

ORIGINALBETRIEBSANLEITUNG

Premium



Inhaltsverzeichnis

1 Willkommen	5	4.9 Steuerungskomponenten	16
1.1 Zielgruppe	5	4.9.1 Maschinensteuerung (CNC)	16
1.2 Verwendete Zeichen	5	4.9.2 Frequenzumrichter (SFU)	16
1.3 Signalwörter	5	4.9.3 Systemschrank	17
1.4 Urheberrecht	5	4.9.4 Laserscanner	17
		4.9.5 Control-Panel	18
		4.10 Technische Daten	19
2 Allgemeine Sicherheitshinweise	6	5 Maschine betreiben	21
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	6	5.1 Maschine starten	21
2.2 Zugelassene Materialien	6	5.1.1 Kompressorkühlgerät (Spindelkühlung)	21
2.3 Fehlbedienung der Maschine	6	5.1.2 Maschine starten mit Werkzeug in der Bear-	
2.4 Personenschäden	7	beitungseinheit	21
2.4.1 Stromschlag	7	5.2 Werkzeuge	22
2.4.2 Brandgefahr	7	5.2.1 Fräswerkzeuge einsetzen	22
2.4.3 Absauganlage	7	5.2.2 Werkzeugmagazin bestücken	23
2.4.4 Kühlflüssigkeit	7	5.2.3 Schneidwerkzeuge einsetzen	23
2.4.5 Gehäuse	8	5.3 Werkzeugkühlung	24
2.4.6 Achsbewegungen	8	5.3.1 Kühlflüssigkeit nachfüllen	24
2.4.7 Werkzeuge und Spindel	8	5.3.2 Sprühdüsen ausrichten	25
2.4.8 Arbeitsgeräusche	8	5.4 Saugschuh	26
2.4.9 Herabfallende Gegenstände	8	5.5 Werkstücke auflegen	26
2.4.10 Pneumatikbauteile	9	5.5.1 Vakuumtisch	26
2.4.11 Stolper-, Sturz- und Rutschgefahr	9	5.5.2 Vakuum einschalten / ausschalten	27
2.4.12 Wartung	9	5.5.3 Andere Aufspannmethode	27
2.5 Sachschäden	9	5.5.4 Werkstückhöhe festlegen	27
2.5.1 Spindel	9	5.6 Control-Panel	28
2.6 Bedienung der Maschine über Software	9	5.7 Bearbeitungseinheit wechseln	28
		5.7.1 Wechsel von Spindel auf oszillierenden Tan-	
3 Transport und Installation	10	gentialschneidkopf	28
3.1 Aufstellort	10	5.7.2 Wechsel von oszillierendem Tangentialschneidkopf	
3.2 Aufstellplan	11	auf Spindel	30
		5.8 Bearbeitungsunterbrechungen und Bear-	
4 Lernen Sie Ihre Maschine kennen	12	beitungsabbrüche	32
4.1 Allgemeine Maschinenübersicht	12	5.9 Maschine ausschalten	33
4.2 Maschinenachsen	12		
4.3 Typenschild	13	6 Wartung	34
4.4 Hauptschalter	13	6.1 Grundwartung und Grundreinigung	34
4.5 Not-Halt-Taster	13	6.2 Garantie	34
4.6 Maschinentisch	13	6.3 Definition Verschleißteile	34
4.6.1 Zusatzausstattung Maschinentisch	14	6.4 Wartungstabelle	35
4.7 Brückenkopf	14	6.4.1 Tägliche Wartung	35
4.7.1 Spindel	14	6.4.2 Wöchentliche Wartung	35
4.7.2 Staubabsaugung	15	6.4.3 Jährliche Wartung	35
4.7.3 Werkzeugkühlung	15	6.5 Verschleiß- und Ersatzteile (Selbsttausch)	36
4.7.4 Automatische Z-Justage	15	6.5.1 Verschleiß- und Ersatzteile (Selbsttausch)	36
4.7.5 Optische Passermarkenerkennung	15	6.5.2 Verschleiß- und Ersatzteile (Kundendiensttausch)	36
4.7.6 Werkstücknivellierung	15	6.6 Tägliche Wartung	37
4.8 Einhausung	16		

6.6.1 Externe Stromversorgung auf Schäden prüfen (vor Einschalten der Maschine)	37
6.6.2 Externe Druckluftversorgung auf Schäden prüfen (vor Einschalten der Maschine)	37
6.6.3 Sicherheitseinrichtungen prüfen (vor Bearbeitungsbeginn)	37
6.6.4 Kühlflüssigkeit der Werkzeugkühlung prüfen (vor Bearbeitungsbeginn)	38
6.6.5 Tägliche Reinigung der Maschine	38
6.7 Wöchentliche Wartung	38
6.7.1 Staubsauger reinigen und leeren	38
6.8 Jährliche Wartung	39
6.8.1 Kompressorkühlgerät (Spindelkühlung) nachfüllen	39
6.9 Verschleiß- und Ersatzteile (Selbsttausch)	40
6.9.1 Spindel austauschen / Oszillierenden Tangentialschneidkopf austauschen	40
6.9.2 Steuerung (CNC) austauschen	40
6.9.3 Spindelfrequenzumrichter (SFU) austauschen	41
6.9.4 Oszillationssteuerung (TANPWR) austauschen	41
6.9.5 Fertigungsrechner austauschen	41
6.9.6 Kompressorkühlgerät (Spindelkühlung) austauschen	41
6.9.7 Düsen der Werkzeugkühlung austauschen	42
6.9.8 Werkzeugaufnahmen im Werkzeugmagazin austauschen	42
7 Stilllegung und Entsorgung	44
7.1 Stilllegung	44
7.2 Kühlflüssigkeit und Bearbeitungsrückstände entsorgen	44
7.3 Entsorgung der Maschine	44
8 Bearbeitungsparameter	45
8.1 Thermoplaste	46
8.2 Aluminium-Verbundplatten (Dibond®)	48
8.3 Aluminium	50
8.4 Schaumstoffe	52
8.5 Holzwerkstoffe	52
8.6 Gewindefräswerkzeuge	54
8.6.1 Gewindewirbler	54
8.6.2 Zirkular-Bohrgewindefräser	54
Index	55

1 Willkommen

Diese Betriebsanleitung wurde erstellt, um Ihnen das Verständnis aller Funktionen Ihrer neuen Portalfräsmaschine zu erleichtern.

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]

<TASTEN>

Text auf der Benutzeroberfläche

Text, den Sie eingeben müssen

1.3 Signalwörter

Folgende Signalwörter können verwendet werden:



GEFÄHR 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.
- » Vergewissern Sie sich vor jedem Maschinen- / Programmstart, dass sich keine weiteren Personen in unmittelbarer Nähe des Arbeitsbereichs der Maschine aufhalten.
- » 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.
- » Stellen Sie sicher, dass eine Fehlerstromsicherung installiert ist.
- » 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.
- » Öffnen Sie keine unter Druck stehenden Kühlflüssigkeitssysteme.

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.
- » Entfernen Sie das Gehäuse der Maschine nicht.

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 einer Einhausung um den gesamten Arbeitsbereich oder mit einer korrekt positionierten Staubabsaugung (ca. 1 mm über der Werkstückoberfläche) um das rotierende Werkzeug.

- » 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 einer Einhausung um den gesamten Arbeitsbereich oder mit einer korrekt positionierten Staubabsaugung (ca. 1 mm über der Werkstückoberfläche) um das rotierende Werkzeug.
- » Für den Betrieb ohne Einhausung: Starten Sie den Bearbeitungsvorgang nur vom Arbeitsplatz aus. Nähern Sie sich der Maschine erst nach Beendigung des Programms.
- » Für den Betrieb ohne Einhausung und ohne Luftabsaugung: Alle Personen, die sich in Reichweite der Maschine befinden, müssen Schutzbrillen tragen.
- » Für den Betrieb ohne Einhausung und ohne Luftabsaugung: Während der Bewegung der Achsen und bei laufender Arbeit nicht in den Bearbeitungsraum greifen.

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.
- » Falls zutreffend: Platzieren Sie keine Gegenstände auf der Einhausung 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 Fertigungssoftware, die mit der Maschine geliefert wird.

- » Verwenden Sie immer die aktuellste Version der Fertigungssoftware, die Ihre Maschine unterstützt.
- » Lesen Sie vor der Benutzung der Maschine die Dokumentation der Fertigungssoftware.

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

Die Anforderungen an den Aufstellort sind spezifisch für jede einzelne Maschine.

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
 - Mindestens 1.000 mm Abstand rund um die Maschine.
 - Druckluftversorgung (falls für die Anlage erforderlich), gemäß Aufstellplan:

- 6,5 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-Halt. Eine aktuell ausgeführte Bearbeitung wird abgebrochen.
- Schnellkupplung mit einem Innendurchmesser von 6 mm
- Luftreinheit gemäß ISO 8573-1:2010 (3-4-3)

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

3.2 Aufstellplan

Erforderlicher Sicherheitsabstand (hellgrauer Bereich) bei freiem Zugang zur Maschine. Abbildung nicht maßstabsgetreu.

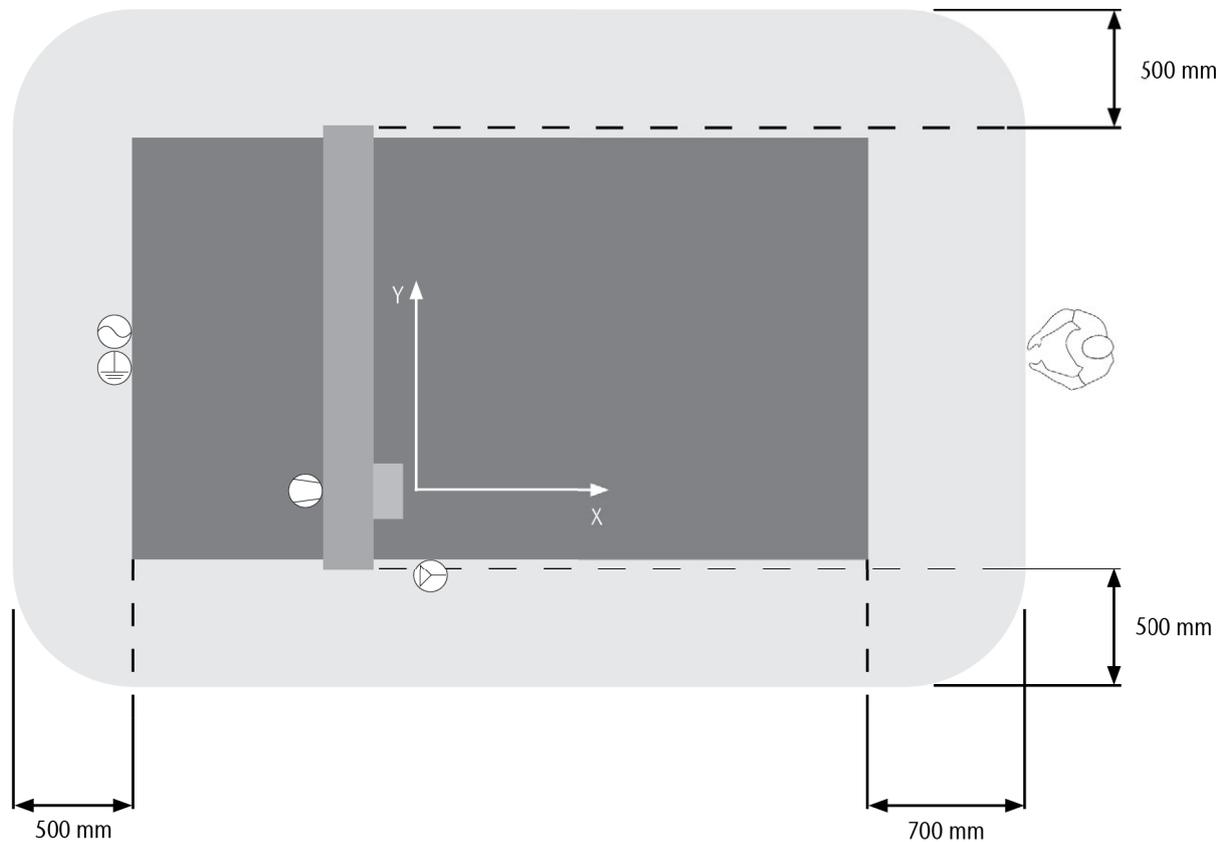


Abb. 1

-  Erdungskabel
-  Stromversorgung
-  Staubabsaugung
-  Druckluftversorgung: 6 – 8 bar

Detaillierte Informationen zu den Anschlüssen entnehmen Sie dem Merkblatt Technische Details.

Je nach Ausstattung können Sie einzelne Maschinenseiten direkt an einer Wand platzieren, um den Zugang zu verhindern. Der Sicherheitsabstand an der jeweiligen Maschinenseite entfällt dabei.

Bei der Aufstellung direkt an Wänden müssen Sie sicherstellen, dass alle Bedienelemente der Maschine jederzeit erreichbar sind.

4 Lernen Sie Ihre Maschine kennen

Portalfräsmaschinen von vhf sind modular aufgebaut. Abhängig von der gewählten Konfiguration werden in diesem Kapitel Module beschrieben, die an Ihrer Maschine nicht verbaut sind.

4.1 Allgemeine Maschinenübersicht



ABB. 2

1. *Brückenkopf*
2. *Portal*
3. *Maschinentisch*
4. *Frontspannbereich*
5. *Maschinenbezeichnung*
6. *Maschinenbein*

4.2 Maschinenachsen

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



ABB. 3

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

Diese Maschine kann so konfiguriert werden, dass sie von der Vorderseite oder von der linken Seite aus bedient werden kann.

- Bedienung von der Vorderseite aus: Die X-Achse verläuft parallel zum Portal und die Y-Achse parallel zu den Seiten der Maschine.
- Bedienung von der linken Seite aus: Die Y-Achse verläuft parallel zum Portal und die X-Achse parallel zu den Seiten der Maschine.



ABB. 4

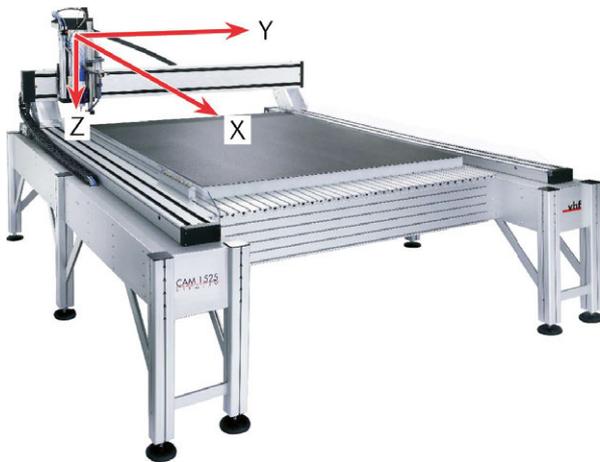


Abb. 5

Die Maschine hat einen festgelegten Maschinennullpunkt. Der Nullpunkt der Premium befindet sich über der hinteren linken Ecke des Maschinentischs. Alle Achsen (X-Achse, Y-Achse und Z-Achse) sind bei Anfahren des Maschinennullpunkts auf 0.

4.3 Typenschild

Das Typenschild der Premium befindet sich auf der Rückseite der Maschine. Das Typenschild der Maschine beinhaltet Informationen wie die Seriennummer, das Gewicht der Maschine, die Maschinenbezeichnung und das Produktionsjahr.

Aufbau

1	
2	
3	
4	
5	
6	

Abb. 6

1. Maschinenbezeichnung
2. Maschinenspezifische Seriennummer
3. Steuerspannung
4. Stromanschluss
5. Gewicht
6. Produktionsjahr

4.4 Hauptschalter

Der Hauptschalter der Maschine befindet sich am Elektrokasten an der Rückseite der Maschine. Hier trennen und verbinden Sie die Stromversorgung der Maschine

und aller Komponenten, die über die Maschine mit Strom versorgt werden.



Abb. 7

4.5 Not-Halt-Taster

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

Der Not-Halt-Taster befindet sich am Systemschrank. Falls kein Systemschrank vorhanden ist, befindet sich ein entsprechendes Bedienelement an der Maschine.



Abb. 8

4.6 Maschinentisch

Der Maschinentisch der Premium basiert auf einer T-Nuten-Platte, auf der Werkstücke mit geeigneten Spannmitteln fixiert werden können.

Alternative sowie zusätzliche Aufspannmethode und weitere Zusatzausstattung sind für den Maschinentisch verfügbar.

Der Maschinentisch kann teilweise oder vollständig als Vakuumschrank ausgeführt werden. In diesem Fall ist die Maschine, je nach Größe des Vakuumschanks mit

mehreren Vakuumsaugern ausgestattet, die das benötigte Vakuum erzeugen. Der Vakuumsaugertisch ist gegebenenfalls in Bahnen aufgeteilt, die längs zur Maschine verlaufen und separat eingeschaltet und ausgeschaltet werden können. Der Maschinentisch muss je nach Anwendung mit einem Vakuumvlies oder einer Schneidunterlage abgedeckt werden.



Abb. 9

4.6.1 Zusatzausstattung Maschinentisch

Der Maschinentisch der Premium kann mit verschiedenen optionalen Zusatzausstattungen erweitert werden.

Werkzeugmagazin

Werkzeuge können entweder manuell oder automatisch gewechselt werden. Beim automatischen Werkzeugwechsel ist neben dem Maschinentisch ein Werkzeugmagazin verbaut. Die Werkzeuge werden automatisch hier abgelegt und aufgenommen. Zum Werkzeugmagazin gehört ein Werkzeuglängenmesstaster, der nach der Aufnahme des Werkzeugs die Länge des Werkzeugs automatisch vermisst. Die Art des Werkzeugmagazins hängt von der verbauten Spindel ab.

Schnellfrequenzspindeln (SF):

Der automatische Werkzeugwechsel ist bei allen pneumatisch öffnenden Schnellfrequenzspindeln mit dem Index **P** möglich. Alle verwendeten Werkzeuge müssen mit einem Anschlagring am Schaft ausgestattet sein, damit die Spindel die Werkzeuge korrekt greifen kann.

Drehstromspindeln (SPC):

Der automatische Werkzeugwechsel ist bei allen Drehstromspindeln möglich. Das Werkzeug wird mit Spannkegel im Werkzeugmagazin abgelegt. Das Werkzeugmagazin wird pneumatisch hoch und runter gefahren.

Frontspannbereich

Der Frontspannbereich besteht aus einem T-Nuten-Tisch, der vertikal am vorderen Ende des Maschinentischs montiert wird. Zu hohe Werkstücke können mit Hilfe von Spannmitteln, z.B. Fixierhebeln, auf dem

T-Nuten-Tisch befestigt werden. So ist eine Bearbeitung von hohen Werkstücken möglich. Der Frontspannbereich ist so breit wie der Verfahrbereich in der Breite.

4.7 Brückenkopf

Der Brückenkopf beinhaltet die Spindel, die Werkzeugkühlung und die Staubabsaugung. Weitere Bearbeitungseinheiten und zusätzliche Komponenten sind je nach Ausstattung vorhanden. Der Brückenkopf verfährt entlang des Portals. Die Spindel verfährt nach oben und unten.

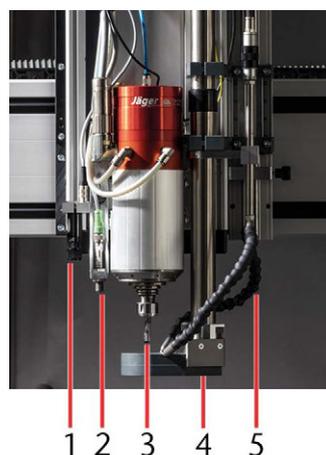


Abb. 10

1. *Optische Werkstückerkennung*
2. *Werkstücknivellierung*
3. *Spindel*
Optional: Oszillierender Tangentialschneidkopf
4. *Saugschuh inklusive Staubabsaugung*
5. *Werkzeugkühlung*

4.7.1 Spindel

Die Spindel wird für die Fräsbearbeitung eingesetzt. In der Premium können unterschiedliche Spindeltypen verbaut sein. Die Spindeltypen unterscheiden sich in Leistung, Spannungsbereich und maximaler Drehzahl. Es gibt Drehstromspindeln (SPC...) und Schnellfrequenzspindeln (SF...).

Alternativ zur Spindel kann die Maschine mit dem *oszillierenden Tangentialschneidkopf* ausgerüstet werden. Dieser wird zur Schneidbearbeitung anstelle der Spindel montiert.

Spindelkühlung

Es gibt verschiedene Arten der Spindelkühlung. Je nach Spindel wird entweder über einen Ventilator, Druckluft oder Kühlflüssigkeit gekühlt. Wird die

Spindel mit Kühlflüssigkeit gekühlt, ist ein Kompressorkühlgerät im Systemschrank verbaut.

Kompressorkühlgerät (Spindelkühlung)

Das Kompressorkühlgerät wird beim Einschalten der Maschine automatisch eingeschaltet. Das Kompressorkühlgerät pumpt Kühlflüssigkeit in einem geschlossenen Kreislauf durch die Spindel. Die Kühlflüssigkeit wird ständig gekühlt. Das System steht im eingeschalteten Zustand unter Druck.

Ist das Kompressorkühlgerät nicht ausreichend mit Kühlflüssigkeit befüllt, oder der Durchfluss im System zu gering, geht die Maschine in den Not-Halt. Dadurch kann die Bearbeitung abgebrochen werden oder das ordnungsgemäße Starten der Maschine fehlschlagen. Die Kühlflüssigkeit muss jährlich kontrolliert und bei Bedarf nachgefüllt werden.

Weitere Informationen zum Befüllen des Systems finden Sie hier:

[Kompressorkühlgerät \(Spindelkühlung\) nachfüllen](#) (↗ Seite 39).

4.7.2 Staubabsaugung

Die Staubabsaugung besteht aus dem Absauggerät, dem Saugschlauch und dem Saugschuh. Der Saugschuh sorgt für eine gezielte Absaugung der Späne direkt am Fräser und schützt vor Eingriffen und somit möglichen Verletzungen. Der Saugschuh muss für die Bearbeitung mit der Spindel immer montiert sein.

Verfügt die Maschine nicht über eine Einhausung oder einen Laserscanner, ist der Saugschuh elektronisch überwacht.

Je nach Anwendung stehen drei verschiedene Arten von Absauggeräten zur Verfügung:

- Staubklasse L
- Staubklasse M
- Staubklasse M mit ATEX-Zulassung

4.7.3 Werkzeugkühlung

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.

Es gibt folgende Systeme zur Werkzeugkühlung:

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.

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

Kühl- und Sprühvorrichtung

Die Kühl- und Sprühvorrichtung arbeitet nach dem Mitnehmerprinzip. Dabei besitzt die Düse 2 Zuleitungen, eine für Druckluft und eine für Kühlflüssigkeit. Die Kühlflüssigkeit wird durch das Mitnehmerprinzip von der Druckluft aus dem Kühlflüssigkeitsbehälter gezogen, in der Düse zerstäubt und auf das Werkzeug gesprüht.

4.7.4 Automatische Z-Justage

Vor der Bearbeitung wird die Werkstückhöhe mit Hilfe der automatischen Z-Justage vermessen. Diese Vermessung wird über einen Kontakt zwischen der Werkzeugspitze eines elektrisch leitenden Werkzeugs und der Z-Justage-Platte durchgeführt. Bei Schneidvorgängen kann die automatische Z-Justage nicht verwendet werden.

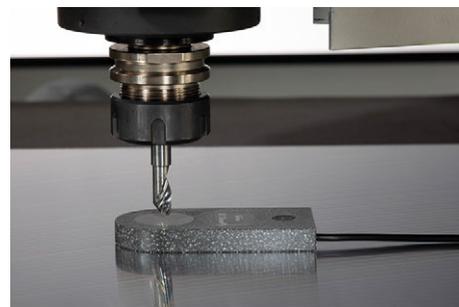


ABB. 11

4.7.5 Optische Passermarkenerkennung

Die optische Passermarkenerkennung der Maschine wird über eine Kamera gesteuert. Hierbei werden auf das Werkstück gedruckte Passermarken optisch erkannt und Ungenauigkeiten, die durch das Druckverfahren entstanden sind, kompensiert.

Die Kamera der optischen Passermarkenerkennung wird für die genaue Einstellung des Werkstücknullpunkts benötigt.

4.7.6 Werkstücknivellierung

Die Werkstücknivellierung wird bei unebenen Werkstücken eingesetzt, um Ungleichheiten in der Werkstückstärke zu erkennen und diese bei der Bearbeitung zu berücksichtigen, um ein gleichmäßiges Ergebnis zu erhalten.

4.8 Einhausung

Die Maschine kann optional mit verschiedenen Varianten einer Einhausung ausgestattet werden.

Falttür mit Sicherheitskontakt:

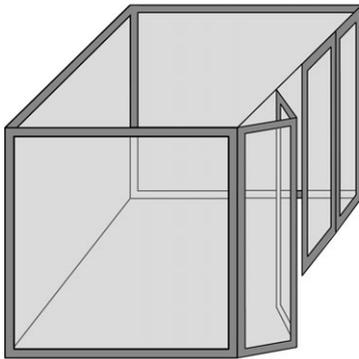


Abb. 12

Pneumatisch betätigtes Hubtor:

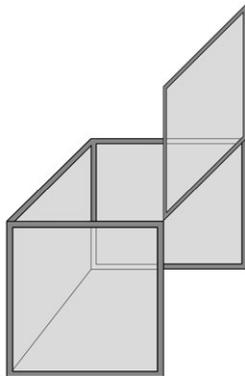


Abb. 13

4.9 Steuerungskomponenten

Zu den Steuerungskomponenten zählen die Maschinensteuerung (CNC) und der Frequenzumrichter (SFU) der Spindel. Diese Komponenten können je nach Ausstattung der Maschine im Systemschrank oder im Unterbau der Maschine verbaut werden.

4.9.1 Maschinensteuerung (CNC)

Die Maschinensteuerung ist für die Umsetzung der in der Auftragsdatei hinterlegten Maschinenbewegungen zuständig.

Eine Status LED an der Vorderseite zeigt den Status der Steuerung an.

X-Axis / Y-Axis / Z-Axis / T-Axis

Grün: Achsbewegung

Rot: Referenzpunkt angefahren

Status

Blau (blinkend): Maschine ist betriebsbereit

Emergency stop

Orange: Not-Halt ist aktiv und Not-Halt-Taster ist gedrückt. Die Achsen können nicht verfahren werden. Der Not-Halt-Taster muss gelöst und die Maschine muss referenziert werden.

Ein Fehler des Kompressorkühlgeräts führt zum selben Status, ohne gedrückten Not-Halt-Taster. Der Fehler muss behoben und die Maschine muss referenziert werden.

Rot: Not-Halt ist aktiv und Not-Halt-Taster ist gelöst. Die Maschine kann referenziert werden, danach können die Achsen wieder frei verfahren werden.

Halt

Orange: Maschine befindet sich im Halt

Power Driver

Gelb: Die Temperatur der Leistungsendstufen liegt im kritischen Bereich. Um eine erzwungene Abschaltung zu vermeiden, sollte die Bearbeitung unterbrochen werden, bis die Temperatur gesunken ist.

Rot: Leistungsendstufen abgeschaltet (z. B. wegen Überhitzung oder Kurzschluss)

Spindle

Gelb: Spindel ist betriebsbereit

Rot: Spindelfehler

4.9.2 Frequenzumrichter (SFU)

Der Frequenzumrichter ermöglicht die Steuerung der Spindel, indem er die Drehzahl des Antriebs steuert. Zusätzlich überwacht der Frequenzumrichter den Spannmehanismus der Spindel.

Eine Status LED an der Vorderseite zeigt den Status des Frequenzumrichters an.

Power

Blau: Frequenzumrichter ist betriebsbereit

Motor

Grün: Spindel dreht sich

Gelb: Spindel ist ausgeschaltet

Cone locked

Grün: Spannkegel ist gegriffen

Rot: Kein Spannkegel gegriffen

Error

Rot: Ein Fehler ist aufgetreten

Communication

Gelb (blinkend): Maschinensteuerung kommuniziert mit dem Frequenzumrichter.

4.9.3 Systemschrank

Im Systemschrank sind alle Steuerungskomponenten untergebracht. Zusätzlich befindet sich ein Monitor und der Fertigungsrechner, eine Tastatur und Maus im oberen Teil des Systemschranks. Unter dem Bildschirm befinden sich ein Not-Halt-Taster sowie Bedienelemente zur Steuerung bestimmter Maschinenfunktionen, je nach Ausstattung der Maschine. Hier werden beispielsweise die Vakuumsauger geschaltet oder der Laserscanner nach einem Betreten des Sicherheitsbereichs quittiert. Im unteren Teil befinden sich die Steuerungskomponenten, das Kompressorkühlgerät und der CAM-System-Schalter.



1. Bildschirm
2. Not-Halt-Taster und weitere Bedienelemente
3. Tastatur und Maus
4. Fertigungsrechner
5. Maschinensteuerung
6. CAM-System-Schalter zum Ein- und Ausschalten der Maschine
7. Frequenzumrichter (Spindelsteuerung)
8. Kompressorkühlgerät (Spindelkühlung)

Bei Maschinen mit Laserscanner ist auf dem Systemschrank eine Statusanzeige mit RGB-Farben angebracht, die den Status der Maschine wiedergibt.

- Keine Farbe: Normalbetrieb aktiv
- Blau: Einrichtbetrieb aktiv

- Grün: Aktive Spindel
- Rot: Unterbrochener Auftrag, aktivierter Not-Halt-Schalter, Person oder Objekt im Sicherheitsbereich des Laserscanners

Im Einrichtbetrieb können die Farben Grün, und Rot auch türkis und lila erscheinen, da sie sich mit Blau überlagern können.

4.9.4 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 den Sicherheitsbereich oder befindet sich ein Gegenstand im Sicherheitsbereich, löst der Laserscanner aus. Der Laserscanner darf nicht abgeschaltet oder überbrückt werden. Der Status des Laserscanners wird über die LED auf der Oberseite des Systemschranks angezeigt.

Die genaue Montageposition des Laserscanners ist im Aufstellplan der Maschine gekennzeichnet.

Wechseln zwischen Einrichtbetrieb und Normalbetrieb

Zur Vermessung der Werkstückhöhe, für Wartungsarbeiten oder andere Arbeiten an der Maschine kann es notwendig sein, in den Einrichtbetrieb zu wechseln. Hierfür wird der Schlüssel auf der Vorderseite des Systemschranks von 1 auf 0 gedreht. Sind die Arbeiten erledigt und die Bearbeitung kann gestartet werden, muss der Schlüssel wieder auf 1 gedreht werden.

Auslösen des Laserscanners im Normalbetrieb

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

Auslösen des Laserscanners im Einrichtbetrieb

Während des Einrichtbetriebs (Werkstücknullpunkt festlegen, Wartungsarbeiten, andere Arbeiten an der Maschine, ohne dass ein Auftrag gestartet wird) kann der Sicherheitsbereich betreten werden, ohne dass die Maschine in den Halt geht.

Sicherheitsbereich

Der Sicherheitsbereich des Scanners beträgt 1,0 Meter um die Maschine. Ist die Maschine an einer Wand platziert, ist die der Wand zugewandte Seite meist nicht Teil des Sicherheitsbereichs. Aus Sicherheitsgründen sollte dieser Bereich während der Bearbeitung dennoch nicht betreten werden. Des Weiteren sind die Bereiche hinter den Maschinenfüßen nicht Teil des Sicherheitsbereichs.

Der genaue Sicherheitsbereich Ihrer Maschine ist im Aufstellplan der Maschine gekennzeichnet.

Weitere Informationen zum Laserscanner und die Betriebsanleitung finden Sie unter: www.leuze.com.

4.9.5 Control-Panel

Das Control Panel ist eine Zusatzausstattung mit deren Hilfe die Maschine verfahren werden kann. Zusätzlich lassen sich während der Bearbeitung die Drehzahl der Spindel und der Vorschub über das Control Panel anpassen.

Mit dem Control Panel ist es möglich, sich während dem Verfahren direkt an der Maschine aufzuhalten und die Position der Bearbeitungseinheit gut visuell zu bestimmen. Dadurch lässt sich beispielsweise der gewünschte Werkstücknullpunkt genau anfahren.



Abb. 14

4.10 Technische Daten

Drehstromspindeln

	Einheit	Wert
Modell		SPC 1500
S1	W	1.500
S6	W	1.900
Pmax	W	4.100
Drehzahlbereich	U/min	min. 5.000 / max. 30.000
Werkzeugwechsel		Manuell
Sperrluft		Ja
Spindelkühlung (Kühlflüssigkeit)		Nein
Spannbereich	mm	bis 10

	Einheit	Wert
Modell		SPC 1500P
S1	W	1.500
S6	W	1.900
Pmax	W	4.100
Drehzahlbereich	U/min	min. 5.000 / max. 30.000
Werkzeugwechsel		Pneumatisch, WK 19
Sperrluft		Ja
Spindelkühlung (Kühlflüssigkeit)		Nein
Spannbereich	mm	bis 10

	Einheit	Wert
Modell		SPC 2300P
S1	W	2.300
S6	W	2.600
Pmax	W	3.500
Drehzahlbereich	U/min	min. 5.000 / max. 40.000
Werkzeugwechsel		Pneumatisch, WK 19
Sperrluft		Ja
Spindelkühlung (Kühlflüssigkeit)		Ja
Spannbereich	mm	bis 10

	Einheit	Wert
Modell		SPC 3800P
S1	W	3.800
S6	W	4.600
Pmax	W	6.600
Drehzahlbereich	U/min	min. 1.000 / max. 24.000
Werkzeugwechsel		Pneumatisch, SK 30
Sperrluft		Ja
Spindelkühlung (Kühlflüssigkeit)		Nein
Spannbereich	mm	bis 20

Schnellfrequenzspindeln

	Einheit	Wert
Modell		SF 650P
S1	W	650

	Einheit	Wert
S6	W	830
Pmax	W	1.200
Drehzahlbereich	U/min	min. 5.000 / max. 60.000
Werkzeugwechsel		Pneumatisch
Sperrluft		Ja
Spindelkühlung (Kühlflüssigkeit)		Nein
Spannbereich	mm	bis 6

	Einheit	Wert
Modell		SF 1300P
S1	W	1.300
S6	W	1.500
Pmax	W	2.500
Drehzahlbereich	U/min	min. 5.000 / max. 60.000
Werkzeugwechsel		Pneumatisch
Sperrluft		Ja
Spindelkühlung (Kühlflüssigkeit)		Ja
Spannbereich	mm	bis 6

- 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

Oszillierender Tangentialschneidkopf

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

Staubabsaugung

	Einheit	Wert
Modell		CTL 36 AC, CTL 48 AC CTM 36 AC, CTM 48 AC
Staubklasse		CTL: L (maximal zulässige Konzentration am Arbeitsplatz >1 mg/m ³) CTM: M (maximal zulässige Konzentration am Arbeitsplatz >0,1 mg/m ³)
Einsatzbereich		CTL: Absaugung von Stäuben, die nicht explosiv und nicht gesundheitsgefährdend sind CTM: Absaugung von Stäuben von Holz, Keramik, Leiterplatten etc.
Leistungsaufnahme	W	max. 1.200 W
Volumenstrom	l/min	max. 3.900 l/min
Unterdruck	bar	max. 0,24 bar
Filterfläche	cm ²	6.318 cm ²
Filterreinigung		Automatische Hauptfilterreinigung
Behältergröße	l	36 l, 48 l
Rohr-Außendurchmesser	mm	40 mm

	Einheit	Wert
Modell		CTM 48 EC / B22
Staubklasse		M (maximal zulässige Konzentration am Arbeitsplatz >0,1 mg/m ³)
Einsatzbereich		Absaugung von Aluminium und anderen brennbaren Stäuben ATEX-Zulassung, Zone 22
Leistungsaufnahme	W	max. 1100 W
Volumenstrom	l/min	max. 3.400 l/min
Unterdruck	bar	max. 0,23 bar
Filterfläche	cm ²	6.318 cm ²
Behältergröße	l	48 l
Rohr-Außendurchmesser	mm	40 mm

Minimalmengenschmierung

	Einheit	Wert
Anzahl der Düsen		2
Position der Düsen		Frei positionierbar
Volumen des Behälters	l	1, optional: 4
Max. Druck des Behälters	bar	6 (empfohlen: 1,5)

Kühl- und Sprühvorrichtung

	Einheit	Wert
Anzahl der Düsen		1
Position der Düsen		Frei positionierbar

Vakuumsauger (pro Gerät, Anzahl abhängig von der Maschinengröße)

	Einheit	Wert
Nennspannung	V	230 V
Leistungsaufnahme	W	1.200 W
Lebensdauer		ca. 1.000 Stunden
Ansaugvolumen	m ³ /h	144 m ³ /h bei 220 mbar

Optische Werkstückerkennung

	Wert
Kameratyp	CCD Kamera
Brennweite	9 – 22 mm
Linse	Wasserdichte Linse

Werkstücknivellierung

	Wert
Erkennung	Präzisionsmesstaster
Genauigkeit	±0,01 mm

Werkzeugmagazin Drehstromspindeln

	Wert
Größe des Werkzeugmagazins	4, 9 oder 14 Werkzeugpositionen
Maximaler Werkzeugdurchmesser	10 mm

Werkzeugmagazin Schnellfrequenzspindeln

	Wert
Größe des Werkzeugmagazins	9, 19, 29 oder 39 Werkzeugpositionen
Maximaler Werkzeugdurchmesser	6 mm
Genauigkeit des Messtasters	0,01 mm

Sicherheits-Laserscanner

	Wert
Winkelbereich	270°
Laserklasse	1 (IEC / EN 60825-1:2007)
Laser Lichtwellenlänge	905 nm
Wiederholfrequenz	90 kHz
Weite des Sicherheitsbereichs	3 m
Schutzklasse	III (EN 61140)

Maschinensteuerung

	Einheit	Wert
Ausgangsleistung	V	Jeweils 80 V
Maximale Stromstärke	A	8 A

Frontspannbereich

	Wert
Größe	500 mm
Durchlass, Hub	Durchlass: 200 mm, Hub: 160 mm Durchlass: 300 mm, Hub: 260 mm

5 Maschine betreiben

5.1 Maschine starten

1. Stellen Sie sicher, dass keine Flüssigkeit austritt und alle Kabel und Schläuche verbunden sind.
2. Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen oder Objekte im Sicherheitsbereich befinden.
3. Entfernen Sie alle Gegenstände vom Maschinentisch, mit denen das Portal beim Verfahren kollidieren kann.
4. Schalten Sie den Hauptschalter an der Rückseite der Maschine ein.
5. Schalten Sie die Maschine über den CAM-System-Schalter im Systemschrank ein. Falls Sie keinen Systemschrank verwenden, wird die Maschine direkt mit dem Hauptschalter eingeschaltet.
6. Schalten Sie den Fertigungsrechner ein.
7. Überprüfen Sie die Anzeigen der Maschinensteuerung und des Frequenzumrichters.
8. Überprüfen Sie die Anzeige des Kompressorkühlgeräts.
[☞ Kompressorkühlgerät \(Spindelkühlung\) – unten](#)
9. Überprüfen Sie den Druck am Haupt-Druckregelventil der Maschine. Der Eingangsdruck muss bei 6,5 – 8 bar liegen (empfohlen 7 bar).
10. Überprüfen Sie den Druck der Minimalmengenschmierung. Der Behälterdruck sollte bei 1,5 bar liegen.
11. Überprüfen Sie den Füllstand der Minimalmengenschmierung mit Hilfe des Steigschlauchs neben dem Drucktank.
12. Überprüfen Sie die Sicherheitseinrichtungen.
13. Starten Sie die Fertigungssoftware. Stellen Sie sicher, dass keine Flüssigkeit austritt und alle Kabel und Schläuche verbunden sind.

Bei längerem Stillstand der Spindel (mehr als 4 Tage) sollten Sie die Spindel einlaufen lassen, damit sich das Fett in den Spindellagern gleichmäßig verteilt.

5.1.1 Kompressorkühlgerät (Spindelkühlung)

Ist das Kompressorkühlgerät der Spindelkühlung nicht ausreichend mit Kühlflüssigkeit befüllt, oder ist der Durchfluss im System zu gering, geht die Maschine in den Not-Halt. Dadurch kann die Bearbeitung abgebrochen werden oder das ordnungsgemäße Starten der Maschine fehlschlagen. Die Kühlflüssigkeit muss jährlich kontrolliert und bei Bedarf nachgefüllt werden.

1. Prüfen Sie vor dem Einschalten der Maschine den Füllstand am Kompressorkühlgerät im Systemschrank.
2. Füllen Sie gegebenenfalls Kühlflüssigkeit nach. [Kompressorkühlgerät \(Spindelkühlung\) nachfüllen \(☞ Seite 39\)](#)
3. Falls die Maschine sich nicht ordnungsgemäß starten lässt, obwohl der Füllstand im Kompressorkühlgerät ausreichend ist, kontaktieren Sie den vhf Support.

5.1.2 Maschine starten mit Werkzeug in der Bearbeitungseinheit

Es kann vorkommen, dass sich beim Starten der Maschine ein Werkzeug in der Spindel befindet. Dieses Werkzeug wird nicht automatisch erkannt und muss bei Maschinen mit automatischem Werkzeugwechsel entfernt werden, bevor der Bearbeitungsvorgang gestartet werden kann. Das Werkzeug wird bei allen Spindeln mit automatischem Werkzeugwechsel auf die selbe Weise entfernt.

1. Starten Sie die Maschine wie hier beschrieben: [☞ Maschine starten – oben](#)
2. Verfahren Sie das Portal in eine Position, in der Sie das Werkzeug mit der Hand aus der Spindel entnehmen können.
3. Schließen Sie das Sperrventil der Spannzange in der Druckluftzuleitung oberhalb der Spindel. Drehen Sie das Ventil dazu quer zur Leitungsrichtung (horizontal).

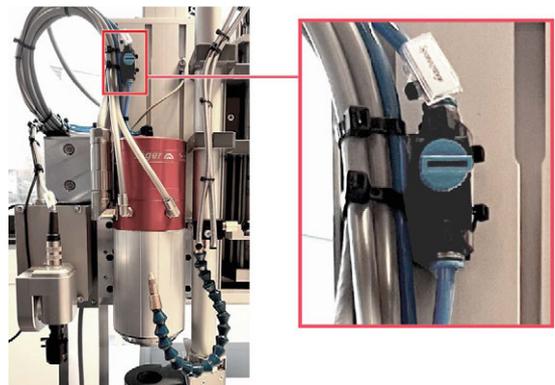


ABB. 15

4. Öffnen Sie die Spannzange in der Fertigungssoftware.
5. Halten Sie das Werkzeug mit einer Hand fest, damit es im nächsten Schritt nicht auf den Maschinentisch fällt und beschädigt wird.
6. **⚠ VORSICHT!** Öffnen Sie das Sperrventil der Spannzange. Drehen Sie das Ventil dazu in

Leitungsrichtung (vertikal).

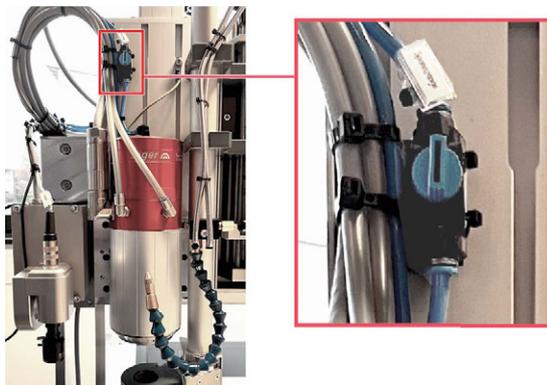


Abb. 16

7. **⚠ VORSICHT!** Entnehmen Sie das Werkzeug aus der Spindel und legen Sie es an der zugehörigen Position im Werkzeugmagazin ab.

HINWEIS! Stellen Sie sicher, dass das Sperrventil der Spannzange nach dem Entnehmen des Werkzeugs *offen* bleibt, schließen Sie das Ventil *nicht*. Andernfalls kann es während der Bearbeitung zu Schäden an der Spindel und am Werkzeugmagazin kommen.

8. Schließen Sie die Spannzange in der Fertigungssoftware.

5.2 Werkzeuge

5.2.1 Fräswerkzeuge einsetzen

Je nach Spindel muss das Werkzeug unterschiedlich vorbereitet werden, um in die Bearbeitungseinheit eingesetzt werden zu können.

SF 650P – SF 1300P

Werkzeuge für Schnellfrequenzspindeln werden mit einem Anschlagring bestückt, bevor sie entweder ins Werkzeugmagazin oder direkt in die Spindel eingesetzt werden.

Alternativ dazu, Ihre Werkzeuge selbst zu beringen, können Sie Werkzeuge auch direkt von vhf beringen lassen. Weitere Informationen erhalten Sie über die vhf-Werkzeugberatung.

1. Spannen Sie die Beringungsplatte in einen Schraubstock.
2. **⚠ VORSICHT!** Beringen Sie Werkzeuge wie Folgt:
 - a. Setzen Sie den Anschlagring auf die Beringungsplatte. Die Innenfase des Anschlagrings muss nach oben zeigen.
 - b. Positionieren Sie das Werkzeug *gerade* in der Öffnung des Anschlagrings.

HINWEIS! Stellen Sie sicher, dass das Werkzeug exakt gerade eingesetzt ist. Andernfalls können Sie das Werkzeug beschädigen.

- c. Schlagen Sie das Werkzeug vorsichtig mit einem Hartgummi-Hammer durch den Anschlagring, bis der Anschlagring auf dem Werkzeugschaft sitzt.

HINWEIS! Schlagen Sie das Werkzeug so weit durch den Anschlagring, dass ca. 3 mm Abstand zwischen Anschlagring und den Spannuten im Werkzeug verbleiben.

- d. Nehmen Sie das beringte Werkzeug aus der Beringungsplatte.
3. Setzen Sie das beringte Werkzeug in das Werkzeugmagazin ein. Achten Sie darauf, das Werkzeug mit der Schneide nach unten einzusetzen.

SPC 1500

Werkzeuge für Drehstromspindeln ohne pneumatischen Werkzeugwechsel müssen manuell in die Spindel eingesetzt werden. Dazu wird eine Spannzange mit Überwurfmutter verwendet.

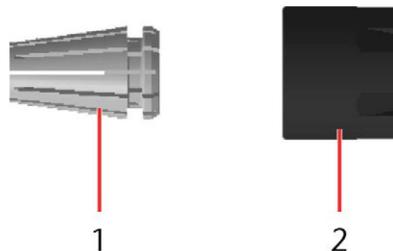


Abb. 17

1. Spannzange
2. Überwurfmutter

1. Setzen Sie eine Spannzange in die Überwurfmutter ein. Drücken Sie die Spannzange in die Überwurfmutter, bis Sie ein Klicken hören. Erst dann ist die Spannzange in der Überwurfmutter eingerastet.
2. Schrauben Sie die Überwurfmutter locker auf die Spindel.
3. **⚠ VORSICHT!** Setzen Sie das Werkzeug in die Spannzange ein. Ziehen Sie die Überwurfmutter mit der Hand leicht an.

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.

4. Ziehen Sie die Überwurfmutter mit dem Hakenschlüssel fest. Kontern Sie die Spindel dabei mit einem Gabelschlüssel an den Planflächen des Spindelschafts.

5. Wenn Sie die Bearbeitung beendet haben, entfernen Sie das Werkzeug aus der Spindel. Verwenden Sie den Hakenschlüssel und den Gabelschlüssel.

SPC 1500P – SPC 3800P

Werkzeuge für Drehstromspindeln mit pneumatischen Werkzeugwechsel müssen manuell in den Werkzeugwechsler eingesetzt werden. Dazu wird ein Spannkegel mit Spannzange und Überwurfmutter verwendet.



ABB. 18 ABBILDUNG ÄHNLICH

1. Werkzeugkegel
2. Spannzange
3. Überwurfmutter

1. Setzen Sie eine Spannzange in die Überwurfmutter ein. Drücken Sie die Spannzange in die Überwurfmutter, bis Sie ein Klicken hören. Erst dann ist die Spannzange in der Überwurfmutter eingerastet.
2. Schrauben Sie die Überwurfmutter locker auf den Spannkegel.
3. **⚠ VORSICHT!** Setzen Sie das Werkzeug in die Spannzange ein.
4. Ziehen Sie die Überwurfmutter mit der Hand fest.
5. Setzen Sie den Spannkegel in die Montagehilfe an der Maschine ein.
6. Ziehen Sie die Überwurfmutter mit dem Rollenschlüssel fest. Achten Sie darauf die Überwurfmutter nicht zu fest anzuziehen.
7. Setzen Sie den Spannkegel mit dem Werkzeug nach unten in den Werkzeugwechsler ein. Achten Sie darauf, dass die Werkzeugposition mit der Werkzeugposition im virtuellen Werkzeugwechsler der Fertigungssoftware übereinstimmt.

5.2.2 Werkzeugmagazin bestücken

1. Bereiten Sie die Werkzeuge entsprechend vor.
2. Schalten Sie die Maschine ein.
3. Öffnen Sie das Werkzeugmagazin über die Fertigungssoftware.
4. Entfernen Sie Bearbeitungsrückstände aus dem Werkzeugmagazin.

5. Setzen Sie das Werkzeug mit der Schneide nach unten in das Werkzeugmagazin ein.
 - Die Reihenfolge der Positionsnummern des Werkzeugmagazins wird Ihnen bei der Einweisung an der Maschine mitgeteilt.
6. Schließen Sie das Werkzeugmagazin über die Fertigungssoftware.
7. Falls Sie keine Bearbeitung starten: Schalten Sie die Maschine aus.

5.2.3 Schneidwerkzeuge einsetzen

Mit dem *oszillierenden Tangentialschneidkopf* können Sie verschiedene Schneidlanzen verwenden. Der oszillierende Tangentialschneidkopf ist optional und wird anstelle der Spindel montiert.

[Bearbeitungseinheit wechseln \(↗ Seite 28\)](#)

HINWEIS Herausfallendes Werkzeug während der Bearbeitung

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

- » Stellen Sie sicher, dass das Werkzeug korrekt montiert ist.
- » Ziehen Sie den Gewindestift mit einem geeigneten Werkzeug an.

1. **⚠ VORSICHT!** Um eine Schneidlanze auszutauschen, tun Sie Folgendes:
 - a. Sichern Sie die Klinge der eingesetzten Schneidlanze mit einem Stück Styropor oder Schaumstoff. Halten Sie die Schneidlanze mit einer Hand fest.
 - b. Lösen Sie mit der anderen Hand den Gewindestift in der Aufnahme am oszillierenden Tangentialschneidkopf und entnehmen Sie die Schneidlanze.
 - c. Richten Sie die Schneidlanze die Sie einsetzen so aus, dass die Seitenspannfläche zum Gewindestift zeigt.
 - d. Setzen Sie die Schneidlanze in die Aufnahme am oszillierenden Tangentialschneidkopf ein. Halten Sie die Schneidlanze mit einer Hand fest.
 - e. Mit der anderen Hand, befestigen Sie die Schneidlanze mit dem Gewindestift.

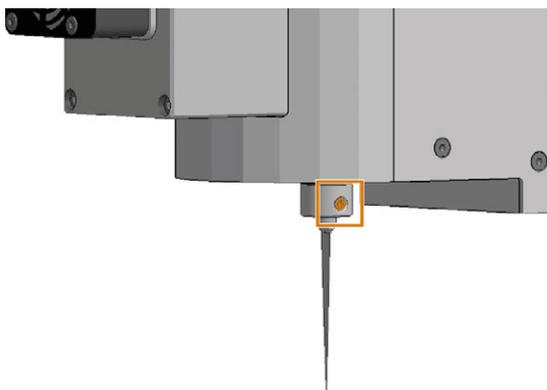


ABB. 19 GEWINDESTIFT ORANGE MARKIERT

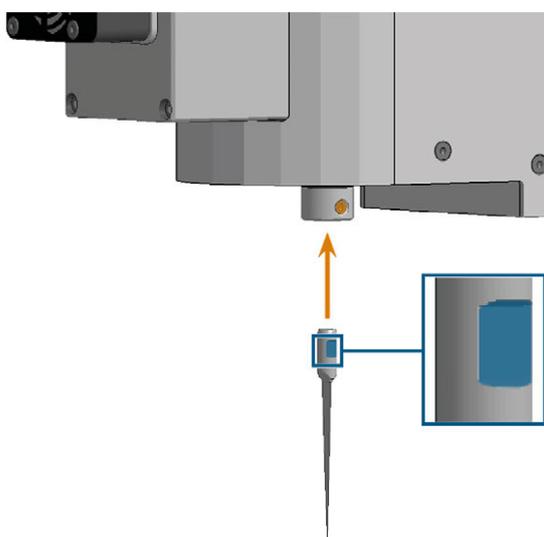


ABB. 20 SCHNEIDLANZE AUSRICHTEN

5.3 Werkzeugkühlung

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.

5.3.1 Kühlflüssigkeit nachfüllen

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 TeLiquid Pro, unabhängig von dem in Ihrer Maschine verbauten Kühlflüssigkeitssystem. Weitere aufgeführte Kühlflüssigkeiten können optional verwendet werden.

	Material	Mischbar mit Trinkasser
TeLiquid Pro	NE-Metalle, Stähle	Mischverhältnis 1:19, Konzentration 5 %
Alu-N	NE-Metalle	Nein
AquaTec®*	NE-Metalle, Stähle	Mischverhältnis 1:17 – 1:14, Konzentration 6 – 7 %
WSP 20**	NE-Metalle, Stähle	Nein

* Nicht für Minimalmengenschmierung

** Nur für Minimalmengenschmierung

⚠ 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.

- » Prüfen Sie die Kühlflüssigkeit regelmäßig vor der Bearbeitung.
- » Füllen Sie Kühlflüssigkeit nach, wenn der Kühlflüssigkeitsstand unter der Markierung min liegt. Stellen Sie sicher, dass Sie die gleiche Art der Kühlflüssigkeit verwenden.
- » Tauschen Sie die Kühlflüssigkeit aus, falls diese flockt oder verschmutzt ist

Minimalmengenschmierung

⚠ VORSICHT Verletzungsgefahr durch austretende Druckluft

Das Öffnen der Nachfüllöffnung des Minimalmengenschmiersystems ohne Abschalten der Druckluftzufuhr und ohne Entlüftung des Systems kann zu schweren Verletzungen führen.

- » Schalten Sie die Druckluftzufuhr vor dem Befüllen des Systems ab.
- » Entlüften Sie das System über das Entlüftungsventil des Druckbehälters.
- » Schalten Sie die Druckluftzufuhr nicht ein, während das Entlüftungsventil des Druckbehälters geöffnet ist.

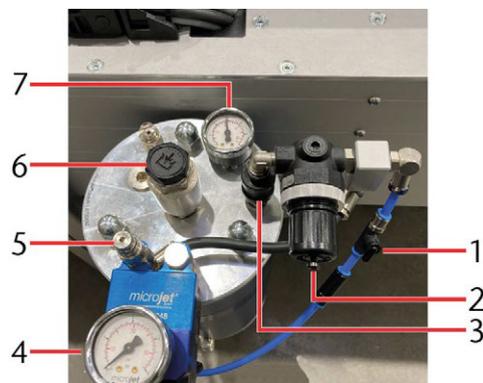


Abb. 21

1. Sperrventil
2. Drehknopf Druckminderer Behälterdruck
3. Entlüftungsventil
4. Manometer Zerstäubungsdruck
5. Drehknopf Druckminderer Zerstäubungsdruck
6. Nachfüllöffnung
7. Manometer Behälterdruck

1. Schalten Sie die Minimalmengenschmierung in der Fertigungssoftware aus.
2. Schließen Sie das Sperrventil [1] der Druckluftzuleitung. Drehen Sie das Ventil dazu quer zur Leitungsrichtung (horizontal).
3. **⚠ VORSICHT!** Ziehen Sie das Entlüftungsventil [3] vorsichtig nach oben, um den Behälter drucklos zu machen.
4. Schrauben Sie den Deckel der Nachfüllöffnung [6] ab.
5. Schrauben Sie den Trichter auf die Nachfüllöffnung [6].

6. Füllen Sie die Kühlflüssigkeit vorsichtig bis zum maximalen Füllstand auf. Achten Sie auf das richtige Mischungsverhältnis des Kühlschmierstoffs.
7. Schrauben Sie den Trichter ab.
8. Entfernen Sie ausgelaufene Kühlflüssigkeit mit einem Tuch.
9. Schrauben Sie den Deckel auf die Nachfüllöffnung [6].
10. Drücken Sie das Entlüftungsventil [3] nach unten.
11. Öffnen Sie das Sperrventil [1] der Druckluftzuleitung. Drehen Sie das Ventil dazu in Leitungsrichtung (vertikal).
12. Prüfen Sie, ob das Manometer Behälterdruck [7] den gewünschten Druck anzeigt (empfohlen: 1,5). Falls nicht, stellen Sie sicher, dass das Sperrventil [1] vollständig geöffnet ist. Stellen Sie den Druck gegebenenfalls über den Drehknopf [2] des Druckminderers ein.
13. Aktivieren Sie die Minimalmengenschmierung in der Fertigungssoftware.
14. Stellen Sie den Drehknopf [5] des Druckminderers so ein, dass das Manometer Zerstäubungsdruck [4] auf 1,5 bar steht.

Die Angegebenen Drücke sind Richtwerte, die für viele Anwendungen gute Ergebnisse liefern. Sie können die Drücke dennoch variieren, um die Kühlflüssigkeitsmenge (Behälterdruck) und die Tröpfchengröße (Zerstäubungsdruck) anzupassen.

Kühl- und Sprühvorrichtung

Nachfüllen der Kühlflüssigkeit

1. Öffnen Sie den Behälter der neuen Kühlflüssigkeit und stellen Sie ihn neben den leeren Behälter unter dem Maschinentisch.
2. Entnehmen Sie den Schlauch aus dem leeren Behälter.
3. Führen Sie den Schlauch in den vollen Behälter ein.
4. Entfernen Sie ausgelaufene Kühlflüssigkeit mit einem Tuch.

5.3.2 Sprühdüsen ausrichten



Abb. 22

1. Entfernen Sie die gelben Schutzkappen an den Sprühdüsen.
2. Setzen Sie die Düsen in die seitlichen Öffnungen auf der Oberseite des Saugschuhs ein.
3. Richten Sie die Düsen so aus, dass sie die Werkzeugspitze kühlen.

5.4 Saugschuh

Korrekte Ausrichtung



Abb. 23

1. Stellen Sie vor der Fräsbearbeitung sicher, dass der Saugschuh unterhalb der Spindel montiert ist.
2. Heben Sie den Saugschuh an und prüfen Sie die konzentrische Ausrichtung anhand der Spindelöffnung.
3. Falls notwendig, korrigieren Sie die Ausrichtung:
 - a. Öffnen Sie die Schraube am Absaugrohr.
 - b. Drehen Sie den Saugschuh so weit, dass er mit der Öffnung in der Spindel fluchtet.
 - c. Ziehen Sie die Schraube am Absaugrohr wieder fest.
4. Falls der Saugschuh elektronisch überwacht ist, beachten Sie zusätzlich die folgenden Schritte.

i Verfügt die Maschine nicht über eine Einhausung oder einen Laserscanner, ist der Saugschuh elektronisch überwacht. Der Saugschuh muss korrekt montiert sein und die korrekte Montage muss vor der Bearbeitung am Systemschrank bestätigt werden.

5. Stellen Sie sicher, dass der Saugschuh (blau markiert) eng am Gegenstück (orange markiert) mit dem Sensor anliegt und sich kein Schmutz im Zwischenraum befindet.
6. Bestätigen Sie am Systemschrank, dass der Saugschuh korrekt montiert ist. Betätigen Sie dazu gleichzeitig den Druckknopf und den Drehschalter. Falls kein Systemschrank vorhanden ist, befindet sich ein entsprechendes Bedienelement an der Maschine.

7. Falls die Spindel beim Start der Bearbeitung nicht anläuft, prüfen Sie die Montage des Saugschuhs erneut. Bestätigen Sie gegebenenfalls erneut, dass der Saugschuh korrekt montiert ist.

⚠ VORSICHT! Die Spindel kann hierbei anlaufen und Sie verletzen.



Abb. 24 ELEKTRONISCH ÜBERWACHTER SAUGSCHUH



Abb. 25 SYSTEMSCHRANK



Abb. 26 BEDIENELEMENT MIT NOT-HALT- UND QUITTIERUNGSTASTER

5.5 Werkstücke auflegen

5.5.1 Vakuumentisch

Sie können Werkstücke frei auf dem Maschinentisch platzieren oder an den Kanten des Maschinentischs ausrichten.

1. Entfernen Sie alle Gegenstände vom Maschinentisch.
2. Platzieren Sie das Werkstück und richten Sie es an den Kanten des Maschinentischs aus.
3. Schalten Sie das Vakuum ein.
[☞ Vakuum einschalten / ausschalten – unten](#)
4. Legen Sie den Werkstücknullpunkt über die Fertigungssoftware fest.
5. Vermessen Sie die Werkstückhöhe mit einer dieser Methoden:
 - Automatische Z-Justage: [☞ Automatische Z-Justage – unten](#)
 - Manuelle Vermessung: [☞ Manuelle Vermessung der Werkstückhöhe – unten](#)

5.5.2 Vakuum einschalten / ausschalten

Vakuum einschalten

1. Legen Sie das Werkstück auf den Vakuumschrank und richten Sie es an den Werkstückanschlägen oder den Kanten des Vakuumschranks aus.
2. Stellen Sie sicher, dass die Schalter direkt an den Vakuumsaugern an der Rückseite der Maschine eingeschaltet sind.
 Falls Sie keinen Systemschrank verwenden laufen die entsprechenden Vakuumsauger direkt an. Schalten Sie nur die Vakuumsauger ein, in deren Bereich das Werkstück aufliegt.
3. Schalten Sie die Vakuumsauger über die Druckknöpfe auf der Vorderseite des Systemschranks ein. Schalten Sie nur die Vakuumsauger ein, in deren Bereich das Werkstück aufliegt.
4. Decken Sie freie Flächen des Vakuumschranks ab, um den erzeugten Unterdruck und damit die Haltekraft am Werkstück zu optimieren.

Vakuum ausschalten

1. Schalten Sie die Vakuumsauger über die Druckknöpfe auf der Vorderseite des Systemschranks aus. Falls Sie keinen Systemschrank verwenden, schalten Sie den Schalter direkt am jeweiligen Vakuumsauger aus.

5.5.3 Andere Aufspannmethode

1. Entfernen Sie alle Gegenstände vom Maschinentisch.
2. Platzieren Sie das Werkstück und richten Sie es so aus, dass Sie es sicher fixieren können.
3. Fixieren Sie das Werkstück in seiner endgültigen Position.

4. Legen Sie den Werkstücknullpunkt über die Fertigungssoftware fest.
5. Vermessen Sie die Werkstückhöhe mit einer dieser Methoden:
 - Automatische Z-Justage: [☞ Automatische Z-Justage – unten](#)
 - Manuelle Vermessung: [☞ Manuelle Vermessung der Werkstückhöhe – unten](#)

5.5.4 Werkstückhöhe festlegen

Automatische Z-Justage

HINWEIS Maschinenschäden durch falsches Werkzeug für die automatische Z-Justage

Werden diamantbeschichtete Werkzeuge für die automatische Z-Justage verwendet, erkennt die Maschine die Höhe nicht und fährt ungebremst weiter in Richtung Z.

- » Vermessen Sie die Werkstückhöhe nicht mit diamantbeschichteten oder diamantbestückten Werkzeugen.
- » Vermessen Sie die Werkstückhöhe ausschließlich mit Fräsern.

1. Platzieren Sie das Werkstück auf dem Maschinentisch und fixieren Sie es in seiner endgültigen Position. Stellen Sie sicher, dass sie nach dem Vermessen der Werkstückhöhe das Werkstück nicht bewegen, ansonsten wird der Messwert verfälscht.
2. **HINWEIS!** Setzen Sie ein Werkzeug in die Spindel ein.
3. Fahren Sie mit dem Werkzeug über das Werkstück. Achten Sie darauf, dass die Messplatte der automatischen Z-Justage vollständig auf dem Werkstück aufgelegt werden kann. Richten Sie die Messplatte so aus, dass die Werkzeugspitze die Messplatte auf dem Metallteil trifft.
4. **⚠ VORSICHT!** Starten Sie die automatische Z-Justage über die Fertigungssoftware.
 - ✓ Die Z-Achse bewegt sich nach unten, bis ein Kontakt zwischen Werkzeug und Messplatte besteht.
 - ✓ Die Z-Achse bewegt sich wieder nach oben.
5. Entfernen Sie die Messplatte direkt nach dem Vermessen, um eine Kollision zu verhindern.

Manuelle Vermessung der Werkstückhöhe

Falls die automatische Z-Justage nicht vorhanden oder nicht möglich ist, müssen Sie die Werkstückhöhe manuell vermessen.

1. Platzieren Sie das Werkstück auf dem Maschinentisch und fixieren Sie es in seiner endgültigen Position. Stellen Sie sicher, dass sie nach dem Vermessen der Werkstückhöhe das Werkstück nicht bewegen, ansonsten wird der Messwert verfälscht.
2. Fahren Sie mit dem Werkzeug über das Werkstück.
3. **⚠ VORSICHT!** Fahren Sie die Z-Achse langsam nach unten, bis die Werkzeugspitze das Werkstück berührt.
4. Verwenden Sie die aktuelle Position der Z-Achse als Startposition. Legen Sie den Werkstücknullpunkt in der Fertigungssoftware fest.

5.6 Control-Panel



Abb. 27

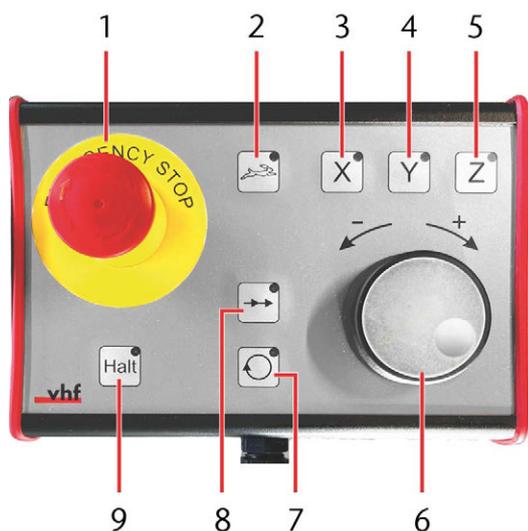


Abb. 28

1. Nehmen Sie das Control-Panel aus seiner Halterung am Systemschrank.
2. Um die Achse zu wählen, die Sie verfahren möchten, drücken Sie die Taste [3], [4] oder [5].

3. Falls Sie im Eilgang verfahren möchten, drücken Sie die Taste [2].
4. Um die gewählte Achse in positiver Richtung zu verfahren, drehen Sie den Drehknopf [6] nach rechts.
5. Um die gewählte Achse in negativer Richtung zu verfahren, drehen Sie den Drehknopf [6] nach links.
6. Falls Sie die Spindeldrehzahl oder den Vorschub während der Bearbeitung ändern möchten, tun Sie Folgendes:
 - a. Drücken Sie die Taste [7] für die Spindeldrehzahl, oder die Taste [8] für den Vorschub.
 - b. Drehen Sie den Drehknopf [6] nach rechts (<+>) oder nach links (<->).
7. Um die Maschine anzuhalten, drücken Sie die Taste [9].
8. Im Gefahrenfall betätigen Sie *sofort* den Not-Halt-Taster [1].
9. Legen Sie das Control-Panel nach dem Verfahren in seiner Halterung am Systemschrank ab.
10. Falls notwendig: Übernehmen Sie nach dem Verfahren die aktuelle Position der Achsen in der Fertigungssoftware.

5.7 Bearbeitungseinheit wechseln

5.7.1 Wechsel von Spindel auf oszillierenden Tangentialschneidkopf

1. Starten Sie die Maschine wie hier beschrieben: [Maschine starten](#) ([↗ Seite 21](#))
2. Falls vorhanden: Entnehmen Sie das Werkzeug aus der Spindel. [Maschine starten mit Werkzeug in der Bearbeitungseinheit](#) ([↗ Seite 21](#))
3. Betätigen Sie den Not-Halt-Taster.
4. Wechseln Sie die Gerätedatei in der Fertigungssoftware.
5. Schalten Sie die Maschine aus.
6. Falls die Spindel mit Kühlflüssigkeit gekühlt wird, trennen Sie die grauen Kühlflüssigkeitsschläuche von der Spindel. Fangen Sie austretende Kühlflüssigkeit auf. Verschließen Sie die Schläuche nach Möglichkeit mit einem Stopfen.

⚠ 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.

7. Trennen Sie alle elektrischen und pneumatischen Anschlüsse der Spindel.
8. Lösen Sie die Schraube des Saugschuhs (rot markiert) und halten Sie den Saugschuh mit einer Hand fest.
9. Ziehen Sie den Saugschuh nach unten vom Absaugrohr ab.
10. Schrauben Sie die 4 schwarzen Schrauben (rot markiert), die die Spindelplatte befestigen, heraus. Halten Sie die Spindel mit einer Hand fest.

⚠ VORSICHT! Beachten Sie das Gewicht der Spindel. Eine herabfallende Spindel kann zu Verletzungen und Sachschäden führen.

11. Ziehen Sie die Spindel gerade vom Portal weg.

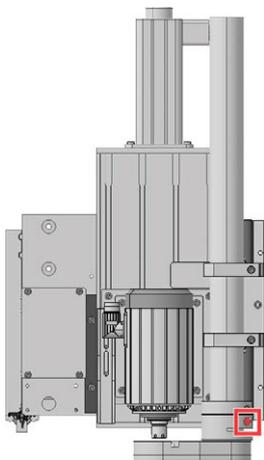


Abb. 29

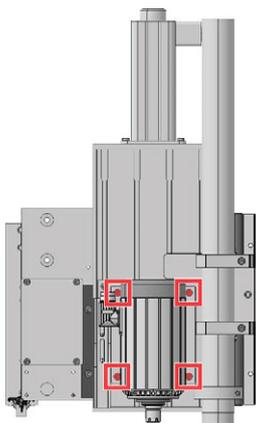


Abb. 30

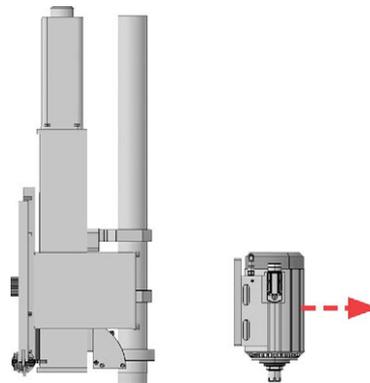


Abb. 31

12. Setzen Sie den oszillierenden Tangentialschneidkopf gerade auf die Adapterplatte an der Maschine. Achten Sie darauf, dass Sie die Aussparungen auf der Rückseite des oszillierenden Tangentialschneidkopfs korrekt an der Adapterplatte ausrichten. Halten Sie den oszillierenden Tangentialschneidkopf mit einer Hand fest.

⚠ VORSICHT! Beachten Sie das Gewicht des Tangentialschneidkopfs. Ein herabfallender Tangentialschneidkopf kann zu Verletzungen und Sachschäden führen.

13. Befestigen Sie den oszillierenden Tangentialschneidkopf kreuzweise mit den 4 schwarzen Schrauben (rot markiert).
14. Setzen Sie den Eingriffschutz auf das Absaugrohr und fixieren Sie ihn mit der Schraube (rot markiert).

i Verfügt die Maschine nicht über eine Einhausung oder einen Laserscanner, ist der Eingriffschutz elektronisch überwacht. Der Eingriffschutz muss korrekt montiert sein und die korrekte Montage muss vor der Bearbeitung am Systemschrank bestätigt werden.
 Saugschuh ([↗ Seite 26](#))

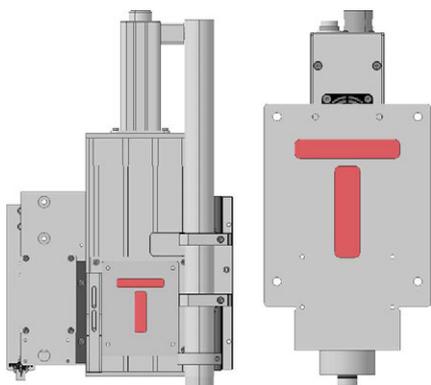


Abb. 32

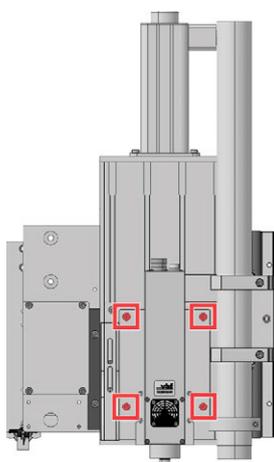


Abb. 33

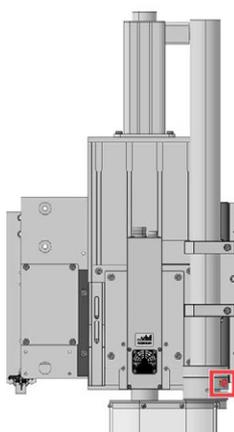


Abb. 34

15. Verbinden Sie die beiden Anschlusskabel (T-Achse und Oszillation) mit dem oszillierenden Tangentialschneidkopf.
16. Entsichern Sie den Not-Halt-Taster.

17. Schalten Sie die Maschine ein.
 - ✓ Der Piepton ertönt und die Steuerung ist betriebsbereit.

5.7.2 Wechsel von oszillierendem Tangentialschneidkopf auf Spindel

1. Starten Sie die Maschine wie hier beschrieben: [Maschine starten](#) (↗ Seite 21)
2. **⚠ VORSICHT!** Falls vorhanden: Entnehmen Sie das Werkzeug aus der Schneideinheit. Sichern Sie die Klinge des Werkzeugs mit einem Stück Schaumstoff.
3. Betätigen Sie den Not-Halt-Taster.
4. Wechseln Sie die Gerätedatei in der Fertigungssoftware.
5. Schalten Sie die Maschine aus.
6. Trennen Sie die beiden Anschlusskabel (T-Achse und Oszillation) vom oszillierenden Tangentialschneidkopf.
7. Lösen Sie die Schraube des Eingriffsschutzes (rot markiert). Halten Sie den Eingriffsschutz mit einer Hand fest.
8. Ziehen Sie den Eingriffsschutz nach unten vom Absaugrohr ab.
9. Schrauben Sie die 4 schwarzen Schrauben (rot markiert), die den oszillierenden Tangentialschneidkopf befestigen, heraus. Halten Sie den oszillierenden Tangentialschneidkopf mit einer Hand fest.
 - ⚠ VORSICHT!** Beachten Sie das Gewicht des Tangentialschneidkopfs. Ein herabfallender Tangentialschneidkopf kann zu Verletzungen und Sachschäden führen.
10. Ziehen Sie den oszillierenden Tangentialschneidkopf gerade vom Portal weg.

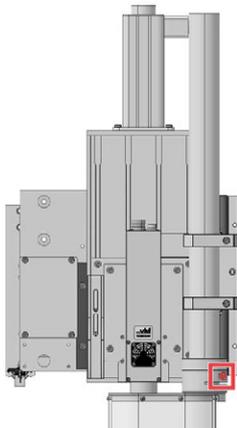


Abb. 35

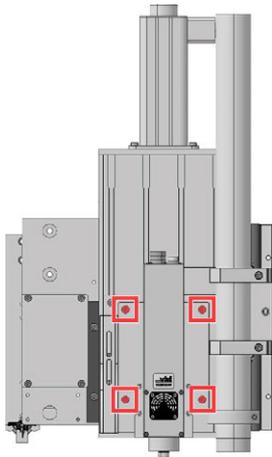


Abb. 36

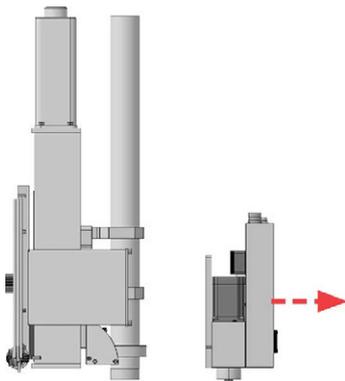


Abb. 37

11. Setzen Sie die Spindel gerade auf die Adapterplatte an der Maschine. Achten Sie darauf, dass Sie die Aussparungen auf der Rückseite der Spindel korrekt an der Adapterplatte ausrichten. Halten Sie die Spindel mit einer Hand fest.

⚠ VORSICHT! Beachten Sie das Gewicht der Spindel. Eine herabfallende Spindel kann zu Verletzungen und Sachschäden führen.

12. Befestigen Sie die Spindel kreuzweise mit den 4 schwarzen Schrauben (rot markiert).
13. Setzen Sie den Saugschuh auf das Absaugrohr und fixieren Sie ihn mit der Schraube (rot markiert).

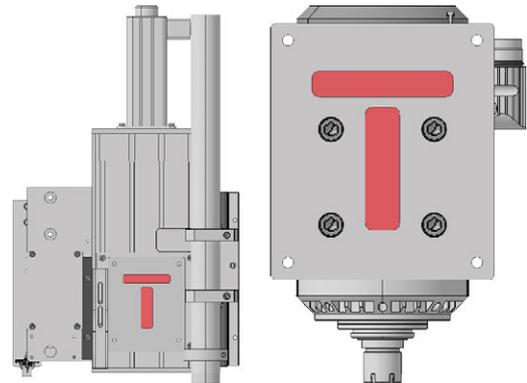


Abb. 38

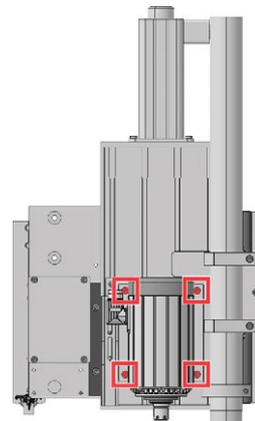


Abb. 39

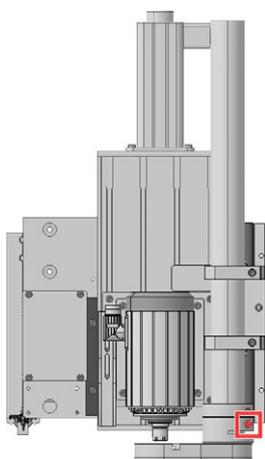


Abb. 40

14. Verbinden Sie die Spindel mit allen Kabeln, Druckluftschläuchen und Kühlflüssigkeitsschläuchen (falls zutreffend).
 15. Entsichern Sie den Not-Halt-Taster.
 16. Schalten Sie die Maschine ein.
 - ✓ Der Piepton ertönt und die Steuerung ist betriebsbereit.
 17. Falls die Spindel mit Kühlflüssigkeit gekühlt wird, tun Sie Folgendes:
 - a. Starten Sie das Kompressorkühlgerät, indem Sie die Taste <RES> (rot markiert) auf dem Bedienfeld des Kompressorkühlgeräts betätigen.
- i** Es kann notwendig sein, den Taster mehrfach zu betätigen. Das Kompressorkühlgerät stoppt, falls innerhalb von 3 Sekunden nach dem Betätigen des Tasters kein ausreichender Durchfluss vorliegt. Dies kann durch Luftblasen im System verursacht werden.
- b. Prüfen Sie einige Sekunden lang, ob das Kompressorkühlgerät fehlerfrei läuft und die Markierung **Minimaler Füllstand** nicht unterschritten wird. Füllen Sie gegebenenfalls Kühlflüssigkeit nach.
 - c. Wiederholen Sie die beiden vorherigen Schritte bis das Kompressorkühlgerät unterbrechungsfrei läuft und keine Fehlermeldung angezeigt wird.



Abb. 41



Abb. 42

- d. Stellen Sie sicher, dass keine Kühlflüssigkeit austritt.

5.8 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.
- Der elektronisch überwachte Saugschuh wird nicht vom Sensor erkannt.
- Die Bearbeitung wurde über die Fertigungssoftware unterbrochen.

» Im Fall einer Bearbeitungsunterbrechung, stellen Sie Folgendes sicher:

- Im Sicherheitsbereich des Laserscanners befinden sich weder Personen noch Objekte. Der Laserscanner wurde zurückgesetzt.
- Der elektronisch überwachte Saugschuh ist korrekt angebracht und wird vom Sensor erkannt. Der Saugschuh wurde zurückgesetzt.
- Sonstige Fehler die zur Unterbrechung geführt haben wurden behoben.

Bearbeitungsabbrüche

Die Bearbeitung wird in den folgenden Fällen *abgebrochen*:

- Die Maschine hat eine Fehlfunktion.
- Die Stromverbindung der Maschine wurde unterbrochen.

- Die Druckluftverbindung wurde unterbrochen.
 - Der Füllstand oder der Durchfluss des Kompressorkühlgeräts sind nicht ausreichend.
 - Der Werkzeugwechsel ist fehlgeschlagen.
 - Die Steuereinheit hat eine Fehlfunktion festgestellt.
 - Die Bearbeitung wurde über die Fertigungssoftware beendet.
- » Im Fall eines Bearbeitungsabbruchs, stellen Sie Folgendes sicher:
- Der CAM-System-Schalter und der Hauptschalter sind ausgeschaltet.
 - Alle Gegenstände wurden entfernt, sodass die Achsen frei verfahren werden können.
 - Die Druckluftverbindung besteht und der Druck liegt bei mindestens 6,5 bar.
 - Das Kompressorkühlgerät ist einsatzbereit.
 - Falls die Bearbeitung während des Werkzeugwechsels unterbrochen worden ist:
Das Werkzeug sitzt korrekt in der Bearbeitungseinheit oder wurde entfernt.

5.9 Maschine ausschalten

1. **⚠ VORSICHT!** Entfernen Sie das eingespannte Werkzeug aus der Spindel.
2. Verfahren Sie die Achsen in Richtung Maschinennullpunkt.
3. Schalten Sie das Vakuum über die Druckknöpfe am Systemschrank aus.
4. Schließen Sie die Fertigungssoftware.
5. Fahren Sie den Fertigungsrechner herunter.
6. Schalten Sie die Maschine über den CAM-System-Schalter im Systemschrank aus. Falls Sie keinen Systemschrank verwenden, schalten Sie die Maschine am Hauptschalter an der Rückseite der Maschine aus.
7. Entfernen Sie das Werkstück vom Maschinentisch.
8. Entfernen Sie Bearbeitungsrückstände vom Maschinentisch.

6 Wartung

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 dem mitgelieferten Serviceset.

Ihre Maschine benötigt eine regelmäßige Wartung, für eine lange und produktive Lebensdauer mit minimalen Ausfallzeiten. Die nachfolgenden Wartungen können Sie selbst ausführen.

6.1 Grundwartung und Grundreinigung

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

6.2 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 auf die funktionsbedingte Abnutzung zurückzuführen sind.

6.3 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 sollten diese Verschleißteile getauscht werden, um einen reibungslosen Betrieb aufrechtzuerhalten.

6.4 Wartungstabelle

6.4.1 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
Tägliche Reinigung der Maschine	Tägliche Reinigung der Maschine <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maschinentisch reinigen ▪ Werkzeuge reinigen ▪ Werkzeugmagazin reinigen ▪ Kameralinse reinigen

6.4.2 Wöchentliche Wartung

Aufgabe	Kurzbeschreibung
Wöchentliche Reinigung der Maschine	Wöchentliche Reinigung der Maschine <ul style="list-style-type: none"> ▪ Staubsauger reinigen und leeren

6.4.3 Jährliche Wartung

Aufgabe	Kurzbeschreibung
Jährliche Reinigung der Maschine	Jährliche Reinigung der Maschine <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kompressorkühlgerät (Spindelkühlung) nachfüllen ▪ Lüfter der Steuereinheit prüfen

6.5 Verschleiß- und Ersatzteile (Selbsttausch)

6.5.1 Verschleiß- und Ersatzteile (Selbsttausch)

Aufgabe	Kurzbeschreibung
Spindel tauschen	Tausch der Spindel
Oszillierenden Tangentialschneidkopf tauschen	Tausch des oszillierenden Tangentialschneidkopfs
Steuerung tauschen	Tausch der Maschinensteuerung
Frequenzumrichter (SFU) tauschen	Tausch des Frequenzumrichters der Spindel
Steuerung Tangentialschneidkopf (TANPWR) tauschen	Tausch der Steuerung des oszillierenden Tangentialschneidkopfs
Rechner tauschen	Tausch des Fertigungsrechners
Kompressorkühlgerät tauschen	Tausch des Kompressorkühlgeräts
Kühl- und Sprühvorrichtung tauschen	Tausch der Kühl- und Sprühvorrichtung
Werkzeugaufnahme tauschen	Tausch der Werkzeugaufnahme im Werkzeugmagazin
Vakuumschelement tauschen	Tausch des Vakuumschelements

6.5.2 Verschleiß- und Ersatzteile (Kundendiensttausch)

Verschleißteil	Kurzbeschreibung	Intervall
Antriebsritzel tauschen	Tausch des Antriebsritzels	2.000 Betriebsstunden / 1 Jahr / Bei Beschädigung
Laufrollen tauschen	Tausch der Laufrollen	2.000 Betriebsstunden / 1 Jahr / Bei Beschädigung
Z-Achsmotor und Kupplung tauschen	Tausch des Motors und der Kupplung der Z-Achse	2.000 Betriebsstunden / 1 Jahr / Bei Beschädigung
Filze tauschen	Tausch der Filze	Bei Bedarf (starke Verschmutzung)
Endschalter Z-Achse tauschen	Tausch des Endschalters der Z-Achse	Bei Beschädigung
Endschalter X-Achse / Y-Achse tauschen	Tausch des Endschalters der X- / Y-Achse	Bei Beschädigung
Filter des Vakuumsaugers tauschen	Tausch des Filters des Vakuumsaugers	Bei Bedarf
Z-Justage tauschen	Tausch der automatischen Z-Justage	Bei Bedarf

6.6 Tägliche Wartung

6.6.1 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 muss von einer Elektrofachkraft getauscht werden, da es fest an der Steuerung befestigt ist.

Lassen Sie das beschädigte Kabel 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.

6.6.2 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, zusätzlich kann es zur Beeinträchtigung der Werkzeugkühlung kommen. Eine unzureichende Druckluftversorgung kann die Werkzeugkühlung beeinträchtigen. 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.

6.6.3 Sicherheitseinrichtungen prüfen (vor Bearbeitungsbeginn)

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

1. Schalten Sie die Maschine ein.
2. Warten Sie, bis die Status LED der CNC Steuerung blau pulsiert.

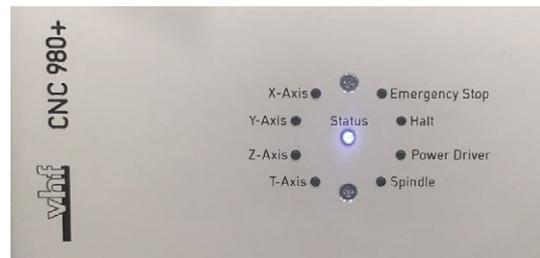


Abb. 43

3. Testen Sie den Not-Halt-Taster am Systemschrank, indem Sie ihn betätigen. Auf der LED Anzeige der CNC Steuerung muss die LED **Emergency Stop** orange leuchten sobald der Not-Halt-Taster gedrückt ist.



Abb. 44 ORANGE LED EMERGENCY STOP

4. Lösen Sie den Not-Halt-Taster und prüfen Sie, ob auf der LED Anzeige der CNC Steuerung **Emergency Stop** rot leuchtet.



Abb. 45 ROTE LED EMERGENCY STOP

5. Funktioniert der Not-Halt-Taster nicht einwandfrei, tun Sie Folgendes:
 - a. Schalten Sie die Maschine aus.
 - b. Schalten Sie den Hauptschalter aus. Sichern Sie den Hauptschalter mit einem Schloss gegen Wiedereinschalten.
 - c. Nehmen Sie Kontakt mit dem vhf Support auf.
6. Falls vorhanden: Prüfen Sie die Funktion des Laserscanners:
 - a. Betreten Sie den Sicherheitsbereich während die Achsen verfahren. Stoppt die Maschine nicht muss der Sicherheitsbereich neu

eingerrichtet werden.

- b. Quittieren Sie den Laserscanner über den Systemschrank. Betätigen Sie dazu gleichzeitig den Druckknopf und den Drehschalter mit der Beschriftung <RESET>.
7. Falls vorhanden: Stellen Sie sicher, dass der elektronisch überwachte Saugschuh korrekt montiert ist.

[Saugschuh](#) ([↗ Seite 26](#))

6.6.4 Kühlflüssigkeit der Werkzeugkühlung prüfen (vor Bearbeitungsbeginn)

- » Überprüfen Sie den Füllstand und den Zustand der Kühlflüssigkeit der Werkzeugkühlung vor Bearbeitungsbeginn. Füllen Sie gegebenenfalls Kühlflüssigkeit nach oder tauschen Sie diese aus.

[Kühlflüssigkeit nachfüllen](#) ([↗ Seite 24](#))

⚠ VORSICHT! Beim Bearbeiten von Aluminium und Aluminiumlegierungen ist eine funktionstüchtige Werkzeugkühlung zwingend erforderlich.

6.6.5 Tägliche Reinigung der Maschine

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

- Maschinentisch reinigen
- Werkzeuge 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 Vakuumvlies zu fixieren.
 3. Entfernen Sie Späne mit Hilfe eines Staubsaugers.
 4. Reinigen Sie die Tischflanken, das Portal und den Brückenkopf mit einem feuchten Tuch. Entfernen Sie starke Verschmutzungen mit Hilfe eines milden Reinigungsmittels.

Werkzeuge reinigen

Benötigte Hilfsmittel

- Pinsel
- Trockenes Tuch

1. Entnehmen Sie das Werkzeug / den Werkzeugkegel.
2. Reinigen Sie das Werkzeug mit einem Pinsel.
3. Reinigen Sie den Werkzeugkegel mit einem trockenen Tuch.
4. Fetten Sie den Werkzeugkegel leicht ein.

Werkzeugmagazin reinigen

Benötigte Hilfsmittel

- Staubsauger
- Feuchtes Tuch
- Trockenes Tuch

1. Stellen Sie sicher, dass das Werkzeugmagazin frei ist und geöffnet werden kann.
2. Öffnen Sie das Werkzeugmagazin.
3. Entnehmen Sie alle Werkzeuge / Werkzeugkegel.
4. Entfernen Sie Späne aus dem Werkzeugmagazin mit Hilfe eines Staubsaugers.
5. Reinigen Sie die Werkzeugaufnahmen mit einem feuchten Tuch.
6. Setzen Sie alle Werkzeugkegel wieder ein.
7. Entfernen Sie Späne vom Werkzeuglängenmesstaster mit Hilfe des Staubsaugers.
8. Entfernen Sie festsitzende Späne am Werkzeuglängenmesstaster mit Hilfe eines Staubsaugers.
9. Schließen Sie das Werkzeugmagazin.

Kameralinse reinigen

Benötigte Hilfsmittel

- Feuchtes Tuch
- Trockenes Tuch

1. Reinigen und trocknen Sie die Kameralinse *vorsichtig* mit einem feuchten und einem trockenen Tuch.
Stellen Sie sicher, dass Sie die Kamera dabei *nicht bewegen*. Andernfalls kann die Kamera verstellt werden und ein erneutes Einmessen notwendig sein.

6.7 Wöchentliche Wartung

6.7.1 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.
 - Ist die Absaugung immer noch unzureichend darf die Maschine nicht in Betrieb genommen werden.

6.8 Jährliche Wartung

6.8.1 Kompressorkühlgerät (Spindelkühlung) nachfüllen

i Diese Wartung ist nur bei Maschinen notwendig, deren Spindel mit Kühlflüssigkeit gekühlt wird.

Kühlflüssigkeit

Das Kompressorkühlgerät benötigt eine Kühlflüssigkeit, die folgende Anforderungen erfüllt:

- Destilliertes Wasser gemischt mit Kühlflüssigkeit
- Kein zugesetztes Chlor
- Kein kohlenstoffhaltiges Wasser
- Kein Trinkwasser

Empfohlene Kühlflüssigkeit:

Antifrogen® N

Mischverhältnis 1:5, 1:3

⚠ 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.

Vorgehensweise

1. Schalten Sie die Maschine aus.
2. Entfernen Sie den gelben Verschluss auf der Vorderseite des Kompressorkühlgeräts.
3. Setzen Sie den Trichter in die Öffnung auf der Vorderseite des Kompressorkühlgeräts ein.

4. **⚠ VORSICHT!** Befüllen Sie das Kompressorkühlgerät bis zur Markierung **Maximaler Füllstand** des Füllstandsschlauchs. Verwenden Sie ausschließlich die oben angegebene Kühlflüssigkeit im richtigen Mischverhältnis.



ABB. 46

5. **⚠ VORSICHT!** Prüfen Sie einen eventuellen Flüssigkeitsaustritt an der Rückseite des Kompressorkühlgeräts. Tritt Kühlflüssigkeit aus, gehen Sie wie folgt vor:
 - a. Entfernen Sie ausgetretene Kühlflüssigkeit umgehend mit einem Tuch.
 - b. Stellen Sie sicher, dass die Schläuche richtig angeschlossen sind.
 - c. Können die Schläuche nicht dicht angeschlossen werden, lassen Sie die Kühlflüssigkeit ab und sammeln Sie sie in einem Behälter. Kontaktieren Sie den vhf Support.
 - d. Sind die Schläuche dicht angeschlossen, befüllen Sie das Kompressorkühlgerät bis zur Markierung **Maximaler Füllstand**.
6. Entnehmen Sie den Trichter aus der Öffnung auf der Vorderseite des Kompressorkühlgeräts.
7. Verschließen Sie die Öffnung mit dem gelben Verschluss.
8. Schalten Sie die Maschine ein.
9. Starten Sie das Kompressorkühlgerät, indem Sie die Taste **<RES>** (rot markiert) auf dem Bedienfeld des Kompressorkühlgeräts betätigen.

i Es kann notwendig sein, den Taster mehrfach zu betätigen. Das Kompressorkühlgerät stoppt, falls innerhalb von 3 Sekunden nach dem Betätigen des Tasters kein ausreichender Durchfluss vorliegt. Dies kann durch Luftblasen im System verursacht werden.

10. Prüfen Sie einige Sekunden lang, ob das Kompressorkühlgerät fehlerfrei läuft und die Markierung **Minimaler Füllstand** nicht unterschritten wird. Füllen Sie gegebenenfalls Kühlflüssigkeit nach.
11. Wiederholen Sie die beiden vorherigen Schritte bis das Kompressorkühlgerät unterbrechungsfrei läuft und keine Fehlermeldung angezeigt wird.



Abb. 47



Abb. 48

6.9 Verschleiß- und Ersatzteile (Selbsttausch)

6.9.1 Spindel austauschen / Oszillierenden Tangentialschneidkopf austauschen

Sie können die Spindel und den oszillierenden Tangentialschneidkopf selbst austauschen.

- » Folgen Sie zum Austausch den Schritten in der Beschreibung zum Wechsel der Bearbeitungseinheiten. Montieren Sie dabei die neue Bearbeitungseinheit des selben Typs und wechseln Sie nicht die Gerätedatei in der Fertigungssoftware.

[Bearbeitungseinheit wechseln](#) ([↗ Seite 28](#))

6.9.2 Steuerung (CNC) austauschen

1. Schalten Sie die Maschine aus.
2. Schalten Sie den Hauptschalter aus. Sichern Sie den Hauptschalter mit einem Schloss gegen Wiedereinschalten.
3. Schalten Sie die Steuerung am Schalter an der Rückseite aus.
4. Trennen Sie den Netzstecker.
5. Trennen Sie die 5 Achskabel (**X Axis**, **Y Axis**, **Z Axis**, **T Axis** und **U Axis**).
6. Trennen Sie den Schraubverbinder des Ausgangsanschlusses **Output**.

7. Trennen Sie den Schraubverbinder des Eingangsanschlusses **Input**.
8. Trennen Sie den Schraubverbinder des Ausgangsanschlusses **Extension Output**.
9. Trennen Sie den Schraubverbinder der Spindelkommunikation **Spindle**.
10. Trennen Sie den Schraubverbinder der Handbedienbox **HBOX**.
11. Trennen Sie den Schraubverbinder **RS 232**.
12. Trennen Sie das USB Kabel zum Fertigungsrechner.
13. Schrauben Sie die 4 Schrauben, die die Steuerung auf der Vorderseite des Systemschranks fixieren, heraus.
14. Ziehen Sie die Steuerung nach vorne aus dem Systemschrank heraus.
15. Setzen Sie die neue Steuerung in den Systemschrank ein.
16. Schrauben Sie die 4 Schrauben, die die Steuerung auf der Vorderseite des Systemschranks fixieren, ein.
17. Verbinden Sie das USB Kabel zum Fertigungsrechner.
18. Verbinden Sie den Schraubverbinder der Spindelkommunikation **Spindle**.
19. Verbinden Sie den Schraubverbinder **RS 232**.
20. Verbinden Sie den Schraubverbinder der Handbedienbox **HBOX**.
21. Verbinden Sie den Schraubverbinder des Eingangsanschlusses **Input**.
22. Verbinden Sie den Schraubverbinder des Ausgangsanschlusses **Output**.
23. Verbinden Sie die beiden Schraubverbinder des Ausgangsanschlusses **Extension Output**.
24. Verbinden Sie die 5 Achskabel (**X Axis**, **Y Axis**, **Z Axis**, **T Axis** und **U Axis**).
25. Verbinden Sie den Netzstecker.
26. Schalten Sie die Steuerung am Schalter auf der Rückseite der Steuerungskiste ein.
27. Prüfen Sie die Sicherheitseinrichtungen.
[Sicherheitseinrichtungen prüfen](#) (vor Bearbeitungsbeginn) ([↗ Seite 37](#))

6.9.3 Spindelfrequenzumrichter (SFU) austauschen

1. Schalten Sie die Maschine aus.
2. Schalten Sie den Kippschalter für das CAM-System am Unterbau der Maschine aus.

3. Schalten Sie den Hauptschalter aus. Sichern Sie den Hauptschalter mit einem Schloss gegen Wiedereinschalten.
4. Trennen Sie den Schraubverbinder des Netzsteckers.
5. Trennen Sie den Schraubverbinder des Spindelsensors **Spindle Sensor**.
6. Trennen Sie die Schraubverbinder des Spindelkabels **Spindle**.
7. Trennen Sie den Schraubverbinder des Kabels zur Steuerung **Control**.
8. Trennen Sie das Erdungskabel.
9. Schrauben Sie die 4 Schrauben, die den Frequenzumrichter auf der Vorderseite des Systemschranks fixieren, heraus.
10. Ziehen Sie den Frequenzumrichter nach vorne aus dem Systemschrank heraus.
11. Setzen Sie den neuen Frequenzumrichter in den Systemschrank ein.
12. Schrauben Sie die 4 Schrauben, die den Frequenzumrichter auf der Vorderseite des Systemschranks fixieren, ein.
13. Verbinden Sie das Erdungskabel.
14. Verbinden Sie die Schraubverbinder des Spindelkabels **Spindle**.
15. Verbinden Sie den Schraubverbinder des Spindelsensors **Spindle Sensor**.
16. Verbinden Sie den Schraubverbinder des Netzsteckers.

6.9.4 Oszillationssteuerung (TANPWR) austauschen

1. Schalten Sie die Maschine aus.
2. Schalten Sie den Hauptschalter aus. Sichern Sie den Hauptschalter mit einem Schloss gegen Wiedereinschalten.
3. Schalten Sie die Steuerung am Schalter an der Rückseite aus.
4. Trennen Sie den Netzstecker.
5. Trennen Sie den Schraubverbinder des Ausgangskabels **TANPWR Out 24V**.
6. Trennen Sie den Schraubverbinder des Eingangskabels **TANPWR In 24V**.
7. Schrauben Sie die 4 Schrauben, die die Steuerungskiste auf der Vorderseite des Systemschranks fixieren, heraus.
8. Ziehen Sie die Steuerungskiste nach hinten aus dem Systemschrank heraus.

9. Setzen Sie die neue Steuerungskiste in den Systemschrank ein.
10. Schrauben Sie die 4 Schrauben, die die Steuerungskiste auf der Vorderseite des Systemschranks fixieren, ein.
11. Verbinden Sie den Schraubverbinder des Eingangskabels **TANPWR In 24V**.
12. Verbinden Sie den Schraubverbinder des Ausgangskabels **TANPWR Out 24V**.
13. Verbinden Sie den Netzstecker.
14. Schalten Sie die Steuerung am Schalter an der Rückseite ein.

6.9.5 Fertigungsrechner austauschen

1. Schalten Sie die Maschine aus.
2. Schalten Sie den Hauptschalter aus. Sichern Sie den Hauptschalter mit einem Schloss gegen Wiedereinschalten.
3. Trennen Sie den Netzstecker.
4. Trennen Sie das Ethernetkabel.
5. Trennen Sie das Bildschirmkabel.
6. Trennen Sie die USB-Kabel.
7. Schrauben Sie die Schrauben, die die Halter des Fertigungsrechners befestigen, heraus.
8. Ziehen Sie den Fertigungsrechner nach hinten aus dem Systemschrank heraus.
9. Setzen Sie den neuen Fertigungsrechner in den Systemschrank ein.
10. Schrauben Sie die Schrauben, die die Halter des Fertigungsrechners befestigen, ein.
11. Verbinden Sie die USB-Kabel.
12. Verbinden Sie das Bildschirmkabel.
13. Verbinden Sie das Ethernetkabel.
14. Verbinden Sie den Netzstecker.

6.9.6 Kompressorkühlgerät (Spindelkühlung) austauschen

 Diese Wartung ist nur bei Maschinen notwendig, deren Spindel mit Kühlflüssigkeit gekühlt wird.

⚠ 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.

1. Schalten Sie die Maschine aus.
 2. Schalten Sie den Hauptschalter aus. Sichern Sie den Hauptschalter mit einem Schloss gegen Wiedereinschalten.
 3. Trennen Sie den Netzstecker und das Kabel **Sensor B** an der Rückseite des Kompressorkühlgeräts.
 4. Lassen Sie die Kühlflüssigkeit an der Vorderseite des Kompressorkühlgeräts ab:
 - a. Halten Sie einen flachen Auffangbehälter bereit.
 - b. Ziehen Sie die Schlauchsicherung am oberen Anschluss des Füllstandsschlauchs nach oben.
 - c. Ziehen Sie den Schlauch aus dem oberen Anschluss heraus und drehen Sie den Schlauch zur Seite und in den Auffangbehälter hinein. Das freie Schlauchende muss niedriger liegen als das Kompressorkühlgerät.
 - d. Warten Sie bis die Kühlflüssigkeit vollständig abgelaufen ist.
 5. Trennen Sie die Kühlflüssigkeitsschläuche an der Rückseite des Kompressorkühlgeräts. Verschließen Sie die Schläuche nach Möglichkeit mit einem Stopfen. Fangen Sie austretende Kühlflüssigkeit mit einem Tuch auf.
 6. Schrauben Sie die 4 Schrauben, die das Kompressorkühlgerät auf der Vorderseite des Systemschranks fixieren, heraus.
 7. Ziehen Sie das Kompressorkühlgerät nach vorne aus dem Systemschrank heraus.
 8. Setzen Sie das neue Kompressorkühlgerät in den Systemschrank ein.
 9. Schrauben Sie die 4 Schrauben, die das Kompressorkühlgerät auf der Vorderseite des Systemschranks fixieren, ein.
 10. Verbinden Sie den Netzstecker und das Kabel **Sensor B** an der Rückseite des Kompressorkühlgeräts.
 11. Verbinden Sie die Kühlflüssigkeitsschläuche an der Rückseite des Kompressorkühlgeräts.
 12. Füllen Sie das Kompressorkühlgerät auf.
[Kompressorkühlgerät \(Spindelkühlung\) nachfüllen](#)
[\(↗ Seite 39\)](#)
- a. Öffnen Sie die schwarze Überwurfmutter am Rohr oberhalb der Düsenschläuche.
 - b. Schrauben Sie die Schraube heraus, die das Rohr an der Maschine befestigt.
 - c. Entfernen Sie die Düsen von der Maschine.
 - d. Positionieren Sie die neuen Düsen an der Maschine und schrauben Sie die schwarze Überwurfmutter auf das Rohr der neuen Düsen.
 - e. Schrauben Sie das Rohr der neuen Düsen mit der Schraube an der Maschine fest.
3. Falls die Maschine eine Kühl- und Sprühhvorrichtung (blauer Düsenschlauch) verwendet, tun Sie Folgendes:
 - a. Schrauben Sie die Schraube heraus, mit der die Zuleitung am Düsenschlauch befestigt ist. Falls Sie die Düse zusammen mit dem Sperrventil austauschen, schrauben Sie auch die Zuleitung am Sperrventil ab und markieren Sie die Zuleitungen.
 - b. Schrauben Sie den Düsenschlauch von der Maschine ab. Falls Sie die Düse zusammen mit dem Sperrventil austauschen, schrauben Sie das Ventil ab und entfernen Sie es mit der Düse.
 - c. Schrauben Sie den neuen Düsenschlauch an der Maschine fest. Falls zutreffend schrauben Sie das neue Sperrventil zusammen mit Düsenschlauch an der Maschine fest.
 - d. Schrauben Sie die Zuleitung am Düsenschlauch fest. Falls zutreffend, schrauben Sie auch die Zuleitung am Sperrventil fest.
 4. Richten Sie die neuen Düsen aus.
[Sprühdüsen ausrichten](#) (↗ Seite 25)

6.9.7 Düsen der Werkzeugkühlung austauschen

1. Schalten Sie die Maschine aus.
2. Falls die Maschine eine Minimalmengenschmierung (graue Düsenschläuche) verwendet, tun Sie Folgendes:

6.9.8 Werkzeugaufnahmen im Werkzeugmagazin austauschen

1. Öffnen Sie das Werkzeugmagazin.
2. Lösen Sie den Gewindestift an der Werkzeugaufnahme, die Sie tauschen möchten.
3. Ziehen Sie die Werkzeugaufnahme nach oben aus dem Werkzeugmagazin heraus.
4. Setzen Sie die neue Werkzeugaufnahme in das Werkzeugmagazin ein.
5. Ziehen Sie den Gewindestift der Werkzeugaufnahme fest.
6. Fahren Sie das Werkzeugmagazin ein.

7 Stilllegung und Entsorgung

7.1 Stilllegung

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

Bauteil	Aufgabe
Linearführungsschienen	Schmieren Sie die Linearführungsschienen
Spindel	Führen Sie eine Kegelinreinigung 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.

7.2 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.

7.3 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.

8 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 sollten 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.

8.1 Thermoplaste

Beinahe alle festen Kunststoffe ohne Faserverstärkung.

Für Spindeln mit einer Drehzahl von bis zu 30.000 U/min

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

Schneidendurchmesser [mm]	3	4	6	8
Drehzahlbereich [U/min]	25.000 – 30.000	25.000 – 30.000	20.000 – 25.000	15.000 – 20.000
Vorschub X-/Y-Richtung [mm/s]	35 – 45	40 – 50	55 – 65	60 – 75
Vorschub Z-Richtung [mm/s]	3 – 5	3 – 5	5 – 8	8 – 10
Materialabtrag [mm]	3 – 4,5	4 – 6	6 – 12	8 – 16

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

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

- Gravierwerkzeuge (GS-...)

Spitzenwinkel [°]	15	36	60	90
Drehzahlbereich [U/min]	19.000 – 24.000	19.000 – 24.000	17.000 – 22.000	15.000 – 20.000
Vorschub X-/Y-Richtung [mm/s]	8 – 14	8 – 16	10 – 16	10 – 16
Vorschub Z-Richtung [mm/s]	2 – 3	2 – 3	2 – 3	2 – 3
Materialabtrag [mm]	0,2 – 0,3	0,2 – 0,4	0,3 – 0,6	0,9 – 1,5

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

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

Für Spindeln mit einer Drehzahl von bis zu 60.000 U/min

- 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

8.2 Aluminium-Verbundplatten (Dibond®)

Paneele mit einem Polyethylenkern und Aluminium-Deckschichten.

Für Spindeln mit einer Drehzahl von bis zu 30.000 U/min

- Einzahnfräser Varius® (ES-SC-...)

Schneidendurchmesser [mm]	3	4	6
Drehzahlbereich [U/min]	25.000 – 30.000	25.000 – 30.000	23.000 – 28.000
Vorschub X-/Y-Richtung [mm/s]	35 – 45	50 – 60	65 – 75
Vorschub Z-Richtung [mm/s]	3 – 5	3 – 5	5 – 8
Materialabtrag [mm]	auf einmal	auf einmal	auf einmal

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

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

Für Spindeln mit einer Drehzahl von bis zu 60.000 U/min

- 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

Spitzenwinkel [°]	Drehzahlbereich [U/min]	Vorschub X-/Y-Richtung [mm/s]	Vorschub Z-Richtung [mm/s]	Minimales Restmaterial [mm]
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

8.3 Aluminium

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

Für Spindeln mit einer Drehzahl von bis zu 30.000 U/min

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

Schneidendurchmesser [mm]	3	4	6	8
Drehzahlbereich [U/min]	25.000 – 30.000	25.000 – 30.000	25.000 – 30.000	20.000 – 25.000
Vorschub X-/Y-Richtung [mm/s]	25 – 35	35 – 45	45 – 55	50 – 60
Vorschub Z-Richtung [mm/s]	2 – 4	2 – 4	4 – 6	4 – 6
Materialabtrag [mm]	0,8 – 1,3	1 – 1,6	1,2 – 1,8	1,5 – 2

- Zweizahnfräser Varius® (ZS-SC-...)

Schneidendurchmesser [mm]	3	4	6	8
Drehzahlbereich [U/min]	25.000 – 30.000	25.000 – 30.000	18.000 – 23.000	15.000 – 20.000
Vorschub X-/Y-Richtung [mm/s]	25 – 35	35 – 45	45 – 55	50 – 60
Vorschub Z-Richtung [mm/s]	2 – 4	2 – 4	4 – 6	4 – 6
Materialabtrag [mm]	0,9 – 1,5	1,2 – 2	1,8 – 3	2 – 4

- Gravierwerkzeuge (GS-...)

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

Für Spindeln mit einer Drehzahl von bis zu 60.000 U/min

- Einzahnfräser mit Habichtsnabel (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

8.4 Schaumstoffe

Hauptsächlich PU oder PE Schaumstoffe für Koffereinsätze.

Für alle Spindeln

- 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

8.5 Holzwerkstoffe

Holzwerkstoffe wie Massivholz, MDF, Sperrholz, Spanplatte etc.

Für Spindeln mit einer Drehzahl von bis zu 30.000 U/min

- Einzahnfräser Varius® (ES-SC-...)

Schneidendurchmesser [mm]	3	4	6	8
Drehzahlbereich [U/min]	25.000 – 30.000	25.000 – 30.000	20.000 – 25.000	18.000 – 23.000
Vorschub X-/Y-Richtung [mm/s]	25 – 35	35 – 45	55 – 65	60 – 80
Vorschub Z-Richtung [mm/s]	3 – 5	3 – 5	5 – 8	5 – 8
Materialabtrag [mm]	1,5 – 2,25	2 – 3	3 – 4,5	4 – 6

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

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

Für Spindeln mit einer Drehzahl von bis zu 60.000 U/min

- 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

8.6 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 Schneidkopf des Zirkular-Bohrgewindefräasers muss ein Kernloch vorgebohrt werden.

8.6.1 Gewindewirbler

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

8.6.2 Zirkular-Bohrgewindefräser

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

Index

A

Aluminium 50
Aluminium-Verbundplatten (Dibond®) 48
Automatische Z-Justage 15, 27

B

Bearbeitungsabbruch 32
Bearbeitungseinheit wechseln 28
 Oszillierender Tangentialschneidkopf 28
 Spindel 30
Bearbeitungsunterbrechung 32
Brückenkopf 14

C

Control-Panel 18, 28

E

Einhausung 16
Entsorgung 44
Entsorgung Kühlflüssigkeit 44
Entsorgung Spindelkühlflüssigkeit 44

F

Fräswerkzeug 22
Frequenzumrichter 16
Frontspannbereich 14

G

Garantie 34
Gewicht 13
Gewindefräswerkzeuge 54
Gewindewirbler 54
Grundreinigung 34
Grundwartung 34

H

Hauptschalter 13
Holzwerkstoffe 52

J

Jährliche Wartung 39

K

Kompressorkühlgerät 15
Kühl- und Sprühvorrichtung 15, 25

L

Laserscanner 17

M

Maschine ausschalten 33
Maschine betreiben 21
Maschine starten 21
Maschinenachsen 12
Maschinennullpunkt 13
Maschinensteuerung 16
Maschinentisch 13
Maschinenübersicht 12
Minimalmengenschmierung 15, 25

N

Not-Halt-Taster 13

O

Optische Werkstückerkennung 15

P

Produktionsjahr 13

R

Reinigung 34

S

Saugschuh 26
Schaumstoffe 52
Schneidwerkzeug 23
Seriennummer 13
Spindel 14
Spindelkühlung 15
Spindelsteuerung (Frequenzumrichter) 16
Sprühdüsen ausrichten 25

Statusanzeige mit RGB-Farben 17
Staubabsaugung 15
Steuerungskomponenten 16
Stilllegung 44
Systemschrank 17

T

Tägliche Reinigung der Maschine 38
Tägliche Wartung 37
Technische Daten 19
Thermoplaste 46
Typenschild 13

V

Vakuum 27
Vakuumschicht 13, 26
Verschleißteile 34
Verschleißteile (Selbstaustausch) 40

W

Wartung 34
Werkstück 26
Werkstückanschläge 26
Werkstückhöhe festlegen 27
Werkstücknivellierung 15
Werkstücknullpunkt 27
Werkzeuge 22
Werkzeugkühlung 24
 Kühlflüssigkeit nachfüllen 24
Werkzeugmagazin 14, 23
Wöchentliche Wartung 38

Z

Zirkular-Bohrgewindefräser 54
Zusatzausstattung Maschinentisch 14

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:	Premium
Seriennummer:	ab PR01117...

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

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, 28.09.2023



(Frank Benzinger, CEO)

■ Made
■ in
■ Germany

vhf camfacture AG