Stähle	Ja	Nein	Ja
Art der Kühlung	Minimalmengenschmierung	Ja	Ja	Ja
Als Mischung anzuwenden	mit Trinkwasser	Ja	Nein	Nein
		Konzentration der Anwendung: 5 %		
		Mischverhältnis 1:19		

**⚠ VORSICHT!** Handhaben Sie die Kühlflüssigkeit vorsichtig und waschen Sie die Hände anschließend gründlich. Lassen Sie die Kühlflüssigkeit und kontaminierte Gegenstände fachgerecht entsorgen. Beachten Sie das Sicherheitsdatenblatt der Kühlflüssigkeit.

### Auffüllen der Minimalmengenschmierung



Abb. 71

1. Drehknopf und Manometer für den Eingangsdruck
2. Drehknopf, Manometer und Nachfüllöffnung für die Minimalmengenschmierung
3. Drehknopf und Manometer für die Düsen der Minimalmengenschmierung
4. USB-Port
5. Werkzeugwechselstation

1. Schrauben Sie die Schraubkappe der Nachfüllöffnung der Minimalmengenschmierung auf.
2. Setzen Sie den Trichter in die Öffnung ein.



Abb. 72

3. Befüllen Sie die Minimalmengenschmierung (maximal 2 Liter). Den genauen Füllstand können Sie am Kunststoffschlauch an der Minimalmengenschmierung ablesen. Sobald der Tank leer ist, wird eine Meldung angezeigt.
4. Entnehmen Sie den Trichter aus der Öffnung. Entfernen Sie ausgelaufene Kühlflüssigkeit mit einem Tuch.
5. Schrauben Sie die Schraubkappe wieder auf die Nachfüllöffnung der Minimalmengenschmierung.
6. Überprüfen Sie die Druckluftversorgung der Minimalmengenschmierung.

### Tägliche Reinigung der Maschine

#### HINWEIS

#### Schäden durch Reinigung mit ungeeigneten / aggressiven Reinigungsmitteln

Wenn Sie die Maschine mit aggressiven Reinigungsmitteln oder Reinigungsmitteln mit Scheuerpartikeln reinigen, können Teile der Maschine beschädigt werden. Bei der Reinigung mit aggressiven Reinigungsmitteln können zudem Dichtungen aus Kunststoff porös und somit undicht werden.

- » Reinigen Sie die Maschine **nicht** mit aggressiven Reinigungsmitteln.
- » Reinigen Sie die Maschine **nicht** mit Reinigungsmitteln mit Scheuerpartikeln.
- » Verwenden Sie für das Spülen des Kühlflüssigkeitstanks **ausschließlich** Trinkwasser.

Die folgenden Arbeiten werden nach der Bearbeitung vor Ausschalten der Maschine ausgeführt:

- Maschinentisch reinigen
- Werkzeuge reinigen
- Xtool reinigen
- Schutzscheibe der Kameralinse reinigen

### Maschinentisch reinigen

Benötigte Hilfsmittel

- Staubsauger
  - Feuchtes Tuch
  - Mildes Reinigungsmittel (optional)
1. Entfernen Sie alle Gegenstände vom Maschinentisch.
  2. Schalten Sie das Vakuum an, um das Vakuum-Vlies zu fixieren.
  3. Entfernen Sie Späne mit Hilfe des Staubsaugers.
  4. Reinigen Sie die Tischflanken, das Portal und den Xhead mit einem feuchten Tuch. Entfernen Sie starke Verschmutzungen mit Hilfe eines milden Reinigungsmittels.

### Werkzeuge reinigen

Benötigte Hilfsmittel

- Pinsel
- Trockenes Tuch



### **VORSICHT** Gefahr von Schnittverletzungen durch Werkzeuge

- » Entnehmen Sie Werkzeuge ausschließlich wenn der Bearbeitungsvorgang abgeschlossen ist.
  - » Entnehmen Sie Werkzeuge ausschließlich mit Hilfe des Xtractors.
  - » Bringen Sie bei Schneidwerkzeugen einen Schneidschutz an (z. B. aus Schaumstoff oder Styropor), bevor Sie das Werkzeug wechseln / entnehmen.
-  » Fassen Sie die Werkzeuge nicht an der Schneide an und tragen Sie geeignete Handschuhe während der Reinigung.

1. Stellen Sie sicher, dass die Werkzeugmagazine frei sind und geöffnet werden können.
2. Öffnen Sie die Werkzeugmagazine.
3. Entnehmen Sie den Werkzeugkegel mit Hilfe des Xtractors.
4. Reinigen Sie das Werkzeug mit einem Pinsel.
5. Reinigen Sie den Werkzeugkegel mit einem trockenen Tuch.
6. Fetten Sie den Werkzeugkegel ein.
7. Setzen Sie den Werkzeugkegel mit Hilfe des Xtractors wieder in das Werkzeugmagazin ein.
8. Wiederholen Sie die Schritte 3 – 7 für die restlichen Werkzeuge.
9. Schließen Sie die Werkzeugmagazine.

### Xtool reinigen

Benötigte Hilfsmittel

- Staubsauger
- Feuchtes Tuch
- Trockenes Tuch

1. Stellen Sie sicher, dass die Werkzeugmagazine frei sind und geöffnet werden können.
2. Öffnen Sie die Werkzeugmagazine.
3. Entnehmen Sie alle Werkzeugkegel mit Hilfe des Xtractors.
4. Entfernen Sie Späne aus den Werkzeugmagazinen mit Hilfe des Staubsaugers.
5. Reinigen Sie die Werkzeugaufnahmen mit einem feuchten Tuch.
6. Überprüfen Sie die Funktionstüchtigkeit der Werkzeugaufnahmen indem Sie sie herunterdrücken.
  - Lassen sich die Werkzeugaufnahmen nicht herunterdrücken, oder sind schwergängig, müssen sie ausgetauscht werden.
7. Entfernen Sie Fettrückstände an den Werkzeugaufnahmen mit einem trockenen Tuch.
8. Setzen Sie alle Werkzeugkegel mit Hilfe des Xtractors wieder ein.
9. Schließen Sie die Werkzeugmagazine.
10. Entfernen Sie Späne vom Werkzeuglängenmesstaster mit Hilfe des Staubsaugers.
11. Entfernen Sie festsitzende Späne am Werkzeuglängenmesstaster mit Hilfe eines Pinsels.
12. Prüfen Sie, ob der Messtaster sich nach unten drücken lässt.

### Schutzscheibe der Kameralinse reinigen

Benötigte Hilfsmittel

- Feuchtes Tuch
- Trockenes Tuch

1. Reinigen Sie die Schutzscheibe der Kameralinse mit einem feuchten Tuch.
2. Trocknen Sie die Schutzscheibe der Kameralinse mit einem trockenen Tuch.

## 7.7 Wöchentliche Wartung

Die wöchentliche Wartung beinhaltet Aufgaben, die wöchentlich nach Betrieb der Maschine durchgeführt werden müssen. Sie stellen sicher, dass die Maschine sich in ordnungsgemäßem Zustand befindet und der Arbeitsbetrieb reibungslos funktioniert.

### Wöchentliche Reinigung der Maschine

#### **HINWEIS** Schäden durch Reinigung mit ungeeigneten / aggressiven Reinigungsmitteln

Wenn Sie die Maschine mit aggressiven Reinigungsmitteln oder Reinigungsmitteln mit Scheuerpartikeln reinigen, können Teile der Maschine beschädigt werden. Bei der Reinigung mit aggressiven Reinigungsmitteln können zudem Dichtungen aus Kunststoff porös und somit undicht werden.

- » Reinigen Sie die Maschine **nicht** mit aggressiven Reinigungsmitteln.
- » Reinigen Sie die Maschine **nicht** mit Reinigungsmitteln mit Scheuerpartikeln.
- » Verwenden Sie für das Spülen des Kühlflüssigkeitstanks **ausschließlich** Trinkwasser.

Die folgenden Arbeiten müssen zusätzlich zu den in der Tabelle aufgeführten Aufgaben durchgeführt werden:

- Tägliche Reinigung der Maschine

### Haube abnehmen und reinigen

Benötigte Hilfsmittel

- Staubsauger
- Feuchtes Tuch
- Pinsel

Benötigtes Werkzeug

- Inbusschlüssel

1. Fahren Sie das Portal komplett Richtung Rückseite der Maschine und den Xhead komplett an die linke Seite der Maschine.
2. Schalten Sie die Maschine am Hauptschalter aus.
3. Schrauben Sie die 2 Schrauben (rot markiert) an der Rückseite der Haube heraus. Die Schrauben sind gesichert und können nicht entnommen werden.

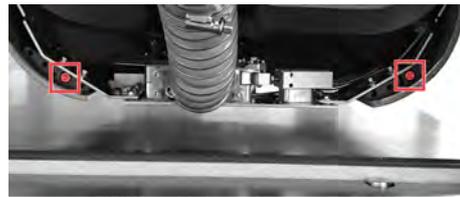


ABB. 73 SCHRAUBEN AUF DER RÜCKSEITE DER HAUBE

4. Ziehen Sie den unteren Teil der Haube vom Xhead weg.



ABB. 74 UNTEREN TEIL DER HAUBE WEGZIEHEN

5. Heben Sie die Haube nach oben vom Xhead ab.



ABB. 75 HAUBE ABHEBEN

6. Reinigen Sie die Haube von innen mit einem feuchten Tuch.
7. Reinigen Sie den Saugschuhdeckel. ([☞ Saugschuhdeckel reinigen – auf der nächsten Seite](#))
8. Entfernen Sie Späne vom Xhead mit Hilfe des Pinsels und des Staubsaugers. Achten Sie darauf, dass Sie keine Kabelverbindungen lösen.
9. Führen Sie eine Sichtprüfung der Kabel- und Schlauchverbindungen des Xheads durch.
  - Wenn Anschlüsse lose oder undicht sind, stellen Sie vor Inbetriebnahme der Maschine

sicher, dass keine Flüssigkeit austritt und alle Anschlüsse wieder fest verbunden sind. Können Sie dies nicht sicherstellen darf die Maschine aufgrund des Risikos eines Kurzschlusses nicht in Betrieb genommen werden.

- Setzen Sie den oberen hinteren Teil der Haube auf den Xhead. Achten Sie darauf keine Kabel oder Schläuche einzuklemmen.



ABB. 76 HAUBE AUFSETZEN

- Kippen Sie die Haube nach unten.



ABB. 77 HAUBE HERUNTERKIPPEN

- Schrauben Sie die 2 Schrauben (rot markiert) an der Rückseite der Haube hinein.



ABB. 78 SCHRAUBEN AUF DER RÜCKSEITE DER HAUBE

### Saugschuhdeckel reinigen

- Nehmen Sie die Haube ab. ([↗ Haube abnehmen und reinigen – auf der vorherigen Seite](#))
- Schrauben Sie die Schraube (rot markiert) des Saugschuhdeckels heraus.

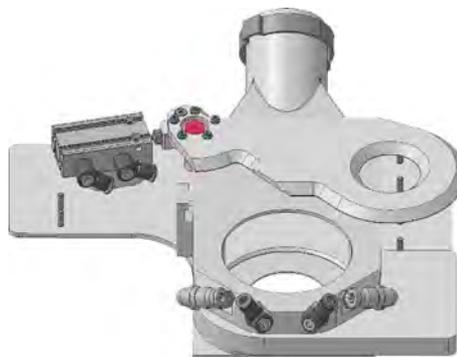


ABB. 79 SCHRAUBE DES SAUGSCHUHDECKELS

- Entfernen Sie den Saugschuhdeckel.
- Reinigen Sie den Saugschuhdeckel.
- Reinigen Sie die Oberfläche des Saugschuhs.
- Positionieren Sie den Saugschuhdeckel auf dem Saugschuh. Achten Sie darauf, dass der Pin (rot markiert) am Saugschuhdeckel in die Aufnahme (blau markiert) am Saugschuh eingeführt wird.



ABB. 80 PIN DES SAUGSCHUHDECKELS

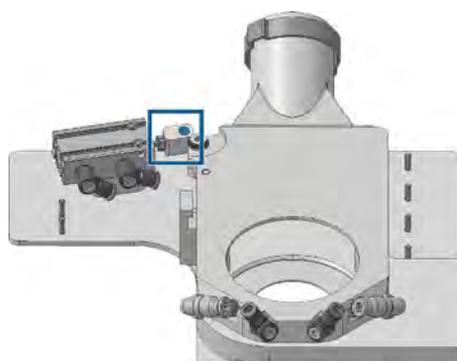


ABB. 81 AUFNAHME DES SAUGSCHUHS

- Befestigen Sie den Saugschuhdeckel mit der Schraube (rot markiert).

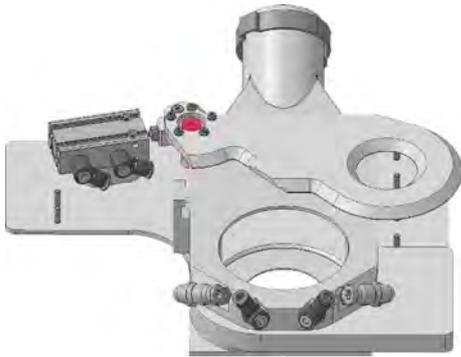


Abb. 82 SCHRAUBEN DES SAUGSCHUHDECKELS

8. Setzen Sie die Haube auf den Portalkopf. ([↗ Haube abnehmen und reinigen – auf Seite 49](#))

### Staubsauger reinigen und leeren

1. Öffnen Sie den Staubsauger.
2. Leeren Sie den Inhalt des Staubsaugers.
3. Reinigen Sie den Filter des Staubsaugers.
4. Schließen Sie den Staubsauger.
5. Schalten Sie die Staubabsaugung ein und überprüfen Sie die Funktionstüchtigkeit des Staubsaugers.
6. Ist die Staubabsaugung nicht ausreichend: überprüfen Sie den Schlauch.
  - Ist der Schlauch verstopft: Reinigen Sie den Schlauch.
  - Ist der Schlauch beschädigt: Tauschen Sie den Schlauch aus.
7. Ist der Schlauch nicht der Grund des Problems: Schließen Sie einen anderen Staubsauger an und testen Sie die Staubabsaugung.
8. Eine funktionstüchtige Staubabsaugung ist für den Betrieb zwingend erforderlich. Ist die Absaugung immer noch unzureichend darf die Maschine nicht in Betrieb genommen werden.

### Filter der Lüfter der X-Achsantriebe reinigen / Filter des Lüfters der Spindelkühlung reinigen

#### Einbauort der Lüfter

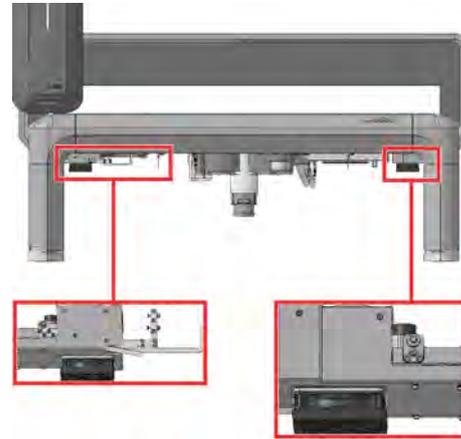


Abb. 83 EINBAUORT DER FILTER DER LÜFTER DER X-ACHSANTRIEBE (SICHT VON VORNE)

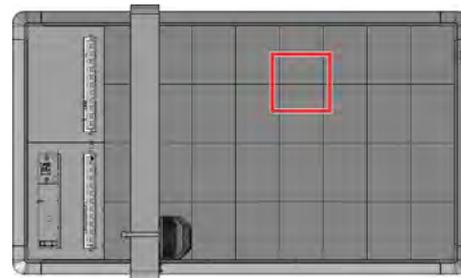


Abb. 84 EINBAUORT DES FILTER DES LÜFTERS DER SPINDELKÜHLUNG (SICHT VON OBEN)

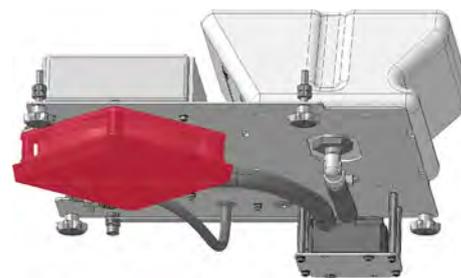


Abb. 85 LÜFTER DER SPINDELKÜHLUNG (SICHT VON UNTEN)

Der Filter des Lüfters der Spindelkühlung ist von der Unterseite der Maschine aus zugänglich. Im Folgenden ist die Entnahme der Filtermatte anhand eines X-Antriebs gezeigt. Für den Filter der Spindelkühlung ist das Vorgehen bis auf Schritt 7 analog.

1. Schalten Sie die Maschine am Hauptschalter aus.
2. Ziehen Sie den unteren Teil des Filters (rot markiert) in Richtung Boden ab.

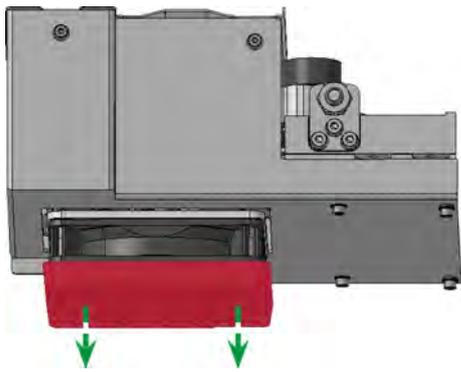


Abb. 86

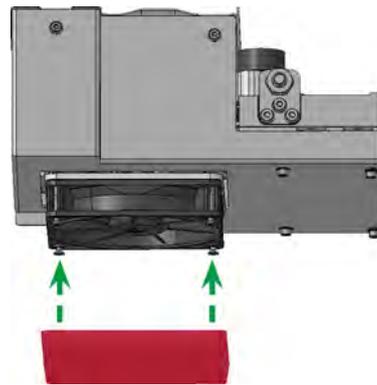


Abb. 89

3. Nehmen Sie die Filtermatte (rot markiert) aus dem unteren Teil des Filters.

7. Wiederholen Sie die Schritte für die andere Seite.

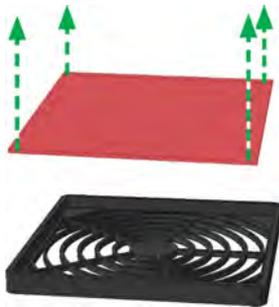


Abb. 87

4. Reinigen Sie die Filtermatte indem Sie sie ausschütteln.
5. Setzen Sie die Filtermatte (rot markiert) wieder in den unteren Teil des Filters ein.

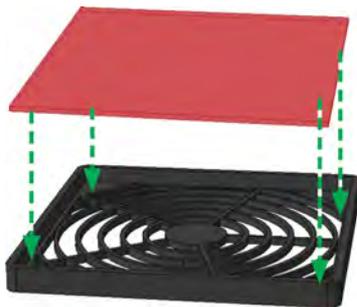


Abb. 88

6. Stecken Sie den unteren Teil des Filters (rot markiert) auf den oberen Teil des Filters.

## 7.8 Wartungsaufgaben mit Fälligkeit *Bei Bedarf*

Die Wartungsaufgaben mit Fälligkeit Bei Bedarf sind Aufgaben, die je nach Grad der Maschinennutzung und Materialien, die bearbeitet werden, in unterschiedlichen Intervallen stattfinden. Sie stellen sicher, dass die Maschine sich in ordnungsgemäßem Zustand befindet und der Arbeitsbetrieb reibungslos funktioniert.

### HINWEIS

#### Schäden durch Reinigung mit ungeeigneten / aggressiven Reinigungsmitteln

Wenn Sie die Maschine mit aggressiven Reinigungsmitteln oder Reinigungsmitteln mit Scheuerpartikeln reinigen, können Teile der Maschine beschädigt werden. Bei der Reinigung mit aggressiven Reinigungsmitteln können zudem Dichtungen aus Kunststoff porös und somit undicht werden.

- » Reinigen Sie die Maschine **nicht** mit aggressiven Reinigungsmitteln.
- » Reinigen Sie die Maschine **nicht** mit Reinigungsmitteln mit Scheuerpartikeln.
- » Verwenden Sie für das Spülen des Kühlflüssigkeitstanks **ausschließlich** Trinkwasser.

### Saugschlauch reinigen

Benötigte Hilfsmittel

- Pinsel
- Staubsauger
- Feuchtes Tuch

1. Öffnen Sie die Schraube (rot markiert) der Rohrschelle am Bogenstück des Absaugschlauchs.



Abb. 90

2. Ziehen Sie den Absaugschlauch vom Bogenstück ab.
3. Reinigen Sie den Absaugschlauch gründlich.
4. Bei Bedarf: Reinigen Sie das Bogenstück des Absaugschlauchs gründlich.

5. Setzen Sie das Verbindungsstück des Absaugschlauchs wieder auf das Rohr des Absaugschlauchs.
6. Fixieren Sie das Verbindungsstück des Absaugschlauchs mit der Rohrschelle. Achten Sie darauf, dass der Verschluss wie auf der Grafik dargestellt nach unten zeigt.

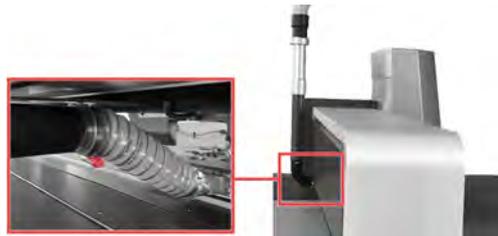


Abb. 91

7. Verbinden Sie das Verbindungsstück des Absaugschlauchs mit der Haube.

### Vakuumsauger leeren

Benötigte Hilfsmittel

- Trockenes Tuch

Sie können die 8 Vakuumsauger der Maschine von der Unterseite der Maschine aus erreichen.

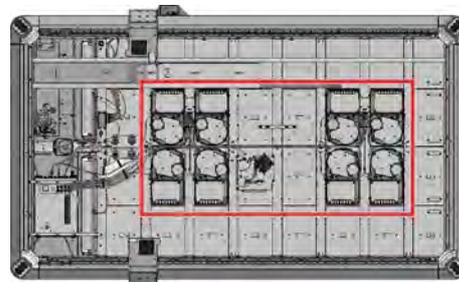


Abb. 92

Bei der Öffnung der Vakuumsauger werden Bearbeitungsrückstände in der Kammer des Grobfilters nach unten entleert.

- » Tragen Sie beim der Öffnung des Vakuumsaugers eine Schutzbrille.
- » Positionieren Sie sich so, dass Sie die Kammer des Grobfilters entleeren können, ohne sich dabei an herabfallenden Bearbeitungsrückständen zu verletzen.

1. Schalten Sie die Maschine am Hauptschalter aus.
2. Optional: Stellen Sie einen Auffangbehälter unter den Vakuumsauger.

- Lösen Sie die beiden Schrauben mit Sterngriff (rot markiert).

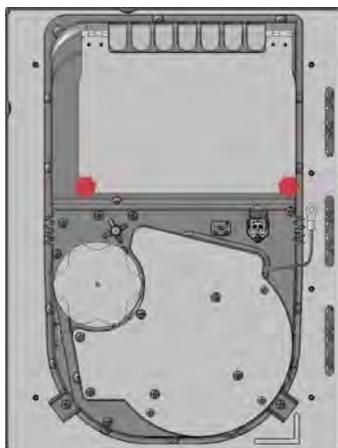


ABB. 93

- ✓ Der Deckel des Vakuumsaugers klappt nach unten auf und der Filter wird entleert.
- Wischen Sie den Deckel mit einem trockenen Tuch ab.
  - Klappen Sie den Deckel nach oben.
  - Schrauben Sie die beiden Schrauben mit Sterngriff (rot markiert) fest.

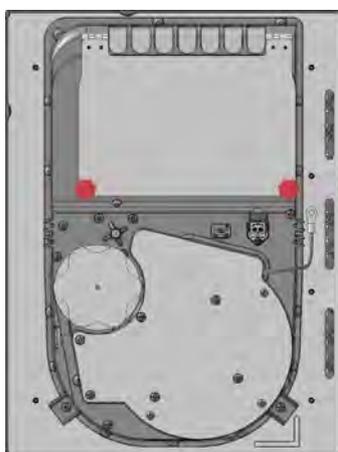


ABB. 94

- Wiederholen Sie die Schritte für die restlichen Vakuumsauger.

## 7.9 Verschleißteile (Selbstaustausch)

Im Laufe der Zeit nutzen sich Teile der Maschine ab. Die Verschleißteile, die Sie selbst tauschen können finden Sie in untenstehender Tabelle.

Verschleißteil	Kurzbeschreibung
Absaugschlauch	Tausch des Absaugschlauchs
Antriebe X-Achse	Tausch der Antriebe der X-Achse
Filter des Vakuumsaugers	Tausch des Filters des Vakuumsaugers
Vakuumschelelemente	Tausch des Vakuumschelelements
Sprühdüse der Minimalmengenschmierung	Tausch der Sprühdüse der Minimalmengenschmierung
Acrylschutzglas der Kamera	Tausch des Acrylschutzglases der Kamera
Spannzange	Tausch der Spannzange
Feinfilter der Minimalmengenschmierung	Tausch des Feinfilters der Minimalmengenschmierung
Status LED der Haube	Tausch der Status LED der Haube
Schneidkegel	Tausch der Schneidkegel
Fräskegel	Tausch der Fräskegel
Vakuum-Schneidunterlage	Tausch der Vakuum-Schneidunterlage
Vakuum-Vlies	Tausch des Vakuum-Vlieses
Werkzeugaufnahmen Fräskegel	Tausch der Werkzeugaufnahme für Fräskegel
Werkzeugaufnahmen Schneidkegel	Tausch der Werkzeugaufnahme für Schneidkegel
Lüfterfilter	Tausch des Lüfterfilters

### Absaugschlauch tauschen

- Öffnen Sie die Schraube (rot markiert) der Rohrschelle am Bogenstück des Absaugschlauchs.

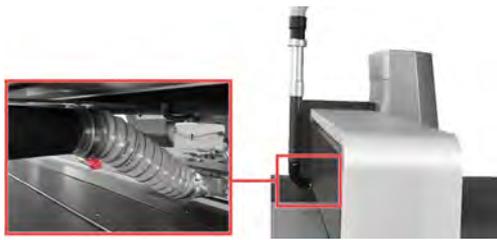


ABB. 95

2. Ziehen Sie den Absaugschlauch vom Bogenstück ab.
3. Entfernen Sie den Absaugschlauch von der Maschine.
4. Schieben Sie den Absaugschlauch auf den Stützen am Saugschuh.
5. Schieben Sie die Rohrschelle über den Absaugschlauch.
6. Schieben Sie den Absaugschlauch auf das Bogenstück.
7. Fixieren Sie den Absaugschlauch mit der Rohrschelle. Achten Sie darauf, dass der Verschluss wie auf der Grafik dargestellt nach unten zeigt.



ABB. 96 ROHRSCHELLE AM BOGENSTÜCK

### Antriebe der X-Achse tauschen

#### Einbauort der Antriebe

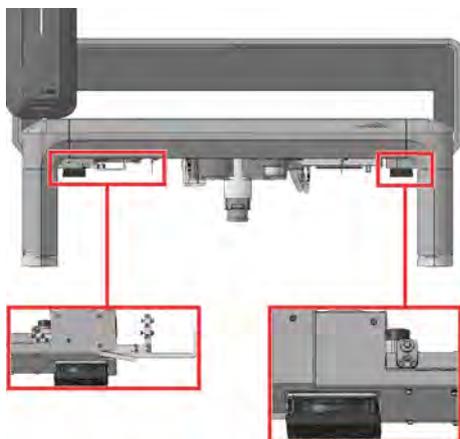


ABB. 97

### Vorbereitung für den Tausch

1. Fahren Sie die Maschine so, dass die Brücke zwischen 2 Querstreben steht. Am zugänglichsten sind die Antriebe, wenn die Brücke zwischen den Vakuumsauger-Elementen steht.

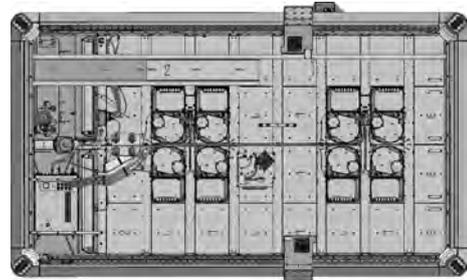


ABB. 98

2. Schalten Sie die Maschine am Hauptschalter aus.

#### Linke Seite

1. Schrauben Sie die 4 Schrauben (rot markiert) an der Rückseite der Abdeckung des X-Antriebs heraus.

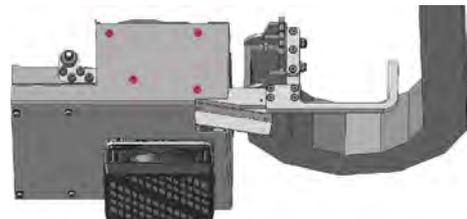


ABB. 99

2. Schrauben Sie die 2 Schrauben (rot markiert) an der Vorderseite der Abdeckung des X-Antriebs heraus.

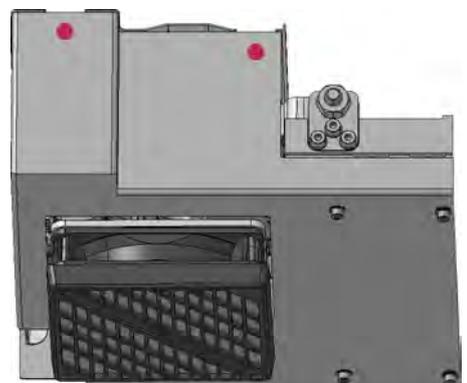


ABB. 100

3. Schrauben Sie die 4 Schrauben (rot markiert) an der Unterseite der Abdeckung des X Antriebs

heraus und nehmen Sie ihn ab.

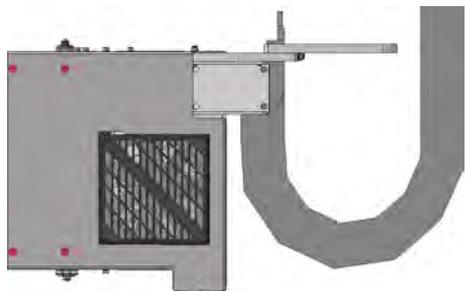


ABB. 101

4. Nehmen Sie den Deckel der Abdeckung des X-Antriebs ab.

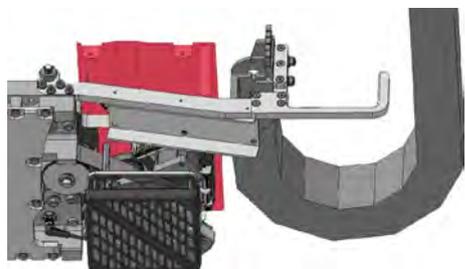


ABB. 102

5. Schrauben Sie die 3 Kabelschellen an der Seite des X-Antriebs heraus.
6. Stecken Sie den Stecker des Achskabels aus der Buchse auf dem X-Antrieb aus.
7. Schrauben Sie die Zylinderschraube, die den Halter des Ferritkerns befestigt, heraus.
8. Stecken Sie den Stecker des Kabels des Referenzschalters aus der Buchse auf dem X-Antrieb aus.
9. Schrauben Sie die 4 Schrauben (rot markiert) des X-Antriebs heraus. Sichern Sie den Antrieb mit einer Hand.

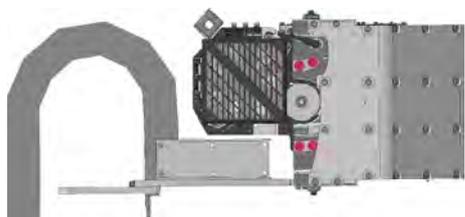


ABB. 103

10. Schrauben Sie die Passschraube (rot markiert) des X-Antriebs heraus. Sichern Sie den X-Antrieb mit einer Hand.

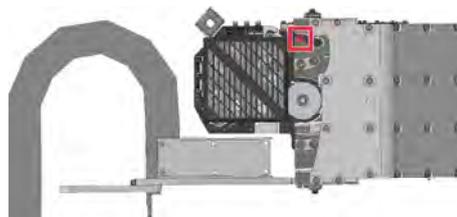


ABB. 104

11. Kippen Sie den X-Antrieb nach unten, um ihn zu entfernen.
12. Setzen Sie den neuen X-Antrieb ein.
13. Schrauben Sie die 4 Schrauben (rot markiert) handfest ein, sodass Sie den X-Antrieb noch bewegen können.

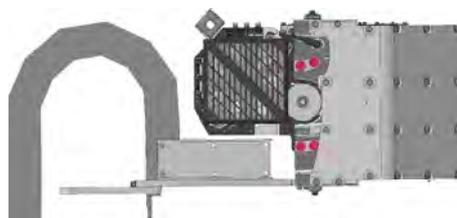


ABB. 105

14. Schrauben Sie die Passschraube (rot markiert) ein.

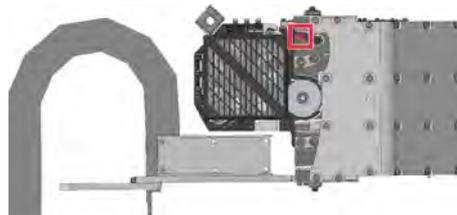


ABB. 106

15. Drehen Sie den X-Antrieb um die Passschraube, bis das Ritzel des Antriebs spielfrei in die Zahnstange greift.



ABB. 107 SPIELFREIES INEINANDERGEIFEN (BEISPIELBILD)

16. Ziehen Sie die 4 Schrauben (rot markiert) des X-Antriebs fest.

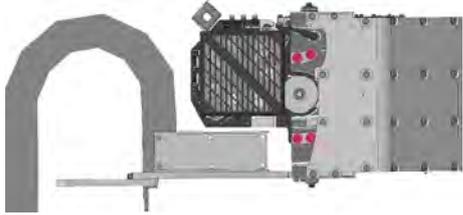


ABB. 108

17. Stecken Sie das Kabel des Referenzschalters in die Buchse auf dem X-Antrieb ein.  
 18. Schrauben Sie die Schraube (rot markiert) des Halters des Ferritkerns ein.  
 19. Stecken Sie den Stecker des Achskabels in die Buchse auf dem X-Antrieb ein.  
 20. Legen Sie das Achskabel durch die 3 Kabelschellen und schrauben Sie diese an der Seite des X-Antriebs ein.  
 21. Setzen Sie den Deckel der Abdeckung des X-Antriebs auf den X-Antrieb.



ABB. 109

22. Setzen Sie das Unterteil der Abdeckung des X-Antriebs auf den X-Antrieb und schrauben Sie die 4 Schrauben (rot markiert) an der Unterseite der Abdeckung ein.

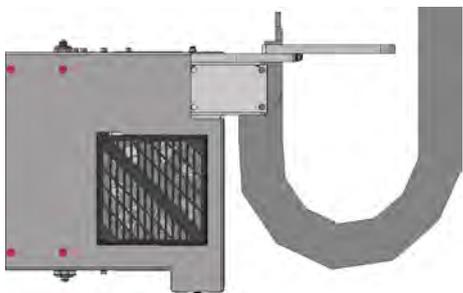


ABB. 110

23. Schrauben Sie die 2 Schrauben (rot markiert) an der Vorderseite der Abdeckung des X-Antriebs ein.

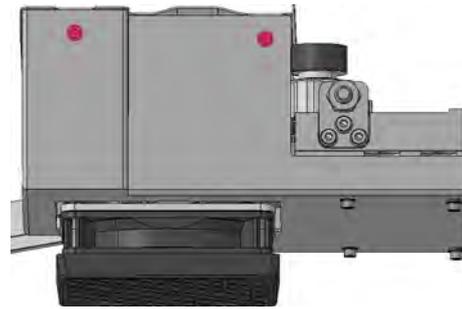


ABB. 111

24. Schrauben Sie die 4 Schrauben (rot markiert) an der Rückseite der Abdeckung des X-Antriebs ein.

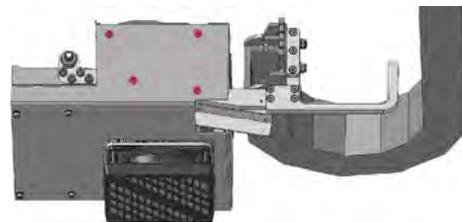


ABB. 112

#### Rechte Seite

1. Schrauben Sie die 2 Schrauben (rot markiert) an der Rückseite der Abdeckung des X-Antriebs heraus.

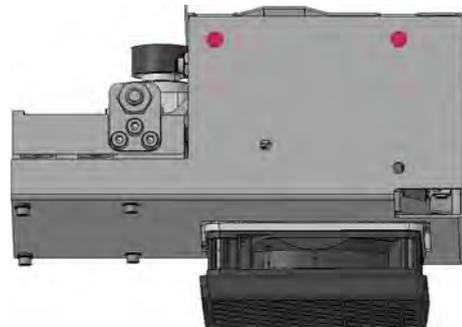


ABB. 113

2. Schrauben Sie die 2 Schrauben (rot markiert) an der Vorderseite der Abdeckung des X-Antriebs heraus.

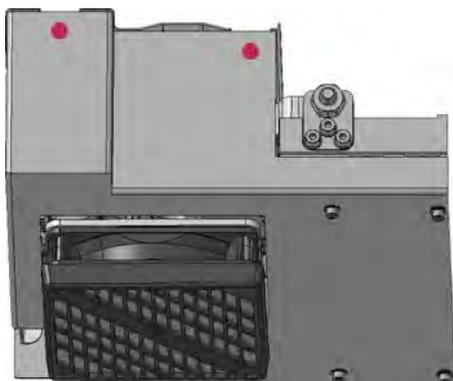


ABB. 114

3. Schrauben Sie die 4 Schrauben (rot markiert) an der Unterseite der Abdeckung des X-Antriebs heraus und nehmen Sie ihn ab.

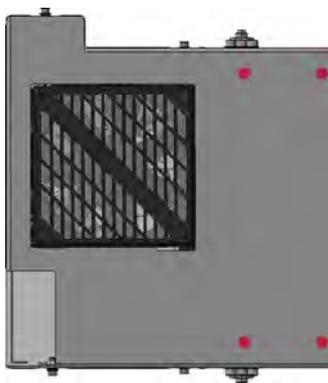


ABB. 115

4. Nehmen Sie den Deckel der Abdeckung des X-Antriebs ab.



ABB. 116

5. Schrauben Sie die 3 Kabelschellen an der Seite des X-Antriebs heraus.
6. Stecken Sie den Stecker des Achskabels aus der Buchse auf dem X-Antrieb aus.

7. Schrauben Sie die Zylinderschraube (rot markiert), die den Halter des Ferritkerns befestigt, heraus.
8. Stecken Sie den Stecker des Kabels des Referenzschalters aus der Buchse auf dem X-Antrieb aus.
9. Schrauben Sie die 4 Schrauben (rot markiert) des X-Antriebs heraus. Sichern Sie den Antrieb mit einer Hand.

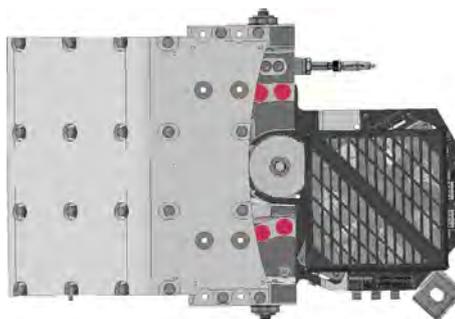


ABB. 117

10. Schrauben Sie die Passschraube (rot markiert) des X-Antriebs heraus. Sichern Sie den X-Antrieb mit einer Hand.

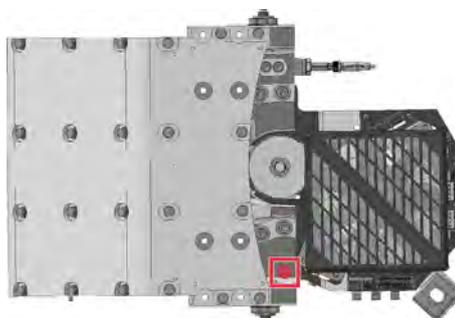


ABB. 118

11. Kippen Sie den X-Antrieb nach unten, um ihn zu entfernen.
12. Setzen Sie den neuen X-Antrieb ein.
13. Schrauben Sie die 4 Schrauben (rot markiert) handfest ein, sodass Sie den X-Antrieb noch bewegen können.

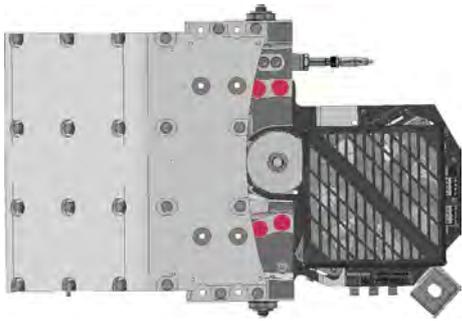


ABB. 119

14. Schrauben Sie die Passschraube (rot markiert) ein.



ABB. 120

15. Drehen Sie den X-Antrieb um die Passschraube, bis das Ritzel des Antriebs spielfrei in die Zahnstange greift.



ABB. 121 SPIELFREIES INEINANDERGREIFEN (BEISPIELBILD)

16. Ziehen Sie die 4 Schrauben (rot markiert) des X-Antriebs fest.

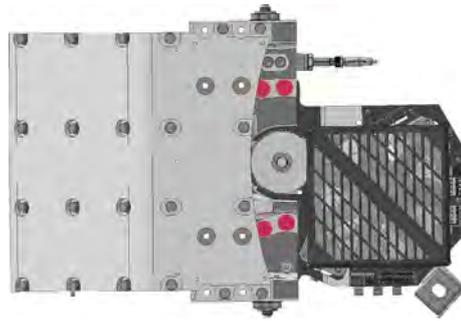


ABB. 122

17. Stecken Sie das Kabel des Referenzschalters in die Buchse auf dem X-Antrieb ein.  
 18. Schrauben Sie die Schraube (rot markiert) des Halters des Ferritkerns ein.  
 19. Stecken Sie den Stecker des Achskabels in die Buchse auf dem X-Antrieb ein.  
 20. Legen Sie das Achskabel durch die 3 Kabelschellen und schrauben Sie diese an der Seite des X-Antriebs ein.  
 21. Setzen Sie den Deckel der Abdeckung des X-Antriebs auf den X-Antrieb.

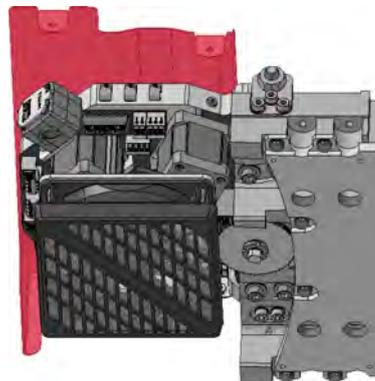


ABB. 123

22. Setzen Sie das Unterteil der Abdeckung des X-Antriebs auf den X-Antrieb und schrauben Sie die 4 Schrauben (rot markiert) an der Unterseite der Abdeckung ein.

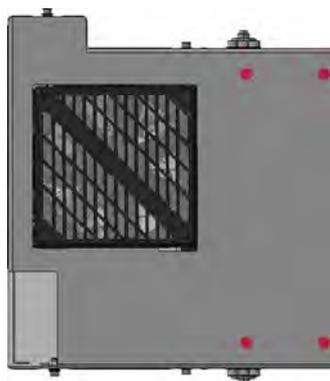


ABB. 124

23. Schrauben Sie die 2 Schrauben (rot markiert) an der Vorderseite der Abdeckung des X-Antriebs ein.

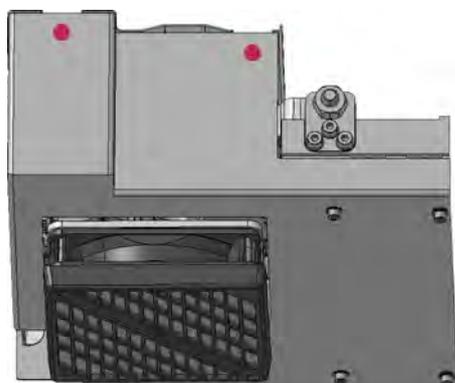


ABB. 125

24. Schrauben Sie die 2 Schrauben (rot markiert) an der Rückseite der Abdeckung des X-Antriebs ein.

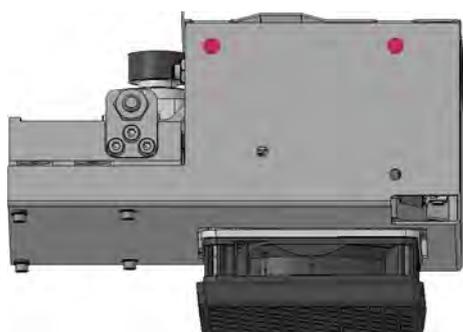


ABB. 126

### Silikonschlauch tauschen

Der Silikonschlauch ist ein Bogenstück aus Silikon und wird nachfolgend Bogenstück genannt.

1. Öffnen Sie die Schraube (rot markiert) der Rohrschelle am Bogenstück des Absaugschlauchs.

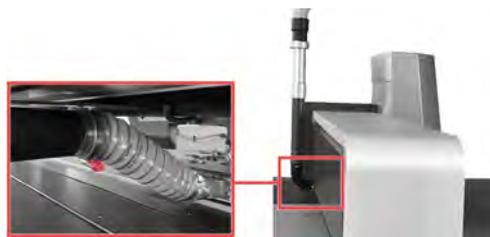


ABB. 127 ROHRSCHELLE AM BOGENSTÜCK

2. Ziehen Sie den Absaugschlauch vom Bogenstück ab.
3. Schneiden Sie den Kabelbinder am oberen Ende des Bogenstücks auf.
4. Ziehen Sie das Bogenstück vom vertikalen Rohr der Absaugung.
5. Schieben Sie das neue Bogenstück über das vertikale Rohr.
6. Sichern Sie das Bogenstück mit einem Kabelbinder.
7. Schieben Sie den Absaugschlauch auf das Bogenstück.
8. Fixieren Sie den Absaugschlauch mit der Rohrschelle. Achten Sie darauf, dass der Verschluss wie auf der Grafik dargestellt nach unten zeigt.

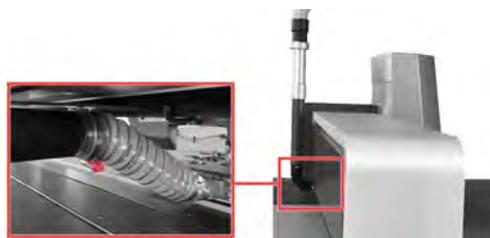


ABB. 128 ROHRSCHELLE AM BOGENSTÜCK

### Filter des Vakuumsaugers tauschen

Benötigte Hilfsmittel

- Trockenes Tuch

Sie können die 8 Vakuumsauger der Maschine von der Unterseite der Maschine aus erreichen.

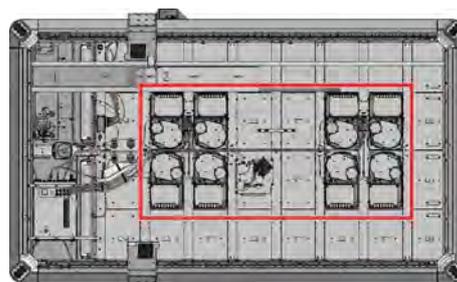


ABB. 129

Bei der Öffnung der Vakuumsauger werden Bearbeitungsrückstände in der Kammer des Grobfilters nach unten entleert.



» Tragen Sie beim der Öffnung des Vakuumsaugers eine Schutzbrille.

» Positionieren Sie sich so, dass Sie die Kammer des Grobfilters entleeren können, ohne sich dabei an herabfallenden Bearbeitungsrückständen zu verletzen.

1. Schalten Sie die Maschine am Hauptschalter aus.
2. Optional: Stellen Sie einen Auffangbehälter unter den Vakuumsauger.
3. Lösen Sie die beiden Schrauben mit Sterngriff (rot markiert).

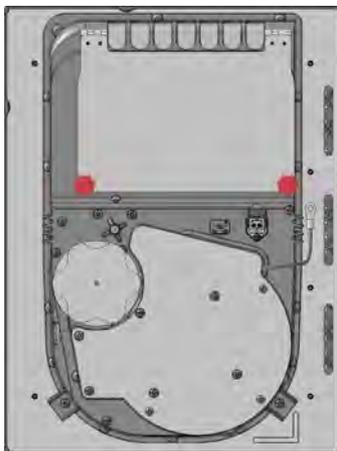


Abb. 130

✓ Der Deckel des Vakuumsaugers klappt nach unten auf und der Filter wird entleert.

4. Entfernen Sie die Filter:
  - a. Schrauben Sie die Dichtdeckel (rot markiert) der Filter ab.

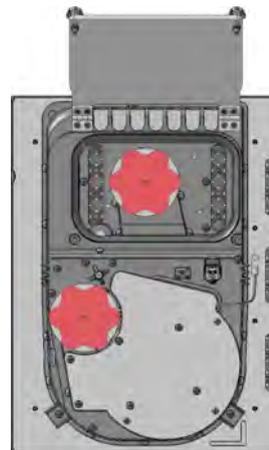


Abb. 131

- b. Entnehmen Sie die Filter.

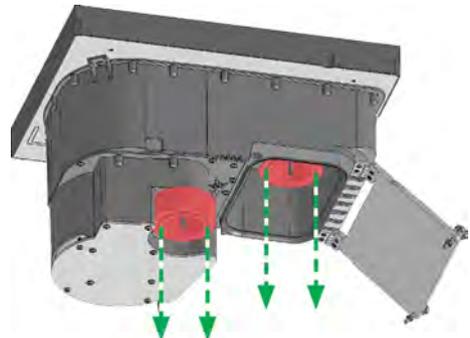


Abb. 132

5. Setzen Sie die neuen Filter ein:

- a. Setzen Sie die Filter ein.

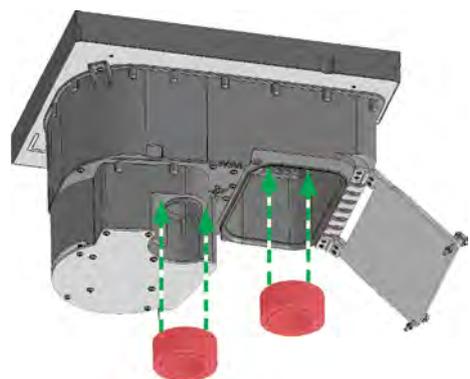


Abb. 133

- b. Schrauben Sie die Dichtdeckel (rot markiert) der Filter ein.

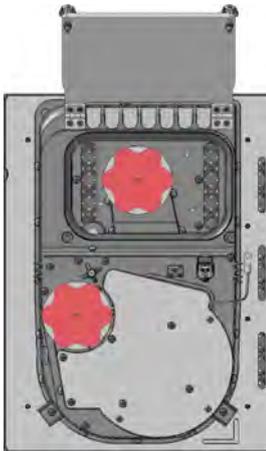


ABB. 134

6. Wischen Sie den Deckel des Vakuumsaugers mit einem trockenen Tuch ab.
7. Klappen Sie den Deckel des Vakuumsaugers nach oben.
8. Schrauben Sie die beiden Schrauben mit Sterngriff (rot markiert) fest.

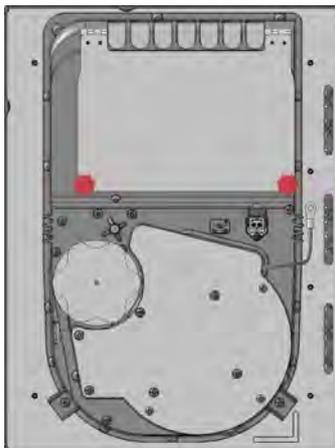


ABB. 135

### Vakuumschelement tauschen

Benötigtes Werkzeug

- Schraubendreher

Sie können die 8 Vakuumschelemente der Maschine von der Unterseite der Maschine aus erreichen.

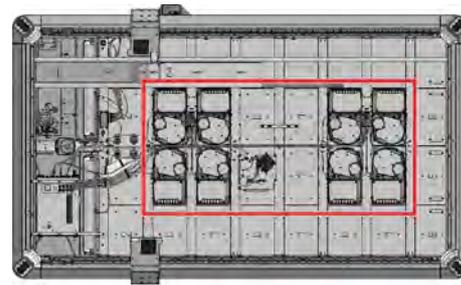


ABB. 136

1. Schalten Sie die Maschine am Hauptschalter aus.
2. Lösen Sie die 2 Kabelverbindungen am Vakuumsauger.
3. Schrauben Sie die 6 Schrauben (rot markiert), die das Vakuumschelement fixieren, heraus.

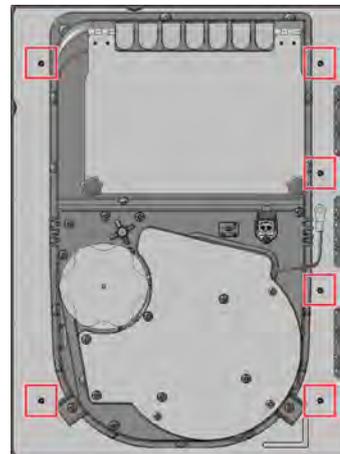


ABB. 137 VAKUUMSCHELEMENT LINKS

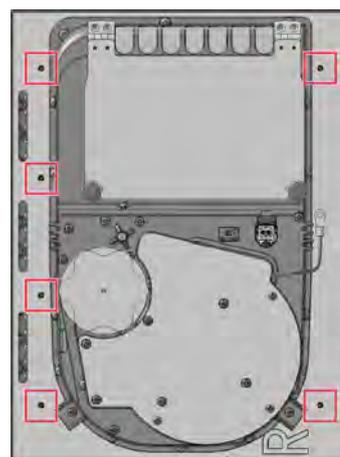


ABB. 138 VAKUUMSCHELEMENT RECHTS

4. Heben Sie das Vakuumschelement zur Oberseite des Tisches heraus.

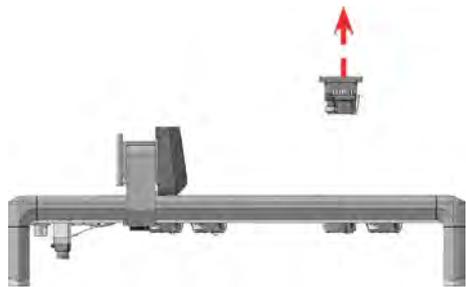


ABB. 139

5. Lösen Sie die beiden Schrauben mit Sterngriff (rot markiert) und öffnen Sie den Deckel des Vakuumsaugers.

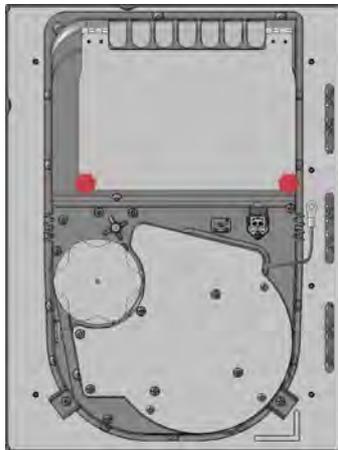


ABB. 140

6. Schrauben Sie den Dichtdeckel (rot markiert) des Filters in der Grobfilterkammer heraus.

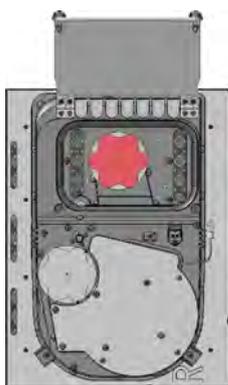


ABB. 141

7. Schrauben Sie die 7 Schrauben (rot markiert) heraus, um den Vakuumsauger vom Tischelement zu trennen.

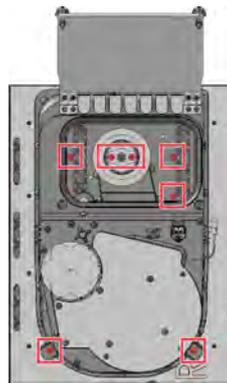


ABB. 142

8. Heben Sie den Vakuumsauger vom Tischelement ab.
9. Setzen Sie den neuen Vakuumsauger auf das Tischelement.
10. Schrauben Sie die 7 Schrauben (rot markiert) ein, um den Vakuumsauger auf dem Tischelement zu befestigen.

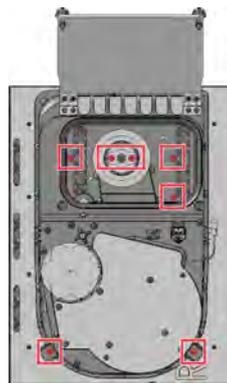


ABB. 143

11. Schrauben Sie den Dichtdeckel (rot markiert) des Filters in der Grobfilterkammer ein.

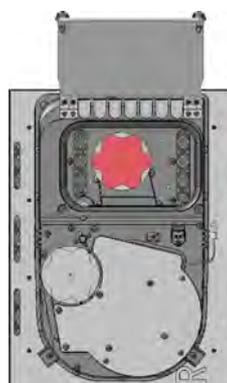


ABB. 144

12. Schließen Sie den Deckel des Vakuumsaugers und schrauben Sie die beiden Schrauben mit Sterngriff (rot markiert) fest.

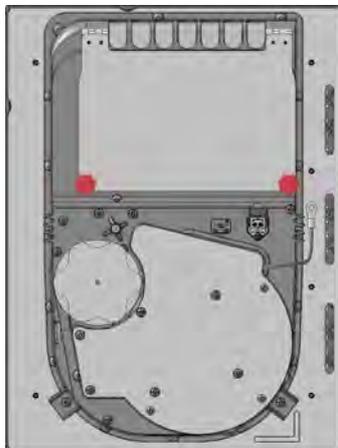


ABB. 145

13. Setzen Sie das Vakuumtischelement von der Oberseite des Tisches ein.

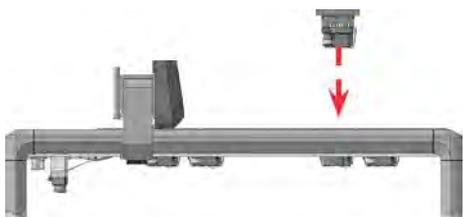


ABB. 146

14. Schrauben Sie die 6 Schrauben (rot markiert), die das Vakuumtischelement fixieren, ein.

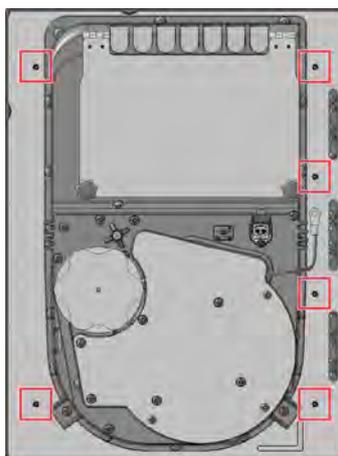


ABB. 147 VAKUUMTISCHELEMENT LINKS

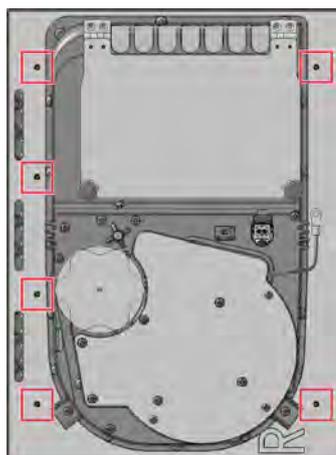


ABB. 148 VAKUUMTISCHELEMENT RECHTS

15. Verbinden Sie die 2 Kabelverbindungen am Vakuumsauger.

### Sprühdüse der Minimalmengenschmierung tauschen

1. Nehmen Sie die Haube ab.
2. Machen Sie die Minimalmengenschmierung, über den Drehknopf für die Düsen der Minimalmengenschmierung in der Serviceklappe, drucklos.
3. Schrauben Sie die Sprühdüse (rot markiert), die Sie ersetzen möchten, aus dem Saugschuh heraus.

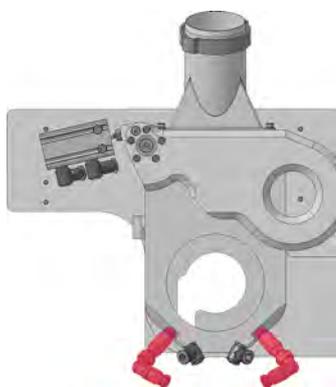


ABB. 149

4. Schrauben Sie die Sprühdüse (blau markiert) vom Winkelstück (rot markiert) ab.

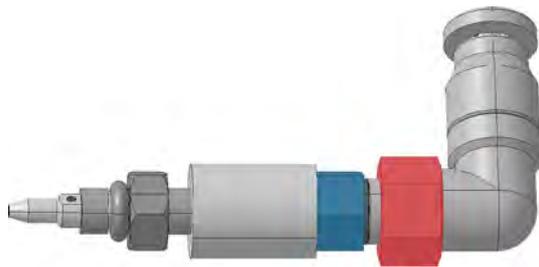


ABB. 150



ABB. 151

- Schrauben Sie die neue Sprühdüse (blau markiert) auf das Winkelstück (rot markiert).

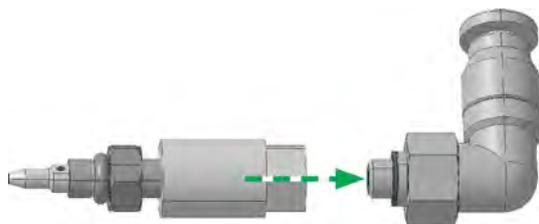


ABB. 152

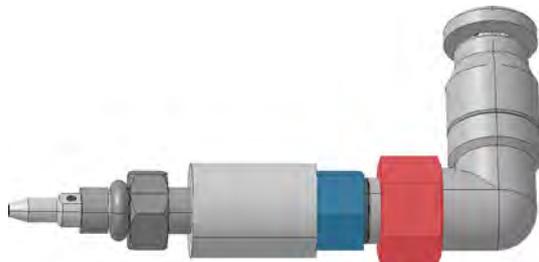


ABB. 153

- Schrauben Sie die neue Sprühdüse der Minimalmengenschmierung in den Saugschlauch.

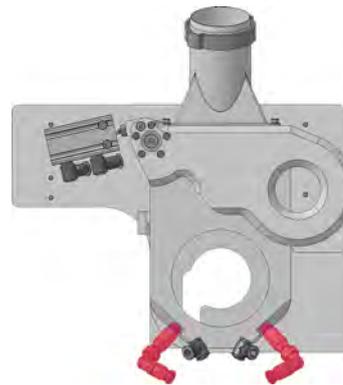


ABB. 154

- Setzen Sie die Haube auf den Portalkopf.
- Schalten Sie die Maschine am Hauptschalter ein.
- Testen Sie die Minimalmengenschmierung.

### Acrylschutzglas der Kamera

- Nehmen Sie die Haube ab. ([↗ Verschleißteile \(Selbstaustausch\) – auf Seite 54](#))
- Entfernen Sie die 4 Schrauben (rot markiert) des Acrylschutzglases der Kamera.

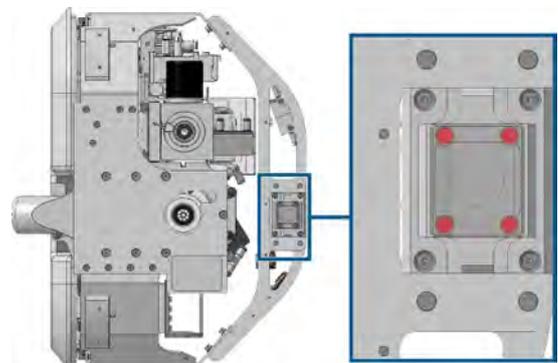


ABB. 155

- Entfernen Sie das Acrylschutzglas (rot markiert) der Kamera.

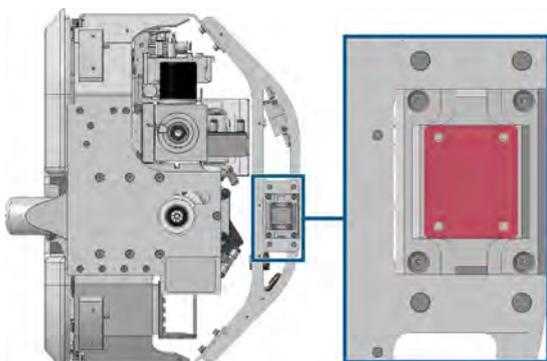


ABB. 156

4. Setzen Sie ein neues Acrylschutzglas (rot markiert) auf den Kamerahalter.

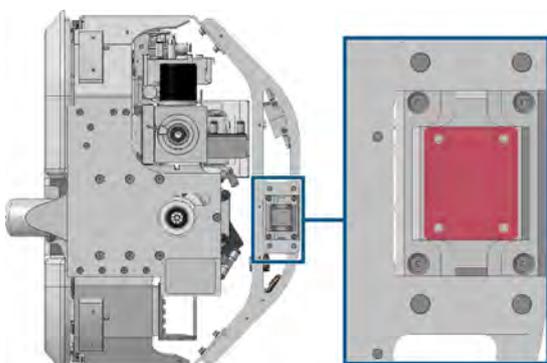


ABB. 157

5. Schrauben Sie die 4 Schrauben (rot markiert) des Acrylschutzglases der Kamera ein.

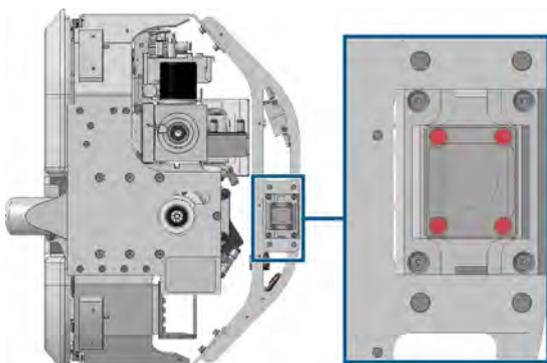


ABB. 158

6. Setzen Sie die Haube auf den Portalkopf. ([↗ Verschleißteile \(Selbstaustausch\) – auf Seite 54](#))

### Filter der Minimalmengenschmierung tauschen

1. Nehmen Sie die Haube ab. ([↗ Verschleißteile \(Selbstaustausch\) – auf Seite 54](#))

2. Lösen Sie die 2 Zuleitungen (rot markiert) zum Filter. Entfernen Sie austretende Kühlflüssigkeit mit einem Tuch.

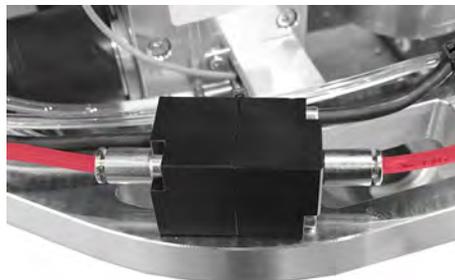


ABB. 159

3. Lösen Sie die 2 Schrauben (rot markiert) an der Unterseite des Filters der Minimalmengenschmierung.



ABB. 160

4. Entnehmen Sie die Filterbuchse.
5. Platzieren Sie die Filterbuchse auf der Querstrebe der Bearbeitungseinheit.
6. Befestigen Sie die Filterbuchse mit 2 Schrauben (rot markiert).



ABB. 161

7. Verbinden Sie die 2 Zuleitungen (rot markiert) zum Filter.

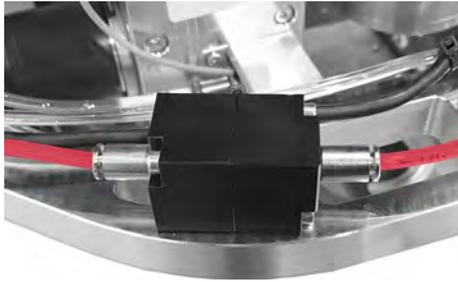


Abb. 162

8. Setzen Sie die Haube auf den Portalkopf. ([↗ Verschleißteile \(Selbstaustausch\) – auf Seite 54](#))
9. Schalten Sie die Maschine am Hauptschalter ein.
10. Testen Sie die Minimalmengenschmierung.

### Status LED tauschen

1. Nehmen Sie die Haube ab. ([↗ Verschleißteile \(Selbstaustausch\) – auf Seite 54](#))
2. Schneiden Sie den Kabelbinder auf.
3. Schrauben Sie die 6 Schrauben (rot markiert) heraus.



Abb. 163

4. Lösen Sie den Schraubverbinder (blau markiert).



Abb. 164

5. Tauschen Sie die Status LED gegen eine neue Status LED aus.
6. Verbinden Sie den Schraubverbinder (blau markiert).



Abb. 165

7. Schrauben Sie die 6 Schrauben (rot markiert) ein.



Abb. 166

8. Fixieren Sie das Kabel mit einem Kabelbinder.
9. Setzen Sie die Haube auf den Portalkopf. ([↗ Verschleißteile \(Selbstaustausch\) – auf Seite 54](#))

### Werkzeugaufnahmen tauschen

Diese Anleitung gilt für den Austausch der Aufnahmen von Fräs- und Schneidkegeln sowie der Aufnahme des Messtasters.

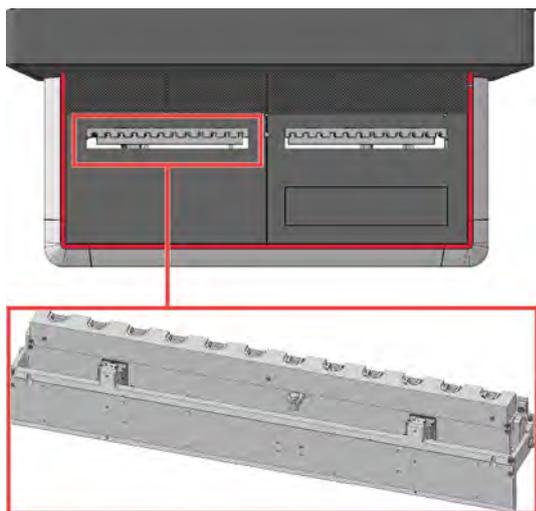


Abb. 167

1. Öffnen Sie die Werkzeugmagazine. ([↗ Werkzeugmagazin-Menü – auf Seite 34](#))
2. Schrauben Sie die 3 Schrauben (rot markiert) der Abdeckung des Werkzeugmagazins heraus.

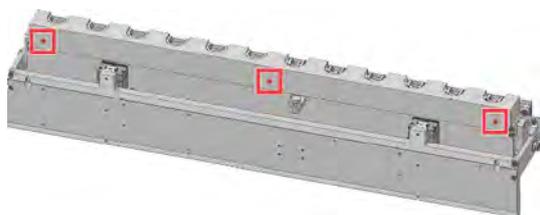


Abb. 168

3. Schrauben Sie die 2 Schrauben (rot markiert) der Werkzeugaufnahme, die Sie austauschen möchten, heraus. Stellen Sie sicher, dass Sie die Unterlegscheiben nicht verlieren.

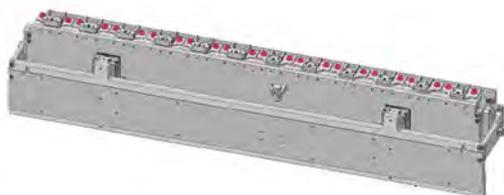


Abb. 169

4. Entfernen Sie die Werkzeugaufnahme aus dem Werkzeugmagazin.
5. Setzen Sie die neue Werkzeugaufnahme in das Werkzeugmagazin ein.
6. Platzieren Sie die 2 Unterlegscheiben auf den 2 Schrauben.

7. Schrauben Sie die 2 Schrauben (rot markiert) der Werkzeugaufnahme hinein.



Abb. 170

8. Kontaktieren Sie den Support zur genauen Ausrichtung der Werkzeugaufnahme.
9. Positionieren Sie die Abdeckung des Werkzeugmagazins auf dem Werkzeugmagazin.
10. Schrauben Sie die 3 Schrauben (rot markiert) der Abdeckung des Werkzeugmagazins hinein.



Abb. 171

11. Schließen Sie die Werkzeugmagazine. ([↗ Werkzeugmagazin-Menü – auf Seite 34](#))

## 8 ENTSORGUNG UND STILLEGUNG

### 8.1 Stilllegung

Um Schäden durch längere Lagerung (mehr als 1 Monat) vorzubeugen, nehmen Sie folgende Arbeiten vor:

Bauteil	Aufgabe
Linearführungsschienen, Kugellager, Zahnstangen	Schmieren Sie die Linearführungsschienen, Kugellager und Zahnstangen.
Spindel	Führen Sie eine Kegelreinigung durch.
Minimalmengenschmierung	Machen Sie die Minimalmengenschmierung drucklos und entleeren Sie sie.
Maschine allgemein	Schalten Sie die Maschine am Hauptschalter aus und sichern Sie ihn gegen Wiedereinschalten mit einem Schloss.
Externe Druckluftverbindung	Trennen Sie die externe Druckluftverbindung.
Spindelkühlung	Entleeren Sie das System.
Stromverbindung	Trennen Sie die Stromverbindung.
Ethernet-Netzwerkkabel	Trennen Sie das Ethernet-Netzwerkkabel.

### 8.2 Kühlflüssigkeit und Bearbeitungsrückstände entsorgen

Wenn Sie die Kühlflüssigkeit / Bearbeitungsrückstände entsorgen, beachten Sie die folgenden Vorschriften:

- Vermeiden Sie das Eindringen von Bearbeitungsrückständen ins Erdreich, in Gewässer und die Kanalisation.
- Bewahren Sie eine Probe des zu entsorgenden Produkts mindestens 6 Monate auf.
- Beachten Sie die nationalen und lokalen Gesetze des Entsorgungsortes.

- Falls vorgeschrieben, lassen Sie die Produkte durch ein zugelassenes Entsorgungsunternehmen entsorgen.

### 8.3 Entsorgung der Maschine

Die Maschine darf nicht mit dem Restmüll entsorgt werden. Dies wird durch das Symbol mit der durchgestrichenen Mülltonne angezeigt. In der Europäischen Union (EU) entspricht dies der Richtlinie 2012/19/EU.



Wir entsorgen die Maschine kostenlos. Die Kosten für Demontage, Verpackung und Transport trägt der Eigentümer.

- » Bevor Sie die Maschine zur Entsorgung einschicken, kontaktieren Sie den Kundendienst Ihres Händlers oder recycling@vhf.de.
- » Löschen Sie sämtliche personenbezogenen Daten in Eigenverantwortung von allen Datenträgern der internen und / oder externen Geräte.
- » Wenn Sie die Maschine selbst entsorgen, beachten Sie die nationalen und lokalen Gesetze des Entsorgungsortes.
- » Lassen Sie die Maschine ggf. von einem zugelassenen Entsorgungsunternehmen entsorgen.

## 9 BEARBEITUNGSPARAMETER



### Brennbare und / oder explosive Materialien

Die Bearbeitung von brennbaren und / oder explosiven Materialien wie Aluminium ohne entsprechende Sicherheitsmaßnahmen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- » Stellen Sie **vor** der Bearbeitung sicher, dass die Staubabsaugung für brennbare / explosive Materialien geeignet ist und ordnungsgemäß funktioniert.
- » Stellen Sie **vor** der Bearbeitung sicher, dass die Werkzeugkühlung mit einem geeigneten Kühlschmierstoff befüllt ist und ordnungsgemäß funktioniert.
- » Verwenden Sie ausschließlich von vhf empfohlene Kühlschmierstoffe.
- » Prüfen Sie **während** der Bearbeitung durchgehend, ob das Werkzeug gekühlt wird. Brechen Sie die Bearbeitung bei unzureichender Kühlung sofort ab.

Abhängig vom zu bearbeitenden Material müssen Drehzahl und Vorschub angepasst werden.

Die folgenden Parameter sind nur Referenzwerte für die gängigsten Werkzeuge, abhängig von der Erfahrung, die vhf gesammelt hat.

Parameter anderer Werkzeuge aus dem vhf Sortiment erhalten Sie beim vhf Kundenservice.

## 9.1 Thermoplaste

Beinahe alle festen Kunststoffe ohne Faserverstärkung.

- Einzahnfräser mit polierter Spannutt (ES-PS-...)

Schneidendurchmesser [mm]	Drehzahlbereich [U/min]	Vorschub X-/Y-Richtung [mm/s]	Vorschub Z-Richtung [mm/s]	Materialabtrag [mm]
3	30.000 – 35.000	40 – 50	3 – 5	3 – 4,5
4	27.000 – 32.000	45 – 55	3 – 5	4 – 6
6	20.000 – 25.000	55 – 65	5 – 8	6 – 9
8	15.000 – 20.000	60 – 75	8 – 10	8 – 16

- Zweizahnfräser mit polierter Spannutt (ZS-PS-...)

Schneidendurchmesser [mm]	Drehzahlbereich [U/min]	Vorschub X-/Y-Richtung [mm/s]	Vorschub Z-Richtung [mm/s]	Materialabtrag [mm]
3	20.000 – 25.000	30 – 40	3 – 5	3 – 4,5
4	20.000 – 25.000	50 – 60	3 – 5	4 – 8
6	20.000 – 25.000	60 – 75	5 – 8	6 – 12

- Gravierwerkzeuge (GS-...)

Spitzenwinkel [°]	Drehzahlbereich [U/min]	Vorschub X-/Y-Richtung [mm/s]	Vorschub Z-Richtung [mm/s]	Materialabtrag [mm]
15	19.000 – 24.000	8 – 14	2 – 3	0,2 – 0,3
36	19.000 – 24.000	8 – 16	2 – 3	0,2 – 0,4
60	17.000 – 22.000	10 – 16	2 – 3	0,3 – 0,6
90	15.000 – 20.000	10 – 16	2 – 3	0,4 – 0,8

- Gravierfräser für Acrylglas (GF-...K-...)

Spitzenwinkel [°]	Drehzahlbereich [U/min]	Vorschub X-/Y-Richtung [mm/s]	Vorschub Z-Richtung [mm/s]	Materialabtrag [mm]
30	11.000 – 16.000	14 – 20	2 – 3	0,5 – 0,7
60	10.000 – 15.000	13 – 20	2 – 3	0,6 – 1
90	10.000 – 15.000	15 – 20	2 – 3	0,9 – 1,5

## 9.2 Aluminium-Verbundplatten (Dibond®)

Paneele mit einem Polyethylenkern und Aluminium-Deckschichten.

- Einzahnfräser Varius® (ES-SC-...)

Schneidendurchmesser [mm]	Drehzahlbereich [U/min]	Vorschub X-/Y-Richtung [mm/s]	Vorschub Z-Richtung [mm/s]	Materialabtrag [mm]
3	30.000 – 35.000	40 – 50	3 – 5	auf einmal
4	25.000 – 30.000	50 – 60	3 – 5	auf einmal
6	23.000 – 28.000	65 – 75	5 – 8	auf einmal

- V-Nutfräser für Aluminium-Verbundstoffe (ES-AV-... und RB-AV-...)

Spitzenwinkel [°]	Drehzahlbereich [U/min]	Vorschub X-/Y-Richtung [mm/s]	Vorschub Z-Richtung [mm/s]	Minimales Restmaterial [mm]
90 (ES-AV-... max. 4 mm Materialabtrag)	25.000 – 30.000	65 – 75	5 – 8	0,6 – 0,8
90 (RB_AV-... max. 6 mm Materialabtrag)	15.000 – 20.000	30 – 40	5 – 8	0,6 – 0,8
135 (RB_AV-... max. 4 mm Materialabtrag)	15.000 – 20.000	30 – 40	5 – 8	0,6 – 0,8

### 9.3 Aluminium

Weiche Aluminiumlegierungen wie AlMg3, AlMg1, AlMg4.5Mn etc.

- Einzahnfräser mit Habichtschnabel (ES-HB-...)

Schneidendurchmesser [mm]	Drehzahlbereich	Vorschub X-/Y-Richtung [mm/s]	Vorschub Z-Richtung [mm/s]	Materialabtrag [mm]
3	35.000 – 40.000	35 – 45	2 – 4	0,8 – 1,3
4	33.000 – 38.000	40 – 50	2 – 4	1 – 1,6
6	25.000 – 30.000	45 – 55	4 – 6	1,2 – 1,8
8	20.000 – 25.000	50 – 60	4 – 6	1,5 – 2

- Zweizahnfräser Varius® (ZS-SC-...)

Schneidendurchmesser [mm]	Drehzahlbereich	Vorschub X-/Y-Richtung [mm/s]	Vorschub Z-Richtung [mm/s]	Materialabtrag [mm]
3	30.000 – 35.000	35 – 45	2 – 4	0,9 – 1,5
4	27.000 – 32.000	40 – 50	2 – 4	1,2 – 2
6	18.000 – 23.000	45 – 55	4 – 6	1,8 – 3
8	15.000 – 20.000	50 – 60	4 – 6	2 – 4

- Gravierwerkzeuge (GS-...)

Spitzenwinkel [°]	Drehzahlbereich	Vorschub X-/Y-Richtung [mm/s]	Vorschub Z-Richtung [mm/s]	Materialabtrag [mm]
15	23.000 – 28.000	8 – 14	2 – 3	0,2 – 0,3
36	23.000 – 28.000	8 – 14	2 – 3	0,2 – 0,4
60	21.000 – 26.000	9 – 15	2 – 3	0,3 – 0,6
90	19.000 – 24.000	9 – 15	2 – 3	0,4 – 0,8

## 9.4 Schaumstoffe

Hauptsächlich PU oder PE Schaumstoffe für Koffereinsätze.

- Dreizahnfräser für Schaumstoffe (DS-FO-...)

Schneidendurchmesser [mm]	Drehzahlbereich	Vorschub X-/Y-Richtung [mm/s]	Vorschub Z-Richtung [mm/s]	Materialabtrag [mm]
3	25.000 – 30.000	25 – 35	5 – 10	max. gesamte Schneidenlänge
4	21.000 – 26.000	30 – 40	5 – 10	max. gesamte Schneidenlänge
6	15.000 – 20.000	40 – 50	5 – 10	max. gesamte Schneidenlänge
8	12.000 – 17.000	45 – 55	5 – 10	max. gesamte Schneidenlänge
10	10.000 – 15.000	40 – 60	5 – 10	max. gesamte Schneidenlänge

## 9.5 Holzwerkstoffe

Holzwerkstoffe wie Massivholz, MDF, Sperrholz, Spanplatte etc.

- Einzahnfräser Varius® (ES-SC-...)

Schneidendurchmesser [mm]	Drehzahlbereich	Vorschub X-/Y-Richtung [mm/s]	Vorschub Z-Richtung [mm/s]	Materialabtrag [mm]
3	35.000 – 40.000	35 – 45	3 – 5	1,5 – 2,25
4	25.000 – 30.000	35 – 45	3 – 5	2 – 3
6	20.000 – 25.000	50 – 65	5 – 8	3 – 4,5
8	18.000 – 23.000	60 – 80	5 – 8	4 – 6

- Zweizahnfräser für Holzwerkstoffe (ZS-WO-...)

Schneidendurchmesser [mm]	Drehzahlbereich	Vorschub X-/Y-Richtung [mm/s]	Vorschub Z-Richtung [mm/s]	Materialabtrag [mm]
3	31.000 – 36.000	30 – 35	3 – 5	2,25 – 3
4	25.000 – 30.000	30 – 40	3 – 5	3 – 4
6	19.000 – 24.000	40 – 50	5 – 8	4,5 – 6
8	15.000 – 20.000	45 – 60	5 – 8	6 – 8

## 9.6 Gewindefräswerkzeuge

Gewindefräswerkzeuge, mit denen Sie Gewinde in Thermoplaste, Aluminium, unedle Metalle, Aluminium-Verbundplatten und Stähle fräsen können. Die folgenden Parameter wurden für Thermoplaste und Aluminium getestet.

Bei Gewinden, deren Durchmesser größer ist als der Schneidkopfe des Zirkular-Bohrgewindefräasers muss ein Kernloch vorgebohrt werden.

### 9.6.1 Gewindewirbler

Gewindegröße	Kopfdurchmesser [mm]	Steigung [mm]	Kernloch [mm]	Drehzahlbereich	Vorschub X-/Y-Richtung [mm/s]
M2	1,55	0,40	1,60	25.000 – 30.000	10 – 20
M3	2,44	0,50	2,50	15.000 – 20.000	15 – 25
M4	3,20	0,70	3,30	11.000 – 16.000	15 – 25
M5	4,00	0,80	4,20	10.000 – 15.000	20 – 30
M6	4,85	1,00	5,00	10.000 – 15.000	20 – 30
M8	6,50	1,25	6,80	9.000 – 13.000	20 – 30
M10	7,90	1,50	8,50	8.000 – 12.000	20 – 30

### 9.6.2 Zirkular-Bohrgewindefräser

Gewindegröße	Kopfdurchmesser [mm]	Steigung [mm]	Zusätzliche Eintauchtiefe Bohrspitze [mm]	Kernloch [mm]	Drehzahlbereich
M2	1,55	0,40	1,30	1,60	28.000 – 30.000
M2.5 – M3	2,00	0,45 – 0,50	1,30	2,05 – 2,50	21.000 – 26.000
M4 – M5	3,15	0,70 – 0,80	1,30	3,30 – 4,20	16.000 – 21.000
M6	4,80	1,00	1,30	5,00	11.000 – 16.000
M8 – M10	5,90	1,25 – 1,50	2,30	6,80 – 8,50	10.000 – 15.000
M12 – M16	5,90	1,75 – 2,00	2,30	10,20 – 14,00	10.000 – 15.000
BGF-MKV	5,90	1,50	2,30	Entsprechend der Größe der Kabelverschraubung	10.000 – 15.000

# Index

## A

- Aluminium ..... 73
- Aluminium-Verbundplatten (Dibond®) ..... 72
- App-Einstellungen ..... 32
- Auftragsauswahl-Menü ..... 34

## B

- Bearbeiten-Menü ..... 41
- Bearbeitungsabbruch ..... 30
- Bearbeitungsunterbrechung ..... 30

## C

- CNC Pilot ..... 32

## E

- Entsorgung ..... 69
- Entsorgung Kühlflüssigkeit ..... 69
- Entsorgung Spindelkühlflüssigkeit ..... 69

## G

- Garantie ..... 42
- Gewicht ..... 13
- Gewindefräswerkzeuge ..... 75
- Gewindewirbler ..... 75
- Grundreinigung ..... 42
- Grundwartung ..... 42

## H

- Hilfe ..... 33
- Holzwerkstoffe ..... 74
- HSK-EC25 Kegel ..... 25

## J

- Jährliche Wartung ..... 53

## K

- Kamera ..... 16
- Kiss-Cut ..... 27

## L

- Laserscanner ..... 22, 33
- LED ..... 17

## M

- Maschine ausschalten ..... 31
- Maschine betreiben ..... 24
- Maschine starten ..... 24
- Maschinenachsen ..... 18
- Maschinenbezeichnung ..... 14
- Maschinennullpunkt ..... 19
- Maschinentisch ..... 18
- Maschinentisch-Menü ..... 36
- Maschinenübersicht ..... 13
- Minimalmengenschmierung ..... 29

## N

- Not-Aus-Taster ..... 14

## O

- Oszillierender Tangentialschneidkopf ..... 16

## P

- Passermarken ..... 38
- Positionieren-Menü ..... 37
- Produktionsjahr ..... 13

## R

- Reinigung ..... 42

## S

- Schaumstoffe ..... 74
- Schneidkegel ..... 26
- Seriennummer ..... 13
- Service-Menü ..... 32
- Serviceklappe ..... 19
- Spindel ..... 15
- Start-Menü ..... 33
- Status LED ..... 17
- Steuerungsabdeckung ..... 21
- Stilllegung ..... 69

**T**

Tägliche Reinigung der Maschine ..... 47  
Tägliche Wartung ..... 46  
Technische Daten ..... 23  
Thermoplaste ..... 71  
Typenschild ..... 13

**U**

Übersicht ..... 13  
Übersicht-Menü ..... 40

**V**

V-Cut ..... 27  
Vakuum ..... 36  
Vakuumstärke ..... 37  
Vakuumtisch ..... 19  
Verschleißteile ..... 42, 44  
Verschleißteile (Selbstaustausch) ..... 54

**W**

Wartung ..... 42  
Wartungsaufgaben ..... 33  
Wartungstabelle ..... 43  
Werkstück ..... 30  
Werkstückanschläge ..... 19, 30, 36  
Werkstückhöhe ..... 38  
Werkstückhöhenmesstaster ..... 16  
Werkstücknullpunkt ..... 19, 38  
Werkzeugdatenbank ..... 35  
Werkzeuge ..... 25  
Werkzeuge zuordnen ..... 34  
Werkzeugkühlung ..... 16  
Werkzeugmagazin ..... 21, 28  
Werkzeugmagazin-Menü ..... 34  
Wöchentliche Wartung ..... 49

**X**

Xhead ..... 14  
Xmeasure ..... 16  
Xscan ..... 22  
Xtool ..... 21, 28

Xtractor ..... 20

XtraUnit ..... 16

Xvac ..... 19

**Z**

Zirkular-Bohrgewindefräser ..... 75

# Original-EG-Konformitätserklärung

nach EG-Richtlinie für Maschinen 2006/42/EG Anhang II A

Hiermit erklären wir

**vhf camfacture AG**  
Lettenstraße 10  
72119 Ammerbuch  
Deutschland

ausdrücklich, dass das Produkt

**Maschine:** CNC-Portalfräsmaschine  
**Typ:** CAM 2030 X  
**Seriennummer:** ab X0012...

allen einschlägigen Bestimmungen folgender Richtlinien entspricht:

- **2006/42/EU** Maschinenrichtlinie
- **2014/30/EU** EMV-Richtlinie

Fundstellen der angewandten harmonisierten Normen entsprechend Artikel 7 Absatz 2:

- **EN 614-1:2006 + A1:2009**
- **EN ISO 12100:2010**
- **EN ISO 16090-1: 2018**
- **EN ISO 13849-1:2015**
- **EN ISO 13849-2:2012**
- **EN 60204-1:2018**
- **EN IEC 61000-3-2:2019**
- **EN 61000-3-3:2013 + A1:2019 + A2:2021 + A2:2021/AC:2022**
- **EN 61326-1:2013**
- **EN 61326-2-1:2013**

Der Hersteller verpflichtet sich, die speziellen Unterlagen zur Maschine einzelstaatlichen Stellen in begründeten Fällen elektronisch zukommen zu lassen. In der Gemeinschaft ansässige Person, die bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen:

Herr Dipl.-Ing. (FH) Frank Benzinger  
Vorstandsvorsitzender / Chief Executive Officer (CEO)  
vhf camfacture AG  
Lettenstraße 10  
D-72119 Ammerbuch

Ammerbuch, 30.03.2020



(Frank Benzinger, CEO)

# Original-Konformitätserklärung

## nach Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

Hiermit erklären wir

**vhf camufacture AG**  
Lettenstraße 10  
72119 Ammerbuch  
Deutschland

ausdrücklich, dass das Produkt

<b>Maschine:</b>	<b>CNC-Portalfräsmaschine</b>
<b>Typ:</b>	<b>CAM 2030 X</b>
<b>Seriennummer:</b>	<b>ab X0012...</b>

allen einschlägigen Bestimmungen folgender Richtlinien entspricht:

- Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008
- Electromagnetic Compatibility Regulations 2016

Fundstellen der angewandten harmonisierten Normen:

- |                              |                                  |                        |
|------------------------------|----------------------------------|------------------------|
| – BS EN 614-1:2006 + A1:2009 | – BS EN ISO 13849-2:2012         | – BS EN 61326-1:2013   |
| – BS EN ISO 12100:2010       | – BS EN 60204-1:2018             | – BS EN 61326-2-1:2013 |
| – BS EN ISO 16090-1:2018     | – BS EN IEC 61000-3-2:2019       |                        |
| – BS EN ISO 13849-1:2015     | – BS EN 61000-3-3:2013 + A2:2021 |                        |

Der Hersteller verpflichtet sich, die speziellen Unterlagen zur Maschine einzelstaatlichen Stellen in begründeten Fällen elektronisch zukommen zu lassen. In der Gemeinschaft ansässige Person, die bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen:

Herr Dipl.-Ing. (FH) Frank Benzinger  
Vorstandsvorsitzender / Chief Executive Officer (CEO)  
vhf camufacture AG  
Lettenstraße 10  
D-72119 Ammerbuch

Ammerbuch, 30.03.2020



(Frank Benzinger, CEO)



# ORIGINAL OPERATING INSTRUCTIONS

## **CAM 2030 X**



Original operating instructions

# Contents

<b>1 Welcome</b> .....	<b>4</b>	4.7.2 Machine zero point .....	18
1.1 Target group .....	4	4.7.3 Workpiece zero point .....	19
1.2 Symbols used .....	4	4.7.4 Xvac (Vacuum table) .....	19
1.3 Signal words .....	4	4.7.5 Workpiece stoppers .....	19
1.4 Copyright .....	4	4.7.6 Service flap .....	19
<hr/>		4.7.7 Xtractor (tool extraction aid) .....	20
<b>2 General safety information</b> .....	<b>5</b>	4.7.8 Xtool (Tool magazine) .....	20
2.1 Intended use .....	5	4.7.9 Control unit cover .....	21
2.2 Approved materials .....	5	4.7.10 Xscan (Laser scanner) .....	22
2.3 Incorrect operation of the machine .....	5	4.8 Technical specifications .....	23
2.4 Personal injury .....	6	<hr/>	
2.4.1 Electric shock .....	6	<b>5 Operating the machine</b> .....	<b>24</b>
2.4.2 Fire hazard .....	6	5.1 Starting the machine .....	24
2.4.3 Air extraction system .....	6	5.1.1 Starting the machine with a cone in the machining unit .....	24
2.4.4 Cooling liquid .....	6	5.2 Tools .....	25
2.4.5 Housing .....	6	5.2.1 HSK-EC25 cone .....	25
2.4.6 Axis movements .....	7	5.2.2 Cutting cone .....	26
2.4.7 Tools and Spindle .....	7	5.2.3 V-cut and kiss-cut .....	26
2.4.8 Operating noise .....	7	5.3 Equipping the tool magazine .....	28
2.4.9 Falling objects .....	7	5.4 Minimum quantity lubrication .....	28
2.4.10 Pneumatic components .....	7	5.5 Positioning workpieces .....	29
2.4.11 Tripping, falling and slipping hazards .....	7	5.6 Processing interruptions and cancellation of processing .....	30
2.4.12 Maintenance .....	7	5.7 Switching off the machine .....	30
2.5 Material damage .....	8	<hr/>	
2.5.1 Spindle .....	8	<b>6 CNC Pilot</b> .....	<b>31</b>
2.6 Operation of the machine via software .....	8	6.1 Introduction .....	31
<hr/>		6.2 Starting the CNC Pilot .....	31
<b>3 Transport and installation</b> .....	<b>9</b>	6.3 Shutting down the CNC Pilot .....	31
3.1 Installation site .....	9	6.4 Sidebar .....	31
3.2 Floor plan CAM 2030 X .....	10	6.4.1 Service menu .....	31
3.2.1 Technical data of the attachment of the suction .....	12	6.4.2 Application settings .....	31
<hr/>		6.4.3 Maintenance tasks .....	32
<b>4 Get to know your machine</b> .....	<b>13</b>	6.4.4 Help .....	32
4.1 Front of the machine .....	13	6.4.5 Laser scanner .....	32
4.2 Back of the machine .....	13	6.5 Start menu .....	32
4.3 Name plate .....	13	6.6 Job selection menu .....	33
4.4 Emergency stop button .....	14	6.7 Tool magazine menu .....	33
4.5 Machine designation .....	14	6.7.1 Assigning tools to the positions of the virtual tool magazine .....	33
4.6 Xhead .....	14	6.7.2 Tool database .....	34
4.6.1 Spindle .....	15	6.8 Machine table menu .....	34
4.6.2 XtraUnit (Oscillating tangential cutting head) .....	15	6.8.1 Extending / retracting workpiece stoppers .....	34
4.6.3 Xmeasure (Camera) .....	15	6.8.2 Switching the vacuum on / off .....	35
4.6.4 Workpiece height measuring key .....	16	6.8.3 Regulating the vacuum strength .....	35
4.6.5 Tool cooling .....	16	6.9 Positioning menu .....	36
4.6.6 Status LED .....	17	6.9.1 Defining the workpiece zero point .....	36
4.7 Machine table .....	18	6.9.2 Defining the workpiece height .....	37
4.7.1 Machine axes .....	18		

6.9.3 Detecting fiducial marks .....	37
6.10 Overview menu .....	38
6.11 Processing menu .....	39
<hr/>	
<b>7 Maintenance .....</b>	<b>40</b>
7.1 Basic maintenance and cleaning .....	40
7.2 Warranty .....	40
7.3 Definition of wear parts .....	40
7.4 Maintenance table .....	41
7.5 Wear parts .....	42
7.6 Daily maintenance .....	44
7.7 Weekly maintenance .....	47
7.8 Maintenance tasks with due dates If required .....	51
7.9 Wear parts (self-replacement) .....	52
<hr/>	
<b>8 Disposal and decommissioning .....</b>	<b>67</b>
8.1 Decommissioning .....	67
8.2 Dispose of the cooling liquid and machining residue ..	67
8.3 Disposal of the machine .....	67
<hr/>	
<b>9 Machining parameters .....</b>	<b>68</b>
9.1 Thermoplastics .....	69
9.2 Aluminum composite panels (Dibond®) .....	70
9.3 Aluminum .....	71
9.4 Foams .....	72
9.5 Wood-based materials .....	72
9.6 Thread milling tools .....	73
9.6.1 Thread whirler .....	73
9.6.2 Circular drill thread milling cutter .....	73
<hr/>	
<b>Index .....</b>	<b>74</b>

# 1 WELCOME

Thank you for purchasing this CNC portal milling machine. This operating manual has been created to help you use all of the functions of your vhf CNC portal milling machine systematically. It should also help to keep your CNC portal milling machine in good condition so that you can get the maximum benefit from it.

## 1.1 Target group

These instructions are intended and released for the following groups of people:

- End users
- Authorized resellers
- Authorized service technicians

## 1.2 Symbols used

### Calls to action

» Specific or general instructions

1. Numbered action step

✓ Result

### Other symbols

↗ Cross reference

- List (first level)
  - List (second level)

1. *Numbered image labels*

✓ **Correct** or **Do this**

✗ **Incorrect** or **Do not let this happen** or **Do not do this**

### User interface description

[Buttons]

User interface text

## 1.3 Signal words

The following signal words may be used:



DANGER indicates a dangerous situation that will lead to severe physical injury or death.



WARNING indicates a dangerous situation that can lead to severe physical injury or death.



CAUTION indicates a dangerous situation that can lead to minor physical injury.



NOTE indicates a situation that can lead to material damage on the machine or in the vicinity of the machine.

## 1.4 Copyright

Distribution or duplication of all content is only permitted upon written consent of vhf camfacture AG. This includes reproduction by lectures, talks and broadcasting.

This document is published by:  
vhf camfacture AG  
Lettenstraße 10  
72119 Ammerbuch, Germany

## 2 GENERAL SAFETY INFORMATION

### 2.1 Intended use

The portal milling machines are CNC machines designed for milling or cutting materials, depending on the configuration. The machines are designed for commercial use.

- » Only use additional equipment which is approved by vhf.
- » If the following groups / persons are in the same room as the machine, always supervise these groups / persons and define further safety measures if necessary:
  - Cleaning personnel, even if they have been instructed
  - Persons who are not familiar with the machine
  - Operators of other machines
  - Employees who work in the immediate proximity of the machine
  - Visitors
  - Pregnant women
  - Persons under 18 years of age
- » Make sure that the following regulations for specific persons who handle the machine are observed:
  - The person responsible for the machine (operator) and the persons who may work on the machine (operator) must be clearly defined.
  - The responsibilities of the personnel for operation, conversion and maintenance must be clearly defined.
  - Personnel to be trained may only work on the machine under the supervision of an experienced person.

Operators have the following obligations:

- Inform themselves about the national and local laws on occupational health and safety and follow them.
- Determine the risks arising from machining. Particularly in terms of material and shape of the workpieces used.
- Take additional protective measures if necessary.

### 2.2 Approved materials

- » Only process materials that have been approved for your machine by vhf:
  - Aluminum and aluminum alloys
  - Brass
  - Copper
  - Steel and stainless steel (up to 2 mm)
  - Plastics: ABS, CFK, GFK, PA, PC, PE, PMMA, POM, PP, PVC-P, PVC-U
  - Aluminum composite panels
  - Cardboard and honeycomb cardboard
  - Wood and wood-based materials
  - Gasket material
  - Tarpaulin material
  - Foams
  - Rubber
  - Foils
- » If you wish to process other materials, contact vhf support.

### 2.3 Incorrect operation of the machine

- » Never use the machine with safety devices open or disabled. Do not use the machine with defective, manipulated or bypassed safety devices.
- » Only carry out repair and maintenance works which have been approved by vhf in writing and which are described in the respective operating instructions.
- » Before you install, start up and carry out maintenance on the machine, read all the documents provided for the machine.
- » If it is unclear how to operate the machine in any way, do not use the machine and contact customer service.
- » Make sure that every user has access to this document.
- » Instruct every user of the machine on safe and proper machine handling.
- » Make sure that unauthorized persons do not have access to the machine.

## 2.4 Personal injury

### 2.4.1 Electric shock

#### Electric shock from touching live parts

If you come into contact with electrically charged parts, you may receive an electric shock. Water significantly increases the risk.

- » Only have qualified electricians work on any electric equipment.
- » Install the electrical connection in accordance with national regulations.
- » Run electric cables so that they cannot be damaged by sharp edges.
- » Check the power cable for damage before every startup.
- » Do not switch on the machine until all electrical connections and devices have been connected.
- » In the following cases, disconnect the machine immediately from the electrical source and secure it against restarting:
  - When machine connections or electrical cables are damaged
  - When liquid is leaking
  - Before you check or lay electrical cables
- » Never perform a troubleshooting while the machine is in operation.
- » Have the machine repaired only by authorized service technicians.
- » Replace damaged cables with original spare parts from the manufacturer.
- » Install all electrical connections according to the specifications of vhf.
- » Do not touch the machine and especially the cables with wet or damp hands.
- » Immediately remove all spilled liquids near the machine.
- » Do not place any containers with liquids on the machine.
- » Never put any machines or devices which are powered by electricity underneath the machine.
- » Do not apply power to the system until all equipment and electrical cables have been installed.

### 2.4.2 Fire hazard

Working with flammable and / or explosive materials such as aluminum without appropriate safety measures can lead to death or serious injury.

- » Do not use the machine in potentially explosive areas.
- » Make sure that the dust extraction is properly installed.
- » Fill the tool cooling system with a suitable cooling lubricant and make sure that the system is working properly.
- » Only use cooling lubricants recommended by vhf.
- » During machining, check continuously that the tool is cooled. Stop machining immediately if cooling is insufficient.

### 2.4.3 Air extraction system

#### Respiratory diseases when working with materials that generate harmful dust

If you use materials that cause harmful dust formation without proper safety precautions, you can inhale harmful dust and damage your respiratory tract.

- » Only mill these materials with activated suction.
- » Avoid materials that are hazardous to your health.
- » Use an extraction system with a suitable filter system.

### 2.4.4 Cooling liquid

#### Danger to health if of the cooling liquid is handled incorrectly

If you use the wrong cooling liquid or handle the cooling system incorrectly, the cooling liquid can damage your health.

- » Use only those cooling liquids that are prescribed by vhf for the respective material.
- » Before using the cooling liquid, read the safety data sheet that was supplied with the cooling liquid.
- » When handling the cooling liquid, always wear suitable protective clothing.
- » Always store cooling liquid in the original container.

### 2.4.5 Housing

#### Danger of entrapment by moving housing parts

There is a risk of jamming at the moving parts of the enclosure, such as doors and flaps.

- » If you move these housing parts, use only the designated grip points.
- » Make sure that your hands are not trapped during movement.

### 2.4.6 Axis movements

#### Risk of crushing due to moving machine parts

Axis movements of the machine can cause bruises and contusions.

- » Do not bypass or deactivate the safety devices of the machine.
- » Check the machine regularly for damage, especially the safety devices.
- » Have damaged safety devices repaired by an authorized service point only.
- » Use only original manufacturer's equipment and original spare parts in the machine.
- » Keep unauthorized persons away from the machine.

### 2.4.7 Tools and Spindle

#### Danger of cuts and burns from tools

If you touch tools or sharp edges on workpieces or the machine, you may get a cut.

- » Only remove tools when the machining process is completed.
- » Attach cutting protection (e.g., made of foam or Styrofoam) before changing / removing the tool.
- » When changing / assembling / disassembling a tool, wear suitable gloves and do not touch the tools by the cutting edge.
- » Only use the machine with all covers and a correctly installed safety laser scanner.
- » Check the machine regularly for damage, especially the safety devices.
- » Have damaged safety devices repaired by a service technician, unless otherwise stated in this document.
- » Use only original manufacturer devices and original spare parts in the machine.
- » Keep unauthorized persons away from the machine.

#### Danger of burns on the spindle or the tool

If you touch the hot spindle body or hot tools, you may suffer from burns.

- » Wear gloves when you perform manual work at the machine or with workpieces / tools.

#### Danger due to ejecting parts

- » Use only carbide metal tools.
- » Only use the machine with all covers and a correctly installed safety laser scanner.
- » For operation without air extraction: All persons within reach of the machine must wear protective goggles.

### 2.4.8 Operating noise

#### Hearing loss and tinnitus due to regular loud working noises

- » If loud working noises cannot be prevented, use an ear protector during machining.

### 2.4.9 Falling objects

#### Risk of injury from falling objects

Falling objects can cause injuries.

- » Before starting the machining process, make sure that the workpiece is properly fixed.
- » Safety shoes must be worn during operation and when loading workpieces.
- » Do not place any objects, except the workpiece, on the machine.

### 2.4.10 Pneumatic components

#### Risk of injury from loose pneumatic components under air pressure when connections are open

Loose pneumatic components can move extremely fast and unpredictably and may cause injury.

- » Before you run the pneumatic hoses, close the external air supply.
- » Before you check the pneumatic hoses and pneumatic connections, set the air the pressure to the lowest possible value.
- » In case of defective machine connections and pneumatic hoses, disconnect the machine from the external compressed air supply and the electrical source.
- » Contact customer service if connections are damaged or defective.

### 2.4.11 Tripping, falling and slipping hazards

- » Lay cables and hoses such that people cannot trip over them.
- » Keep the work environment and the installation site clean.

### 2.4.12 Maintenance

#### Increased risk during maintenance

- » Only carry out the maintenance work that is described in the operating instructions of the machine. Otherwise, you may be injured or your machine may be damaged.
- » Do not step on the machine table.

### **Risk of injury in the event of malfunctions due to inadequate maintenance**

Failure to maintain the machine as specified may cause malfunction, which could result in personal injury.

- » Clean and maintain the machine as necessary. This is the only way that the machine can achieve a long service life.
- » Observe the intervals and conditions specified in the maintenance table in the operating instructions. Carry out the respective maintenance work accordingly.

## **2.5 Material damage**

### **2.5.1 Spindle**

- » Do not use any tools with high imbalance at high rotational speeds. Such an imbalance puts a great strain on the spindle's ball bearings, which can damage the ball bearings.
- » When defining the machining parameters, pay attention to the maximum speed of each tool.

## **2.6 Operation of the machine via software**

You operate the machine via a specially developed CNC Pilot application that is supplied with the machine.

- » Always use the latest version of CNC Pilot that supports your machine.
- » Before installing or using the machine, read the documentation of CNC Pilot.

## 3 TRANSPORT AND INSTALLATION

The machine will be delivered and installed by vhf. The operator is responsible for ensuring that a suitable forklift (as specified in the information leaflet) is available.

Only use the forks of the forklift at suitable places, otherwise the machine may be damaged.

The following conditions must be observed during the entire transport process and / or storage:

- Ambient temperature: between 0 °C and 32 °C
  - Relative humidity: max. 80%, non-condensing
- » Always transport the machine in the horizontal position.
- » Take appropriate measures against corrosion when transporting the machine overseas.

### 3.1 Installation site

vhf clarifies critical points regarding the installation and the transport of the machine before delivery, (e.g. the accessibility of the installation site or the space conditions at the installation site).

You will receive an installation plan for your machine before delivery. With the floor plan you can ensure that all requirements for use are met (e.g. necessary electrical connections, compressed air connections).

- » Select the installation location according to the following criteria:
- No potentially explosive atmospheres
  - Firm and level ground, must bear the weight of the machine
  - Room temperature:
    - between 10 °C and 32 °C
    - ideally between 18 °C and 25 °C
  - Relative humidity: max. 80%, non-condensing
  - Power supply: according to installation plan 400 V / 50 Hz / 32 A
  - Sufficient space around the machine ([↗ Floor plan CAM 2030 X – on the next page](#)):
    - at least 700 mm when the machine is standing without walls
    - at least 500 mm distance to the walls
    - at least 500 mm distance between the ceiling and the rotating flange
  - Compressed air supply, according to installation plan:

- 6 bar – 8 bar available pressure
  - On machines with automatic tool change, the compressed air supply is monitored. If the available pressure is too low, the machine goes into emergency stop mode. This cancels a machining operation that is currently in progress.
- Quick coupling with an inner diameter of 6 mm
- Air purity in accordance with ISO 8573-1:2010 (4-4-3)

» If you have further questions about the Installation site, contact customer service to ensure trouble-free installation of the machine.

### 3.2 Floor plan CAM 2030 X

Required safety distance with free access to the machine (without walls). Figure not to scale.

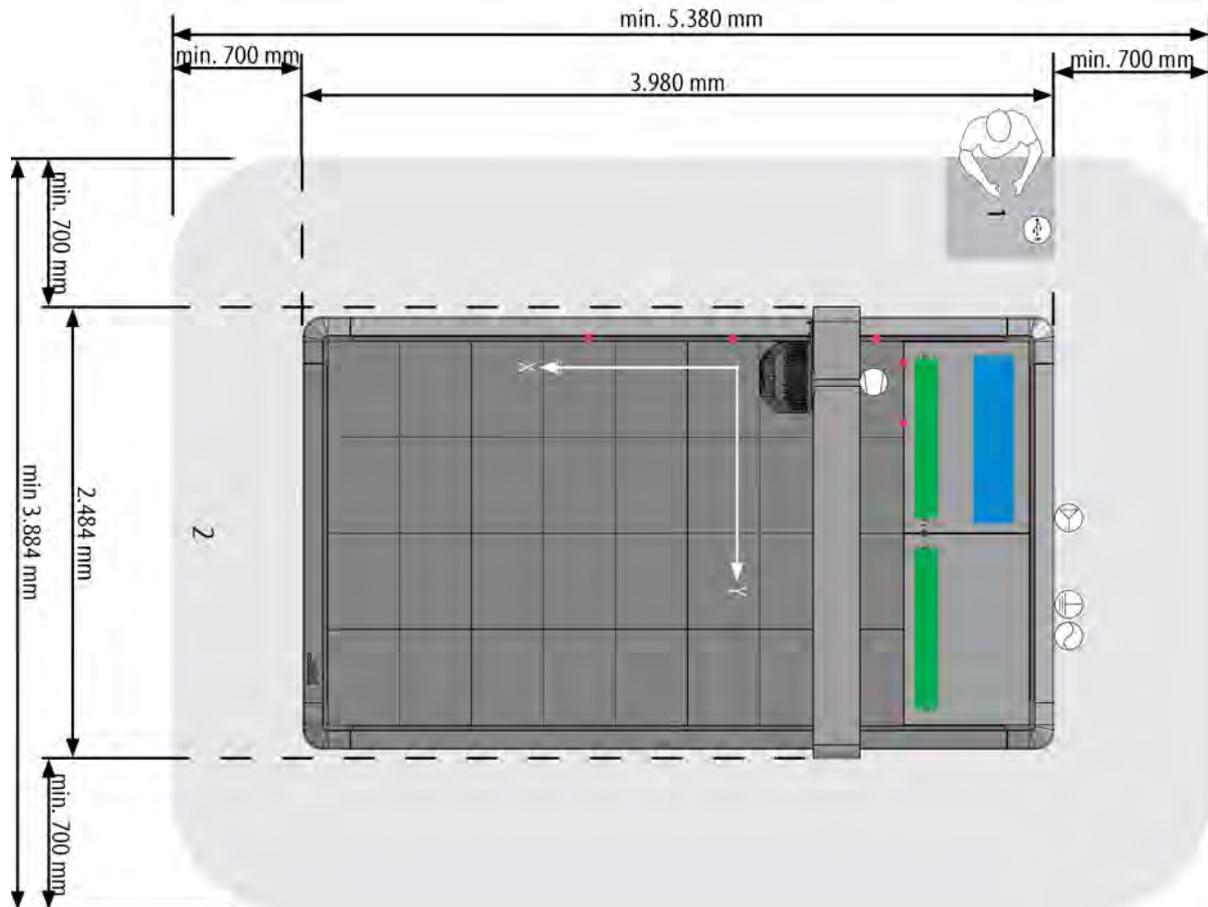


FIG. 1

1. Control panel
2. Safety area

#### Technical specifications

Machine height: 1,500 mm

⊕ Ground wire: Length: 4 m / Cross section: 10 mm<sup>2</sup>

⊗ Power supply: 400 V / 50 Hz / 32 A / Length of the cable: 4 m / Connector: 32 A-CEE

⊗ Compressed air supply: 6 – 8 bar

⊗ Dust extraction: Length of the hose: 10 m / Diameter of the hose: 50 mm

⊕ Power supply: USB

■ Workpiece stoppers

■ Tool magazine

■ Service flap

Required safety distance for restricted access to the machine (with walls). If the machine is set up next to one or more walls, the safety distance is reduced as shown in the figure. Figure not to scale.

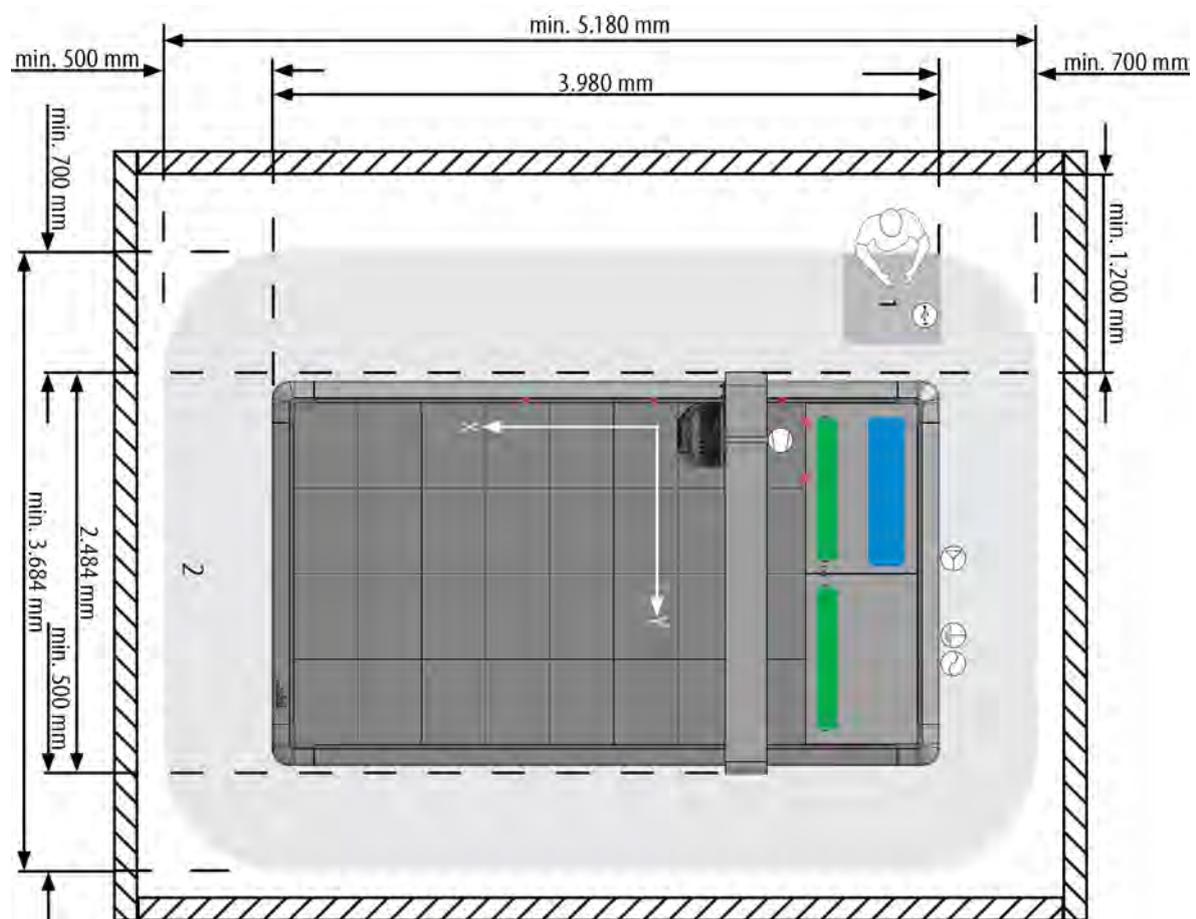


FIG. 2

1. Control panel
2. Safety area

### Technical specifications

Machine height: 1,500 mm

⊕ Ground wire: Length: 4 m / Cross section: 10 mm<sup>2</sup>

⊕ Power supply: 400 V / 50 Hz / 32 A / Length of the cable: 4 m / Connector: 32 A-CEE

⊕ Compressed air supply: 6 – 8 bar

⊕ Dust extraction: Length of the hose: 10 m / Diameter of the hose: 50 mm

⊕ Power supply: USB

■ Workpiece stoppers

■ Tool magazine

■ Service flap

### 3.2.1 Technical data of the attachment of the suction

The suction must lead away from the machine in an upward direction. There are several ways to attach the suction hose above the machine:

- Fastening via a ceiling rail for movable suspension
- Fastening via a single-point suspension
- Fastening with the help of a boom over which the hose is diverted

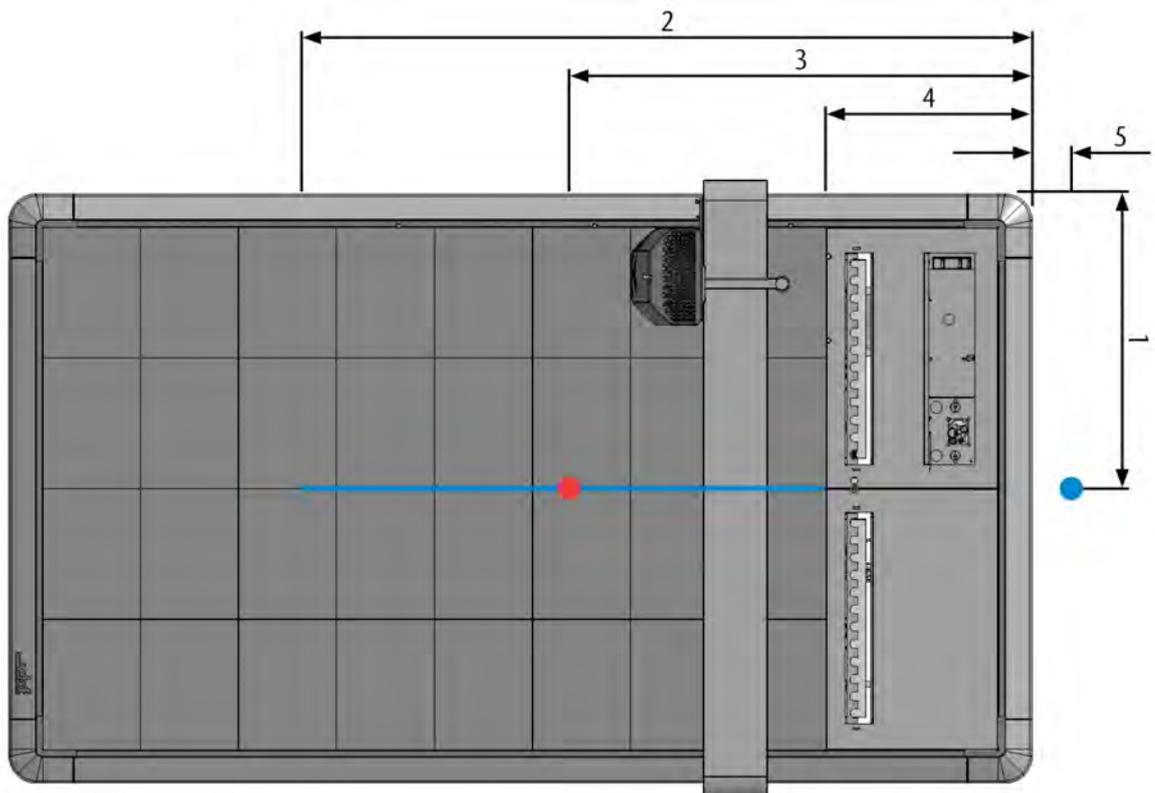


FIG. 3

1. Positioning width (both fixed points and rail): 1,155 mm
2. Minimum length of the rail: 2,800 mm
3. Positioning length fixed point single-point suspension: 1,800 mm
4. Beginning of the rail: 800 mm
5. Positioning length of fixed point rail: 100 mm

- Fixed point and rail for movable suspension
- Fixed point for single-point suspension

# 4 GET TO KNOW YOUR MACHINE

Portal milling machines from vhf have a modular design. Depending on the configuration you choose, this chapter may describe modules that are not installed on your machine. The figures show all available modules and are for information only.

## 4.1 Front of the machine



FIG. 4

- 1. Xhead
- 2. Xscan
- 3. Machine table
- 4. Portal

## 4.2 Back of the machine

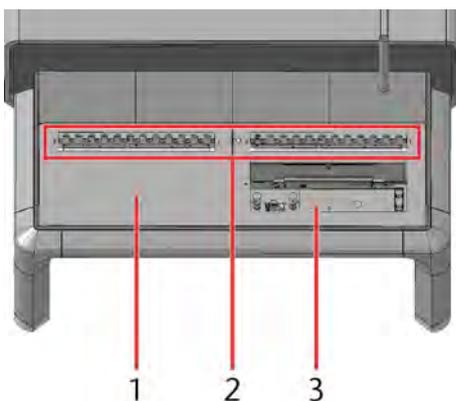


FIG. 5

- 1. Control unit cover
- 2. Xtool
- 3. Service flap

## 4.3 Name plate

The identification plate of the CAM 2030 X is located on the side of the holder of the laser scanner under the machine (marked red). The identification plate of the machine contains information such as the serial number, the weight of the machine, the machine designation and the year of production.

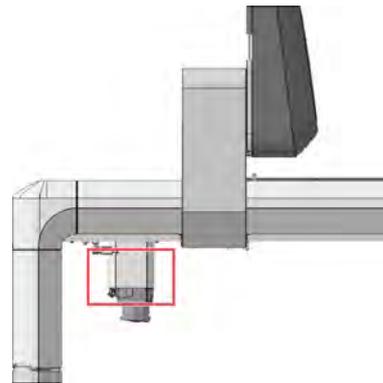


FIG. 6

### Structure



FIG. 7

- 1. Machine designation (here: CAM 2030 X)
- 2. Machine-specific serial number
- 3. Power connection (here: 3~ 400 V AC 32 A)
- 4. Control voltage (here: 24 V DC / 48 V DC)
- 5. Weight (here: 1200 kg)
- 6. Year of production (here: 2020)

## 4.4 Emergency stop button

The emergency stop button is connected to the machine control unit and interrupts the power supply in an emergency or to prevent a hazard. After actuation, the emergency stop button locks. The original state can be restored by turning it. After unlocking, the machine does not restart by itself.

- » Place the emergency stop button in an easily accessible and visible location.



FIG. 8

## 4.5 Machine designation

The machine designation consists of

- CAM (computer-aided manufacturing)
- 2030 (machine size)
- X (machine series)



FIG. 9

## 4.6 Xhead

The Xhead contains the most important components of the machine, the machining units. The hood protects the machining units against unintentional

intervention and contamination. The hood is moved independently of the Z-axis, thus allowing the smallest possible unprotected area around the machining units. The Xhead travels along the portal (Y direction). The machining unit inside the Xhead moves up and down (Z direction). The complete portal moves along the machine table (X direction).

### Front view



FIG. 10

1. Status LED
2. Machine designation (CAM 2030 X)
3. Recess for Xmeasure

### Front view without hood

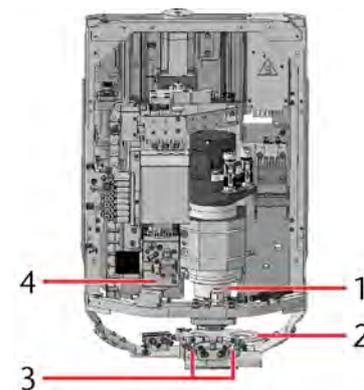


FIG. 11

1. Spindle
2. Suction shoe
3. Minimum quantity lubrication
4. XtraUnit

**View from below**

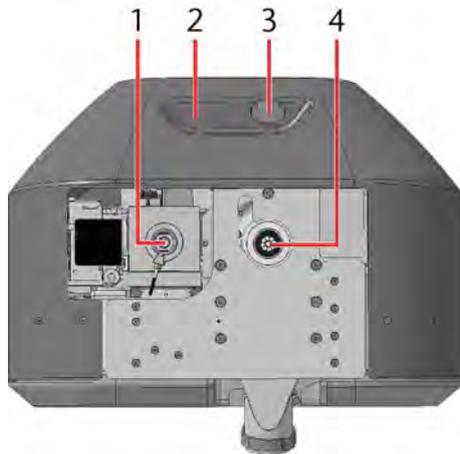


FIG. 12

- 1. XtraUnit
- 2. Recess for Xmeasure
- 3. Xmeasure
- 4. Spindle

**View from the side**

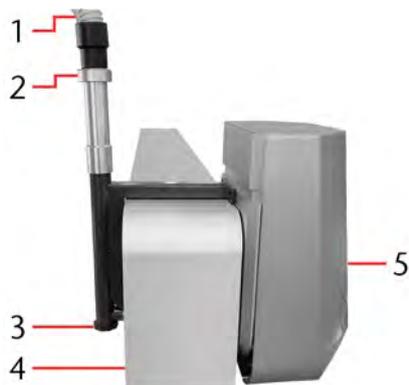


FIG. 13

- 1. Suction hose
- 2. Rotating flange
- 3. Elbow piece
- 4. Portal
- 5. Xhead

**4.6.1 Spindle**

**Spindle cooling**

The spindle is cooled by an air-tight closed cooling circuit filled with coolant. This enables low-maintenance operation. The coolant tank is located underneath the machine table.

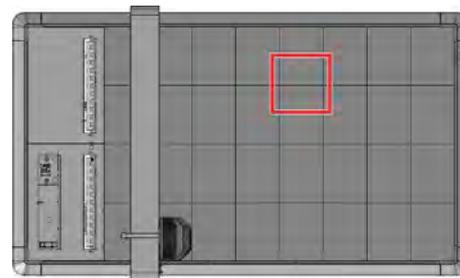


FIG. 14

The spindle cooling is switched on when the machine is initialized and is operated continuously by a pump. The coolant is constantly cooled with the help of a fan.

**4.6.2 XtraUnit (Oscillating tangential cutting head)**

The XtraUnit is an oscillating tangential cutting head for cutting soft or slightly fraying materials. The oscillation is switched off for straight cuts, kiss-cuts and V-cuts as well as for machining with creasing wheels.

**4.6.3 Xmeasure (Camera)**



FIG. 15

The Xmeasure camera is necessary for the exact adjustment of the workpiece zero point. The green cone indicates the camera's field of view.

The fiducial recognition of the machine is controlled by this camera. The camera optically detects fiducial marks printed on the workpiece and compensates for inaccuracies caused by the printing process. The

fiducial recognition is supported as an add-on of CNC Pilot.

#### 4.6.4 Workpiece height measuring key

On machines without an oscillating tangential cutting head, the workpiece height touch probe is permanently installed at the location of the oscillating tangential cutting head.

On machines with oscillating tangential cutting head, the workpiece height touch probe is in position 12 in the tool magazine. It is automatically taken from the tool magazine to measure the workpiece height and remains in the oscillating tangential cutting head until cutting is started.

- » Always keep position 12 in the tool magazine free for the workpiece height touch probe on machines with oscillating tangential cutting head.

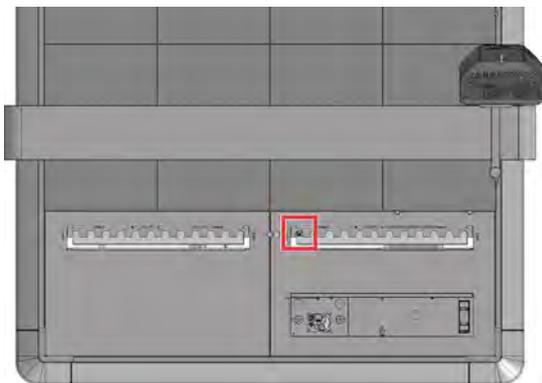


FIG. 16

- When a spindle machining operation is started, the workpiece height touch probe remains in the oscillating tangential cutting head.
- When a machining operation of the oscillating tangential cutting head is started, the workpiece height touch probe is placed back on position 12.

#### 4.6.5 Tool cooling

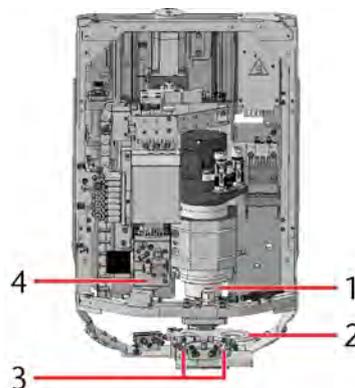


FIG. 17

1. Spindle
2. Suction shoe
3. Minimum quantity lubrication
4. XtraUnit

Cooling and lubrication of the tool with cooling liquid promotes longer tool life and better machining results at the same time. Many materials (e.g., aluminum) require continuous cooling during machining.

#### Minimum quantity lubrication

The minimum quantity lubrication works according to the atomization principle. Each nozzle has 2 supply lines. The first supply line supplies the cooling liquid, the second supply line supplies the compressed air. The nozzle atomizes the coolant with the help of compressed air and sprays it onto the tool. This type of tool cooling significantly reduces the need for cooling lubricant and only a very small film of coolant is formed on the workpieces. Excess cooling liquid on the workpiece is suctioned off.

In a pressureless state, the cooling liquid can be completely drained off via a discharge screw on the underside of the tank of minimum quantity lubrication.

### 4.6.6 Status LED



FIG. 18

1. Status LED
2. Machine designation (CAM 2030 X)
3. Recess for Xmeasure

The status LED in the hood of the Xhead shows the status of the machine with 6 different colors and 4 different intervals. The different intervals are:

- Permanently lit (an action has been executed, machine is waiting for operator input / action): –
- Flashing (machine is in a critical condition): – – –
- Running light (machine is performing an action started by the operator): - - -
- Increasing (software update, machine initialization): - - \_\_\_\_ - -

The meaning of these colors and intervals is explained in the following tables:

#### White

Interval	Description
Permanent	Controller ready
Running light	Controller is booting

#### Blue

Interval	Description
Permanent	Machine is ready to start
Flashing	Control unit is executing autostart macro CNC Pilot: Person or object in the safety area

Interval	Description
Running light	CNC Pilot: Reference run was started
Increasing	Internal computer has booted, system check is being performed

#### Green

Interval	Description
Running light	Machining operation in progress

#### Cyan

Interval	Description
Permanent	Machine is waiting for input (workpiece height was measured, tool picked up / placed, job aborted / finished)
Flashing	CNC Pilot: Person or object in the safety area
Running light	Machine is executing an action (workpiece height is measured, tool picked up / placed, leveling is started)

#### Red

Interval	Description
Permanent	<b>Emergency stop</b> (causes: actuated emergency stop button, error message of the controller, error message of the hood, input query in macro failed)
Flashing	CNC Pilot: Machine is in <b>emergency stop</b> and a person or object is in the safety area

#### Yellow

Interval	Description
Permanent	Machine is <b>stopped</b> (job was paused, laser scanner was triggered)
Flashing	CNC Pilot: Machine is <b>stopped</b> and person or object is in the safety area
Running light	Machine is going to <b>stop</b> (automatic movement in direction Z=0)

**Purple**

Interval	Description
Permanent	Machine is in maintenance mode (waiting for input / action)
Flashing	CNC Pilot: Machine is in maintenance mode and a person or object is in the safety area
Running light	Automatic movement during maintenance
Increasing	Software update is being installed

**4.7 Machine table**

The machine table is a vacuum table (Xvac). At the rear end of the machine table there is the tool changing station. It consists of up to 2 tool changers and a tool touch probe.

**4.7.1 Machine axes**

For easier understanding, the sides of the machine are defined first. These designations are retained throughout the entire manual.

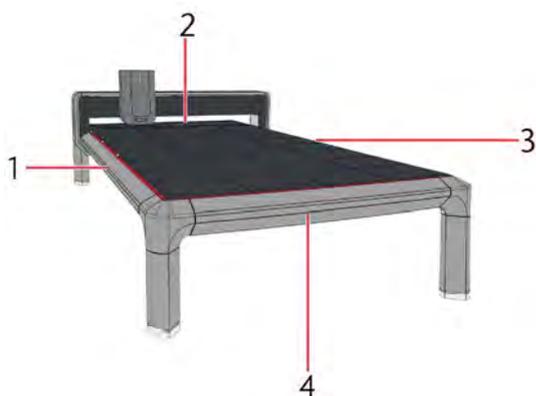


FIG. 19

- 1. Left side
- 2. Back
- 3. Right side
- 4. Front

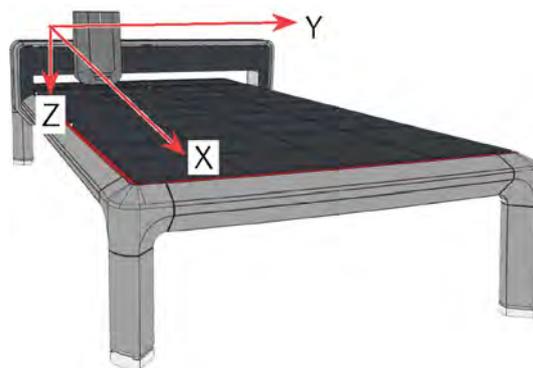


FIG. 20

The machine has 2 X-axes:

- X<sub>A</sub> runs along the left side of the machine
- X<sub>B</sub> runs along the right side of the machine

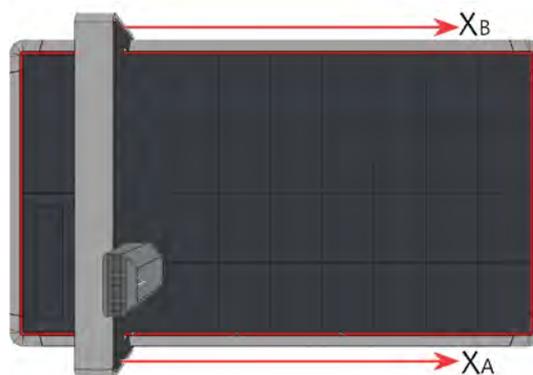


FIG. 21

**4.7.2 Machine zero point**

The machine has a defined machine zero point. The zero point for X is behind the tool changer. In the Y direction, it is above the vacuum table on the left side of the machine. In the Z-direction, it is at the position of the Xhead when the Xhead is completely up.

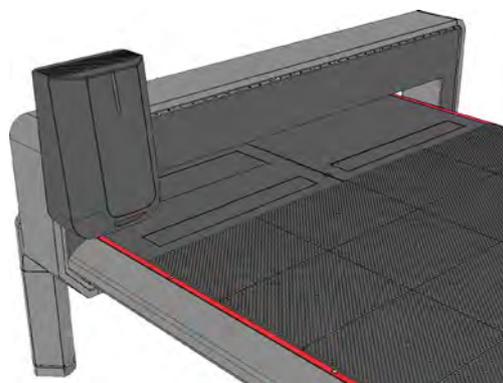


FIG. 22

### 4.7.3 Workpiece zero point

The workpiece zero point is the point from which the machining of the job is calculated. It is set with the CNC software and must be calibrated for each job ([Defining the workpiece height – on page 37](#)).

### 4.7.4 Xvac (Vacuum table)

The Xvac machine table is a vacuum table. It consists of 8 individually adjustable vacuum fields for the fixation of workpieces. The resulting negative pressure on the vacuum suction unit is monitored by sensors and is infinitely adjustable. Each vacuum suction unit (marked red) generates a vacuum in a field of 4 table tops (marked blue).

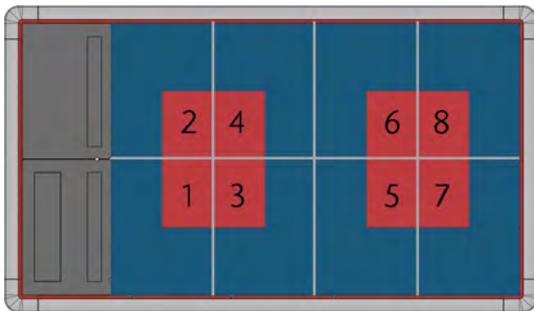


FIG. 23

### 4.7.5 Workpiece stoppers

On the left side and the rear end of the machine table there are 5 workpiece stoppers (marked red). These can be extended and retracted pneumatically either individually or together.

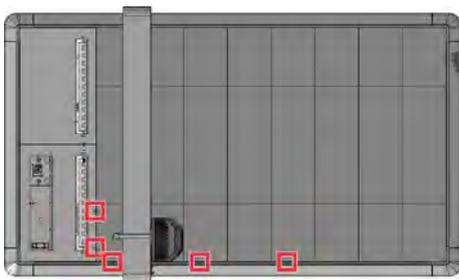


FIG. 24

### 4.7.6 Service flap

The service flap is located at the rear left end of the machine.

- » To open the service flap, press the center of the service flap down (marked with a red arrow).
- ✓ The snap lock of the service flap is unlocked and the flap opens automatically.
- » To close the service flap, press the service flap back into the snap lock until you hear a click.
- » Jobs can be transferred to the machine via the USB port.
- » Press the tool changing station [14] down to release the lock. The tool changing station is extended upwards and is ready for use. After using the tool changing station, it must be pressed down again until it locks in place so that the service flap can be closed.

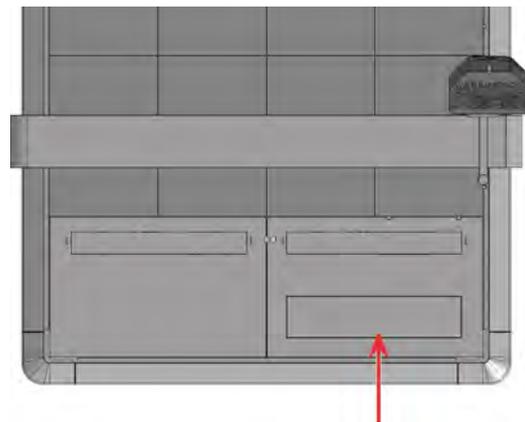


FIG. 25

The service flap contains the following components:

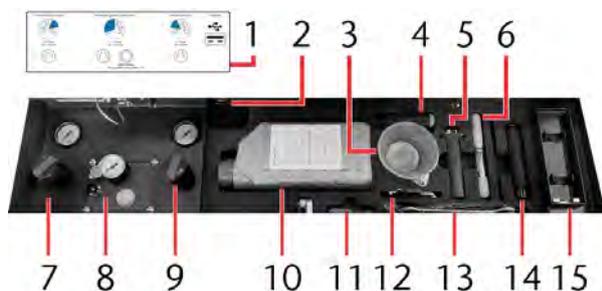


FIG. 26

1. Label with detailed information and values
2. USB port
3. Refill funnel for minimum quantity lubrication
4. Screwdriver
5. Cone cleaner (spindle)
6. Brush
7. Rotary knob and pressure gauge for the inlet pressure
8. Rotary knob, pressure gauge and refill opening for minimum quantity lubrication
9. Rotary knob and pressure gauge for the nozzles of the minimum quantity lubrication
10. TeLiquid Pro cooling lubricant
11. Cleaning brush
12. Allen key set
13. Open-end wrench with hook
14. Xtractor
15. Tool changing station

#### 4.7.7 Xtractor (tool extraction aid)

Cones must always be removed towards the rear of the machine. Do not pull the cone upwards out of the tool magazine.

The Xtractor is a tool removal aid for the safe removal of tool cones from the tool magazine. The Xtractor has 2 holders. On one side [1] is the holder for cutting cones, on the other side [2] is the holder for milling cones.



FIG. 27

#### Picking up cutting cones

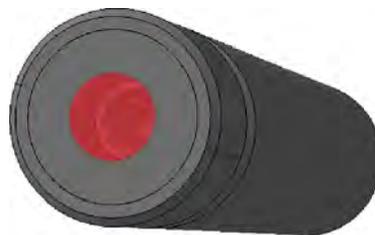


FIG. 28

1. Place the Xtractor onto the cutting cone.
2. Turn the lower part to screw in the cutting cone.
3. Remove the cutting cone from the tool magazine towards the rear of the machine.
4. Insert the Xtractor into the tool changing station.

#### Picking up milling cones



FIG. 29

1. Push down the side of the cutter cone holder and hold it down.
2. Insert the holder of the Xtractor into the cutting cone.
3. Release the side of the cutting cone holder.
4. Remove the milling cone from the tool magazine towards the rear of the machine.
5. Insert the Xtractor into the tool changing station.

#### 4.7.8 Xtool (Tool magazine)

The Xtool consists of 1 or 2 tool magazines and the tool length touch probe. The inductive tool touch probe is located in the middle between the 2 tool magazines. The tool length is measured on it before each machining operation. This measurement allows a tool breakage to be detected more quickly and the machining quality to be increased.

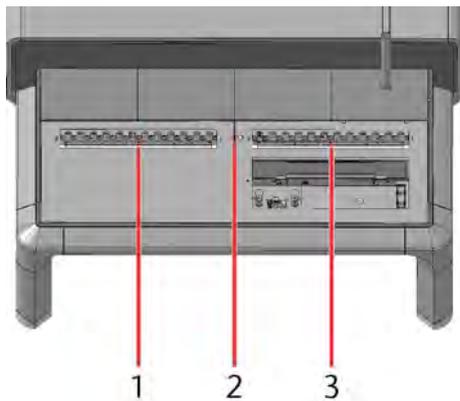


FIG. 30

1. Tool magazine 2
2. Tool measuring key
3. Tool magazine 1

The machine is equipped with 1 or 2 tool magazines. Each tool magazine has 12 spring-loaded tool holders. The tool holders for cutting cones and milling cones have different holder diameters. Position 12 of the tool magazine is reserved for the workpiece height touch probe. This is automatically inserted into the oscillating tangential cutting head when the machine is started and remains in it until machining with the oscillating tangential cutting head is to take place. Then the workpiece height touch probe is placed in position 12. This position must be free at all times so that the workpiece height touch probe can be deposited.

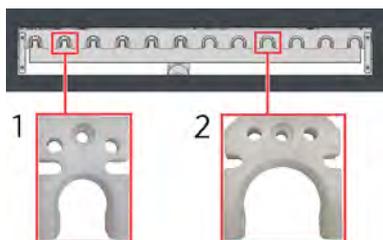


FIG. 31

1. Tool holder for cutting cones and the workpiece height touch probe
2. Tool holder for milling cones

During machining, the tool magazines are closed so that no machining residue gets into the tool changer. The closed tool magazines are lower than the vacuum table. This allows workpieces to be loaded onto the machine from all sides.

The positions of the tool magazine are numbered. This numbering corresponds to the tool magazine locations in the CNC software.

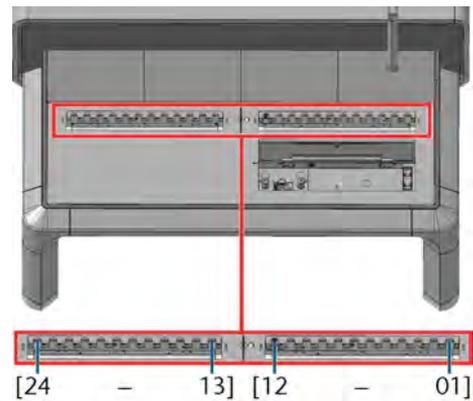


FIG. 32

### 4.7.9 Control unit cover

All components of the control system are installed on the back of the machine under the control cover. The cover is screwed on to prevent unauthorized access to the control unit box.

On the underside of the control unit box (accessible from the rear of the machine) there is the main switch of the machine, a protective contact socket (CEE 7/3) for the operation of an external vacuum cleaner and the fuses of the machine.

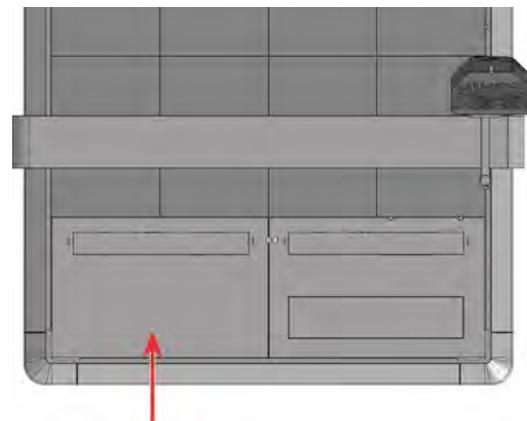


FIG. 33

#### 4.7.10 Xscan (Laser scanner)

The laser scanner is a safety device of the machine. It is mounted under the machine table and scans the area under and around the machine. This area is called the safety area. If a person enters the safety area or an object is in the safety area, the laser scanner is activated. The laser scanner must not be switched off or bypassed. When the laser scanner is switched off, the machine control system goes into an emergency stop.

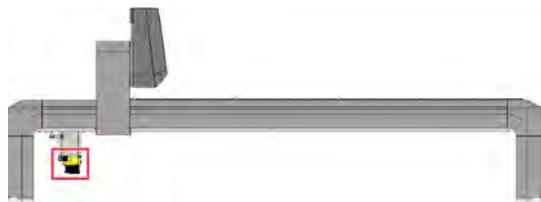


FIG. 34

##### Activation of the laser scanner during the machining process

If a violation of the safety area is detected during the machining process, the laser scanner automatically switches the machine to emergency stop. This must be acknowledged before machining can continue. Acknowledgment is only possible if there are no persons or objects in the safety area.

##### Activation of the laser scanner during setup

During setup (setting the workpiece zero point, maintenance work, other work on the machine without starting a job), the machine brakes when the scanner is activated and moves only at slow speed. If the person leaves the safety area or if the object is taken out of the safety area, the laser scanner must be acknowledged so that the machine moves at normal speed again.

##### Safety area

The safety area of the scanner is 700 mm around the machine ([↗ Floor plan CAM 2030 X – on page 10](#)). At the back of the machine, access to the machine is possible for assembly reasons, but for safety reasons this area should not be entered during machining. Furthermore, the areas behind the machine feet are not part of the safety area.

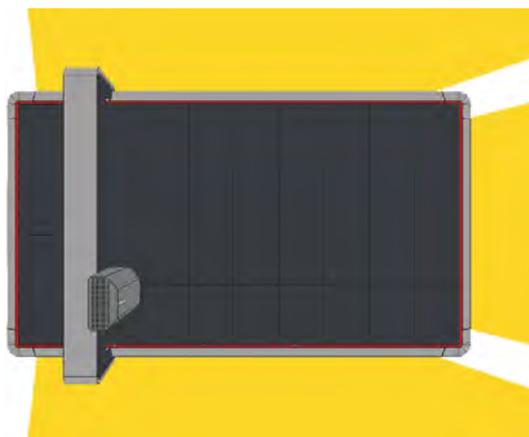


FIG. 35

Further information on the laser scanner and the operating instructions can be found at: [www.leuze.com](http://www.leuze.com) or here:



## 4.8 Technical specifications

### Spindle

	Unit	Value
Model		SPC 2500P
S1	W	2,500
S6	W	3,000
Pmax	W	5,800
Speed range	rpm	min. 6,000 / max. 40,000
Tool change		Pneumatic HSK-EC25
Sealing air		Yes
Spindle cooling (Cooling liquid)		Yes
Clamping range	mm	up to 10

- S1: mechanical output power at continuous load of the spindle (100% machining time)
- S6: mechanical output power during a simulated machining cycle (60% machining time, 40% positioning time)
- Pmax: maximum mechanical output power of the spindle

### XtraUnit (Oscillating tangential cutting head)

	Unit	Value
Oscillation frequency	Hz	116 (corresponds to about 7,000 strokes per minute)
Stroke	mm	about 3
Lance length	mm	min. 5, max. 70

### Xmeasure (Camera)

	Unit	Value
Camera type		USB camera with auto focus
Focal length	mm	9 – 22
Lens		Waterproof lens

### Minimum quantity lubrication

	Unit	Value
Number of nozzles		2
Position of the nozzles		Integrated in the suction shoe
Volume of the container	l	2
Min. / max. pressure	bar	0.1 to 0.5
Min. / max. pressure on nozzles	bar	2 to 4

### Xvac (Vacuum table)

	Unit	Value
Number of vacuum suction units		8
Design of the motors		EC motors (brushless and infinitely variable)
Lifetime	hours	about 20,000
Suction volume	m <sup>3</sup> /h	170

### Workpiece stoppers

	Unit	Value
Number of workpiece stoppers		5
Lifting range	mm	22

### Xscan (Laser scanner)

	Unit	Value
Angular range		270°
Laser class		1 (IEC / EN 60825-1:2007)
Laser light wavelength	nm	905
Repetition frequency	kHz	90
Width of the safety area	m	4.5
Protection class		III (EN 61140)

## 5 OPERATING THE MACHINE

### 5.1 Starting the machine

Before switching on the machine, make sure that no liquid is leaking and that all cables and hoses are connected.

1. Check the pressure gauge of the compressed air regulator in the service flap. The indicated pressure should be between 6 – 8 bar (recommended 6.5 bar).
2. Check the level of the minimum quantity lubrication.
3. Make sure that there are no persons or objects in the safety area.
4. Switch the machine on at the main switch.
- ✓ The control unit boots. The status LED on the hood lights up with a white running light.
5. Wait until the status LED is constantly lit in blue ([View Status LED](#)).
6. Check the safety devices.
7. Start CNC Pilot ([Starting the CNC Pilot – on page 31](#)).



#### **CAUTION Risk of crushing due to moving machine parts**

The machine axes move automatically during referencing. You can suffer bruises from the moving axes.

- » **Before** connecting the machine, make sure that there are no people or objects in the safety area.
- » **Before** inserting the tools, make sure that there are no objects on the covers of the tool magazines.

8. Connect your machine ([Start menu – on page 32](#)).
9. A dialog is displayed ([Starting the CNC Pilot – on page 31](#)).
- ✓ The machine references with the blue running light of the status LED. If a tool is in the machining unit, a dialog for manual removal of the tool is displayed.
10. Choose a job ([Job selection menu – on page 33](#)).
11. Make sure that you have placed all the tools used in the job in the correct position in the tool magazine ([Tool magazine menu – on page 33](#)).

12. Place the workpiece on the machine table ([Starting the machine – above](#)).
13. Switch the vacuum on ([Switching the vacuum on / off – on page 35](#)).
14. Set the workpiece zero point ([Defining the workpiece zero point – on page 36](#)).
15. Measure the workpiece height ([Defining the workpiece height – on page 37](#)).
16. Aluminum processing and if available in the job file: Start the minimum quantity lubrication before starting machining to ensure cooling of the workpiece.
17. Only if the spindle is not in operation for a longer period (more than 4 days): Run in the spindle so that the grease is evenly distributed in the spindle bearings.

#### 5.1.1 Starting the machine with a cone in the machining unit

After a power failure, it is possible that a cone is in the machining unit when the machine is started. This cone must be removed before the machining process can be started.

If the power failure occurs during the tool change, make sure that the machine is switched off. In this case, CNC Pilot displays a corresponding error message at startup with the further procedure.

1. Switch the machine off at the main switch.
2. Remove all objects so that the axes can move freely.
3. If the cone is still in the cone mount in the tool magazine: Push the portal towards the rear of the machine until the cone is pushed out of the cone mount.
4. Turn on the machine. ([Starting the machine – above](#))
- ✓ The machine is trying to reference.
- ✓ The control unit goes into troubleshooting to put down the tool.
- ✓ The status LED on the hood turns yellow.
5. Follow the instructions in CNC Pilot.

## 5.2 Tools

The machine can be equipped with different tools. Tools for the spindle (milling cutters, router bits, thread whirler, etc.) are inserted into the HSK-EC25 cone before the tool magazine is loaded. Cutting tools are inserted into the corresponding cutting cones. With the exception of creasing attachments, the knives can be exchanged in all attachments. Due to the geometry this is not possible with creasing tools. Due to the risk of injury, especially with cutting tools, remove the tool cones with the Xtractor (Xtractor (tool extraction aid)). All tool cones can be picked up and removed from the tool magazine with the Xtractor.



### WARNING

#### Risk of cuts and danger from ejected parts

- » Only use the machine with all covers and a correctly installed laser scanner.
- » Only start the machining process if you are outside the safety area of the laser scanner.
- » Only remove tools when the machining process is completed.

### 5.2.1 HSK-EC25 cone

#### NOTE Damage to the collet chuck due to excessive tightening of the swivel nut

If there is no tool in the collet chuck, the swivel nut may only be screwed on slightly, otherwise the collet chuck will be deformed.

- » Only tighten the swivel nut by hand.
- » Make sure that the collet chuck is not compressed.

#### Parts of the HSK-EC25 cone



FIG. 36

1. Tool cone
2. Collet
3. Swivel nut

#### Inserting tools

Milling tools, router bits, thread whirlers, engraving tools and drills are used in the HSK-EC25 cone. Tools

with a shank diameter up to 10 mm and head diameter up to 18 mm can be used.

The cone consists of 3 parts: the tool cone, the collet chuck and the swivel nut.

1. Pick up the HSK-EC25 cone with the Xtractor.
  2. Insert the cone into the tool changing station.
  3. Loosen the swivel nut by hand to insert a tool. When the swivel nut is loosened, the collet chuck is released and it opens so that a tool can be inserted.
- ✓ The collet chuck is released and it opens so that a tool can be inserted.
4. Insert the tool.
    - NOTICE!** Push the shank of the tool into the collet chuck such that approx. 3 mm distance remains between the collet and the flutes in the tool.
  5. Tighten the swivel nut again and tighten it with the open-end wrench for fits.
  6. Remove the Xtractor from the tool changing station and insert the cone into the tool magazine with the help of the Xtractor.

#### Removing tools

1. Pick up the HSK-EC25 cone with the Xtractor.
  2. Insert the cone into the tool changing station.
  3. Loosen the swivel nut with the open-end wrench for fits to remove the tool. When the swivel nut is loosened, the collet chuck is released and it opens so that the tool can be removed.
- ✓ The collet chuck is released and it opens so that the tool can be removed.
4. Remove the tool.
  5. Insert a new tool. Follow the steps above in *Inserting tools*.
  6. If you do not insert a new tool: Screw the swivel nut back on by hand.
    - NOTICE!** Take care not to tighten the swivel nut too much.
  7. Remove the Xtractor from the tool changing station and place the cone in the service flap with the help of the Xtractor.

## 5.2.2 Cutting cone

### CAUTION

#### Risk of cuts from tools

- » Only remove tools when the machining process is completed.
- » Attach cutting protection (e.g., made of foam or Styrofoam) before changing / removing the tool.
- » When changing a tool, wear suitable gloves and do not touch the tools by the cutting edge.

### NOTE Tool falling out during machining

If the tool is not mounted correctly, it can loosen during machining or even fall out of the cone.

- » Make sure that the tool is mounted correctly.

#### Parts of the cutting cone

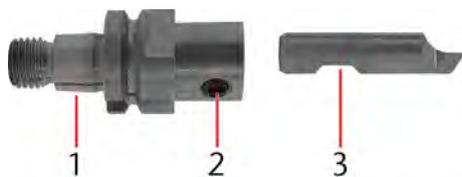


FIG. 37

1. Cutting cone
2. Grub screw
3. Side clamping surface

#### Inserting tools

Lances, knives, creasing wheels, V-cut inserts and kiss-cut inserts are inserted into the cutting cone. The cone consists of 2 parts: the cone itself and the grub screw that holds the tool in place.

1. Pick up the cutting cone with the Xtractor.
2. Insert the cone into the tool changing station.
3. Loosen the grub screw to insert a tool.
4. **NOTICE!** Make sure that the tool is correctly aligned. The recess in the tool must point in the direction of the grub screw so that it can clamp the tool.
5. Insert the tool.
6. Tighten the grub screw again.

7. Remove the Xtractor from the tool changing station and insert the cone into the tool magazine with the help of the Xtractor.

#### Removing tools

1. Pick up the cutting cone with the Xtractor and insert it into the tool changing station.
2. Loosen the grub screw.
3. Remove the tool.
4. Insert a new tool. Follow the steps above in *Inserting tools*.
5. Remove the Xtractor from the tool changing station and place the cone in the service flap with the help of the Xtractor.

## 5.2.3 V-cut and kiss-cut

### CAUTION

#### Risk of cuts from tools

- » Only remove tools when the machining process is completed.
- » Attach cutting protection (e.g., made of foam or Styrofoam) before changing / removing the tool.
- » When changing a tool, wear suitable gloves and do not touch the tools by the cutting edge.

### CAUTION

#### Risk of cuts from tools

- When setting the immersion depth of the kiss cut, the knife is pushed forward out of the spacer sleeve.
- » Make sure to grab the spacer by the sides while sliding it backward.
  - » When changing a tool, wear suitable gloves and do not touch the tools by the cutting edge.

### NOTE

#### Tool falling out during machining

If the tool is not aligned correctly, it can loosen during machining or even fall out of the cone.

- » Make sure that the tool is oriented correctly.
- » Tighten the screws with a suitable tool.

For V-cut and kiss-cut you can change the knives yourself. However, make sure that the knife is correctly aligned.

**Changing tools V-cut**



FIG. 38

- 1. *Screws*
- 2. *Clamping plate*
- 3. *Knife*
- 4. *Cutting cone*

1. Pick up the cutting cone with the Xtractor.
2. Insert the cone into the tool changing station.
3. Unscrew the 2 screws [1]. Fixate the clamping plate and the knife with one finger.
4. Remove the clamping plate and the knife.
5. Place the new knife [3] onto the cutting cone. Make sure that the knife is correctly aligned. The cutting edge of the knife has to face downwards towards the center of the cutting cone.
6. Place the clamping plate [2] onto the knife.
7. Fixate the clamping plate and the knife with 2 screws [1].
8. Remove the Xtractor from the tool changing station and insert the cone into the tool magazine with the help of the Xtractor.

**Changing tools kiss-cut**

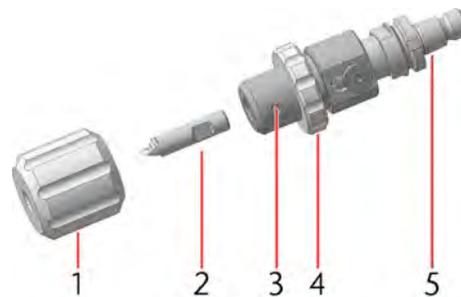


FIG. 39

- 1. *Spacer sleeve*
- 2. *Knife*
- 3. *Grub screw*
- 4. *Lock nut*
- 5. *Cutting cone*

1. Pick up the kiss-cut insert cone with the Xtractor.
2. Insert the cone into the tool changing station.
3. Unscrew the spacer sleeve [1] from the kiss-cut attachment.
4. Secure the cutting edge of the knife with a piece of Styrofoam or foam.
5. Loosen the grub screw [3].
6. Remove the knife.
7. **NOTICE!** Make sure that the tool is correctly aligned. The recess in the tool [2] must point in the direction of the grub screw [3] so that it can clamp the tool.
8. Insert the tool.
9. Tighten the grub screw [3] again.
10. Screw the spacer sleeve [1] onto the kiss-cut attachment.
11. Adjust the immersion depth via the lock nut [4]:
  - Push the spacer sleeve backwards in the direction of the holder of the cutting cone to check the immersion depth.
  - Turn the lock nut to change the immersion depth.
12. Remove the Xtractor from the tool changing station and insert the cone into the tool magazine with the help of the Xtractor.

## 5.3 Equipping the tool magazine

### WARNING

#### Risk of cuts and danger from ejected parts

- » Only use the machine with all covers and a correctly installed laser scanner.
- » Only start the machining process if you are outside the safety area of the laser scanner.
- » Only remove tools when the machining process is completed.

1. Insert the tool into the corresponding cone ([↗ Equipping the tool magazine – above](#)).
2. Switch the machine on at the main switch.
- ✓ The control unit boots. The status LED on the hood lights up with a white running light.
3. Wait until the status LED is constantly lit in white.
4. Start CNC Pilot ([↗ Starting the CNC Pilot – on page 31](#)).

### CAUTION Risk of crushing due to moving machine parts

The machine axes move automatically during referencing. You can suffer bruises from the moving axes.

- » **Before** connecting the machine, make sure that there are no people or objects in the safety area.
  - » **Before** inserting the tools, make sure that there are no objects on the covers of the tool magazines.
5. Connect your machine ([↗ Start menu – on page 32](#)).
  6. A dialog is displayed ([↗ Starting the CNC Pilot – on page 31](#)).
  - ✓ The machine references with the blue running light of the status LED.
  7. Open the tool magazine via CNC Pilot ([↗ Tool magazine menu – on page 33](#)).
  8. Remove machining residue from the tool magazine ([View Maintenance](#)).
  9. Insert the tool into the tool magazine with the cutting edge facing downwards.
  10. Close the tool magazine via CNC Pilot ([↗ Tool magazine menu – on page 33](#)).

11. If you do not start machining:

- a. Close CNC Pilot ([↗ Shutting down the CNC Pilot – on page 31](#)).
- b. Switch the machine off at the main switch.

## 5.4 Minimum quantity lubrication

### DANGER

#### Risk of injury from unsuitable cooling liquid

Machining with unsuitable cooling liquids, such as harmful or explosive liquids, can lead to serious injuries.

- » Only use cooling liquid that is recommended by vhf.
- » Do not use dangerous or explosive liquids as cooling liquids.

### NOTE

#### Damage caused by machining with unsuitable cooling liquid

Machining without a suitable cooling liquid can damage the machine, tools and workpieces.

- » Before doing any job, make sure the cooling liquid is clean, does not flocculate, and that the fluid level is adequate.
- » Only use cooling liquids that meet the requirements listed below.

The machine requires a cooling liquid that meets the following requirements:

- Cooling liquid suitable for the application ([View table](#))
- No added chlorine
- No carbonated water

#### Suitable cooling liquids

		TeLiquid Pro
Suitable for	Nonferrous metals	Yes
	Steels	Yes
Type of cooling	Minimum quantity lubrication	Yes
To use as a mixture	with potable water	Yes Concentration of application: 5% Mixing ratio 1:19

**⚠ CAUTION!** Handle the cooling liquid carefully and wash your hands thoroughly afterwards. Have the cooling liquid and contaminated items disposed of

properly. Observe the safety data sheet of the cooling liquid.

**Filling up the minimum quantity lubrication**

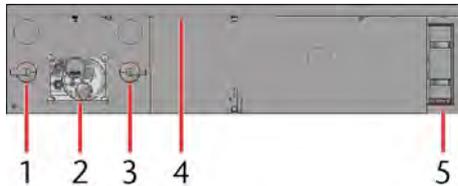


FIG. 40

- 1. Rotary knob and pressure gauge for the inlet pressure
- 2. Rotary knob, pressure gauge and refill opening for minimum quantity lubrication
- 3. Rotary knob and pressure gauge for the nozzles of the minimum quantity lubrication
- 4. USB port
- 5. Tool changing station

- 1. Unscrew the screw cap of the refill opening of the minimum quantity lubrication.
- 2. Insert the funnel into the opening.



FIG. 41

- 3. Fill the minimum quantity lubrication (maximum 2 liter). You can read the exact fill level on the plastic hose on the minimum quantity lubrication. As soon as the tank is empty, a message is displayed.
- 4. Remove the funnel from the opening. Remove any leaked cooling liquid with a cloth.
- 5. Screw the screw cap back onto the refill opening of the minimum quantity lubrication.
- 6. Check the compressed air supply of the minimum quantity lubrication.

**5.5 Positioning workpieces**

**⚠ WARNING** Risk of cuts and danger from parts being thrown around

Workpieces can have sharp burrs on the edges. Small parts can be thrown off the machine table if the vacuum is too low or if they are lifted by the dust extraction.

- » Only start the machining process after the vacuum has been switched on.
- » Plan your machining strategy so that small parts cannot be lifted by the dust extraction.
- » Only remove workpieces from the machine table when the machining process has been completed.
- » Always make sure that the vacuum is sufficient to fixate small parts on the machine table.



» Wear suitable gloves when placing and removing workpieces.

You can freely place workpieces on the machine table or align them to the workpiece stoppers. Before measuring the height of the workpiece, the vacuum must be switched on to measure the actual height.

- 1. Lift the workpiece stoppers ([↗ Extending / retracting workpiece stoppers – on page 34](#)).
- 2. Place the workpiece on the machine table.
- 3. Align it to the workpiece stoppers.
- 4. Switch the vacuum on ([↗ Switching the vacuum on / off – on page 35](#)).
- 5. Set the workpiece zero point ([↗ Defining the workpiece zero point – on page 36](#)).
- 6. Measure the workpiece height ([↗ Defining the workpiece height – on page 37](#)).

## 5.6 Processing interruptions and cancellation of processing

Machining interruptions and machining aborts are always the result of unforeseen problems that require operator intervention.

### Machining interruptions

Machining is *interrupted* in the following cases:

- The laser scanner has detected persons or objects in the safety area.
- The control unit has detected a malfunction.
- The tool change has failed.
- Machining was interrupted via CNC Pilot ([Processing menu – on page 39](#)).

If machining is interrupted, you must ensure the following:

- There are neither persons nor objects in the safety area of the laser scanner.
- The safety laser scanner was reset via CNC Pilot ([Laser scanner – on page 32](#)).

If the above-mentioned things are ensured, you can continue machining ([Overview menu – on page 38](#)).

### Machining aborts

Machining is *aborted* in the following cases:

- The machine has a malfunction.
- The power connection of the machine was interrupted.
- The hood was moved unintentionally.
- The compressed air connection was interrupted.
- Machining was finished via CNC Pilot ([Processing menu – on page 39](#)).

In the event of a critical machining abort, you must ensure the following:

- The main power switch of the machine was set to **OFF** immediately.
- Remove all objects so that the axes can be moved freely.
- Make sure that the hood has not run against the workpiece or machine parts.
- Re-establish the compressed air connection.
- If the machining has been interrupted during the tool change:
  - If the cone is still in the cone mount in the tool magazine: Push the portal towards the

rear of the machine until the cone is pushed out of the cone mount.

If the above-mentioned things are ensured, you can restart the machine ([Processing interruptions and cancellation of processing – above](#)).

## 5.7 Switching off the machine

1. Switch off the vacuum ([Switching the vacuum on / off – on page 35](#)).
2. Close CNC Pilot ([Shutting down the CNC Pilot – on page 31](#)).
3. Switch the machine off at the main switch.
4. Remove the workpiece from the machine table.
5. Remove machining residue from the machine table ([View Maintenance](#)).

## 6 CNC PILOT

### 6.1 Introduction

CNC Pilot is a CNC application to control the CAM 2030 X. You can connect several machines to CNC Pilot, but you can only control one in real time. CNC Pilot includes loading job files, organizing tools and the tool magazines, maintenance tasks, setting the vacuum suction units, extending the workpiece stoppers and moving the axes.

### 6.2 Starting the CNC Pilot

1. Select the CNC Pilot icon on the display of your tablet.
  - ✓ CNC Pilot will open.

### 6.3 Shutting down the CNC Pilot

You can close CNC Pilot after machining by pressing the **[Close application]** button (marked red) in the **Service menu**.



FIG. 42

### 6.4 Sidebar



FIG. 43

From the sidebar, you can access the **Service menu**, **App settings**, **Maintenance tasks** and **Help** as well as reset the laser scanner.

- » To open the **Service menu**, select [1].
- » To open the **App settings**, select [2].
- » To open the **Maintenance tasks**, select [3].

- » To display the **Help**, select [4].
- » To reset the laser scanner, select [5].

#### 6.4.1 Service menu



FIG. 44

In the **Service menu** you can disconnect the connection to the machine via **[Disconnect]** and close the application via **[Exit application]**. You have the option to activate pure air cooling of the tool via **[Activate air cooling]**, to put the tank of minimum quantity lubrication under pressure via **[Activate tank pressure]** and to reference the machine via **[Reference the machine]**.

You will also receive information about the software version of the app and the firmware version of the internal computer. These contents are important for technical support. A service technician can log on via **[Service login]** with his or her login data and display the extended menu.

#### 6.4.2 Application settings



FIG. 45

In the **App settings** you can assign a machine name, access the **[Tool database]**, change the app language and check for a firmware update.

- » To change the machine name, select the text field next to **[Assign name]**. Confirm your entry by selecting **[Assign name]**.
- » To access the **[Tool database]**, select **[Tool database]**.
- » To change the language of the app, select the language from the drop-down menu next to **Language**.
- » To check for a firmware update for the internal computer, select **[Search for firmware update]**.

### 6.4.3 Maintenance tasks

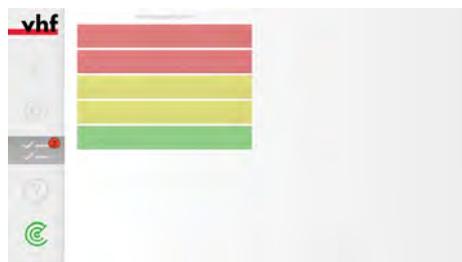


FIG. 46

You can view all available maintenance tasks by selecting **Maintenance tasks**. The tasks are sorted by urgency and displayed in red, yellow or green. Urgent tasks are red. Less urgent tasks are yellow and tasks that still have time to be taken care of are green.

» To perform a maintenance task, select the respective task and follow the instructions described.

### 6.4.4 Help



FIG. 47

You can display help texts on every page.

» To display help texts, select [4].

### 6.4.5 Laser scanner



FIG. 48

The laser scanner must be reset after entering the safety area. In this case, the icon in the lower corner is displayed in red.

» To reset the laser scanner, select [5].

If the laser scanner is free and reset, the icon is displayed in green.

If the laser scanner can be reset, the icon is displayed in yellow.

## 6.5 Start menu



FIG. 49

The first menu of the CNC Pilot is the **Start menu**. Here, all available machines of the CAM 2030 X type are displayed.

1. Select your machine from the list.
2. If you want to connect the machine automatically the next time you start the app, select the box next to **[Connect automatically next time]**.
3. Select **[Connect]**.

If your machine is not displayed:

1. Make sure the machine and CNC Pilot are on the same network.
2. Make sure the machine is turned on and is permanently lit blue.
3. Select **[Refresh]**.
4. Close CNC Pilot ([Shutting down the CNC Pilot – on the previous page](#)).
5. Start CNC Pilot ([Starting the CNC Pilot – on the previous page](#)).
6. Select your machine from the list.
7. Select **[Connect]**.

If the problem persists:

1. Close CNC Pilot ([Shutting down the CNC Pilot – on the previous page](#)).
2. Turn off the machine. ([View Switching off the machine](#))
3. Wait 5 seconds.
4. Turn on the machine. ([View Starting the machine](#))
5. Wait until the machine has finished referencing.
6. Start CNC Pilot ([Starting the CNC Pilot – on the previous page](#)).

7. Select your machine from the list.
8. Select **[Connect]**.

## 6.6 Job selection menu



FIG. 50

The second menu of the CNC Pilot is the **Job selection menu**. All available jobs are displayed here.

1. Select the job that you want to process on the machine.
2. Select **[Next]** to go to the **Tool magazine menu**.

If your job is not displayed:

1. Select **[Refresh]**.
2. Select the job that you want to process on the machine.
3. Select **[Next]** to go to the **Tool magazine menu**.

If the problem persists:

1. Close CNC Pilot ([↗ Shutting down the CNC Pilot – on page 31](#)).
2. Make sure that the job is stored in the network folder.
  - If there are network problems, the job can be loaded onto the machine with a USB stick. You can use the USB port in the service flap for this ([View Service flap](#)).
3. Start CNC Pilot ([↗ Starting the CNC Pilot – on page 31](#)).
4. Select the job that you want to process on the machine.
5. Select **[Next]** to go to the **Tool magazine menu**.

## 6.7 Tool magazine menu



FIG. 51

The third menu of the CNC Pilot is the **Tool magazine menu**. This menu displays all tools required for the job, as well as all other tools that have been created so far in the virtual tool magazine of CNC Pilot.

You can switch back and forth between tool magazines 1 and 2 by selecting the corresponding tool magazine. The active tool magazine is highlighted in red. You can open the machine's tool magazines by selecting **[Open]**.

Once you have dragged all tools into the virtual tool magazine, you can access the **Machine table menu** by selecting **[Next]**. With **[Back]** you can return to the **Job selection menu** and change the job.

### 6.7.1 Assigning tools to the positions of the virtual tool magazine

You can simply drag and drop the tools from the top bar into the positions of the virtual tool magazine. The tools in the virtual tool magazine must match the tools in the machine's tool magazine. If they do not match, the wrong tool will be taken from the tool magazine for the machining process and the process will be faulty.

Tools that are needed for the job have a \* next to the tool name. These tools must be dragged into the virtual magazine, otherwise an error message is displayed. It is possible that these tools from a previous job are already in the virtual magazine. Check whether the locations in the virtual magazine match the locations in the machine's tool magazine.

You can also have the tools assigned automatically by selecting **[Assign automatically]**.

If you want to add a tool to the database, select **[Tool database]**. If you want to delete a tool, simply drag it to the recycle bin to the right of the tool magazine.

For orders that contain previously unknown tools, these tools are automatically created in the database. You can access the data for these tools by selecting **[Tool database]**.

## 6.7.2 Tool database



FIG. 52

The tool database contains all tools you have created so far. Select a tool that you want to edit. You can reset the tool life of the respective tool by selecting [Reset]. Select the pen, the extended tool menu opens. Here you can change the number of the tool, name, description, length, tool life, maximum tool life, tool type and color with which the tool is to be highlighted.

The length of the tool is just for your orientation, the tool is in measured before each machining operation with the tool touch probe.

The information you give under the tool life are only guidelines and not absolute values. Depending on the material and material removal, the tool life may differ from the stored values. However, no tool life has to be specified.

To identify the tool as a milling tool you have to tick the box next to **Milling tool**.

### Removing tools from the database

» To remove a tool from the database, select the recycle bin in the row of the tool to be removed.

✓ A dialog window opens.

- To remove the tool, select [Yes].
- To keep the tool, select [No].

### Adding tools to the database

1. Select [New tool].

✓ The extended tool menu opens.



FIG. 53

2. Fill in the tool parameters.

- To add the tool to the database, select [OK].
- To cancel your entry and discard all entries, select [Cancel job].

### Adding a tool to the tool magazine

1. Select the appropriate tool from the list.

2. To add the tool to the tool magazine, select [Add to tool magazine].

✓ The tool is added to the tool magazine.

### Importing / exporting database

You can import existing databases or export databases.

» To import a database, select [Import database].

✓ A dialog window opens.

- To import the database, select [Yes].
- To cancel the import, select [No].

» To export a database, select [Export database].

✓ A dialog window opens.

- To import the database, select [Yes].
- To cancel the import, select [No].

When you have finished editing the tools and want to return to the **Tool magazine menu**, select [OK].

## 6.8 Machine table menu

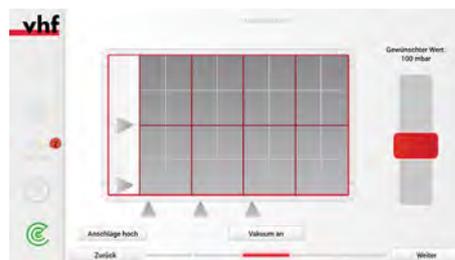


FIG. 54

The fourth menu of the CNC Pilot is the **Machine table menu**. Here you can extend and retract the workpiece stoppers and switch the vacuum on or off.

Once you have made all the settings, you can access the **Positioning menu** by selecting [Next]. With [Back] you can return to the **Tool magazine menu** and change the tool.

### 6.8.1 Extending / retracting workpiece stoppers

You can extend / retract the workpiece stoppers all at the same time, or each workpiece stopper individually.

### Extending / retracting all workpiece stoppers

- » To extend all workpiece stoppers at the same time, select [**Lift stoppers**].
- ✓ All workpiece stoppers are extended and the triangles turn red.
- » To retract all workpiece stoppers at the same time, select [**Retract stoppers**].
- ✓ All workpiece stoppers are retracted and the triangles turn gray.

### Extending / retracting individual workpiece stoppers

- » To extend individual workpiece stoppers, select the triangle that represents the corresponding stopper.
- ✓ The workpiece stopper is extended and the triangle turns red.
- » To retract individual workpiece stoppers, select the triangle that represents the corresponding stopper.
- ✓ The stopper is retracted and the triangle turns gray.

### 6.8.2 Switching the vacuum on / off

You can switch on / off the vacuum suction units all at the same time, or each vacuum suction unit individually.

#### Switching on / off all vacuum suction units

- » To switch on all vacuum suction units at the same time, select [**Enable vacuum**].
- ✓ All vacuum suction units are switched on and the fields turn dark gray.
- » To switch off all vacuum suction units at the same time, select [**Disable vacuum**].
- ✓ All vacuum suction units are switched off and the fields turn gray.

#### Switching on / off individual vacuum suction units

- » To switch on individual vacuum suction units, select the corresponding field.
- ✓ The vacuum suction unit is switched on and the field turns dark gray.

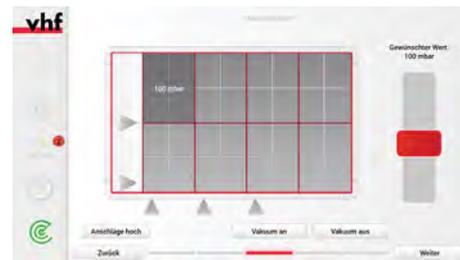


FIG. 55

- » To switch off individual vacuum suction units, select the corresponding field.
- ✓ The vacuum suction unit is switched off and the field turns gray.

### 6.8.3 Regulating the vacuum strength

The strength of the vacuum can be regulated equally for all vacuum suction units or specially for individual vacuum suction units.

The vacuum suction units adjust themselves automatically in order to be able to maintain the set value during the machining process.

#### Regulating all vacuum suction units

- » To control all vacuum suction units at the same time, select [**Enable vacuum**] and then move the slider on the right up or down to the desired value.
- ✓ All vacuum suction units are switched on and the vacuum suction units are set to the corresponding value at the same time.

#### Regulating individual vacuum suction units

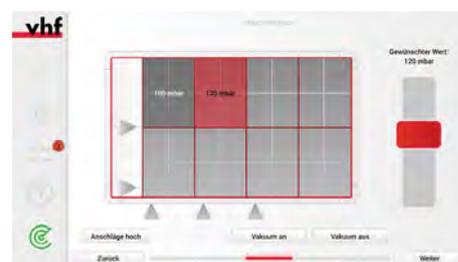


FIG. 56

- » To control individual vacuum suction units, select the corresponding field by double-clicking on it. The field is highlighted in red. Then move the slider on the right up or down to the desired value.
- ✓ The vacuum suction unit is switched on and the vacuum suction unit is set to the corresponding value.

You can regulate several fields individually and still switch on the vacuum using [**Enable vacuum**] and

regulate the remaining vacuum fields to a different value.

If the vacuum is switched off via [**Disable vacuum**], the vacuum value remains saved and the next time it is switched on within the same job, the same vacuum is set again.

## 6.9 Positioning menu

### **WARNING** Risk of crushing due to moving machine parts

A movement command is sent to the machine by tapping the touchscreen. The machine will automatically move to the location marked with blue crosshairs. You can suffer bruises or bruises from the moving axes.

- » **Before** touching the touchscreen, make sure that there are no persons or objects in the safety area.
- » **Before** touching the touchscreen, make sure that there are no objects on the machine table.

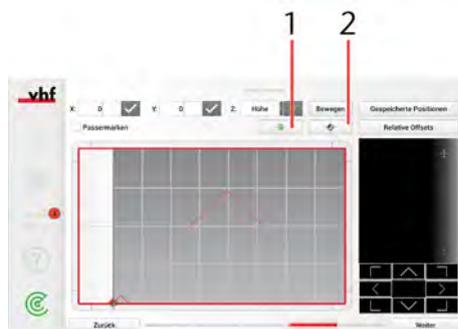


FIG. 57

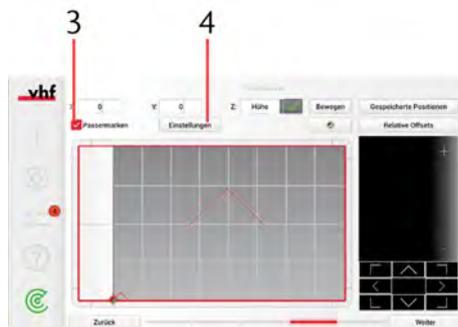


FIG. 58

The fifth menu of the CNC Pilot is the **Positioning menu**. In this menu, the workpiece zero point and the workpiece height are set and the fiducial marks are recognized.

For this, it is important that the vacuum is switched on and is not switched off after positioning. Otherwise,

the following values will not be set correctly, which will deteriorate the machining results.

- » Select [1] to move the Xhead to the workpiece zero point.
- » Select [2] to move the Xhead to move to the machine zero point.
- » Select [3] to enable fiducial recognition.
- » Select [4] to open the fiducial mark settings.

Once you have made all the settings, you can access the **Positioning menu** by selecting [**Next**]. With [**Back**] you can return to the **Overview menu** and change the tool.

### 6.9.1 Defining the workpiece zero point



FIG. 59

1. Tap the location on your touchscreen where the workpiece zero is located.
- ✓ You can see the workpiece in the live camera image.
2. To set the workpiece zero precisely, tap on the camera image to enlarge it.
3. Use the buttons to navigate the crosshairs to the desired location.
4. Confirm the X / Y value using the check mark next to the corresponding value.

### Saved positions



FIG. 60

Via [**Saved positions**] you can save the defined position by selecting [**Save**] and load previously saved positions by selecting [**Open**].

You can import saved positions to the machine via **[Import]** and export them for the use on other machines via **[Export]**.

You can delete all saved positions via **[Delete all]**.

### Create folder

If you want to save positions for different jobs, you can create a folder via **[Create folder]**.

1. Enter a folder name and confirm it with **[OK]**.
  2. Then enter a name in the text field for the position you want to save and confirm with **[Save]**.
- ✓ The position is now saved in the folder.

To save additional positions in this folder, first enter the position and then select **[Saved positions]**.

1. Select the folder and enter a name for the location.
  2. Save the position via **[Save]**.
- ✓ The position is now saved in the folder.

### 6.9.2 Defining the workpiece height

For every job you have to define the workpiece height.

1. Move the Xhead over the workpiece with the help of the touchscreen.
  2. Select **Height** from the drop-down menu to the right of Z.
  3. Select the check mark next to Z to start the height measurement.
- ✓ If the workpiece height touch probe is not yet inserted in the oscillating tangential cutting head: The machine takes the workpiece height touch probe from position 12 of the tool magazine.
- ✓ The workpiece height is measured.
- ✓ If a cutting process takes place: The workpiece height touch probe is put back into position 12 of the tool magazine.
- ✓ The Xhead moves over the workpiece again.
- ✓ The workpiece height has been set.

### 6.9.3 Detecting fiducial marks

If your job has fiducial marks, you can use the CNC Pilot to recognize them.

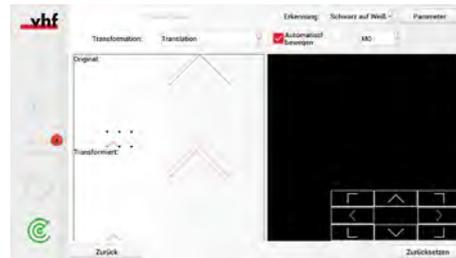


FIG. 61



FIG. 62

1. Select the box next to **Fiducial marks**.
  2. Select the **[Settings]** button.
- ✓ A window with the setting options for fiducial recognition opens.
3. Select the color of the fiducial mark and the background color from the drop-down menu.
  4. Select the type of transformation from the drop-down menu.
    - Translation includes the offset in the X and Y directions.
    - Rotation includes the rotation of the work and is used in addition to translation.
    - Scale involves changing the size of the work and is used in addition to translation and rotation.
    - Triangulated spans a network of trigonometric points across the work and is applied independently of the above functions.

5. Select [**Parameters**] to show the advanced settings. You can set the parameters for **Intensity**, **Circularity**, **Inertia Ratio**, **Convexity** and **Size**.

- a. Intensity: Set the degree of saturation of the fiducial mark.



FIG. 63

- b. Circularity: Set the degree of circularity. The lower the value, the more likely a polygon is recognized as a fiducial mark.



FIG. 64

- c. Inertia ratio: Set the degree of circularity. The lower the value, the more likely an ellipsis is recognized as a fiducial mark.



FIG. 65

- d. Convexity: Set the degree of completeness of the circle to be recognized as a fiducial mark.



FIG. 66

- e. Size: Set the size of the fiducial mark to be recognized.



FIG. 67

6. Select the box next to **Move automatically** to automatically move to the next fiducial mark.
7. Select the fiducial mark that you want to approach from the drop-down menu.
8. Move the Xhead over the first fiducial mark with the help of the arrow keys in the camera image.
9. If the fiducial mark is not recognized, you must adjust the parameters from step 5 again.
10. Select [**Move**] to automatically move the machine to the next fiducial mark.

- If the fiducial mark is not recognized, use the arrow keys to move to the fiducial mark in the camera image.
  - For the translation, at least 2 fiducial marks must be approached manually.
  - For the rotation and scale, at least 3 fiducial marks must be approached manually.
  - For triangulation, at least 4 fiducial marks must be approached manually.

11. Select [**Move**] to automatically move the machine to the next fiducial mark. The offset of the found fiducial mark is calculated automatically and the machine finds the next fiducial mark automatically.

12. To return to the **Positioning menu**, select [**Back**].

## 6.10 Overview menu



FIG. 68

The sixth menu of the CNC Pilot is the **Overview menu**. This menu shows a preview of the job and the associated settings.

- » Move the slider under the preview image to the right / left to see the milling position at the respective machining process time.
- » From the drop-down menu below **Minimum quantity lubrication** select the setting for minimum quantity lubrication. You can choose between **Automatic**, **On** and **Off**. The settings of the created post-processor output are taken into account.
  - With **Automatic**, the minimum quantity lubrication is switched on and off automatically.
  - With **On**, the minimum quantity lubrication is switched on permanently for the entire job.
  - With **Off**, the minimum quantity lubrication is permanently switched off for the entire job.
- » To turn off the vacuum after the job is finished, select the box next to **Switch off the vacuum suction unit after the job is finished**.

Under **Tools used for the job** you can see all the tools to be used in this job.

Underneath **Estimated duration** you can see the estimated machining process time for this job.

Once you have made all the settings, select **[Start]** to start the job and enter the **Processing menu**. With **[Back]** you can return to the **Positioning menu** and set the work-piece zero point.

### Processing interruptions



FIG. 69

- » To continue the machining process, select **[Continue]**.
  - You will return to the **Edit menu**.
- » To cancel the machining process, select **[Cancel job]**.
  - You will return to the **Job selection menu**.

## 6.11 Processing menu



FIG. 70

The seventh menu of the CNC Pilot is the **Edit menu**. This menu shows a live preview of the job and the associated settings.

- » Move the left slider upward / downward to adjust the feed ([View Machining parameters](#)).
- » Move the right slider upward / downward to adjust the speed ([View Machining parameters](#)).
- » To interrupt the machining process, select **[Stop]**.
- ✓ The **Overview menu** opens and the job is interrupted.

## 7 MAINTENANCE

### CAUTION Risk of crushing and cuts from moving machine parts

During some kinds of maintenance work the machine is energized and can be moved via the tablet.

- » Before performing maintenance work, make sure that the tablet is within your reach.
- » Before performing maintenance work, make sure that there are no people or objects in the safety area.
- » If it is not necessary to leave the machine energized for maintenance work, switch the machine off at the main switch and use a lock to secure the main switch against being switched on again until the maintenance work is complete.

### NOTE Damage to the spindle when cleaning with compressed air

Using compressed air to clean the spindle can damage the spindle bearings.

- » Only clean the spindle with a clean cloth or soft brush.

Your machine needs regular maintenance for a long and productive life with minimum downtime. You can carry out the following maintenance yourself. Parallel to the maintenance described here, the sidebar of CNC Pilot displays due maintenance tasks ([↗ Maintenance tasks – on page 32](#)).

### 7.1 Basic maintenance and cleaning

Basic maintenance and basic cleaning includes all maintenance tasks that are necessary to maintain operation. This maintenance must be carried out by you at the prescribed intervals.

### 7.2 Warranty

The machine and additional equipment are guaranteed for 24 months in single-shift operation. The warranty covers material damage and manufacturing damage, provided that the operating instructions in this document have been observed. In addition, damage to wear parts is covered, provided that this is not due to wear and tear caused by the function.

### 7.3 Definition of wear parts

Wear parts are parts of the machine which are worn out during normal function before the end of the machine's service life. The maintenance table lists all wear parts of the machine and their average service life. At the end of the service life, these wear parts should be replaced in order to maintain smooth operation.

## 7.4 Maintenance table

### Daily maintenance

Task	Brief description
Checking the external power connection for damage	Visual inspection of the external power connection
Checking the external compressed air connection for damage	Visual inspection of the external compressed air connection
Checking the safety devices	Visual inspection and functional test of the safety devices
Checking the suction hose for damage	Visual inspection and functional test of the suction hose
Checking the cooling liquid and cooling liquid level	Visual inspection of the cooling liquid and the cooling liquid level (Tool cooling)
Daily cleaning of the machine	Daily cleaning of the machine <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cleaning the machine table</li> <li>▪ Cleaning the tools</li> <li>▪ Cleaning the Xtool</li> <li>▪ Cleaning the protective glass of the camera lens</li> </ul>

### Weekly maintenance

Task	Brief description
Weekly cleaning of the machine	Weekly cleaning of the machine <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Removing and cleaning the hood</li> <li>▪ Cleaning the suction shoe cover</li> <li>▪ Cleaning and emptying the vacuum cleaner</li> <li>▪ Cleaning the filters of the fans of the X-axis drives / Cleaning the filter of the fan of the spindle cooling</li> <li>▪ Cleaning the connector of the hood</li> </ul>

### When necessary

Task	Brief description
Updating the software and firmware	Checking for software and firmware updates and installing them
Checking the compressed air regulator	Checking the compressed air regulator for contamination and replacing the filter cartridge if necessary
Cleaning the suction hose	Cleaning the transition piece of the suction hose between the hood and elbow and opening the cover cap
Emptying the vacuum suction unit	Emptying the coarse filter of the vacuum suction unit

## 7.5 Wear parts

### Wear parts (self-replacement)

Wear part	Brief description	Interval
Suction hose	Exchanging the suction hose	2,000 operating hours / 1 year / In case of damage
X-axis drives	Exchanging the X-axis drives	2,000 operating hours / 1 year / In case of damage
Filter of the vacuum suction unit	Exchanging the filter of the vacuum suction unit	When necessary (heavy pollution)
Vacuum table elements	Exchanging the vacuum table element	In case of damage
Spray nozzle for minimum quantity lubrication	Exchanging the spray nozzle of the minimum quantity lubrication	When necessary
Acrylic protection glass of the camera	Exchanging the acrylic protective glass of the camera	When necessary (cloudiness of the protective glass)
Collet	Exchanging the collet chuck	When necessary
Fine filter for minimum quantity lubrication	Exchanging the fine filter of the minimum quantity lubrication	When necessary
Status LED of the hood	Exchanging the status LED of the hood	In case of damage
Cutting cone	Exchanging the cutting cone	When necessary
Milling cone	Exchanging the milling cone	When necessary
Vacuum cutting mat	Exchanging the vacuum cutting pad	When necessary
Vacuum fleece	Exchanging the vacuum fleece	When necessary
Tool holders for milling cones	Exchanging the tool holder for milling cones	When necessary (spring force too weak)
Tool holders for cutting cones	Exchanging the tool holder for cutting cones	When necessary (spring force too weak)
Fan filter	Exchanging the fan filter	When necessary (heavy contamination)

**Wear parts (customer service replacement)**

Wear part	Brief description	Interval
Sleeve of the oscillating tangential cutting head	Exchanging the oscillating tangential cutting head	1,000 – 3,000 operating hours (depending on the intensity of the processing)
Spindle bearing	Exchanging the spindle	1,000 – 3,000 operating hours (depending on the intensity of the processing)
Y-axis drives	Exchanging the drives	2,000 operating hours / 1 year / In case of damage
Capillary hoses of the minimum quantity lubrication	Exchanging the capillary hoses	2,000 operating hours / 1 year / When necessary
Toothed belts	Exchanging the toothed belts	In case of damage
Drives	Exchanging the drives	In case of damage
Stepper motors	Exchanging the stepper motors	In case of damage
Limit switches of the axes and the hood	Exchanging the limit switches	In case of damage
Pneumatic cylinder of the cutting unit	Exchanging the pneumatic cylinder	In case of damage
Vacuum suction unit	Exchanging the vacuum suction units	In case of damage
Workpiece stoppers	Exchanging the workpiece stoppers	In case of damage

## 7.6 Daily maintenance

Daily maintenance includes tasks that should be performed daily before and after the machine is in operation. They ensure that the machine is in proper condition and that the operation runs smoothly.

When machining aluminum and aluminum alloys, a functional dust extraction system and minimum quantity lubrication are absolutely necessary. Please follow the operating instructions in this operating manual ([↗ General safety information – on page 5](#)).

### Checking the external power supply for damage (before switching on the machine)

Check the external power supply cable and the ground cable for kinks and damage. If one of the cables is damaged, the machine must not be started up.

The cable of the external power supply is firmly attached to the control system. Have the damaged cable replaced immediately by a qualified electrician trained on the machine by vhf. If you cannot replace the cable immediately, switch off the machine at the main switch and secure it with a lock to prevent it from being switched on again.

### Checking the external compressed air supply for damage (before switching on the machine)

Check the hose of the external compressed air supply for kinks and damage. If the hose is damaged, the machine must not be started up. An insufficient compressed air supply leads to incorrect tool changes and resulting machine crashes. Replace the damaged hose immediately. If you cannot replace the hose immediately, switch off the machine at the main switch and secure it with a lock to prevent it from being switched on again.

### Checking the safety devices (before starting work)

Check the safety devices before starting the machining operation. This check includes checking the emergency stop button, the main switch and the hood. These components are necessary for safe machining. For this reason you should not start machining if one of these safety devices is not fully functional.

1. Switch the machine on at the main switch.
2. Test the emergency stop button by pressing it. The status LED must light up red permanently as soon as the emergency stop button is pressed.
3. Switch the machine on at the main switch.
4. Switch the machine off at the main switch.

5. Perform a visual inspection of the hood.
  - In case of cracks / dents: Do not start the machining process.
6. Switch the machine on at the main switch.
7. Check if the hood can be moved up and down without problems.

### Checking the suction hose for damage (before starting processing)

Check the suction hose for kinks and damage. Test the functionality of the suction unit. If the suction unit is not working properly or the suction hose is damaged, replace the suction unit or suction hose before machining. The machining results will be considerably worse without suction.

### Checking the cooling liquid of the tool cooling system (before starting to machine)

Check the level and condition of the coolant via the level in the hose outside the coolant tank. If there is not enough coolant, top up the coolant of the minimum quantity lubrication.

The machine requires a cooling liquid that meets the following requirements:

- Cooling liquid suitable for the application ([View table](#))
- No added chlorine
- No carbonated water

**Suitable cooling liquids**

We recommend using TecLiquid Pro. Other listed cooling liquids can be used optionally.

		TecLiquid Pro	Alu-N	WSP 20
Suitable for	Nonferrous metals	Yes	Yes	Yes
	Steels	Yes	No	Yes
Type of cooling	Minimum quantity lubrication	Yes	Yes	Yes
To use as a mixture	with potable water	Yes Concentration of application: 5% Mixing ratio 1:19	No	No

**⚠ CAUTION!** Handle the cooling liquid carefully and wash your hands thoroughly afterwards. Have the cooling liquid and contaminated items disposed of properly. Observe the safety data sheet of the cooling liquid.

**Filling up the minimum quantity lubrication**

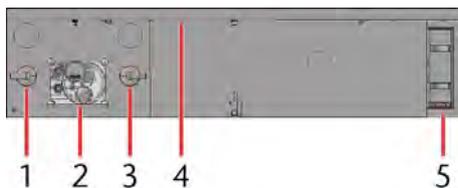


FIG. 71

1. Rotary knob and pressure gauge for the inlet pressure
2. Rotary knob, pressure gauge and refill opening for minimum quantity lubrication
3. Rotary knob and pressure gauge for the nozzles of the minimum quantity lubrication
4. USB port
5. Tool changing station

1. Unscrew the screw cap of the refill opening of the minimum quantity lubrication.
2. Insert the funnel into the opening.



FIG. 72

3. Fill the minimum quantity lubrication (maximum 2 liter). You can read the exact fill level on the plastic hose on the minimum quantity lubrication. As soon as the tank is empty, a message is displayed.
4. Remove the funnel from the opening. Remove any leaked cooling liquid with a cloth.
5. Screw the screw cap back onto the refill opening of the minimum quantity lubrication.
6. Check the compressed air supply of the minimum quantity lubrication.

**Daily cleaning of the machine**

**NOTE** Damage caused by cleaning with unsuitable / aggressive cleaning agents

If you clean the machine with aggressive cleaning agents or cleaning agents with abrasive particles, parts of the machine can be damaged. When cleaning with aggressive cleaning agents, plastic gaskets can also become porous and therefore leak.

- » **Do not** clean the machine with aggressive cleaning agents.
- » **Do not** clean the machine with cleaning agents with abrasive particles.
- » **Only** use drinking water for flushing the cooling liquid tank.

The following work is carried out after machining and before switching off the machine:

- Cleaning the machine table
- Cleaning the tools
- Cleaning the Xtool
- Cleaning the protective glass of the camera lens

### Cleaning the machine table

#### Required tools

- Vacuum cleaner
- Moist cloth
- Mild detergent (optional)

1. Remove all objects from the machine table.
2. Turn on the vacuum to hold the vacuum fleece in place.
3. Remove chips with the vacuum cleaner.
4. Clean the sides of the table, the portal and the Xhead head with a damp cloth. Remove heavy soiling with the help of a mild detergent.

### Cleaning the tools

#### Required tools

- Brush
- Dry cloth



**CAUTION**

#### Risk of cuts from tools

- » Only remove tools when the machining process is completed.
  - » Remove tools only with the help of the Xtractor.
  - » On cutting tools, attach cutting protection (e.g., made of foam or Styrofoam) before changing / removing the tool.
-  » When cleaning a tool, wear suitable gloves and do not touch the tools by the cutting edge.

1. Make sure that the tool magazines are free and can be opened.
2. Open the tool magazines.
3. Remove the tool cone using the Xtractor.
4. Clean the tool with a brush.
5. Clean the tool cone with a dry cloth.
6. Grease the tool cone.
7. Put the tool cone back into the tool magazine using the Xtractor.
8. Repeat steps 3 – 7 for the remaining tools.
9. Close the tool magazines.

### Cleaning the Xtool

#### Required tools

- Vacuum cleaner
- Moist cloth
- Dry cloth

1. Make sure that the tool magazines are free and can be opened.
2. Open the tool magazines.
3. Remove all tool cones with the help of the Xtractor.
4. Remove chips from the tool magazines with the vacuum cleaner.
5. Clean the tool holders with a damp cloth.
6. Check that the tool holders are working properly by pressing them down.
  - If the tool holders cannot be pressed down, or are stiff, they must be replaced.
7. Remove grease residue from the tool holders with a dry cloth.
8. Replace all tool cones with the help of the Xtractor.
9. Close the tool magazines.
10. Remove chips from the tool length touch probe with the vacuum cleaner.
11. Use a brush to remove chips that are stuck to the tool length touch probe.
12. Check if the touch probe can be pressed down.

### Cleaning the protective glass of the camera lens

#### Required tools

- Moist cloth
- Dry cloth

1. Clean the protective glass of the camera lens with a damp cloth.
2. Dry the protective glass of the camera lens with a dry cloth.

## 7.7 Weekly maintenance

Weekly maintenance includes tasks that must be performed weekly after the machine was in operation. They ensure that the machine is in proper condition and that the operation runs smoothly.

### Weekly cleaning of the machine

**NOTE** Damage caused by cleaning with unsuitable / aggressive cleaning agents

If you clean the machine with aggressive cleaning agents or cleaning agents with abrasive particles, parts of the machine can be damaged. When cleaning with aggressive cleaning agents, plastic gaskets can also become porous and therefore leak.

- » Do not clean the machine with aggressive cleaning agents.
- » Do not clean the machine with cleaning agents with abrasive particles.
- » Only use drinking water for flushing the cooling liquid tank.

The following work must be performed in addition to the tasks listed in the table:

- Daily cleaning of the machine

### Removing and cleaning the hood

Required tools

- Vacuum cleaner
- Moist cloth
- Brush

Required tools

- Allen key

1. Move the portal completely towards the rear of the machine and the Xhead completely to the left side of the machine.
2. Switch the machine off at the main switch.
3. Unscrew the 2 screws (marked red) on the back of the hood. The screws are secured and cannot be removed.



FIG. 73 SCREWS ON THE BACK OF THE HOOD

4. Pull the lower part of the hood away from the Xhead.

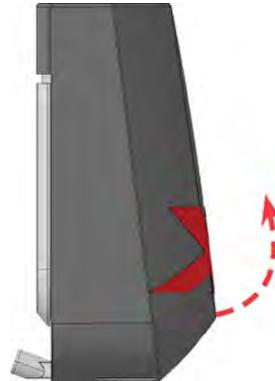


FIG. 74 PULLING AWAY THE LOWER PART OF THE HOOD

5. Lift the hood up off of the Xhead.



FIG. 75 LIFTING OFF THE HOOD

6. Clean the hood from the inside with a damp cloth.
7. Clean the suction shoe cover. ([Cleaning the suction shoe cover – on the next page](#))
8. Remove chips from the Xhead with the brush and vacuum cleaner. Make sure that you do not loosen any cable connections.
9. Perform a visual inspection of the Xhead's cable and hose connections.
  - If connections are loose or leaking, make sure that no liquid is leaking and that all connections are firmly reattached before starting the machine. If you cannot ensure this, the machine must not be put into operation, due to the risk of a short circuit.
10. Place the upper rear part of the hood on the Xhead. Take care not to pinch any cables or hoses.



FIG. 76 PLACING THE HOOD

11. Tilt the hood down.

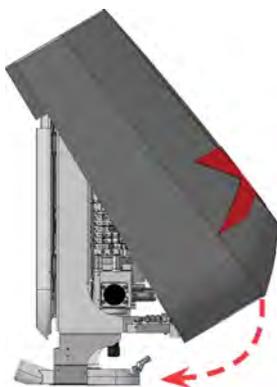


FIG. 77 TILTING THE HOOD DOWN

12. Screw in the 2 screws (marked red) on the back of the hood.



FIG. 78 SCREWS ON THE BACK OF THE HOOD

### Cleaning the suction shoe cover

1. Remove the hood. ([↗ Removing and cleaning the hood – on the previous page](#))
2. Unscrew the screws (marked red) of the suction shoe cover.

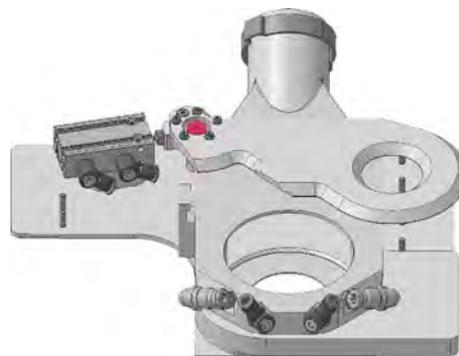


FIG. 79 SCREW OF THE SUCTION SHOE COVER

3. Remove the suction shoe cover.
4. Clean the suction shoe cover.
5. Clean the surface of the suction shoe.
6. Position the suction shoe cover on the suction shoe. Make sure that the pin (marked red) on the suction shoe cover is inserted into the holder (marked blue) on the suction shoe.



FIG. 80 PIN OF THE SUCTION SHOE COVER

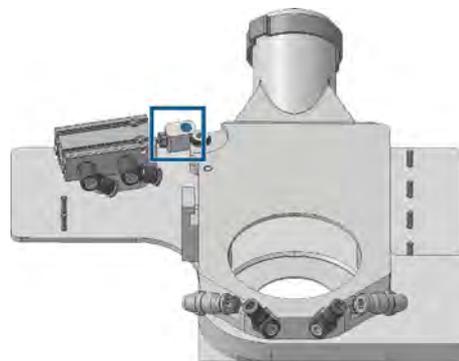


FIG. 81 HOLDER OF THE SUCTION SHOE

7. Fixate the suction shoe cover with the screw (marked red).

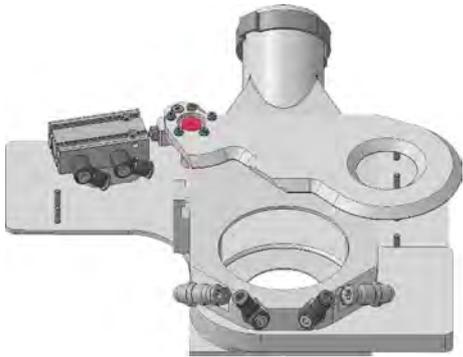


FIG. 82 SCREW OF THE SUCTION SHOE COVER

8. Place the hood on the portal head. ([↗ Removing and cleaning the hood – on page 47](#))

### Cleaning and emptying the vacuum cleaner

1. Open the vacuum cleaner.
2. Empty the contents of the vacuum cleaner.
3. Clean the filter of the vacuum cleaner.
4. Close the vacuum cleaner.
5. Switch on the dust extraction system and check that the vacuum cleaner is working properly.
6. If the dust suction is inadequate: check the hose.
  - If the hose is clogged: Clean the hose.
  - If the hose is damaged: Replace the hose.
7. If the hose is not the cause of the problem: Connect another vacuum cleaner and test the dust extraction system.
8. A functional dust extraction system is absolutely necessary for operation. If the suction is still inadequate, do not start up the machine.

### Cleaning the filters of the fans of the X-axis drives / Cleaning the filter of the fan of the spindle cooling

#### Installation location of the fans

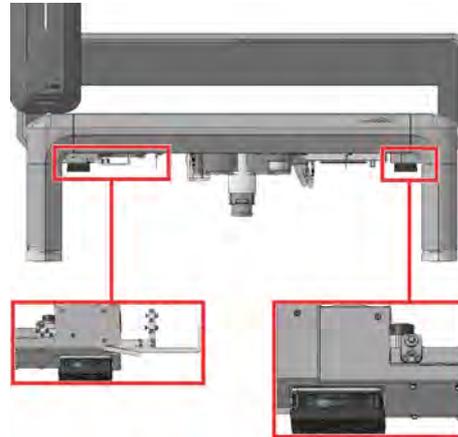


FIG. 83 INSTALLATION LOCATION OF THE FILTERS OF THE X-AXIS DRIVE FANS (VIEW FROM FRONT)

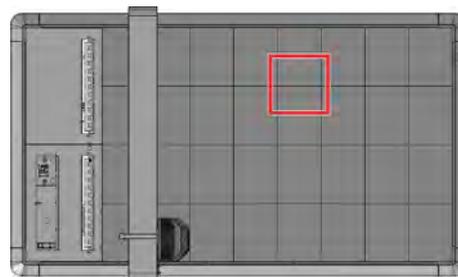


FIG. 84 INSTALLATION LOCATION OF THE FILTER OF THE SPINDLE COOLING FAN (VIEW FROM ABOVE)

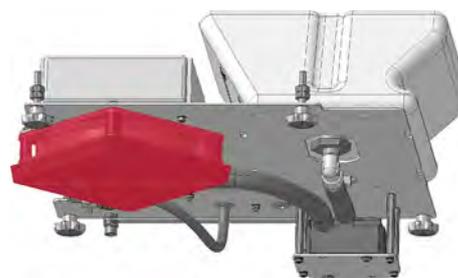


FIG. 85 SPINDLE COOLING FAN (VIEW FROM BELOW)

The filter of the spindle cooling fan is accessible from the bottom of the machine. The following shows how to remove the filter mat using an X drive. The procedure for the spindle cooling filter is the same except for step 7.

1. Switch the machine off at the main switch.
2. Pull off the lower part of the filter (marked red) towards the floor.

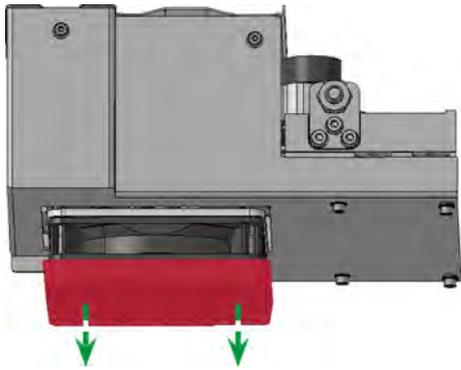


FIG. 86

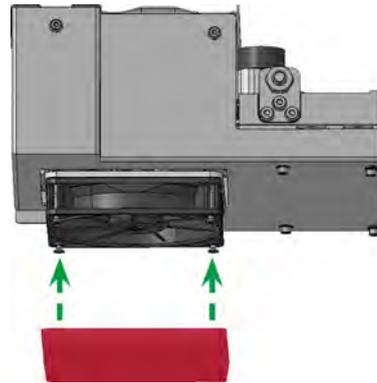


FIG. 89

3. Remove the filter mat (marked red) from the lower part of the filter.

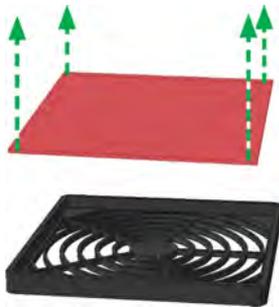


FIG. 87

4. Clean the filter mat by shaking it out.
5. Insert the filter mat (marked red) back into the lower part of the filter.

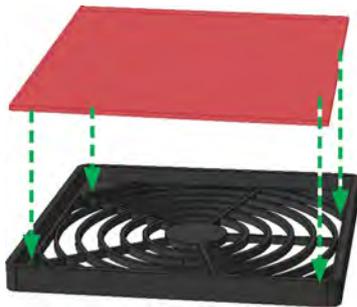


FIG. 88

6. Push the lower part (marked red) of the filter onto the upper part of the filter.

7. Repeat the steps for the other side.

## 7.8 Maintenance tasks with due dates *If required*

The maintenance tasks with due dates *If required* are tasks that take place at different intervals depending on the level of machine usage and materials being processed. They ensure that the machine is in proper condition and that the operation runs smoothly.

### **NOTE** Damage caused by cleaning with unsuitable / aggressive cleaning agents

If you clean the machine with aggressive cleaning agents or cleaning agents with abrasive particles, parts of the machine can be damaged. When cleaning with aggressive cleaning agents, plastic gaskets can also become porous and therefore leak.

- » **Do not** clean the machine with aggressive cleaning agents.
- » **Do not** clean the machine with cleaning agents with abrasive particles.
- » **Only** use drinking water for flushing the cooling liquid tank.

### Cleaning the suction hose

Required tools

- Brush
- Vacuum cleaner
- Moist cloth

1. Open the screw (marked red) of the pipe clamp on the elbow of the suction hose.

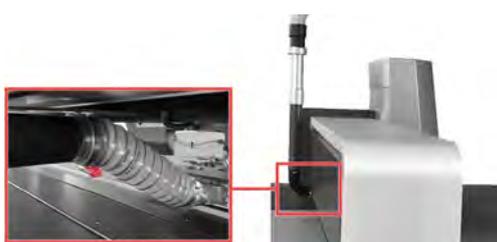


FIG. 90

2. Pull the suction hose off the elbow.
3. Thoroughly clean the suction hose.
4. If necessary: Thoroughly clean the elbow of the suction hose.
5. Put the connector of the suction hose back onto the pipe of the suction hose.
6. Fixate the connector of the suction hose with the pipe clamp. Make sure that the lock points downwards as shown in the figure.

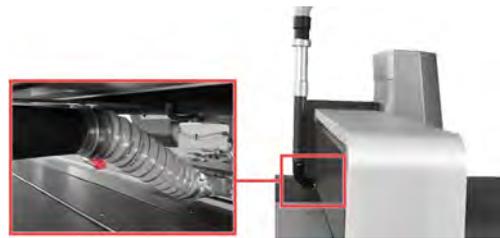


FIG. 91

7. Connect the connector of the suction hose to the hood.

### Emptying the vacuum suction unit

Required tools

- Dry cloth

You can reach the 8 vacuum suction units of the machine from the bottom of the machine.

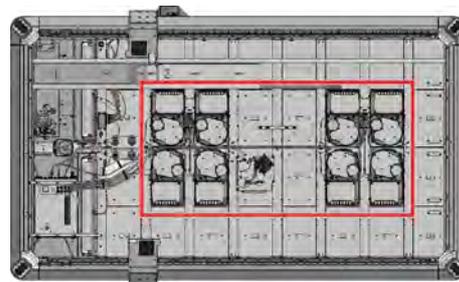


FIG. 92

When the vacuum suction units are opened, the machining residue in the chamber of the coarse filter is emptied downwards.

- »  Wear protective goggles when opening the vacuum suction units.
- » Position yourself so that you can empty the chamber of the coarse filter without injuring yourself due to falling machining residue.

1. Switch the machine off at the main switch.
2. Optional: Place a collection container under the vacuum suction unit.
3. Loosen the 2 star-grip screws (marked red).

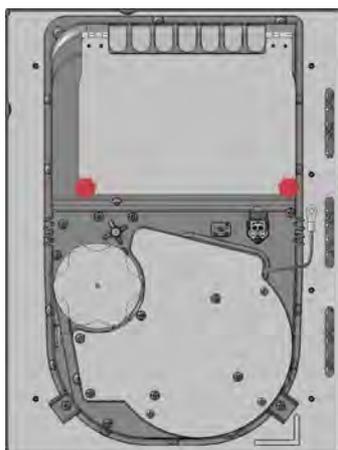


FIG. 93

- ✓ The lid of the vacuum suction unit opens downwards and the filter is emptied.
4. Wipe the lid with a dry cloth.
  5. Fold the lid upwards.
  6. Tighten the 2 star-grip screws (marked red).

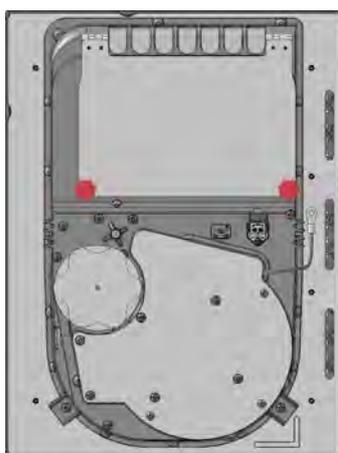


FIG. 94

7. Repeat the steps for the remaining vacuum suction units.

## 7.9 Wear parts (self-replacement)

Over time, parts of the machine will wear out. The wear parts that you can replace yourself can be found in the table below.

Wear part	Brief description
Suction hose	Exchanging the suction hose
X-axis drives	Exchanging the X-axis drives
Filter of the vacuum suction unit	Exchanging the filter of the vacuum suction unit
Vacuum table elements	Exchanging the vacuum table element
Spray nozzle for minimum quantity lubrication	Exchanging the spray nozzle of the minimum quantity lubrication
Acrylic protection glass of the camera	Exchanging the acrylic protective glass of the camera
Collet	Exchanging the collet chuck
Fine filter for minimum quantity lubrication	Exchanging the fine filter of the minimum quantity lubrication
Status LED of the hood	Exchanging the status LED of the hood
Cutting cone	Exchanging the cutting cone
Milling cone	Exchanging the milling cone
Vacuum cutting mat	Exchanging the vacuum cutting pad
Vacuum fleece	Exchanging the vacuum fleece
Tool holders for milling cones	Exchanging the tool holder for milling cones
Tool holders for cutting cones	Exchanging the tool holder for cutting cones
Fan filter	Exchanging the fan filter

### Replacing the suction hose

1. Open the screw (marked red) of the pipe clamp on the elbow of the suction hose.

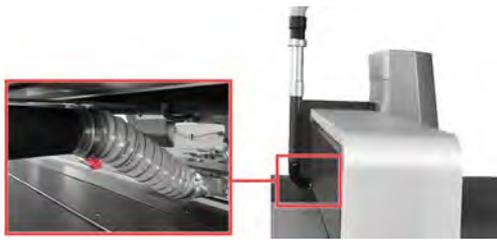


FIG. 95

2. Pull the suction hose off the elbow.
3. Remove the suction hose from the machine.
4. Push the suction hose onto the nozzle on the suction shoe.
5. Push the pipe clamp over the suction hose.
6. Push the suction hose onto the elbow.
7. Fixate the suction hose with the pipe clamp. Make sure that the lock points downwards as shown in the figure.

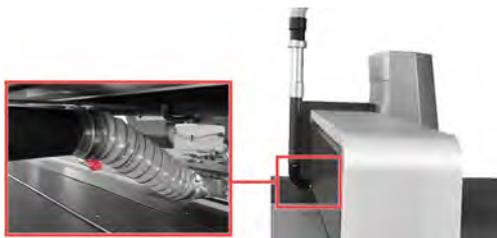


FIG. 96 PIPE CLAMP ON THE ELBOW

**Exchanging the X-axis drives**

**Installation location of the drives**

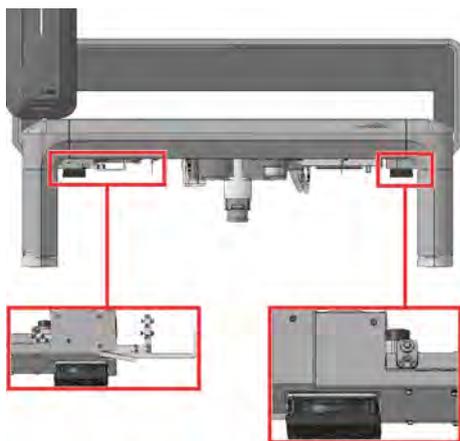


FIG. 97

**Preparing the exchange**

1. Move the machine so that the bridge is between 2 cross braces. The drives are most accessible when the bridge is between the vacuum suction units.

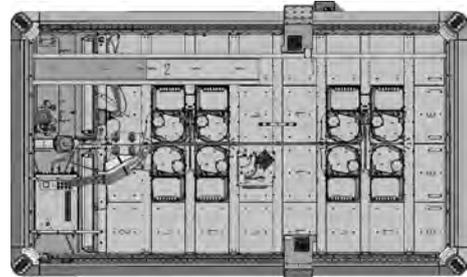


FIG. 98

2. Switch the machine off at the main switch.

**Left side**

1. Unscrew the 4 screws (marked red) on the back of the X-drive cover.

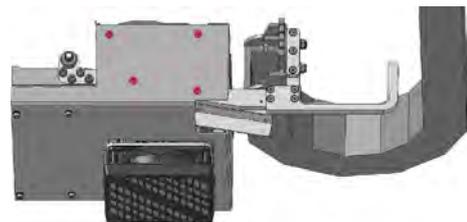


FIG. 99

2. Unscrew the 2 screws (marked red) on the front of the X-drive cover.

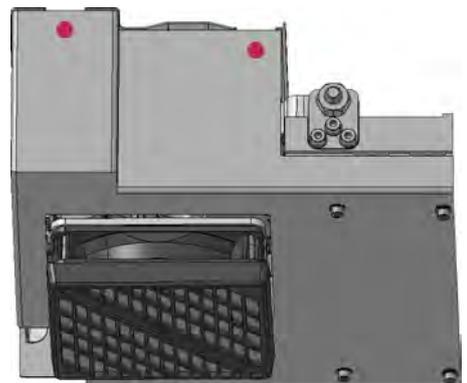


FIG. 100

3. Unscrew the 4 screws (marked red) on the bottom of the X-drive cover and remove the X-drive.

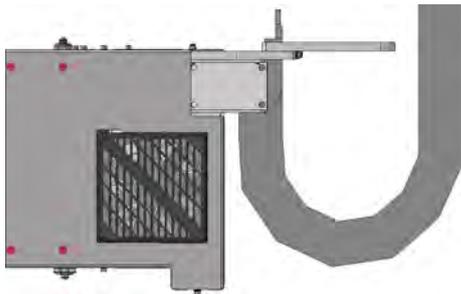


FIG. 101

4. Remove the lid of the X-drive cover.



FIG. 102

5. Unscrew the 3 cable clamps on the side of the X-drive.
6. Unplug the connector of the axis cable from the socket on the X-drive.
7. Unscrew the cylinder screw that secures the ferrite core holder.
8. Unplug the connector of the reference switch cable from the socket on the X-drive.
9. Unscrew the 4 screws (marked red) of the X-drive. Secure the drive with one hand.

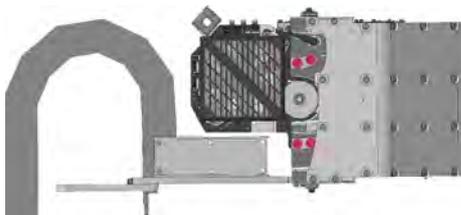


FIG. 103

10. Unscrew the fit bolt (marked red) of the X-drive. Secure the X-drive with one hand.



FIG. 104

11. Tilt the X-drive down to remove it.
12. Insert the new X-drive.
13. Screw in the 4 screws (marked red) hand-tight so that you can still move the X-drive.

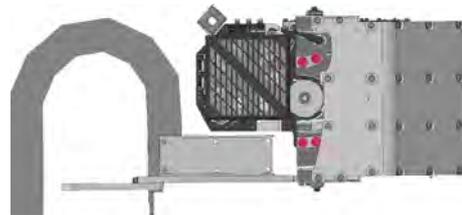


FIG. 105

14. Screw in the fit bolt (marked red).

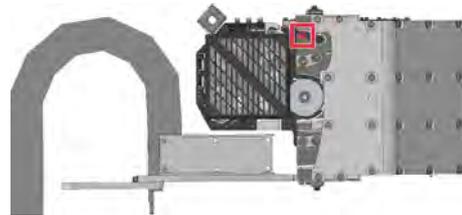


FIG. 106

15. Turn the X-drive around the fit bolt until the pinion of the drive engages in the toothed rack without play.



FIG. 107 ENGAGING WITHOUT PLAY (EXAMPLE IMAGE)

16. Tighten the 4 screws (marked red) of the X-drive.

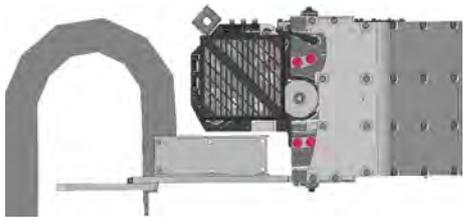


FIG. 108

17. Insert the cable of the reference switch into the socket on the X-drive.
18. Screw in the screw (marked red) of the ferrite core holder.
19. Insert the connector of the axis cable into the socket on the X-drive.
20. Thread the axis cable through the 3 cable clamps and screw them into the side of the X-drive.
21. Place the lid of the X-drive cover onto the X-drive.

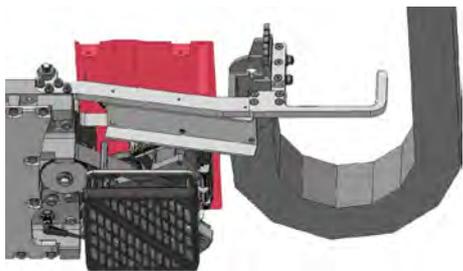


FIG. 109

22. Place the bottom piece of the X-drive cover onto the X-drive and screw in the 4 screws (marked red) at the bottom of the cover.

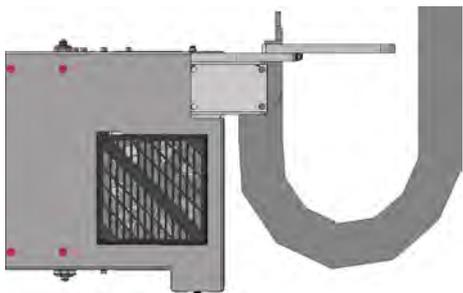


FIG. 110

23. Screw in the 2 screws (marked red) on the front of the X-drive cover.

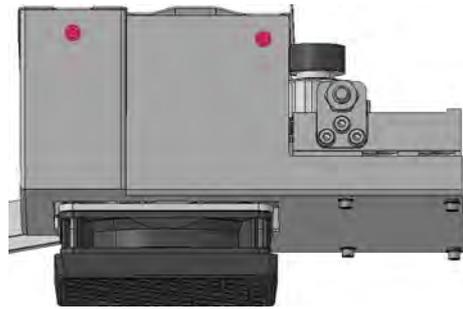


FIG. 111

24. Screw in the 4 screws (marked red) on the back of the X-drive cover.

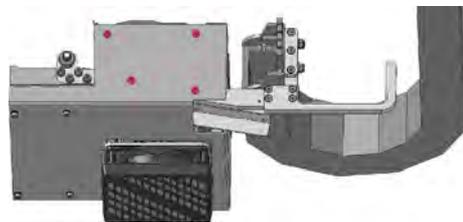


FIG. 112

**Right side**

1. Unscrew the 2 screws (marked red) on the back of the X-drive cover.

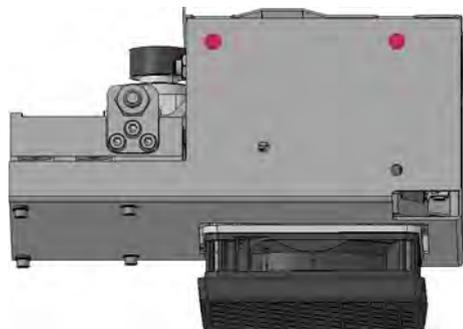


FIG. 113

2. Unscrew the 2 screws (marked red) on the front of the X-drive cover.

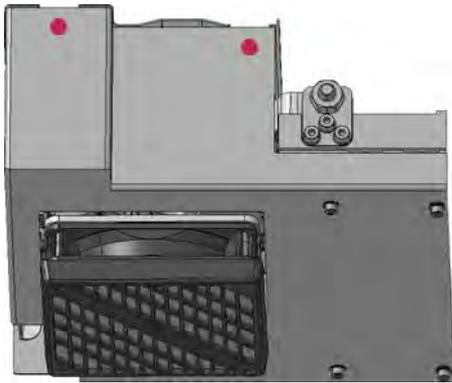


FIG. 114

3. Unscrew the 4 screws (marked red) on the bottom of the X-drive cover and remove the X-drive.

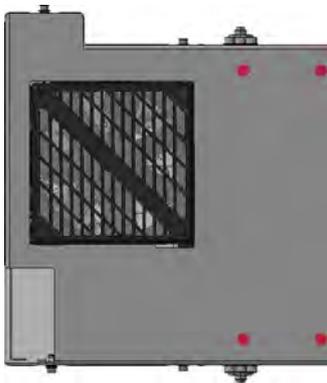


FIG. 115

4. Remove the lid of the X-drive cover.



FIG. 116

5. Unscrew the 3 cable clamps on the side of the X-drive.
6. Unplug the connector of the axis cable from the socket on the X-drive.
7. Unscrew the cylinder screw (marked red) that secures the ferrite core holder.

8. Unplug the connector of the reference switch cable from the socket on the X-drive.
9. Unscrew the 4 screws (marked red) of the X-drive. Secure the drive with one hand.

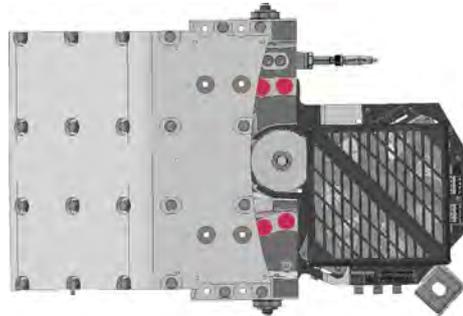


FIG. 117

10. Unscrew the fit bolt (marked red) of the X-drive. Secure the X-drive with one hand.

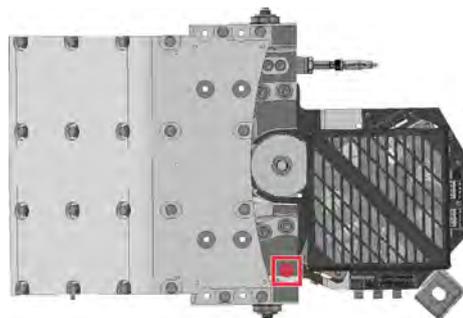


FIG. 118

11. Tilt the X-drive down to remove it.
12. Insert the new X-drive.
13. Screw in the 4 screws (marked red) hand-tight so that you can still move the X-drive.



FIG. 119

14. Screw in the fit bolt (marked red).

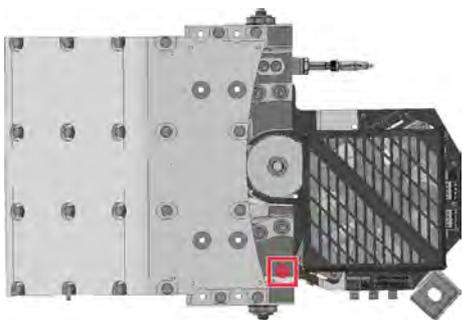


FIG. 120

15. Turn the X-drive around the fit bolt until the pinion of the drive engages in the toothed rack without play.



FIG. 121 ENGAGING WITHOUT PLAY (EXAMPLE IMAGE)

16. Tighten the 4 screws (marked red) of the X-drive.



FIG. 122

17. Insert the cable of the reference switch into the socket on the X-drive.
18. Screw in the screw (marked red) of the ferrite core holder.
19. Insert the connector of the axis cable into the socket on the X-drive.
20. Thread the axis cable through the 3 cable clamps and screw them into the side of the X-drive.
21. Place the lid of the X-drive cover onto the X-drive.

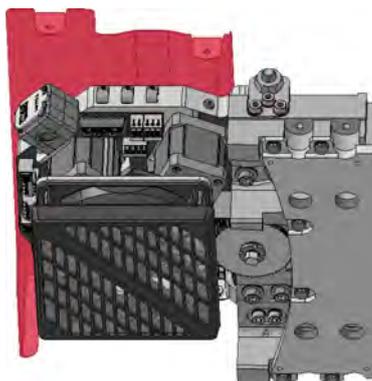


FIG. 123

22. Place the bottom piece of the X-drive cover onto the X-drive and screw in the 4 screws (marked red) at the bottom of the cover.

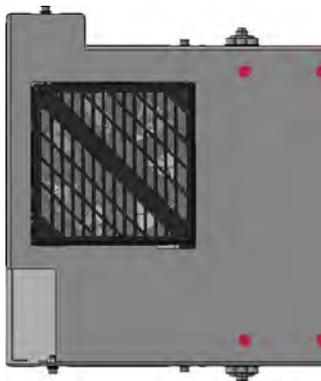


FIG. 124

23. Screw in the 2 screws (marked red) on the front of the X-drive cover.

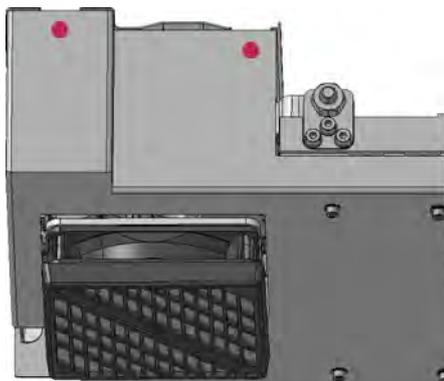


FIG. 125

24. Screw in the 2 screws (marked red) on the back of the X-drive cover.

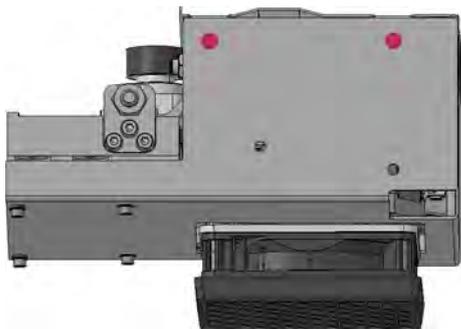


FIG. 126

### Replacing the silicone hose

The silicone hose is an elbow piece made of silicone and is referred to below as an elbow.

1. Open the screw (marked red) of the pipe clamp on the elbow of the suction hose.

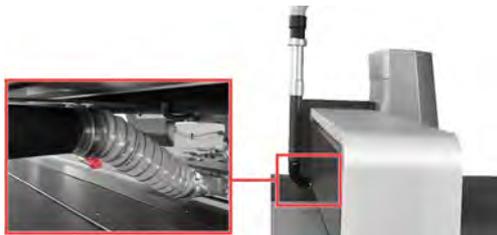


FIG. 127 PIPE CLAMP ON THE ELBOW

2. Pull the suction hose off the elbow.
3. Cut open the cable tie at the upper end of the elbow.
4. Pull the elbow from the vertical suction tube.
5. Slide the new elbow over the vertical tube.
6. Secure the elbow with a cable tie.
7. Push the suction hose onto the elbow.
8. Fixate the suction hose with the pipe clamp. Make sure that the lock points downwards as shown in the figure.

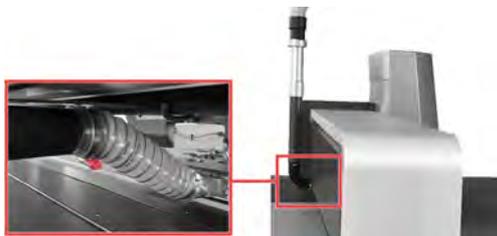


FIG. 128 PIPE CLAMP ON THE ELBOW

### Replacing the filter of the vacuum suction unit

Required tools

- Dry cloth

You can reach the 8 vacuum suction units of the machine from the bottom of the machine.

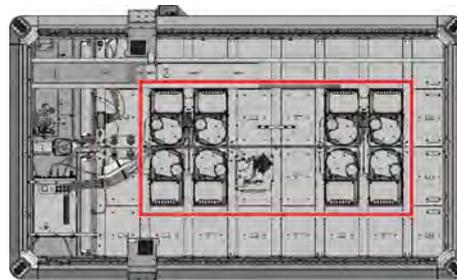


FIG. 129

When the vacuum suction units are opened, the machining residue in the chamber of the coarse filter is emptied downwards.



» Wear protective goggles when opening the vacuum suction units.

» Position yourself so that you can empty the chamber of the coarse filter without injuring yourself due to falling machining residue.

1. Switch the machine off at the main switch.
2. Optional: Place a collection container under the vacuum suction unit.
3. Loosen the 2 star-grip screws (marked red).

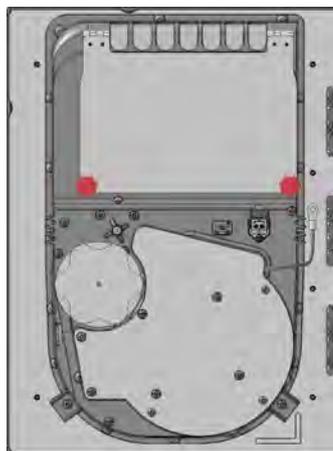


FIG. 130

- ✓ The lid of the vacuum suction unit opens downwards and the filter is emptied.
4. Remove the filters:
    - a. Unscrew the sealing covers (marked red) of the filters.

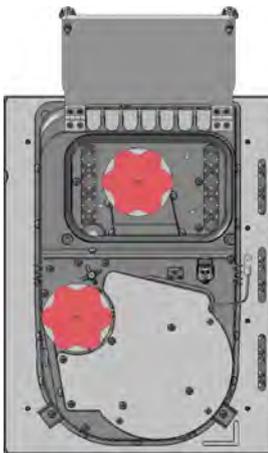


FIG. 131

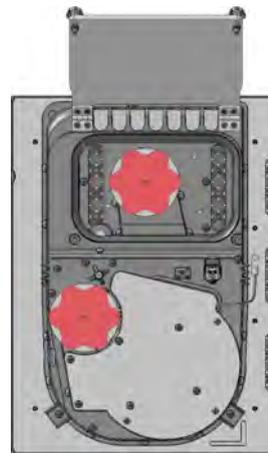


FIG. 134

b. Remove the filters.

6. Wipe the lid of the vacuum suction unit with a dry cloth.
7. Fold the lid of the vacuum suction unit upwards.
8. Tighten the 2 star-grip screws (marked red).

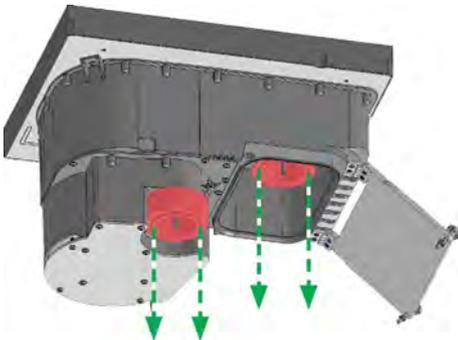


FIG. 132

5. Insert the new filters:

a. Insert the filters.

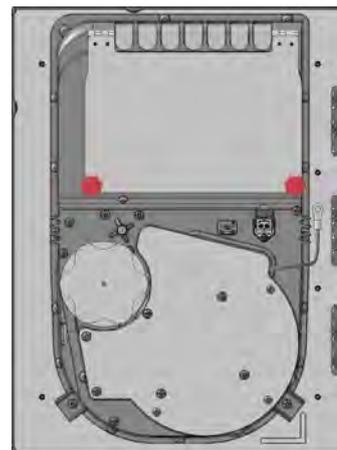


FIG. 135

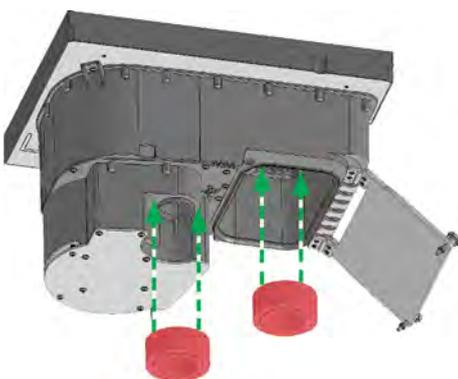


FIG. 133

b. Screw in the sealing covers (marked red) of the filters.

### Exchanging the vacuum table element

Required tools

- Screwdriver

You can reach the 8 vacuum suction units of the machine from the bottom of the machine.

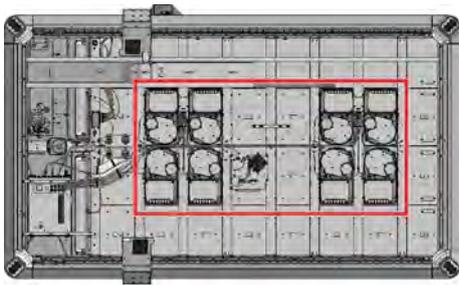


FIG. 136

1. Switch the machine off at the main switch.
2. Loosen the 2 cable connections on the vacuum suction unit.
3. Unscrew the 6 screws (marked red) that fixate the vacuum table element.

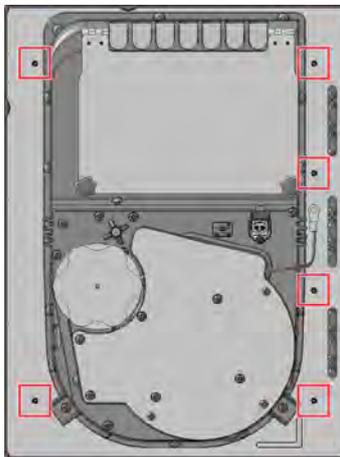


FIG. 137 VACUUM TABLE ELEMENT LEFT

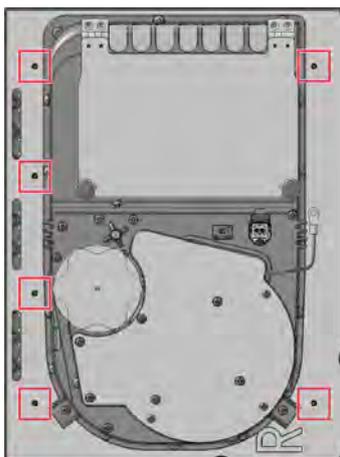


FIG. 138 VACUUM TABLE ELEMENT RIGHT

4. Lift the vacuum table element out towards the top of the table.

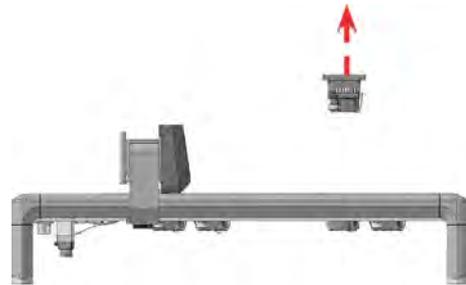


FIG. 139

5. Loosen the 2 star-grip screws (marked red) and open the lid of the vacuum suction unit.

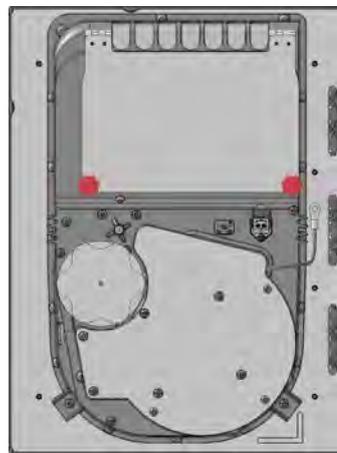


FIG. 140

6. Unscrew the sealing cover (marked red) of the filter in the coarse filter chamber.

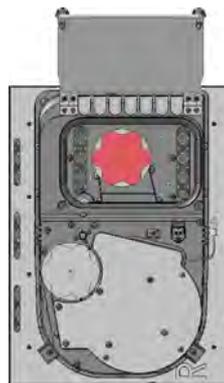


FIG. 141

7. Unscrew the 7 screws (marked red) to separate the vacuum suction unit from the table element.

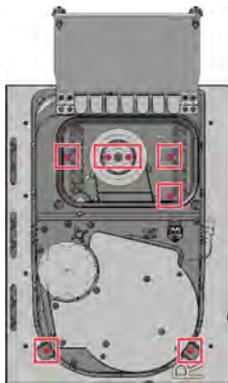


FIG. 142

8. Lift the vacuum suction unit from the table element.
9. Place the new vacuum suction unit onto the table element.
10. Screw in the 7 screws (marked red) to fixate the vacuum suction unit on the table element.

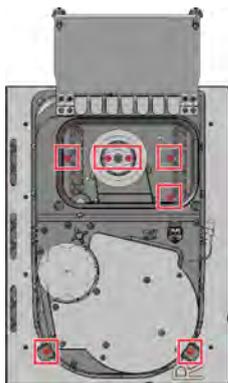


FIG. 143

11. Screw the sealing cover (marked red) of the filter into the coarse filter chamber.

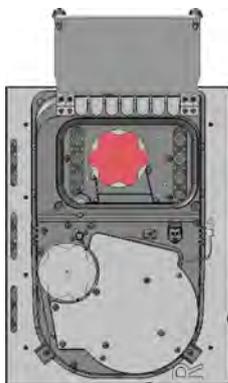


FIG. 144

12. Close the lid of the vacuum suction unit and tighten the 2 star-grip screws (marked red).

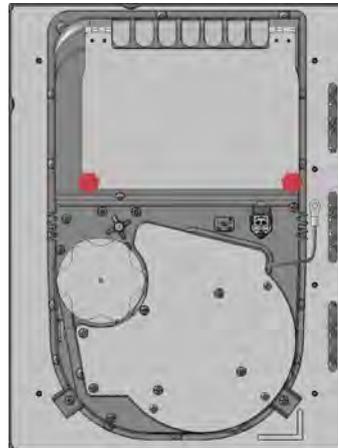


FIG. 145

13. Insert the vacuum table element from the top of the table.

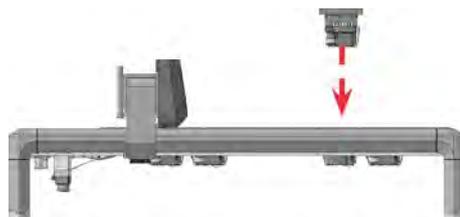


FIG. 146

14. Unscrew the 6 screws (marked red) that fixate the vacuum table element.

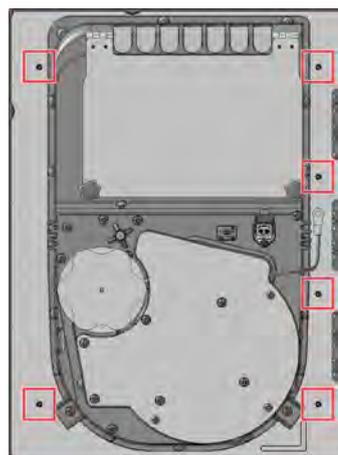


FIG. 147 VACUUM TABLE ELEMENT LEFT

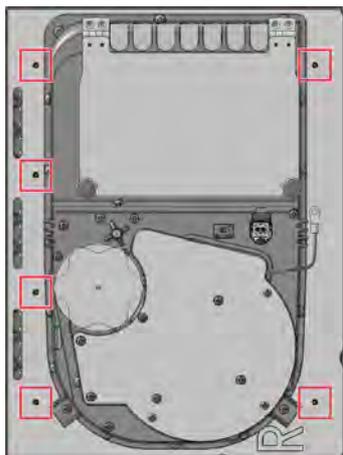


FIG. 148 VACUUM TABLE ELEMENT RIGHT

15. Connect the 2 cable connections on the vacuum suction unit.

**Exchanging the spray nozzle of the minimum quantity lubrication**

1. Remove the hood.
2. Depressurize the minimum quantity lubrication via the rotary knob for the nozzles of the minimum quantity lubrication in the service flap.
3. Unscrew the spray nozzle to be replaced (marked red) from the suction shoe.

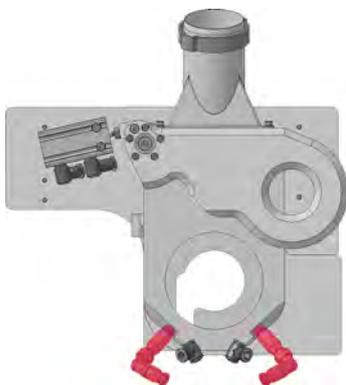


FIG. 149

4. Unscrew the spray nozzle (marked blue) from the elbow connector (marked red).

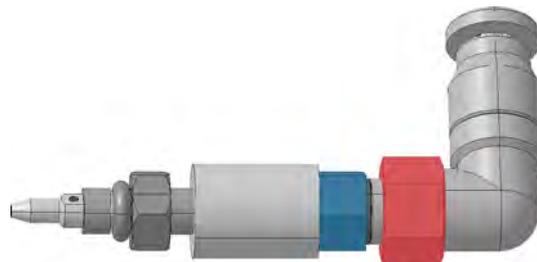


FIG. 150



FIG. 151

5. Screw the new spray nozzle (marked blue) onto the elbow connector (marked red).

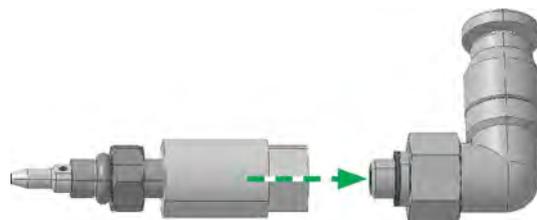


FIG. 152

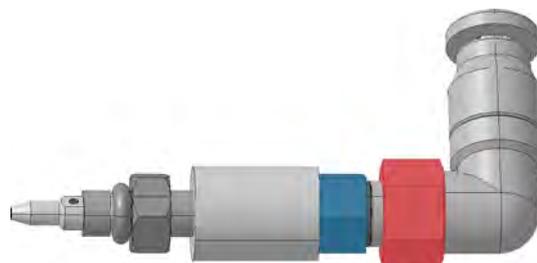


FIG. 153

6. Screw the spray nozzle of the minimum quantity lubrication into the suction hose.

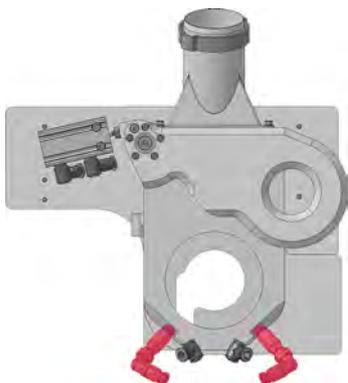


FIG. 154

7. Place the hood on the portal head.
8. Switch the machine on at the main switch.
9. Test the minimum quantity lubrication.

**Acrylic protection glass of the camera**

1. Remove the hood. ([Wear parts \(self-replacement\)](#) – on page 52)
2. Remove the 4 screws (marked red) of the acrylic protection glass of the camera.

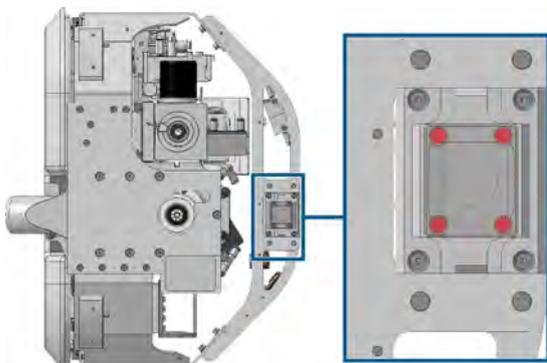


FIG. 155

3. Remove the acrylic protection glass (marked red) of the camera.

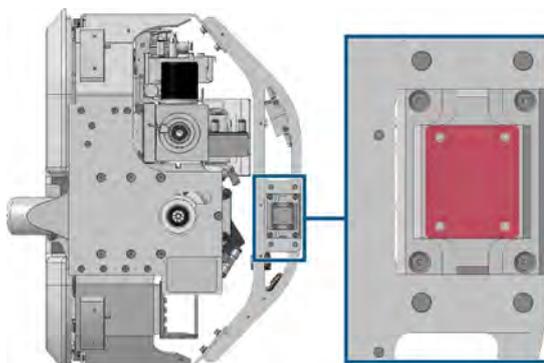


FIG. 156

4. Place the new acrylic protection glass (marked red) onto the camera holder.

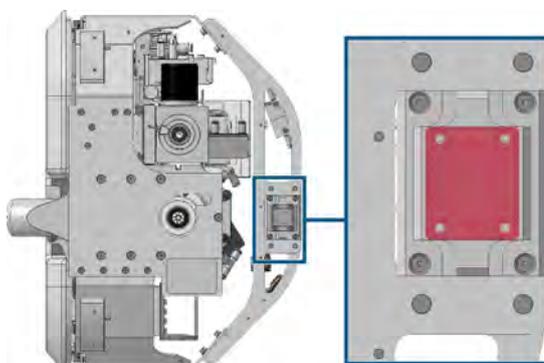


FIG. 157

5. Screw in the 4 screws (marked red) of the acrylic protection glass of the camera.

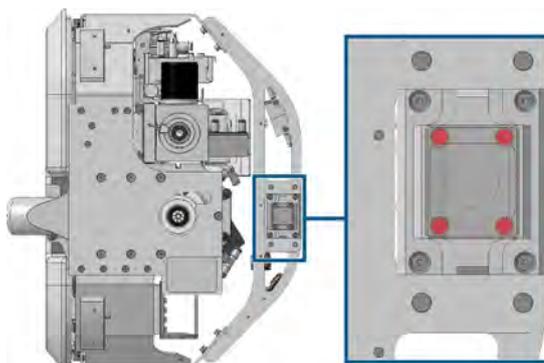


FIG. 158

6. Place the hood on the portal head. ([Wear parts \(self-replacement\)](#) – on page 52)

### Replacing the filter of the minimum quantity lubrication

1. Remove the hood. ([↗ Wear parts \(self-replacement\) – on page 52](#))
2. Unplug the 2 supply lines (marked red) to the filter. Remove any leaked coolant with a cloth.

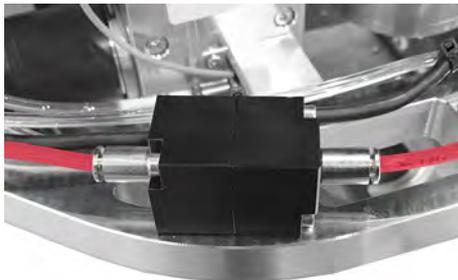


FIG. 159

3. Loosen the 2 screws (marked red) on the underside of the filter of the minimum quantity lubrication.



FIG. 160

4. Remove the filter socket.
5. Place the filter socket on the cross brace of the machining unit.
6. Fixate the filter socket with 2 screws (marked red).



FIG. 161

7. Unplug the 2 supply lines (marked red) to the filter.

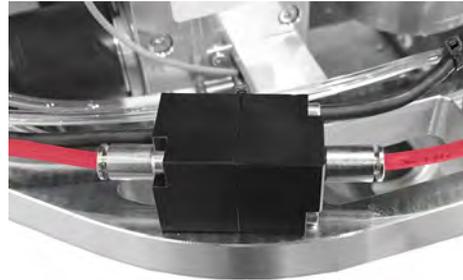


FIG. 162

8. Place the hood on the portal head. ([↗ Wear parts \(self-replacement\) – on page 52](#))
9. Switch the machine on at the main switch.
10. Test the minimum quantity lubrication.

### Replacing the status LED

1. Remove the hood. ([↗ Wear parts \(self-replacement\) – on page 52](#))
2. Cut open the cable tie.
3. Unscrew the 6 screws (marked red).



FIG. 163

4. Loosen the screw connector (marked blue).



FIG. 164

5. Replace the status LED with a new status LED.

6. Connect the screw connector (marked blue).



FIG. 165

7. Screw in the 6 screws (marked red).



FIG. 166

8. Fixate the cable with cable ties.  
 9. Place the hood on the portal head. ([↗ Wear parts \(self-replacement\) – on page 52](#))

### Exchanging tool holders

These instructions apply to the replacement of the holders for milling and cutting cones as well as the holder for the touch probe.

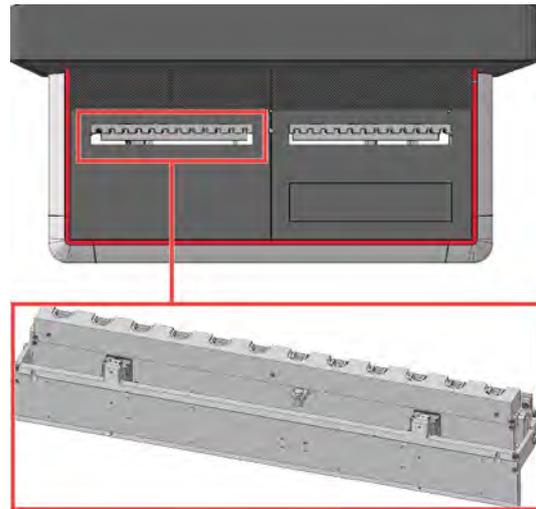


FIG. 167

1. Open the tool magazines. ([↗ Tool magazine menu – on page 33](#))
2. Unscrew the 3 screws (marked red) of the tool magazine cover.



FIG. 168

3. Unscrew the 2 screws (marked red) of the tool holder that you want to replace. Make sure not to lose the washers.

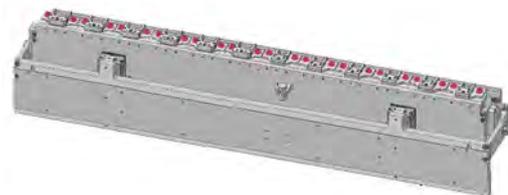


FIG. 169

4. Remove the tool holder from the tool magazine.
5. Insert the new tool holder into the tool magazine.
6. Place the 2 washers onto the 2 screws.
7. Screw in the 2 screws (marked red) of the tool holder.

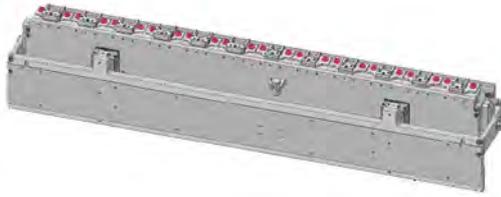


FIG. 170

8. Contact the support for the exact alignment of the tool holder.
9. Position the tool magazine cover onto the tool magazine.
10. Screw in the 3 screws (marked red) of the tool magazine cover.

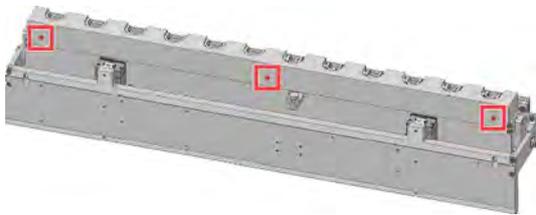


FIG. 171

11. Close the tool magazines. ([↗ Tool magazine menu – on page 33](#))

## 8 DISPOSAL AND DECOMMISSIONING

### 8.1 Decommissioning

To prevent damage due to prolonged storage (more than 1 month), perform the following work:

Component	Task
Linear guide rails, ball bearings, racks	Grease the linear guide rails, ball bearings and racks.
Spindle	Clean the cone.
Minimum quantity lubrication	Depressurize the minimum quantity lubrication and drain it.
Machine in general	Switch off the machine at the main switch and use a lock to secure it against being switched on again.
External compressed air connection	Disconnect the external compressed air connection.
Spindle cooling	Drain the system.
Power connection	Disconnect the power supply.
Ethernet network cable	Disconnect the Ethernet network cable.

### 8.2 Dispose of the cooling liquid and machining residue

When disposing of the cooling liquid / machining residue, obey the following regulations:

- Avoid entry of hazardous machining residue into the soil, water and sewer system.
- Keep a sample of the product to be disposed of for at least 6 months.
- Observe the national and local laws of the disposal site.
- If required, have the products disposed of by an approved disposal company.

### 8.3 Disposal of the machine

The machine must not be disposed of together with residual waste. This is indicated by the symbol with the crossed-out garbage can. In the European Union (EU), this falls under Directive 2012/19/EU.



We will dispose of the machine at no cost. The owner will bear the costs for disassembly, packaging and transport.

- » Before you send the machine in for disposal, contact your reseller's customer service or recycling@vhf.de.
- » Delete all personal data under your own responsibility from all data carriers of the internal and / or external devices.
- » If you dispose of the machine yourself, observe the national and local laws of the disposal location.
- » If necessary, have the machine disposed of by an approved waste disposal company.

## 9 MACHINING PARAMETERS



### Flammable and / or explosive materials

Working with flammable and / or explosive materials such as aluminum without appropriate safety measures can lead to death or serious injury.

- » **Before** machining, make sure that the dust extraction system is suitable for flammable / explosive materials and functions properly.
- » **Before** machining, make sure that the tool cooling system is filled with a suitable cooling lubricant and is functioning properly.
- » Only use cooling lubricants recommended by vhf.
- » **During** machining, check continuously that the tool is cooled. Stop machining immediately if cooling is insufficient.

Depending on the material to be machined, the speed and feed rate should be adjusted.

The following parameters are only reference values for the most common tools, depending on the experience that vhf collected.

For parameters of other tools from the vhf product range, please contact vhf customer service.

## 9.1 Thermoplastics

Almost all solid plastics without fiber reinforcement.

- Single-tooth cutter with polished flute (ES-PS-...)

Cutting edge diameter [mm]	Speed range [rpm]	Feed X / Y direction [mm/s]	Feed Z direction [mm/s]	Material removal [mm]
3	30,000 – 35,000	40 – 50	3 – 5	3 – 4.5
4	27,000 – 32,000	45 – 55	3 – 5	4 – 6
6	20,000 – 25,000	55 – 65	5 – 8	6 – 9
8	15,000 – 20,000	60 – 75	8 – 10	8 – 16

- Double-tooth cutter with polished flute (ZS-PS-...)

Cutting edge diameter [mm]	Speed range [rpm]	Feed X / Y direction [mm/s]	Feed Z direction [mm/s]	Material removal [mm]
3	20,000 – 25,000	30 – 40	3 – 5	3 – 4.5
4	20,000 – 25,000	50 – 60	3 – 5	4 – 8
6	20,000 – 25,000	60 – 75	5 – 8	6 – 12

- Engraving tools (GS -...)

Point angle [°]	Speed range [rpm]	Feed X / Y direction [mm/s]	Feed Z direction [mm/s]	Material removal [mm]
15	19,000 – 24,000	8 – 14	2 – 3	0.2 – 0.3
36	19,000 – 24,000	8 – 16	2 – 3	0.2 – 0.4
60	17,000 – 22,000	10 – 16	2 – 3	0.3 – 0.6
90	15,000 – 20,000	10 – 16	2 – 3	0.4 – 0.8

- Engraving cutter for acrylic glass (GF-...K-...)

Point angle [°]	Speed range [rpm]	Feed X / Y direction [mm/s]	Feed Z direction [mm/s]	Material removal [mm]
30	11,000 – 16,000	14 – 20	2 – 3	0.5 – 0.7
60	10,000 – 15,000	13 – 20	2 – 3	0.6 – 1
90	10,000 – 15,000	15 – 20	2 – 3	0.9 – 1.5

## 9.2 Aluminum composite panels (Dibond®)

Panels with a polyethylene core and aluminum face sheets.

- Single-tooth cutter Varius® (ES-SC-...)

Cutting edge diameter [mm]	Speed range [rpm]	Feed X / Y direction [mm/s]	Feed Z direction [mm/s]	Material removal [mm]
3	30,000 – 35,000	40 – 50	3 – 5	All at once
4	25,000 – 30,000	50 – 60	3 – 5	All at once
6	23,000 – 28,000	65 – 75	5 – 8	All at once

- V-groove cutter for aluminum composites (ES-AV-... and RB-AV-...)

Point angle [°]	Speed range [rpm]	Feed X / Y direction [mm/s]	Feed Z direction [mm/s]	Minimum remaining material [mm]
90 (ES-AV-... max. 4 mm material removal)	25,000 – 30,000	65 – 75	5 – 8	0.6 – 0.8
90 (RB_AV-... max. 6 mm material removal)	15,000 – 20,000	30 – 40	5 – 8	0.6 – 0.8
135 (RB_AV-... max. 4 mm material removal)	15,000 – 20,000	30 – 40	5 – 8	0.6 – 0.8

## 9.3 Aluminum

Soft aluminum alloys like AlMg3, AlMg1, AlMg4.5Mn, etc.

- Single-tooth cutter with hawk beak (ES-HB-...)

Cutting edge diameter [mm]	Speed range	Feed X / Y direction [mm/s]	Feed Z direction [mm/s]	Material removal [mm]
3	35,000 – 40,000	35 – 45	2 – 4	0.8 – 1.3
4	33,000 – 38,000	40 – 50	2 – 4	1 – 1.6
6	25,000 – 30,000	45 – 55	4 – 6	1.2 – 1.8
8	20,000 – 25,000	50 – 60	4 – 6	1.5 – 2

- Double-tooth cutter Varius® (ZS-SC -...)

Cutting edge diameter [mm]	Speed range	Feed X / Y direction [mm/s]	Feed Z direction [mm/s]	Material removal [mm]
3	30,000 – 35,000	35 – 45	2 – 4	0.9 – 1.5
4	27,000 – 32,000	40 – 50	2 – 4	1.2 – 2
6	18,000 – 23,000	45 – 55	4 – 6	1.8 – 3
8	15,000 – 20,000	50 – 60	4 – 6	2 – 4

- Engraving tools (GS -...)

Point angle [°]	Speed range	Feed X / Y direction [mm/s]	Feed Z direction [mm/s]	Material removal [mm]
15	23,000 – 28,000	8 – 14	2 – 3	0.2 – 0.3
36	23,000 – 28,000	8 – 14	2 – 3	0.2 – 0.4
60	21,000 – 26,000	9 – 15	2 – 3	0.3 – 0.6
90	19,000 – 24,000	9 – 15	2 – 3	0.4 – 0.8

## 9.4 Foams

Mainly PU or PE foams for case inserts.

- Triple-tooth cutter for foams (DS-FO-...)

Cutting edge diameter [mm]	Speed range	Feed X / Y direction [mm/s]	Feed Z direction [mm/s]	Material removal [mm]
3	25,000 – 30,000	25 – 35	5 – 10	Max. total cutting length
4	21,000 – 26,000	30 – 40	5 – 10	Max. total cutting length
6	15,000 – 20,000	40 – 50	5 – 10	Max. total cutting length
8	12,000 – 17,000	45 – 55	5 – 10	Max. total cutting length
10	10,000 – 15,000	40 – 60	5 – 10	Max. total cutting length

## 9.5 Wood-based materials

Wood-based materials such as solid wood, MDF, plywood, chipboard, etc.

- Single-tooth cutter Varius® (ES-SC-...)

Cutting edge diameter [mm]	Speed range	Feed X / Y direction [mm/s]	Feed Z direction [mm/s]	Material removal [mm]
3	35,000 – 40,000	35 – 45	3 – 5	1.5 – 2.25
4	25,000 – 30,000	35 – 45	3 – 5	2 – 3
6	20,000 – 25,000	50 – 65	5 – 8	3 – 4.5
8	18,000 – 23,000	60 – 80	5 – 8	4 – 6

- Double-tooth cutter for wood-based materials (ZS-WO -...)

Cutting edge diameter [mm]	Speed range	Feed X / Y direction [mm/s]	Feed Z direction [mm/s]	Material removal [mm]
3	31,000 – 36,000	30 – 35	3 – 5	2.25 – 3
4	25,000 – 30,000	30 – 40	3 – 5	3 – 4
6	19,000 – 24,000	40 – 50	5 – 8	4.5 – 6
8	15,000 – 20,000	45 – 60	5 – 8	6 – 8

## 9.6 Thread milling tools

Threading tools with which you can mill threads in thermoplastics, aluminum, base metals, aluminum composite plates and steels. The following parameters were tested for thermoplastics and aluminum.

A core hole must be pre-drilled for threads whose diameter is larger than the cutting head of the circular thread cutter.

### 9.6.1 Thread whirler

Thread size	Head diameter [mm]	Pitch [mm]	Core hole [mm]	Speed range	Feed X / Y direction [mm/s]
M2	1.55	0.40	1.60	25,000 – 30,000	10 – 20
M3	2.44	0.50	2.50	15,000 – 20,000	15 – 25
M4	3.20	0.70	3.30	11,000 – 16,000	15 – 25
M5	4.00	0.80	4.20	10,000 – 15,000	20 – 30
M6	4.85	1.00	5.00	10,000 – 15,000	20 – 30
M8	6.50	1.25	6.80	9,000 – 13,000	20 – 30
M10	7.90	1.50	8.50	8,000 – 12,000	20 – 30

### 9.6.2 Circular drill thread milling cutter

Thread size	Head diameter [mm]	Pitch [mm]	Additional immersion depth of drill bit [mm]	Core hole [mm]	Speed range
M2	1.55	0.40	1.30	1.60	28,000 – 30,000
M2.5 – M3	2.00	0.45 – 0.50	1.30	2.05 – 2.50	21,000 – 26,000
M4 – M5	3.15	0.70 – 0.80	1.30	3.30 – 4.20	16,000 – 21,000
M6	4.80	1.00	1.30	5.00	11,000 – 16,000
M8 – M10	5.90	1.25 – 1.50	2.30	6.80 – 8.50	10,000 – 15,000
M12 – M16	5.90	1.75 – 2.00	2.30	10.20 – 14.00	10,000 – 15,000
BGF-MKV	5.90	1.50	2.30	According to the size of the cable gland	10,000 – 15,000

# Index

## A

Aluminum ..... 71  
Aluminum composite panels (Dibond®) ..... 70  
Annual maintenance ..... 51  
Application settings ..... 31  
Assigning tools ..... 33

## B

Basic cleaning ..... 40  
Basic maintenance ..... 40

## C

Camera ..... 15  
Circular drill thread milling cutter ..... 73  
Cleaning ..... 40  
CNC Pilot ..... 31  
Control unit cover ..... 21  
Coolant disposal ..... 67  
Cutting cone ..... 26

## D

Daily cleaning of the machine ..... 45  
Daily maintenance ..... 44  
Decommissioning ..... 67  
Disposal ..... 67

## E

Emergency stop button ..... 14

## F

Fiducial marks ..... 37  
Foams ..... 72

## H

Help ..... 32  
HSK-EC25 cone ..... 25

## J

Job selection menu ..... 33

## K

Kiss cut ..... 26

## L

Laser scanner ..... 22, 32  
LEDs ..... 17

## M

Machine axes ..... 18  
Machine designation ..... 14  
Machine overview ..... 13  
Machine table ..... 18  
Machine table menu ..... 34  
Machine zero point ..... 18  
Maintenance ..... 40  
Maintenance table ..... 41  
Maintenance tasks ..... 32  
Minimum quantity lubrication ..... 28

## N

Name plate ..... 13

## O

Operating the machine ..... 24  
Oscillating tangential cutting head ..... 15  
Overview menu ..... 38

## P

Positioning menu ..... 36  
Processing cancellation ..... 30  
Processing interruption ..... 30  
Processing menu ..... 39  
Production year ..... 13

## S

Serial number ..... 13  
Service flap ..... 19  
Service menu ..... 31  
Spindle ..... 15  
Spindle coolant disposal ..... 67  
Start menu ..... 32

Starting the machine ..... 24  
Status LED ..... 17  
Switching off the machine ..... 30

## T

Technical specifications ..... 23  
Thermoplastics ..... 69  
Thread milling tools ..... 73  
Thread whirler ..... 73  
Tool cooling ..... 16  
Tool database ..... 34  
Tool magazine ..... 20, 28  
Tool magazine menu ..... 33  
Tools ..... 25

## U

Übersicht ..... 13

## V

V-cut ..... 26  
Vacuum ..... 35  
Vacuum strength ..... 35  
Vacuum table ..... 19  
Vakuum ..... 34

## W

Warranty ..... 40  
Wear parts ..... 40, 42  
Wear parts (self-replacement) ..... 52  
Weekly maintenance ..... 47  
Weight ..... 13  
Wood-based materials ..... 72  
Workpiece ..... 29  
Workpiece height ..... 37  
Workpiece height measuring key ..... 16  
Workpiece stoppers ..... 19, 29, 34  
Workpiece zero point ..... 19, 36

## X

Xhead ..... 14  
Xmeasure ..... 15  
Xscan ..... 22

Xtool ..... 20, 28  
Xtractor ..... 20  
XtraUnit ..... 15  
Xvac ..... 19



# Original EC Declaration of Conformity

according to EC Directive for Machines 2006/42/EC Annex II A

We hereby

**vhf camfacture AG**  
Lettenstraße 10  
72119 Ammerbuch  
Germany

expressly declare that the product

**Machine:** CNC portal milling machine  
**Type:** CAM 2030 X  
**Serial number:** from X0012...

fulfills all the relevant provisions of the following directives:

- 2006/42/EC Machinery Directive
- 2014/30/EC EMC directive

References of the applied harmonized standards according to Article 7 (2):

- EN 614-1:2006 + A1:2009
- EN ISO 12100:2010
- EN ISO 16090-1: 2018
- EN ISO 13849-1:2015
- EN ISO 13849-2:2012
- EN 60204-1:2018
- EN IEC 61000-3-2:2019
- EN 61000-3-3:2013 + A1:2019 + A2:2021 + A2:2021/AC:2022
- EN 61326-1:2013
- EN 61326-2-1:2013

The manufacturer undertakes to electronically transmit relevant information on the machinery in response to a reasoned request by the national authorities. Person established within the Community who is authorized to compile the technical file:

Dipl.-Ing. (FH) Frank Benzinger  
Vorstandsvorsitzender / Chief Executive Officer (CEO)  
vhf camfacture AG  
Lettenstraße 10  
D-72119 Ammerbuch

Ammerbuch, 2020-03-30



(Frank Benzinger, CEO)



# Original Declaration of Conformity

according to Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We hereby

**vhf camfacture AG**  
Lettenstraße 10  
72119 Ammerbuch  
Germany

expressly declare that the product

**Machine:** CNC portal milling machine  
**Type:** CAM 2030 X  
**Serial number:** from X0012...

fulfills all the relevant provisions of the following directives:

- Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008
- Electromagnetic Compatibility Regulations 2016

References of the applied harmonized standards:

- BS EN 614-1: 2006 + A1: 2009
- BS EN ISO 12100: 2010
- BS EN ISO 16090-1:2018
- BS EN ISO 13849-1:2015
- BS EN ISO 13849-2: 2012
- BS EN 60204-1:2018
- BS EN IEC 61000-3-2:2019
- BS EN 61000-3-3:2013 + A2:2021
- BS EN 61326-1: 2013
- BS EN 61326-2-1: 2013

The manufacturer undertakes to electronically transmit relevant information on the machinery in response to a reasoned request by the national authorities. Person established within the Community who is authorized to compile the technical file:

Dipl.-Ing. (FH) Frank Benzinger  
Vorstandsvorsitzender / Chief Executive Officer (CEO)  
vhf camfacture AG  
Lettenstraße 10  
D-72119 Ammerbuch

Ammerbuch, 2020-03-30



(Frank Benzinger, CEO)

■ Made  
■ in  
■ Germany

vhf camfacture AG