

Technische Dokumentation

CNC-Bearbeitungssysteme



Stand: 06/2007

Betriebsanleitung
Classic-Baureihe

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	7
1.1	Konzept	7
1.1.1	Zu diesem Handbuch	7
1.1.2	Basissysteme	7
1.2	Fertigungssoftware	8
1.2.1	Cenon	8
1.2.2	Cenon PCB	9
1.2.3	Kennzeichnungssoftware ACS	9
2	CAM-Basissysteme	11
2.1	Konzept	11
2.2	Transport/Aufbau	12
2.2.1	Standort	13
2.2.2	Anschlüsse	13
2.3	Bedienung	16
2.3.1	Bedeutung der Leuchtanzeigen	17
2.4	Sicherheit	19
2.4.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	19
2.4.2	Sicherheits- und Schutzvorschriften	20
2.5	Tips & Tricks	24
2.6	Wartung	24
2.7	Technische Daten	25
2.7.1	Steuerelektronik CNC 580	25
2.7.2	Mechanik: CAM 100 Classic - CAM 450 Classic	26

3 Spindeln	27
3.1 Standard-Spindel	27
3.1.1 Konzept	27
3.1.2 Bedienung	28
3.1.3 Sicherheit	30
3.1.4 Tips und Tricks	30
3.1.5 Wartung	30
3.1.6 Technische Daten	31
3.2 Drehstromspindel SPC 650 - SPC 5000	31
3.2.1 Konzept	31
3.2.2 Bedienung	32
3.2.3 Sicherheit	34
3.2.4 Tips und Tricks	35
3.2.5 Technische Daten	35
3.3 SF-Spindeln SF 170 - SF 1600	35
3.3.1 Konzept	35
3.3.2 Vorbemerkung	36
3.3.3 Druckluft	37
3.3.4 Spindelsteuerung	40
3.3.5 Manueller Werkzeugwechsel	43
3.3.6 Automatischer Werkzeugwechsel	46
3.3.7 Kühlung	52
3.3.8 Sicherheit	55
3.3.9 Tips & Tricks	55
3.3.10 Wartung	55
3.3.11 Technische Daten	57
3.4 Werkstücknivellierung	60
3.5 Werkzeugparameter	62
3.5.1 Allgemeine Tips	62
3.5.2 Was tun bei Problemen?	63
3.5.3 Tabellen	64

4	Aufspannmittel	69
4.1	T-Nuten-Aufspannset	69
4.1.1	Lieferumfang	69
4.1.2	Montage/Bedienung	69
4.2	Raster-Vakuumtisch	71
4.2.1	Konzept	71
4.2.2	Bedienung	71
4.3	Spezial-Vakuumtisch	73
4.3.1	Konzept	73
4.3.2	Bedienung	74
4.3.3	Tips & Tricks	75
4.4	Polystyrolauflage	75
4.4.1	Konzept	75
4.4.2	Bedienung	76
5	Zubehör	77
5.1	Werkzeugkühlung	77
5.1.1	Kühl- und Sprühvorrichtung	77
5.1.2	Minimalmengenschmierung	79
5.2	Staubabsaugung	82
5.2.1	Konzept	82
5.2.2	Bedienung	83

1 Zu diesem Dokument



1.1 Verwendete Zeichen

Handlungsaufforderungen

- Allgemeine Handlungsaufforderung
- M Konkreter manueller Handlungsschritt
- S Konkreter Handlungsschritt in der Fertigungssoftware
- Ergebnis

Übrige Zeichen

- ↗ Querverweis
- Aufzählung
- 💡 Hinweise zur **Arbeiterleichterung** oder **effizientem Arbeiten**.
- ⚠ **Wichtige Anwendungshinweise ohne Gefahr für Menschen oder Gegenstände.**
- i Zusatzinformationen

1.2 Aufbau von Sicherheitshinweisen

⚠ SIGNALWORT

Art und Quelle der Gefahr

Weitere Erläuterungen und mögliche Auswirkungen

- Handlungsaufforderung zur Vermeidung der Gefahr.

Folgende Signalwörter können in diesem Dokument vorkommen:

⚠ GEFAHR

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

⚠ WARNUNG

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

⚠ VORSICHT

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

HINWEIS

HINWEIS bezeichnet eine Situation, die zu Sachschäden am Produkt oder in der Umgebung des Produkts führen kann.

2 Sicherheitshinweise & Vorschriften



2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

⚠ GEFAHR

Fehlbedienung der Maschine

- 📖 Lesen Sie die Betriebsanleitung der Maschine sorgfältig durch, **bevor** Sie die Maschine installieren und in Betrieb nehmen.
- Sollte die Benutzung der Maschine im Ganzen oder in Teilen unklar sein, benutzen Sie die Maschine nicht und wenden sich an Ihren Kundendienst.
- Verwenden Sie die Maschine nicht unter dem Einfluss von Alkohol, Medikamenten oder Drogen.
- Sorgen Sie dafür, dass jeder Benutzer Zugang zu diesem Dokument und der Bedienungsanleitung hat.
- Weisen Sie jeden Benutzer der Maschine in den vorschriftsgemäßen und sicheren Umgang mit der Maschine ein.
- Stellen Sie keine Gegenstände auf der Maschine ab.

Lebensgefahr durch Stromschlag



Wenn Sie in Kontakt mit spannungsführenden Teilen kommen, können Sie einen elektrischen Schlag erleiden. Wasser erhöht das Risiko erheblich.

- Lassen Sie Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung nur durch autorisierte Elektrofachkräfte durchführen.
- Verlegen Sie Stromkabel so, dass sie nicht durch scharfe Kanten beschädigt werden können.
- 🔌 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 Stromkabel prüfen oder verlegen.
- Nehmen Sie keine Fehlerbehebung vor, während die Maschine arbeitet.
- Lassen Sie Reparaturen ausschließlich von autorisierten Servicetechnikern durchführen.
- Tauschen Sie beschädigte Anschlusskabel durch Original-Ersatzkabel aus.
- Installieren Sie die Elektroanschlüsse, wie sie von vhf für ihre Maschine vorgegeben werden (↗ Kapitel 2.3).
- Fassen Sie die Maschine und insbesondere die Kabel nicht mit nassen oder feuchten Händen an.

- Entfernen Sie Flüssigkeit in Bereich der Maschine sofort.
- Setzen Sie die Anlage erst nach vollständiger Installation aller Geräte und elektrischer Leitungen unter Spannung.

WARNUNG

Atemwegserkrankung bei der Bearbeitung von Materialien mit gesundheitsgefährdender Staubentwicklung

Wenn Sie bei der Bearbeitung von Materialien mit gesundheitsgefährdender Staubentwicklung gefährliche Stoffe einatmen, können Ihre Atemwege geschädigt werden.

- Fräsen Sie diese Materialien nur mit eingeschalteter Absauganlage.
- Bei Trockenbearbeitung: Verwenden Sie nur Materialien, von denen bei einer Trockenbearbeitung keine Gefahr ausgeht.
- Verwenden Sie ein Absauggerät mit einem geeigneten Filtersystem.

Gesundheitsschäden durch den Kühlschmierstoff

Wenn Sie einen falschen Kühlschmierstoff verwenden oder über den Umgang mit dem Kühlschmierstoff nicht informiert sind, ist Ihre Gesundheit gefährdet.

- Verwenden Sie ausschließlich den Kühlschmierstoff, der von vhf für das jeweilige Material vorgeschrieben wird.
- Lesen Sie das dem Kühlschmierstoff beigefügte Sicherheitsdatenblatt sorgfältig durch, **bevor** Sie den Kühlschmierstoff verwenden.
- Bewahren Sie das Sicherheitsdatenblatt zusammen mit dem Kühlschmierstoff auf.

Quetschgefahr und drohende Schnittverletzungen durch sich bewegende Maschinenteile

Durch Achsenbewegungen und die drehende Spindel können Sie sich Quetsch- und Schnittverletzungen zuziehen.

- Betreiben Sie die Maschine ausschließlich mit einer kompletten Einhausung oder mit einem korrekt ausgerichteten Saugschuh (ca. 1 mm über der Werkstückoberfläche) um das rotierende Werkzeug.
- 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, soweit in diesem Dokument nicht anders angegeben.

- Verwenden Sie ausschließlich Original-Zubehör und Original-Ersatzteile für die Maschine.
- Halten Sie Kinder und Tiere von der Maschine fern.

Quetschungen und Schnittverletzungen sowie Gefahr durch herausgeschleuderte Späne oder abgebrochene Werkzeuge

- Betreiben Sie die Maschine ausschließlich mit einer Einhausung oder einem korrekt ausgerichteten Saugschuh (ca. 1 mm über der Werkstückoberfläche) um das rotierende Werkzeug.
- Für Maschinen ohne Einhausung: Starten Sie das Programm vom Bedienerplatz aus. Nähern Sie sich der Maschine erst nach Beendigung des Programms.
- Verwenden Sie ausschließlich Werkzeuge aus Hartmetall.



- Für Bearbeitung ohne Einhausung und ohne Absaugung: Tragen Sie und alle Personen in Reichweite der Maschine eine Schutzbrille.



- Greifen Sie nicht in den Bearbeitungsraum, während die Achsen verfahren und während der Bearbeitung.

Hörschäden durch laute Arbeitsgeräusche



- Prüfen Sie bei lauten Arbeitsgeräuschen die Arbeitsbedingungen. Überprüfen Sie die Fixierung des Werkstücks, den Zustand des Werkzeugs und das Bearbeitungsmaterial.
- Sollten laute Arbeitsgeräusche nicht zu verhindern sein, verwenden Sie einen Gehörschutz während der Bearbeitung.

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 geringen Wert ein.



- Bei defekten Maschinenanschlüssen und Druckluftleitungen trennen Sie die Maschine von der externen Druckluftversorgung und von der Stromquelle und sichern sie gegen Wiedereinschalten.
- Bei defekten Anschlüssen kontaktieren Sie Ihren Kundendienst.

VORSICHT

Stolper-, Sturz- und Rutschgefahr



- Halten Sie den Arbeitsplatz und Aufstellungsort sauber.



- Verlegen Sie Kabel und Leitungen so, dass Personen nicht darüber stolpern können.
- Wischen Sie Flüssigkeit sofort auf.

Gefahr von Schnittverletzungen oder Verbrennungen

Wenn Sie Werkzeuge oder scharfe Kanten an Werkstücken oder der Maschine berühren, können Sie sich Schnittverletzungen zufügen. Wenn Sie den heißen Spindelkörper oder heiße Werkzeuge berühren, können Sie sich verbrennen.

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

Einklemmgefahr oder Abschürfungen beim Werkstückwechsel

- Achten Sie beim Auflegen und Abnehmen des Werkstücks besonders auf herausstehende Teile (wie z.B. den Werkzeugwechsler, Spannvorrichtungen, Drehachsen).

Eingeschränkte Handlungsfähigkeit bei unzureichender Beleuchtung

Bei unzureichender Beleuchtung können Ihr Urteilsvermögen und Ihre Genauigkeit beeinträchtigt sein.

- Sorgen Sie in der Arbeitsumgebung für eine ausreichende Beleuchtung.

Verletzungsgefahr durch Fehlfunktionen bei unzureichender Wartung

Wenn Sie die Maschine nicht ausreichend warten, können Fehlfunktionen auftreten, die Verletzungen verursachen können.

Schäden durch einseitige Dauerbelastung bei mangelnder Ergonomie am Arbeitsplatz

Eine falsche oder einseitige Körperhaltung kann auf Dauer Ihre Gesundheit gefährden.

- Richten Sie den Arbeitsplatz ergonomisch ein.
- Achten Sie u. a. auf eine optimale Sitzhöhe, Bildschirmposition und ausreichende Beleuchtung.
- Benutzen Sie geeignete Hebe- und Tragehilfen beim Auflegen des Werkstücks.

HINWEIS

Beschädigung der Spindellager durch fehlende Einlaufzeit

Nach langer Ruhezeit der Spindel kann sich das Fett in den Lagersitzen ungleichmäßig verteilen. Wenn Sie anschließend sofort fräsen, können die Spindellager schneller als erwartet verschleifen.

- Lassen Sie die Spindel mehrere Minuten ohne Belastung auf niedriger Drehzahl einlaufen, falls die Maschine mehrere Tage nicht benutzt wurde.

2.2 Vorschriften für den Betrieb

Bei Verstoß gegen die folgenden Vorschriften können Ihre Leistungsansprüche verfallen. Wir haften zudem nicht für daraus resultierende Schäden.

2.2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Portalfräsmaschinen sind CNC-Maschinen, die je nach Ausstattung für das Fräsen oder das Schneiden von Werkstoffen ausgelegt sind. Die Maschinen sind für den gewerblichen Betrieb ausgelegt.

- Bearbeiten Sie nur Materialien, die von vhf für die Maschine zugelassen sind.
- Verwenden Sie nur von vhf zugelassenes Zubehör.
- Verwenden Sie die Maschine nur mit geschlossenen und funktionierenden Schutzeinrichtungen.
- Lassen Sie die Maschine nicht unbeaufsichtigt laufen.
- Stellen Sie vor jedem Programmstart sicher, dass sich keine anderen Personen im unmittelbaren Bearbeitungsbereich der Maschine befinden.

2.2.2 Mögliche Fehlanwendung

- Verwenden Sie die Maschine nicht in einer privaten Umgebung.
- Betreiben Sie die Maschine niemals mit offenen Schutzeinrichtungen. Verwenden Sie die Maschine niemals mit defekten, manipulierten oder überbrückten Schutzeinrichtungen oder Sicherheitseinrichtungen.
- Die Maschine darf nur durch unterwiesenes Personal betrieben oder gewartet werden.
- Verwenden Sie die Maschine nicht in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Verwenden Sie die Maschine nicht spielerisch.
- Stellen Sie sicher, dass unbefugte Personen keinen Zugang zur Maschine haben.
- Führen Sie nur Reparatur- und Wartungsarbeiten an der Maschine durch, die in der jeweiligen Betriebsanleitung beschrieben sind.

2.2.3 Besondere Personengruppen

- Wenn sich die folgenden Personengruppen im selben Raum wie die Maschine aufhalten, beaufsichtigen Sie diese Personen stets und treffen Sie bei Bedarf weitere Sicherheitsmaßnahmen:
 - Reinigungspersonal, **auch wenn** unterwiesen
 - Anlagenfremde Personen
 - Bedienpersonen anderer Maschinen
 - Angestellte aus der Umgebung
 - Fremde, z. B. Besucher
 - Schwangere
 - Personen unter 18 Jahren
 - Allgemeine Öffentlichkeit

2.3 Vorbereitung vor Anlieferung

Die Portalfräsmaschinen von vhf sind modular aufgebaut. Daraus resultieren unterschiedliche Anforderungen an den Aufstellungsort.

vhf fragt kritische Punkte für die Aufstellung der Maschine und den Transport (z. B. Zugang und Platzverhältnisse zum / am Aufstellungsort) frühzeitig ab.

Um alle Voraussetzungen für den Betrieb sicherzustellen (erforderliche Elektroanschlüsse, Druckluftanschlüsse etc.) erhalten Sie vor Auslieferung der Maschine von vhf einen individuellen Aufstellplan für Ihre Maschine.

2.4 Aufstellungsort

- Wählen Sie den Aufstellungsort nach folgenden Kriterien:
 - Untergrund fest und eben, muss für das Gewicht der Maschine ausgelegt sein
 - Raumtemperatur sollte zwischen 18 °C und 25 °C liegen, minimale Raumtemperatur 10 °C, maximale Raumtemperatur 32 °C
 - Relative Luftfeuchtigkeit max. 80 %, nicht kondensierend
 - Stromanschluss entsprechend dem Aufstellplan
 - Druckluftanschluss entsprechend dem Aufstellplan (falls notwendig für das System)
 - Ausreichend Platz an den Seiten der Maschine
- Für eine reibungslose Installation wenden Sie sich bei Fragen zum Aufstellungsort an vhf.

2.5 Transport

vhf liefert die Maschine und stellt sie auf. Wenn Sie diesen Service nicht nutzen, erhalten Sie gesondert Hinweise zum Transport und Aufbau ihrer Maschine.

- Umgebungstemperatur: zwischen 10 °C und 32 °C
- Relative Luftfeuchtigkeit: max. 80 %, nicht kondensierend
- Lassen Sie die Maschine nur von geschultem Transportpersonal zum Aufstellungsort transportieren.
- Transportieren Sie die Maschine immer aufrecht.

- Bei einem Überseetransport treffen Sie geeignete Vorkehrungen gegen Korrosion.

2.6 Sicherheitshinweise für einzelne Maschinenmodule

2.6.1 Systemschrank



Beschädigung der Isolation von spannungsführenden Teilen durch Bewegungen

- Verkleiden Sie möglichst alle Leitungen, Stecker und Verbindungen, die nicht für die Bedienung und Nutzung notwendig sind.
- Verlegen Sie Leitungen zwischen Systemschrank und Maschine nach Möglichkeit in einen unzugänglichen Bereich.
- Verlegen Sie Verbindungsleitungen zur Maschine nicht im direkten Bewegungsbereich oder im Verkehrsweg. Vermeiden Sie Schlaufenbildung im Bewegungsbereich.

Stromschlag bei Reinigung der Anlage



- **Bevor** Sie die Anlage reinigen, nehmen Sie diese vom Netz.
- Schalten Sie alle Komponenten im Systemschrank spannungsfrei und ziehen Sie den Netzstecker.



Kippen des Systemschranks

- Stellen Sie den Systemschrank nur auf festem und ebenem Untergrund auf.

2.6.2 Automatische Z-Justage



Einklemmen der Hand beim Einmessen der Werkstückhöhe

- Sorgen Sie dafür, dass nur geschultes Personal die Werkstückhöhe einmisst.

Schnittgefahr durch Werkzeugbruch bei falscher Verwendung der automatischen Z-Justage

Wenn Sie zum Einmessen eines oszillierenden Tangentialmessers fälschlicherweise die Z-Justage verwenden, kann das oszillierende Werkzeug abbrechen und herausgeschleudert werden.

- Verwenden Sie niemals die automatische Z-Justage zum Einmessen eines oszillierenden Tangentialmessers.

2.6.3 Linienlaser

WARNUNG

Augenreizung bei Verwendung von reflektierenden Oberflächen

- Verwenden Sie den Linienlaser nicht bei Werkstücken mit einer reflektierenden Oberfläche.
-

2.6.4 Schneidaggregat

WARNUNG

Schnittgefahr an den eingespannten Messern

- Achten Sie beim Auflegen des Werkstücks auf eingespannte Messer im Multiaggregat.
 - Bringen Sie vor dem Messerwechsel oder beim Werkstückwechsel im Multiaggregat Schutzkappen auf die Klingen an.
-

VORSICHT

Haltungsschäden durch unangemessenen Wechsel der Werkzeugplatte

- Um einen ergonomisch günstigen Zugang zum Werkzeug zu haben, fahren Sie die Brücke in die vordere Endposition.
-

2.6.5 Spezial-Vakuumschisch

WARNUNG

Herausschleudern des Werkstücks im Betrieb durch Verlust des benötigten Unterdrucks

Wenn der Unterdruck beim Spezial-Vakuumschisch zu gering ist oder das Werkstück ohne ausreichende Stege herausgefräst wird, kann die Spindelrotation das Werkstück bei der Bearbeitung herausschleudern.

- Kontrollieren Sie vor der Bearbeitung, dass alle Vakuumschischaggregate angeschaltet sind und diese funktionieren.
 - Unterbrechen Sie die Arbeit, wenn ein Vakuumschischaggregate ausfallen sollte.
 - Um einen möglichst effizienten Unterdruck zu gewährleisten, decken Sie nicht benötigte Bereiche des Vakuumschisches ab.
 - Damit Frästeile sich nicht lösen können, platzieren Sie genügend Stege an diesen. Stellen Sie außerdem sicher, dass die Steghöhe über den gesamten Tisch ausreichend ist, falls es große Höhenunterschiede gibt.
 - Falls vorhanden, bearbeiten Sie Kleinteile nur auf der dafür vorgesehenen Fläche.
-

2.6.6 Werkzeugwechsler

WARNUNG

Quetschgefahr bei Eingriff in den Werkzeugwechsler

- Halten Sie sich während des automatischen Werkzeugwechsels am Bedienstand auf.
-

2.6.7 Brückenschulter

VORSICHT

Einklemmen von Gliedmaßen beim manuellen Verschieben der Brücke

-  ➤ Um mögliche Quetschstellen zu identifizieren, achten Sie auf die an der Maschine angebrachten Aufkleber.
 - Verschieben Sie die Brücke von Hand nur dann, wenn es unbedingt erforderlich ist.
-

2.6.8 Kühl- und Sprüheinrichtung

VORSICHT

Umkippen oder Auslaufen von Kühlschmierstoff

- Verstauen Sie den Kühlschmierstoffbehälter sicher unter dem Arbeitstisch und sichern Sie ihn gegen Umkippen.
-

Gefährdung durch den Kühlschmierstoff

- Beachten Sie die Hinweise im Datenblatt des Kühlschmierstoffs.
-

Rutschgefahr durch vernebelten Kühlschmierstoff

-  ➤ Wischen Sie nach der Bearbeitung Reste des Kühlschmierstoffes im Bewegungsbereich rund um die Maschine auf.
-

Verletzungsgefahr durch Fehlanwendung der Düse

- Richten Sie die Düse der Kühl- und Sprüheinrichtung niemals auf Personen.
-

2.6.9 Steuereinheit

HINWEIS

Beschädigung durch Reinigung mit feuchten Arbeitsmitteln

- Reinigen Sie Gehäuse für elektrische Komponenten nur trocken.
-

Kapitel 1

Allgemeines

1.1 Konzept

1.1.1 Zu diesem Handbuch

Dieses Handbuch versetzt Sie in die Lage, die Gravier- und Fräsanlagen des Typs CAM 100 bis CAM 450 mit der Steuerelektronik CNC 580 sowie das entsprechende Zubehör sicher und zuverlässig einzusetzen. Wir möchten Sie mit diesem Handbuch insbesondere auch auf mögliche Gefahrenquellen, die von den Systemen ausgehen können und auf die bestimmungsgemäße Verwendung der Systeme hinweisen. Wir bitten Sie daher, dieses Handbuch aufmerksam zu lesen und die darin gegebenen Hinweise sorgfältig zu beachten.

1.1.2 Basissysteme

Die vhf-Basissysteme CAM 100 Classic bis CAM 450 Classic bestehen aus der Drei-Achs-Mechanik, Zubehör und der Steuerelektronik zum Anschluß an Ihren Computer. Die Anlagen sind in vielen verschiedenen Größen für fast alle denkbaren Anwendungsgebiete lieferbar. Alle Systeme besitzen als Herzstück die Steuerungseinheit CNC 580, die ein flüssiges Arbeiten mit konstanter Bahngeschwindigkeit ermöglicht.

1.2 Fertigungssoftware

Zu einem produktiven CAM-System gehört auch eine qualitativ hochwertige Fertigungssoftware, die Ihre Projekte problemlos aus den verschiedensten Entwurfprogrammen der CAD- und DTP-Welt übernimmt. Bei der Software von vhf wurde besonderer Wert auf universelle Importfilter und eine leichte Bedienbarkeit gelegt. Da die Fertigungssoftware in unserem Hause entwickelt wird, finden Sie für alle Fragen stets einen Ansprechpartner.

Angefangen mit der Beschriftungssoftware ACS für die industrielle Massenbeschilderung über das Universalprogramm Cenon für Gravier- und Werbetechnik, Modellbau und Industrie bis hin zur Spezialanwendung Cenon PCB für die umweltfreundliche Leiterplatten-Prototypenfertigung bietet Ihnen vhf die ganze Palette an ausgereiften Software-Lösungen für den CAD/CAM-Bereich. Spezielle Gravurschriften runden das Programm ab.

Zur Bedienung der Fertigungssoftware beachten Sie bitte die entsprechenden Handbücher.

1.2.1 Cenon

Cenon erledigt feinste Gravuren und komplexe Fräsaufgaben mit Leichtigkeit. Es ist daher ein ideales Werkzeug zur Herstellung von Einzelstücken und Kleinserien in der Schilderfertigung, der Werbetechnik, im Modellbau und der Industrie. Mit Cenon können Sie sich ganz auf die wesentlichen Arbeitsschritte bei der CAM-Ausgabe konzentrieren. Intelligente Algorithmen übernehmen für Sie die ganze Umsetzung der Grafiken auf Ihr CAM-System.

Die beidseitige Fräserradiuskorrektur ermöglicht paßgenaue Einlegearbeiten und das Konturenfräsen von Schriften, Grafiken und Logos. Auch mehrere kombinierte Arbeitsgänge (beispielsweise Taschenfräsen, Bohren) erledigen Sie ganz selbstverständlich. Sie können aus nahezu allen Grafikprogrammen Zeichnungen, Logos und Schriftzüge in Cenon importieren und bei Bedarf auch nacheditieren. Cenon steuert Gravieranlagen, Schneideplotter und CNC-Fräsen genauso wie Laserbeschriftungs- und Wasserstrahlschneidesysteme oder gewöhnliche Stiftplotter.

Durch den sicheren Umgang Cenons mit der PostScript-Technologie stehen Ihnen sämtliche Schriftarten Ihres Systems bzw. Ihrer Software zur Verfügung. Spezielle Gravurschriften sind nicht mehr zwingend notwendig, da eine werkzeugbezogene und maßhaltige Umsetzung erfolgt. Falls Sie feststellen, daß die importierte Grafik nachträglich noch abgeändert werden muß – kein Problem. Cenon hat alle

nötigen Editierfunktionen, um Dateien nachzubearbeiten oder neue zu erstellen. Cenon setzt Ihnen auch keine Grenzen in bezug auf die Größe Ihrer Werkstücke. Selbst wenn ein Werkstück nicht vollständig auf die Anlage paßt – Sie können die Bearbeitung auf mehrere Arbeitsgänge aufsplitten und so auch sehr große Schriftzüge oder zusammengesetzte Logos herstellen.

1.2.2 Cenon PCB

Cenon PCB ist die Software, mit der Sie Leiterplatten-Prototypen und Kleinserien besonders komfortabel und schnell produzieren. Mit dem Einsatz der standardisierten Formate PostScript und Extended Gerber eröffnet Ihnen Cenon PCB eine neue Dimension in Qualität und Offenheit: umweltfreundliche Prototypen direkt aus dem Computer, ohne Belichten, ohne Ätzen! Die flexible Arbeitsweise von Cenon PCB ermöglicht genauso die Frontplattenerstellung, Gehäusebearbeitung und Schilderfertigung.

Die Prototypenfertigung im Outlineverfahren macht Sie unabhängig von Wartezeiten und hohen Kosten für Einzelanfertigungen bei Ihrem Leiterplattenhersteller. Durch Cenon PCB haben Sie eine direkte Anbindung an Ihr Leiterplatten-CAD-System. Wie gewohnt erstellen Sie Ihre Leiterplattenlayouts bis zur Prototypenreife und erzeugen schließlich die entsprechenden Layout- und Bohrdaten. Doch diese senden Sie nicht mehr an den Leiterplattenhersteller, sondern lassen Ihr Projekt mit Hilfe von Cenon PCB und dessen intelligenten Algorithmen aufbereiten.

Cenon PCB berechnet um Leiterbahnen, Lötunkte und Masseflächen Isolationsbahnen, die beim Graviervorgang für die elektrische Trennung der Potentiale sorgen. Die herkömmlichen Arbeitsschritte wie Belichten, Entwickeln, Ätzen und die umweltbelastende Entsorgung der Chemikalien entfallen. Selbstverständlich werden auch die Bohrdaten ausgewertet und Konturen gefräst.

Auf Ihrem CAM-System brauchen Sie schließlich nur das Basismaterial aufzuspannen und nach kurzer Zeit erhalten Sie eine bestückbare Leiterplatte mit gravierten Isolationen und maßhaltigen Bohrungen. Mit diesem Verfahren bringen Sie Ihre Entwicklungen wesentlich schneller und preiswerter zur Marktreife.

1.2.3 Kennzeichnungssoftware ACS

Dieses Programm ist eine leicht zu bedienende Datenbanksoftware für alle Anforderungen im Kennzeichnungsbereich. Das Programm hat seine Stärken überall dort, wo (Serien-)Schilder in großen Mengen gefertigt werden müssen.

Die Daten für Ihre Schilder können Sie entweder aus einem ECAD-Programm übernehmen (z. B. Stromlaufplan) oder aus einer Tabellenkalkulation wie Excel oder Access. Selbstverständlich können Sie die Daten aber auch direkt in ACS eingeben, das Programm verfügt über eine Datenbankfunktion. In ACS können Sie den Schilderdaten dann ein entsprechendes Layout zuweisen.

ACS Schilder werden eingesetzt für Einzeladern, Schläuche, Schaltgeräte und Klemmschilder verschiedener Hersteller. Sämtliche Funktionen des Programms sind benutzergeführt und mit Online-Hilfen versehen.

Kapitel 2

CAM-Basissysteme

2.1 Konzept

Die vhf-Basissysteme CAM 100 Classic bis CAM 450 Classic bestehen aus der Drei-Achs-Mechanik und der Steuerelektronik CNC 580 zum Anschluß an Ihren Computer. Die Anlagen sind in verschiedenen Größen für fast alle denkbaren Anwendungsgebiete lieferbar. Von der kleinen Kompaktanlage bis zum großen System für die Werbetechnik oder industrielle Nutzenfertigung verfügen alle Systeme über leistungsstarke Antriebe und hohe Positioniergenauigkeit. So sind sie gleichermaßen für Fräsarbeiten und feinste Gravuren gerüstet.

Im folgenden zeigen wir Ihnen am Beispiel einer CAM 330 die wichtigsten Komponenten, die Sie bei der Aufstellung und Montage Ihres Systems kennen sollten. Da sich diese CAM-Systeme im wesentlichen nur in der Größe unterscheiden, können Sie anhand dieser Abbildung die entsprechenden Komponenten auch dann leicht auf Ihrem eigenen System lokalisieren, wenn es keine CAM 330 ist.

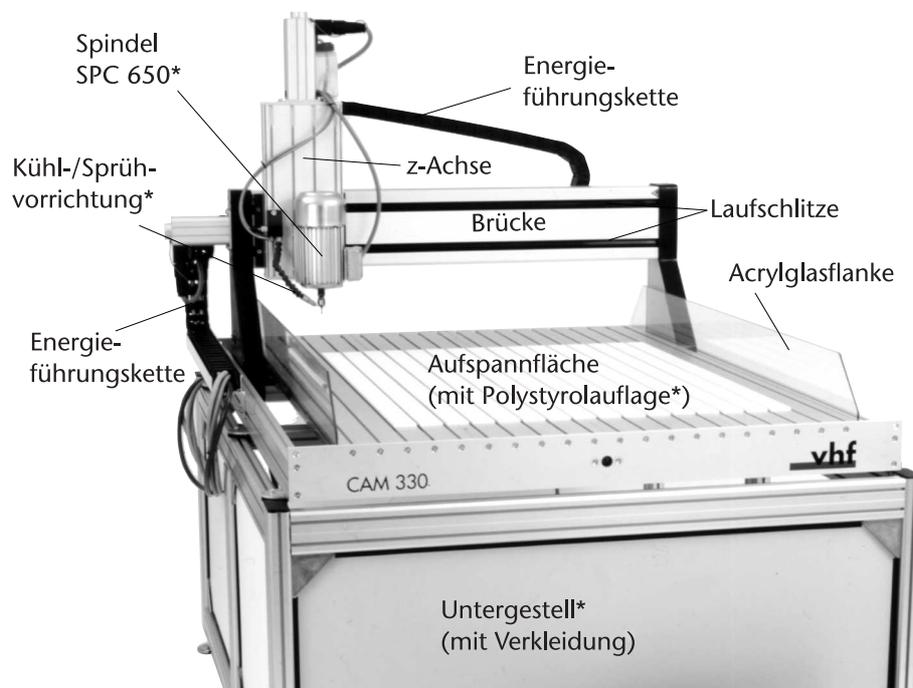


Abbildung 1: Komponenten einer CAM 330 Classic (die mit * markierten Komponenten gehören nicht zum Lieferumfang des Basissystems)

2.2 Transport/Aufbau

Die Maschine ist grundsätzlich nicht für die Selbstmontage vorgesehen. Alle Installations- und Wartungsarbeiten müssen durch qualifiziertes Fachpersonal durchgeführt werden. In diesem Kapitel finden Sie daher nur einige Hinweise zur Wahl des richtigen Standorts und zum Transport.

Während eines längeren Transports sind die Brücke und die z-Achse durch Transportwinkel gegen unbeabsichtigtes Verschieben zu sichern. Diese müssen vor In-

betriebsnahme der Maschine unbedingt wieder entfernt werden. Fahren Sie dazu die Brücke ganz nach vorne und die z-Achse ganz nach unten. Sichern Sie nun die Brücke und die z-Achse, indem Sie jeweils einen Winkel in den T-Nuten auf beiden Seiten verschrauben.

Folgende Einzelteile sind im Lieferumfang des Basissystems enthalten:

- Basismechanik CAM 100 Classic bis CAM 450 Classic mit 3 Schrittmotorkabeln, 2 Stück verlegt in Energieführungsketten
- Steuerelektronik CNC 580
- serielles Kabel zum Anschluß an den Steuerrechner
- separater Not-Aus-Taster
- Kaltgerätekabel

2.2.1 Standort

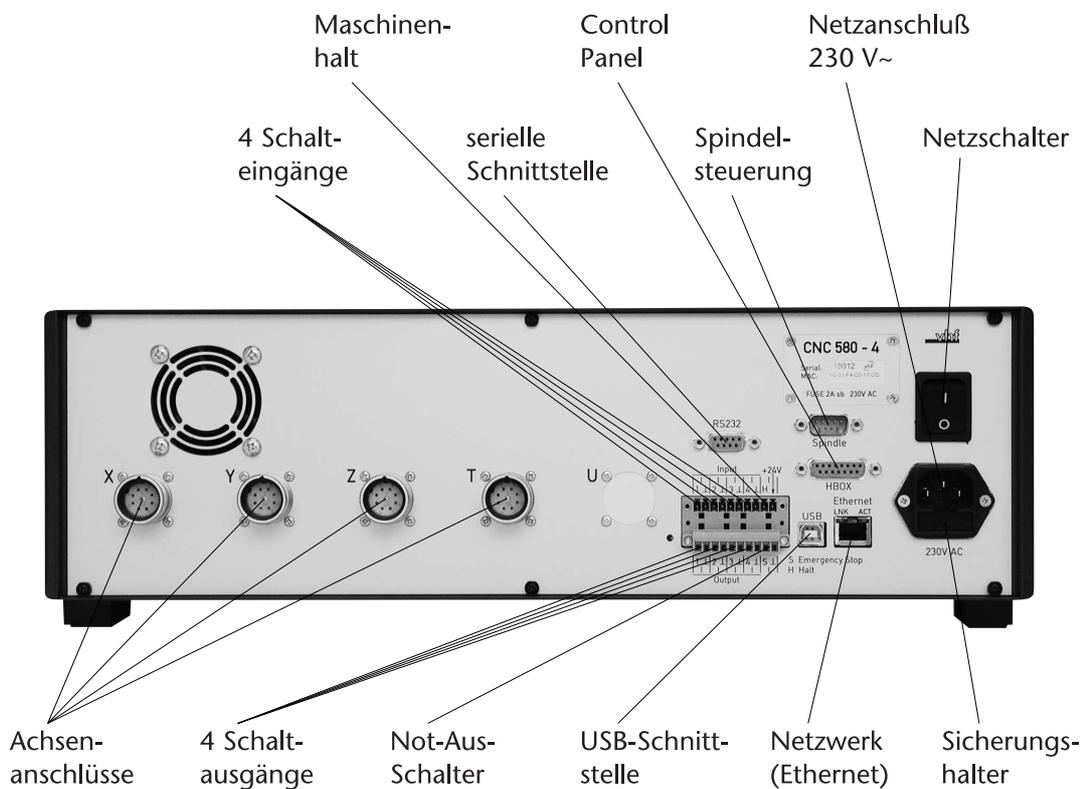
Die Maschine darf nicht in feuchten Räumen aufgestellt werden. Der Untergrund muß fest und eben sein. Die Raumtemperatur sollte zwischen 18° und 25° Celsius liegen, da in diesem Bereich die Gleiteigenschaften der verwendeten Schmierfette am besten sind. Die Maschine läßt sich auch in einem erweiterten Temperaturspektrum von 10° bis 32° Celsius betreiben, jedoch müssen in diesem Fall die Beschleunigungsrampen nach unten angepaßt werden. Die relative Luftfeuchtigkeit darf maximal 80%, nicht kondensierend, betragen.

Für den Anschluß der Maschine muß ein Wechselstromanschluß 230 V/50 Hz, abgesichert mit 16 A, zur Verfügung stehen. Je nach Ausstattung des Gesamtsystems (z. B. bei Verwendung mehrerer Vakuum-Saugaggregate) kann eine höhere Leistungsaufnahme vorliegen, die es erforderlich macht, weitere mit 16 A abgesicherte Leitungen zur Verfügung zu stellen. Nach Möglichkeit sollte der Steuerrechner separat abgesichert werden. Achten Sie auch darauf, daß Sie die Maschine nicht zusammen mit anderen, nicht ausreichend entstörten Geräten an einem Netz betreiben, da diese die Steuerungselektronik stören könnten und einen Ausfall des Systems verursachen könnten.

2.2.2 Anschlüsse

Die Steuerelektronik CNC 580 verfügt an der Rückseite über folgende Anschlüsse. Wenn Sie das System z. B. nach einem Transport neu aufbauen müssen, gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

- Schließen Sie zunächst die Schrittmotorkabel an den entsprechenden Anschlüssen der Steuerungselektronik an. Jedes Kabel ist mit X, Y bzw. Z gekennzeichnet und bereits ab Werk mit der richtigen Achse verbunden. Die Steuerelektronik enthält optional einen vierten oder fünften Achsenanschluß (T bzw. U), wenn Ihr System beispielsweise zusätzlich mit einem Tangentialmesser und/oder einer Rundschaltachse ausgestattet ist.
- Die Buchsen sind mit einer Kerbe versehen, so daß sich die Stecker nur in eine Richtung einstecken lassen. Wenn Sie die Stecker ganz eingesteckt haben, schrauben Sie sie bitte noch fest.



[Abbildung: Rückseite Steuerelektronik CNC 580]

- Verbinden Sie die RS-232-Schnittstelle über das mitgelieferte serielle Kabel mit der entsprechenden Schnittstelle Ihres Computers. In der Regel handelt es sich hierbei um Com 2. Verschrauben Sie die Stecker auf beiden Seiten mit Hilfe eines kleinen Schraubenziehers.

- Verbinden Sie den Not-Aus-Taster mit dem 2poligen „Emergency Stop“-Anschluß. Üblicherweise ist der Stecker bereits korrekt verschraubt und Sie brauchen ihn nur noch einzustecken.



[Abbildung: Not-Aus-Taster]

- An die 15polige Sub-D-Buchse („HBOX“) können Sie das Control Panel anschließen, mit dem Sie u. a. den Werkstücknullpunkt anfahren oder die Spindeldrehzahl einstellen können (als Zubehör erhältlich).



[Abbildung: Control Panel (optional)]

- Wenn Sie keine Standardspindel verwenden, wird die Spindel über die CNC 580 gesteuert. Der 9polige Stecker („Spindle“) ist dann mit dem Frequenzumrichter zu verbinden. Siehe hierzu auch Kapitel 3.2 bzw. 3.3.
- An die „Input“-Klemmleiste können verschiedene Meßtaster angeschlossen werden. Solche Meßtaster gibt es beispielsweise für die Werkzeugvermessung beim automatischen Werkzeugwechsel, für die automatische Werkstücknivellierung oder für die automatische z-Justage (alles optionale Zusatzausstattung). Siehe hierzu auch Kapitel 3.3.6.
- Die „Output“-Klemmleiste kann zum Schalten von bis zu 4 Zusatzgeräten verwendet werden (Kühl-/Sprühvorrichtung, Haubenschalter, Spannvorrichtungen etc.). Sie liefert eine Ausgangsspannung von 24 V. Um auch größere Geräte mit 230 V Netzspannung (Vakuum-Saugaggregate oder Absaugvorrichtung) schalten zu können, ist eine entsprechende Schalteinheit erhältlich.
- Der Netzanschluß muß mit dem Kaltgerätekabel an 230 V/50 Hz Netzspannung angeschlossen werden. Bitte stellen Sie sicher, daß der Netzschalter ausgeschaltet bleibt, bis die Anlage vollständig aufgebaut ist.

Achtung!

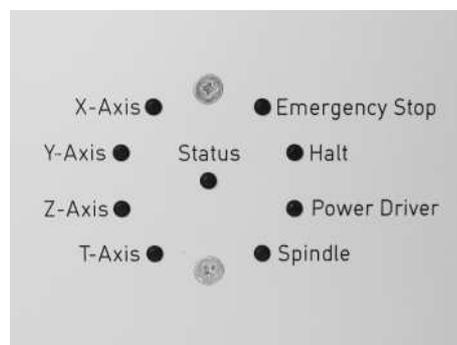
- Stellen Sie sicher, daß nach einem Transport sämtliche Transportwinkel gelöst wurden.
- Gleichen Sie etwaige Unebenheiten des Bodens durch ein entsprechendes Verstellen der Standfüße mit einem Schraubenschlüssel aus.
- Bevor Sie die Fertigungssoftware starten, stellen Sie bitte sicher, daß der Not-Aus-Taster entriegelt ist (durch eine leichte Drehung im Uhrzeigersinn).

2.3 Bedienung

Wenn Sie sich vergewissert haben, daß alle Kabel wie zuvor beschrieben miteinander verbunden wurden, können Sie die Steuerelektronik mit dem Netzschalter auf der Rückseite einschalten.

Achtung!

Schalten Sie alle Zusatzgeräte (z. B. Frequenzumrichter) zusammen mit der CNC 580 ein, schon bevor Sie die Fertigungssoftware starten. Eine schaltbare Steckdose kann hier hilfreich sein.

2.3.1 Bedeutung der Leuchtanzeigen

[Abbildung: Leuchtanzeigen an der Frontplatte der Steuerelektronik CNC 580]

Status Diese LED zeigt die Betriebsbereitschaft der Steuerelektronik durch blau pulsierendes Blinken an. Direkt nach dem Einschalten bleibt sie noch dunkel, erst wenn die Steuerelektronik nach einigen Sekunden vollständig gebootet hat, blinkt sie.

Emergency Stop Diese LED leuchtet rot, sobald der Not-Aus-Taster gedrückt wurde oder wenn aus Sicherheitsgründen von der Elektronik ein Not-Halt aktiviert wurde.

Halt Ein Maschinenhalt wird ausgelöst, wenn entweder an dem optionalen Control Panel die entsprechende Funktion ausgelöst wird oder wenn der Ausgabevorgang in der Fertigungssoftware unterbrochen wird. Eine dritte Möglichkeit für einen Maschinenhalt besteht in einem optionalen Schalter an der Einhausung, der beim Öffnen bzw. Eingreifen anspricht und für einen Maschinenhalt sorgt. Bei einem Maschinenhalt fährt die z-Achse nach oben und die Spindel (außer Standard-Spindel) schaltet ab. Wenn wieder auf „Fortsetzen“ gedrückt (bzw. die Haube wieder geschlossen) wird, setzt die Anlage die Bearbeitung dort fort, wo sie unterbrochen wurde.

Power Driver Die LED leuchtet gelb, wenn die Temperatur der Leistungsendstufen in einen kritischen Bereich kommt. Beenden Sie in diesem Fall die Bearbeitung. Die LED leuchtet rot, wenn eine der Endstufen abgeschaltet werden mußte. Wenn sie zuvor gelb geleuchtet hat, ist der Grund hierfür vermutlich eine Überhitzung, wenn die LED direkt auf rot schaltet, handelt es sich um einen anderen Fehler (z. B. Kurzschluß).

Spindle Eine gelbe LED bedeutet, daß sich die Spindel dreht, eine rote LED zeigt einen Spindelfehler an. Dessen genauere Ursache ermitteln Sie normalerweise über die Spindelsteuerung.

XYZT-Axis Während die jeweilige Achse in Bewegung ist, leuchtet die entsprechende LED grün, wenn ein Referenzschalter aktiv ist, leuchtet sie rot. Normalerweise blinkt sie jedoch bei einer Null- bzw. Referenzfahrt nur im Moment des Referenzierens (d. h. genau auf der Nullposition) für einen kurzen Augenblick rot auf.

Der Not-Aus-Taster dient dazu, die Anlage im Gefahrenfall sofort zu stoppen. Wenn Sie eine automatisch gesteuerte Spindel einsetzen (SPC 650 - SPC 5000, SF 170 - SF 1600 P), wird auch die Spindel sofort abgebremst. Nachdem Sie den Taster gedrückt haben, ertönt ein Warnton. Plazieren Sie den Not-Aus-Taster während des Bearbeitungsvorganges so, daß er immer gut erreichbar ist.

Nachdem Sie den Not-Aus-Taster betätigt haben, müssen Sie folgende Schritte in dieser Reihenfolge durchführen, um die Ausgabe wieder zu starten:

1. Lassen Sie den Not-Aus-Taster in gedrücktem Zustand
2. Speichern Sie Ihre Startpositionen und Ihr Projekt in der Fertigungssoftware ab
3. Beenden Sie die Fertigungssoftware ordnungsgemäß
4. Schalten Sie die CNC 580 aus und warten ca. 10 Sekunden
5. Entriegeln Sie den Not-Aus-Taster durch Drehung im Uhrzeigersinn
6. Schalten Sie die CNC 580 wieder ein und starten Sie die Fertigungssoftware. Die Maschine fährt auf die Nullposition zurück und ist wieder bereit.

2.4 Sicherheit

2.4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Maschinen des Typs CAM 100 Classic bis CAM 450 Classic sind für leichte bis mittlere Fräsarbeiten und Gravierarbeiten aller Art ausgelegt. Bei Fräsarbeiten ist darauf zu achten, daß die Maschine nicht allen Kräften standhalten kann, die auftreten können. Die Maschinen sind für die Bearbeitung der meisten Kunststoffe wie PVC, Acrylglas, Polystyrol uneingeschränkt geeignet. Bei der Bearbeitung von Metallen ist darauf zu achten, daß nur NE-Metalle (Nicht-Eisen) ohne weiteres bearbeitet werden dürfen. Zur Bearbeitung von Stahl sind verschiedene Vorkehrungen (Kühlung, Fixierung, Maschinensicherheit, ...) zu treffen, zu denen Sie uns im einzelnen konsultieren sollten. Die Bearbeitung gesundheitsgefährdender Materialien ist nicht vorgesehen.

Achten Sie bei der Bearbeitung darauf, daß Eintauchtiefe und Vorschubgeschwindigkeit nicht zu hoch gewählt werden. Dies kann zum Herausreißen des Werkstücks und zur Verkantung des Werkzeugs führen. Dadurch können an der Maschine und/oder der Spindel irreparable Schäden entstehen. Da diese Werte abhängig von der verwendeten Spindel sind, beachten Sie hierzu bitte Kapitel 3.

Die CAM-Systeme müssen, je nach Anwendung, entweder mit einer Einhausung oder einer Staubabsaugung als Spindelschutz ausgestattet werden. Die vorhandenen Schutzeinrichtungen dürfen auf keinen Fall entfernt werden.

Einen einwandfreien und sicheren Betrieb des Systems können wir nur gewährleisten, wenn die folgenden vhf-Komponenten fachgerecht montiert wurden und entsprechend der Betriebsanleitung angewendet werden. Bedienungs- und Sicherheitshinweise finden Sie im angegebenen Kapitel:

<i>Komponente</i>	<i>Kapitel</i>
Standard-Spindel	3.1
Drehstromspindel SPC 650 - SPC 5000	3.2
Schnellfrequenzspindel SF 170 - SF 1600 P	3.3
T-Nuten-Aufspannset	4.1
Raster-Vakuumtisch	4.2
Spezial-Vakuumtisch	4.3
Polystyrolauflage	4.4
Kühl-/Sprühvorrichtung	5.1.1
Staubabsaugung	5.2

2.4.2 Sicherheits- und Schutzvorschriften

- Das Bedienpersonal muß über den bestimmungsgemäßen Umgang mit der Maschine und die folgenden Sicherheits- und Schutzvorschriften unterrichtet sein.
- Die Maschine darf nur von einer Person zugleich bedient werden.
- Der Arbeitsplatz ist sauber und aufgeräumt zu halten. Unordnung am Arbeitsplatz erzeugt Unfallgefahr.
- Kinder sind vom Gerät fernzuhalten.
- Untersuchen Sie die Maschine auf etwaige Beschädigungen. Vor dem Einsatz der Maschine sind die Schutzeinrichtungen und Teile auf ihre einwandfreie und bestimmungsgemäße Funktion zu überprüfen. Beschädigte Schutzvorrichtungen oder Teile sollen, soweit in der Betriebsanleitung nicht anders angegeben, durch eine autorisierte Service-Stelle instandgesetzt oder ausgetauscht werden.
- Beim Arbeiten an der Maschine muß das Bedienpersonal und alle in Reichweite der Maschine befindlichen Personen eine Schutzbrille und bei langen Haaren ein Haarnetz tragen.
- Lassen Sie die Maschine nicht unbeaufsichtigt laufen.
- Bei stauberzeugenden Arbeiten ist eine Atemmaske zu verwenden.
- Je nach Anwendung können laute Arbeitsgeräusche auftreten. In einem solchen Fall ist ein Gehörschutz zu tragen. In der Regel deuten übermäßig laute Geräusche auf falsche Arbeitsbedingungen hin. Überprüfen Sie die Fixierung des Werkstücks, Drehzahl, Eintauchtiefe und Vorschubgeschwindigkeit.
- Lassen Sie keine Werkzeugschlüssel stecken.
- Achten Sie auf eine ausreichende Beleuchtung des Arbeitsplatzes.
- Wenn mit Kühlflüssigkeiten gearbeitet wird, ist auf eine gute Belüftung des Arbeitsplatzes zu achten. Es dürfen außerdem nur unbedenkliche Kühl- und Schmiermittel verwendet werden, so daß keine Gefahr durch Brand, Verpuffung, Explosion, Übelkeit, Vergiftung, Ersticken oder Verätzungen entstehen kann.

- Die Sicherheitsvorrichtungen der Maschine sind für einen praxisgerechten Einsatz der Maschine ausgelegt. Es wurde bei der Konzeption der Maschine besonderes Augenmerk auf die Arbeitsgewohnheiten der Anwender gelegt und bewußt auf solche Sicherheitsvorkehrungen verzichtet, die die Bedienbarkeit übermäßig einschränken. Es ist daher untersagt, die vorhandenen Sicherheitseinrichtungen der Maschine zu umgehen oder außer Betrieb zu setzen.
- Beim Betrieb der Anlage besteht Quetschgefahr, wenn Sie in die Führungsschienen greifen. Besonders gefährliche Stellen sind durch gelbe Warnschilder gekennzeichnet.
- Plazieren Sie den Not-Aus-Taster an einer schnell erreichbaren Position. Prägen Sie sich die Position des Tasters vor dem Start der Maschine noch einmal ein. Bitte beachten Sie, daß sich die Anlage ohne angeschlossenen Not-Aus-Taster nicht in Betrieb setzen läßt.
- Bevor Sie die automatische Ausgabe starten, vergewissern Sie sich bitte noch einmal, ob alle Einstellungen und Parameter richtig sind. Gegebenenfalls kann ein "Trockendurchlauf" (ohne in das Werkstück einzutauchen) sinnvoll sein.
- Vorsicht bei der Verwendung von beidseitig angeschliffenen Werkzeugen (z. B. Graviersticheln) in einer Werkzeugwechselstation. Durch die ungeschützte Werkzeugspitze, die aus der Werkzeugwechselstation herausragt, besteht Verletzungsgefahr.
- Stellen Sie sicher, daß die Werkzeuge ganz gerade in die Wechselstationen eingesetzt sind und daß sie sich exakt an der Position befinden, die in der Fertigungssoftware abgespeichert wurde.
- Lesen Sie unbedingt den vorherigen Abschnitt "Bestimmungsgemäße Verwendung" in der Betriebsanleitung.

Spindeln

Für Betrieb, Installation und Wartung der Spindel gelten die Bestimmungen der Unfallverhütungsvorschriften (UVV). Unsachgemäße Handhabung oder nicht bestimmungsgemäßer Einsatz beeinträchtigen die Sicherheit bei der Benutzung! Bei Werkzeugen mit größeren Durchmessern (z. B. Trenn- oder Schleifscheiben) ist auf die zulässige Umfangsgeschwindigkeit zu achten und die Spindeldrehzahl entsprechend zu wählen.

- Vor dem Wechseln des Werkzeugs muß sichergestellt sein, daß die Spindel steht.
- Sorgen Sie immer dafür, daß Werkzeug und Werkstück fest eingespannt sind. Aufgrund hoher Fliehkräfte können unsachgemäß gespannte Teile weit weggeschleudert werden.
- Spannen Sie das Werkzeug so tief wie möglich in die Spannzange ein, damit es nicht zu "taumeln" anfangen kann und eventuell bei hohen Drehzahlen weggeschleudert wird.
- Verwenden Sie keine Werkzeuge mit großer Unwucht bei hohen Spindeldrehzahlen. Dies gilt z. B. für Einschnieder oder Gravierstichel mit einem Schaftdurchmesser, der größer als 3 mm ist. Eine solche Unwucht macht sich durch ein lautes Laufgeräusch bemerkbar, was die Kugellager der Spindel stark belastet. Abhilfe schaffen hier z. B. beidseitig "halbierte" Gravierstichel. Bitte konsultieren Sie Ihren Werkzeuglieferanten für entsprechende Details.
- Verwenden Sie nach Möglichkeit keine Werkzeuge, deren Schneidendurchmesser den Schaftdurchmesser übersteigt. Wenn es sich nicht vermeiden läßt (z. B. bei Routerbits) sollten Sie nur mit einer geringen Abtragsleistung arbeiten.
- Achtung! Nicht in den Bereich des Werkzeugs greifen.
- Bitte beachten Sie auch die in Kapitel 3.5 gegebenen Informationen zur Auswahl der Werkzeuge und Einstellung der Werkzeugparameter.
- Nach Abschalten eines evtl. vorhandenen Frequenzumrichters können aufgrund von Kapazitäten im Leistungsteil noch bis zu 3 Minuten berührungsfähliche Spannungen auftreten. Fassen Sie also in dieser Zeit keinesfalls irgendwelche Kontakte an.
- Je nach Art der Bearbeitung und der verwendeten Werkzeuge sind Spritzschutzmaßnahmen zu treffen.
- Bearbeiten Sie kein asbesthaltiges und sonstiges gesundheitsgefährdendes Material.
- Befestigen Sie die Spindel nur mit dem mitgelieferten Aufspannblock. Punktuelleres Spannen der Spindel zerstört das Lager. Unsachgemäße Befestigung der Spindel kann außerdem dazu führen, daß sich die Spindel löst.

- Um die Spindel zu kennzeichnen, darf das Gehäuse nicht angebohrt, graviert werden etc., da ansonsten die Schutzisolation überbrückt würde. Verwenden Sie Klebeschilder.
- Verlegen Sie die Anschlußkabel immer durch die Energieführungsketten.
- Ein beschädigtes Kabel darf nicht weiter verwendet werden. Tauschen Sie es durch ein Original-Ersatzkabel aus.

Aufspannmittel

- Prüfen Sie in jedem Fall, ob das Werkstück sicher festgehalten wird, bevor Sie mit der Bearbeitung beginnen.
- Generell gilt, daß Sie mit einem relativ geringen Vorschub starten und die Vorschubgeschwindigkeit nur schrittweise erhöhen sollten. Eine sehr hohe Abtragsleistung bei Fräsarbeiten bedeutet gleichzeitig eine hohe Kraft, die auf das Werkstück wirkt. Übersteigt diese Kraft die Haltekraft des Aufspannmittels, so kann sich das Werkstück lösen.
- Achten Sie speziell bei der Verwendung eines Raster-Vakuumschisches darauf, daß Ihr Werkstück nicht durchbohrt oder durchfräst wird, da es ansonsten unkontrolliert durch die Luft fliegen und Verletzungen verursachen kann.
- Seien Sie vorsichtig beim Umgang mit Flüssigkeitskühlung und Vakuumtischen – es darf keine Flüssigkeit in das Innere des Vakuumtisches gelangen und angesaugt werden! Die Flüssigkeit könnte einen Kurzschluß im Saugaggregat verursachen. Wenn Sie mit Spiritus oder anderen brennbaren Materialien kühlen, besteht zusätzlich Explosionsgefahr im Inneren des Saugaggregats. Stellen Sie die Sprühvorrichtung auf einen möglichst feinen Sprühnebel ein, der direkt an die Werkzeugschneide gelangt. Nicht vom Werkstück bedeckte Flächen des Vakuumtisches sollten mit anderem Material abgedeckt werden, damit keine Flüssigkeit angesaugt werden kann. Achten Sie auch darauf, daß beim Fräsen keine Flüssigkeit durch die entstehenden Fräskanäle in den Vakuumtisch eindringen darf.
- Leeren Sie den Staubbeutel des Saugaggregats regelmäßig und ersetzen Sie den evtl. vorhandenen Feinststaubfilter in regelmäßigen Abständen.
- Bei Klebespannung müssen Sie ebenfalls darauf achten, daß nicht zuviel Kühlflüssigkeit unter das Werkstück gelangen kann. Unter Umständen könnte sich das Werkstück lösen und unkontrolliert umherfliegen.

- Bei Verwendung einer Staubabsaugung müssen Sie darauf achten, daß es zu keiner Kollision zwischen Werkstück bzw. Aufspannmittel und Absaugvorrichtung kommen kann.

Beachten Sie auch die weiteren Hinweise in den Kapiteln, in denen die von Ihnen verwendeten Komponenten beschrieben werden.

2.5 Tips & Tricks

In diesem Kapitel finden Sie Tips, die Ihnen die Arbeit mit Ihrem System erleichtern sollen, sowie Antworten auf häufig gestellte Fragen.

Nach einem Not-Halt läßt sich die Anlage nicht wieder in Betrieb setzen.

- Bitte beachten Sie exakt die Reihenfolge der in Kapitel 2.3 angegebenen Schritte.

Obwohl die CNC 580 eingeschaltet und mit dem Netz verbunden wurde, blinkt die Status-LED auch nach einer Minute Wartezeit nicht.

- Eventuell ist die Sicherung defekt. Sie befindet sich auf der Rückseite des Gehäuses, oberhalb des Netzschalters. Ersetzen Sie die Sicherung nur gegen eine neue des selben Typs!

2.6 Wartung

Die Maschine ist sehr pflegeleicht. Etwa alle 500 bis 1.000 Betriebsstunden sollten jedoch die Spindeltriebe geschmiert werden. Dieser Vorgang muß vom vhf-Kundendienst durchgeführt werden, da dazu unter anderem auch die z-Achse entfernt werden muß, der Werkzeugwechsel neu eingerichtet werden muß.

Reinigen Sie die Anlage regelmäßig, um zu verhindern, daß sich Schmutz bzw. Späne in den Führungsschienen und anderen empfindlichen Anlagenteilen ansammeln kann. Verwenden Sie hierzu jedoch keine Druckluft, da auf diese Weise die Späne gerade in die Führungen geblasen werden können. Verwenden Sie zur Reinigung daher nur einen Staubsauger bzw. bei bestimmten Materialien, die nicht aufgesaugt werden dürfen, einen Handfeger etc.

2.7 Technische Daten

- die nachfolgend genannten Features sind z. T. optional

2.7.1 Steuerelektronik CNC 580

- Ansteuerung und gleichzeitige Interpolation von bis zu fünf Achsen (40 V, max. 3 A)
- kontinuierlicher Bahnverlauf, dreidimensional und in Echtzeit mit dynamischer Vorausberechnung
- laufruhiger, kraftvoller und genauer durch Mikroschritte (1/64 Schritt), automatische Umschaltung in Vollschrittbetrieb für hohe Verfahrensgeschwindigkeit
- hohe Bearbeitungsgeschwindigkeit, exponentielle Beschleunigungsrampen
- einfache Anpassung von verschiedenen Softwarepaketen über erweiterten HPGL-Befehlssatz bzw. DIN-66025-Befehlssatz (optional)
- 4 digitale Ausgänge (24 V, gemeinsam max. 3 A) zur Steuerung von Arbeitsabläufen (z. B. Spannvorrichtungen für Werkstückzuführung) oder Zubehörteilen
- 4 digitale Eingänge (24 V) für Schutzvorrichtungen (Lichtschraken, Trittmatte etc.) oder Meßtaster
- Spindelschnittstelle RS 232
- serienmäßiger Anschluß für Control Panel
- Verbindung zum PC über RS 232, USB oder Ethernet
- Pause-Funktion mit Weiterfahren oder Programmabbruch
- Statusanzeige über LEDs
- robustes und geschirmtes Metallgehäuse

2.7.2 Mechanik: CAM 100 Classic - CAM 450 Classic

- Konstruktion aus hochfesten Aluminium-Profilen garantiert extreme Steifigkeit bei geringem Gewicht
- T-Nuten-Tisch zur einfachen Befestigung von Werkstücken und Aufspannmitteln
- präzise Linearführungen aus Stahl mit Hybridmotor-Antrieben
- stabiles Untergestell als integraler Maschinenbestandteil
- spielfreie Kugelgewindetriebe mit Flanschlagern
- x-/z-Achsendimensionierung 175 mm
- teflonbeschichtete Gummilippenabdeckung schützt die Führungen vor Spänen
- Wiederholgenauigkeit +/- 1/100 mm
- 3 End- bzw. Referenzschalter, Genauigkeit < 1/100 mm
- Energieführungsketten für alle Zuleitungen
- wartungsfreundlicher Aufbau

Anlagentyp	x-/y-Verfahrbereich	Aufspannfläche	z-Hub	z-Durchlaß
CAM 100	290 x 335 mm	500 x 600 mm	70 mm	105 mm
CAM 200	540 x 500 mm	750 x 850 mm	70 mm	170 mm
CAM 220	540 x 500 mm	750 x 850 mm	160 mm	170 mm
CAM 250	540 x 750 mm	750 x 1.100 mm	175 mm	170 mm
CAM 300	790 x 850 mm	1.000 x 1.350 mm	175 mm	170 mm
CAM 330	790 x 1.000 mm	1.000 x 1.500 mm	175 mm	170 mm
CAM 450	1.040 x 1.250 mm	1.250 x 1.750 mm	175 mm	170 mm

Kapitel 3

Spindeln

3.1 Standard-Spindel

3.1.1 Konzept

Bei dieser Standardspindel handelt es sich um einen einfachen Fräsmotor mit einer Leistung von 900 Watt und einem Drehzahlbereich von 8.000 bis 26.000 U/min. Ausgestattet mit einer Drehzahlkonstantelektronik und genormten Spannzangen ist sie eine preiswerte Alternative. Ihr Haupteinsatzgebiet liegt beim Bohren und Fräsen von Holz, Kunststoff und Aluminium.



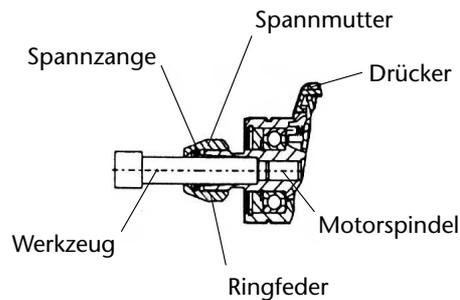
[Abbildung: Standard-Spindel]

3.1.2 Bedienung

3.1.2.1 Werkzeugwechsel

Die Spindel ist mit einer Präzisions-Spannzange zur Aufnahme der Werkzeuge ausgestattet. Eine Spindelarretierung erleichtert das Anziehen und Lösen der Spannmutter. Zum Einspannen des Werkzeugs wird die Motorspindel durch Eindrücken des Drückers arretiert. Mit dem beigelegten Gabelschlüssel SW 22 wird die Spannmutter angezogen.

Beim Ausspannen des Werkzeugs muß die Motorspindel ebenfalls arretiert werden. Mit dem Gabelschlüssel wird mit einer Umdrehung der Spannmutter zunächst die Spannung entspannt, und nach einigen weiteren Umdrehungen kann das Werkzeug entnommen werden.



[Abbildung: Schematische Darstellung der Spannzange]

3.1.2.2 Spannzangenwechsel

Eine Ringfeder hält die Spannzange in der Spannmutter. Durch kräftiges Ziehen wird die Spannzange aus der Spannmutter gelöst. Lassen Sie die neue Spannzange unter kräftigem Druck in die Spannmutter einrasten.

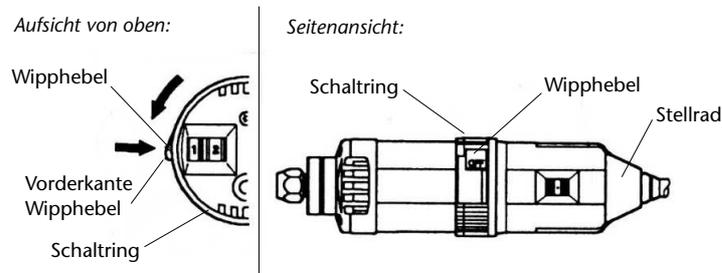
Achtung!

- Ziehen Sie die Spannmutter nie fest an, wenn kein Werkzeug eingespannt ist. Die Spannzange könnte zu stark zusammengedrückt und dabei beschädigt werden.

- Vor dem Einsetzen der Werkzeuge müssen Sie stets den Netzstecker ziehen oder das Netzkabel-Modul durch Betätigung der Verriegelungstaster aus dem Gehäuse entfernen.
- Sorgen Sie dafür, daß nur scharfe und gut erhaltene Werkzeuge zum Einsatz gebracht werden. Sie schonen damit den Fräsmotor und verlängern die Lebensdauer der Maschine. Hartmetallbestückte Fräser erfordern eine besonders sorgfältige Behandlung, da die Schneiden leicht ausbrechen können. Beschädigte Fräs-, Schleif- und Polierwerkzeuge dürfen wegen des gesteigerten Verletzungsrisikos nicht mehr verwendet werden.
- Verwenden Sie nur Werkzeuge, die für hochoberflächigen Betrieb (ab 30.000 U/min) zugelassen sind.

3.1.2.3 Ein- und Ausschalten

Durch Drehen des Schaltringes in Pfeilrichtung wird der Fräsmotor eingeschaltet. Am Ende des Drehbereiches rastet der Wipphebel automatisch ein. Ein Druck auf die ausgekippte Vorderkante des Wipphebels bewirkt, daß dieser auslöst und sich der Schaltring automatisch in die Ausgangsstellung zurückdreht. Der Motor kommt zum Stillstand.



[Abbildung: Schematische Darstellung der Bedienelemente]

3.1.2.4 Drehzahlregelung

Durch eine Anlaufstrombegrenzung wird der Einschaltstrom reduziert. Der Motor dreht dabei langsam bis zur vorgewählten Drehzahl hoch. Berücksichtigen Sie

dieses bitte bei der Ausgabe und starten den Fräsvorgang erst, wenn der Fräsmotor seine endgültige Drehzahl erreicht hat.

Bei zu starker motorgefährdender Belastung wird durch die integrierte Motorüberwachung die Drehzahl des Fräsmotors reduziert. Er muß dann entlastet werden (Stoppen des Bearbeitungsvorganges), damit Ihnen wieder die volle Drehzahl zur Verfügung steht.

Die Regelektronik ermöglicht einen Drehzahlbereich von 8.000 bis 26.000 U/min. Bei Belastung sorgt der Tachogenerator automatisch für Leistungsnachschub und die vorgegebene Drehzahl wird eingehalten. Mit dem Stellrad der Regelektronik kann also unabhängig von Material und Werkzeug immer die optimale Schnittgeschwindigkeit eingestellt werden. Diese ist abhängig von verschiedenen Faktoren (Härte des Materials, Güte des Werkzeugs, Vorschubgeschwindigkeit etc.).

3.1.3 Sicherheit

Bitte beachten Sie die Sicherheitsvorschriften in Kapitel 2.4.

3.1.4 Tips und Tricks

- Ein nicht zu starker Vorschub verlängert die Standzeit des Fräasers, verhindert Brandflecke an Holz oder "Verschmieren" bei Kunststoff und schützt den Motor vor Überlastung.
- Achten Sie darauf, daß die Fräswerkzeuge scharf sind, stumpfe Werkzeuge ergeben unsaubere Fräsarbeiten und führen zu einer unnötigen Überlastung des Motors.

3.1.5 Wartung

Dieser Fräsmotor ist dauergeschmiert und weitgehend wartungsfrei. Er dankt es Ihnen durch eine lange Lebenszeit, wenn Sie nach jeder Arbeit den Staub aus dem Gehäuse blasen. Halten Sie die Lüftungsöffnungen stets frei und sauber, da eine gleichbleibende Ventilation wichtig ist.

Von Zeit zu Zeit müssen vom vhf-Service die Kohlebürsten ausgetauscht werden.

3.1.6 Technische Daten

- Leistungsaufnahme: 900 W
- Drehzahlbereich: 8.000 - 26.000 U/min
- Drehzahlkonstantelektronik
- Spannbereich: 3 - 8 mm

3.2 Drehstromspindel SPC 650 - SPC 5000

3.2.1 Konzept

Diese Drehstrom-Asynchronmotoren sind durch ihr hohes Drehmoment für kraftvolle Fräsarbeiten mit größeren Werkzeugdurchmessern in Kunststoff und Metall geeignet. Maximaldrehzahlen bis 30.000 U/min (SPC 1000) lassen dabei noch hohe Vorschubraten zu.

Die intelligente Steuerelektronik mit dem hochwertigen Frequenzumrichter sorgt für maximales Drehmoment im gesamten Drehzahlpektrum. Mit der vhf-Software läßt sich die Spindel automatisch ein- und ausschalten, sowie die Drehzahl regeln.

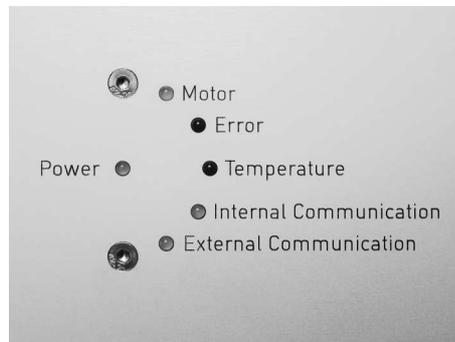


[Abbildung: Drehstromspindel SPC 650 montiert auf z-Achse]

3.2.2 Bedienung

3.2.2.1 Spindelsteuerung SPC 980

Schalten Sie alle Geräte (CNC 580, Frequenzumrichter etc.) zusammen ein, bevor Sie die Fertigungssoftware starten. Eine schaltbare Steckdosenleiste kann hier hilfreich sein.



[Abbildung: Leuchtanzeigen Spindelsteuerung SPC 980]

Leuchtanzeigen Umrichter:

Power Diese LED leuchtet, sobald der Umrichter vollständig gebootet hat. Sollte sie nach wenigen Sekunden nicht leuchten, überprüfen Sie bitte die Anschlußkabel und die Gerätesicherung.

Motor Diese zweifarbige LED leuchtet grün, wenn die Spindel läuft und gelb, wenn der Motor ausgeschaltet ist.

Error Sobald ein Fehler aufgetreten ist, leuchtet diese LED. Sollte sie auch dann noch leuchten, wenn Sie das Gerät nach einer Minute Wartezeit erneut einschalten und zuvor alle Verbindungskabel überprüft haben, wenden Sie sich bitte an den vhf-Service. Im Fall eines Software-Fehlers blinkt diese LED.

Temperature Die Temperatur im Umrichter ist zu hoch. Stoppen Sie in diesem Fall die Bearbeitung und warten, bis der Umrichter sich wieder abgekühlt hat. Eventuell arbeiten Sie mit zu hoher Spindellast; Sie sollten also künftig vielleicht einen niedrigeren Vorschub bzw. eine geringere Eintauchtiefe wählen.

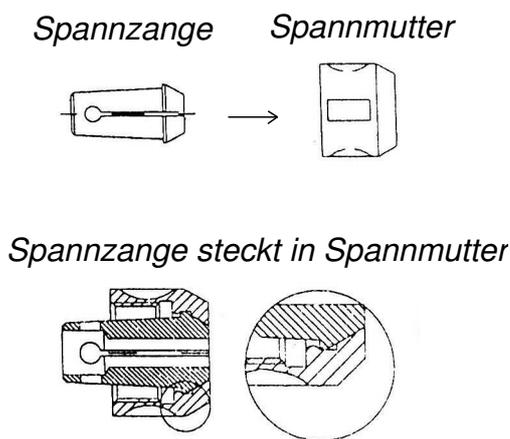
Internal Communication Diese LED leuchtet auf, wenn die internen Komponenten des Umrichters miteinander kommunizieren. Da die CNC-Steuerelektronik in der Regel 5 mal pro Sekunde den Status abfragt, blinkt diese LED ständig. Im Fehlerfall leuchtet sie dauernd (zusätzlich leuchtet die Error-LED). Bitte wenden Sie sich dann an den vhf-Service.

External Communication Diese LED leuchtet, sobald Daten von der CNC-Steuerelektronik zur SPC 980 übertragen werden. Da die CNC-Steuerelektronik in der Regel

5 mal pro Sekunde den Status abfragt, blinkt diese LED ständig. Im Fehlerfall leuchtet sie dauernd (zusätzlich leuchtet die Error-LED). Es liegt dann ein Kommunikationsproblem zwischen Spindelsteuerung und CNC 580 vor. Bitte prüfen Sie, ob alle Geräte eingeschaltet sind und ob die Verbindungskabel korrekt sitzen. Eventuell hilft es auch, beide Geräte aus- und wieder einzuschalten.

3.2.2.2 Einsetzen der Spannzange

- Lösen Sie zunächst die auf der Spannzangenaufnahme der Spindel festgeschraubte Spannmutter.



[Abbildung: Einsetzen der Spannzange]

- Jetzt erst darf das Werkzeug in die Spannzange eingefügt werden. Mit dem beigefügten Hakenschlüssel wird nun die Spannmutter angezogen, wobei mit dem Maulschlüssel an der Spannzangenaufnahme gegengehalten werden kann.

3.2.3 Sicherheit

Bitte beachten Sie die Sicherheitsvorschriften in Kapitel 2.4.

3.2.4 Tips und Tricks

- Ein nicht zu starker Vorschub verlängert die Standzeit des Fräasers, verhindert Brandflecke an Holz oder "Verschmieren" bei Kunststoff und schützt den Motor vor Überlastung.
- Achten Sie darauf, daß die Fräswerkzeuge scharf sind, stumpfe Werkzeuge ergeben unsaubere Fräsarbeiten und führen zu einer unnötigen Überlastung des Motors.
- Bitte beachten Sie auch die Tips zu Werkzeugauswahl und -parametern in Kapitel 3.5.

3.2.5 Technische Daten

3.2.5.1 Spindel

Typ	Nennleistung	Drehzahlbereich	Spannbereich
SPC 650	650 Watt	800 bis 20.000 U/min	3 bis 6,35 mm
SPC 1000	1.000 Watt	bis 30.000 U/min	3 bis 8 mm
SPC 3000	3.000 Watt	bis 24.000 U/min	bis 12 mm
SPC 5000	5.000 Watt	bis 24.000 U/min	bis 16 mm

3.2.5.2 Steuerelektronik SPC 980

- LEDs für Statusinformationen
- vollautomatische Ansteuerung über CNC 580

3.3 SF-Spindeln SF 170 - SF 1600

3.3.1 Konzept

Besondere Stärken dieser Schnellfrequenzspindeln sind die absolut präzise Lagerung der Welle und die hohen Drehzahlen (bis zu 60.000 U/min). So können feinste Gravuren in höchster Präzision bei hohen Vorschubgeschwindigkeiten durchgeführt werden. Die Schnellfrequenzspindeln sind in verschiedenen Leistungsklassen von 170 Watt bis 1.600 Watt erhältlich, so daß die Vorzüge einer Schnellfrequenzspindel sowohl bei Gravuren als auch bei Fräsarbeiten in stärkeren Materialien zum Tragen kommen.



SF 170



SF 1600 P

[Abbildung: Schnellfrequenzspindeln von 170 Watt bis 1.600 Watt]

Der Werkzeugwechsel geschieht entweder manuell oder pneumatisch. Der manuelle Werkzeugwechsel wird bei der SF 170 über eine praktische Schnellspannvorrichtung durchgeführt, bei den Modellen SF 300 und SF 600 werden spezielle Spannschlüssel verwendet. Bei den P-Modellen (SF 170 P - SF 1600 P) geschieht der Werkzeugwechsel automatisch, dabei stehen Werkzeugmagazine mit 9 bzw. 19 Werkzeugen zur Verfügung.

Zu den Spindeln wird jeweils ein passender Frequenzumrichter mitgeliefert, mit dem sich alle Spindelfunktionen komfortabel über die Fertigungssoftware steuern lassen.

3.3.2 Vorbemerkung

Bei den Schnellfrequenzspindeln SF 170 - SF 1600 handelt es sich um Präzisionsgeräte, die keiner Gewaltanwendung wie Anschlagen, zu starkem Druck auf die Welle, gewaltsamem Einspannen im Spindelträger (Aufspannblock) oder Unrundrücken durch zu große Toleranz am Spindelträger unterliegen dürfen!

Die maximale Außentemperatur der Spindel darf 50° C nicht überschreiten. Die Spindel darf daher nie in einen anderen als den mitgelieferten Aufspannblock mit Kühlrippen installiert werden, da nur dieser eine ausreichende Wärmeableitung gewährleistet.

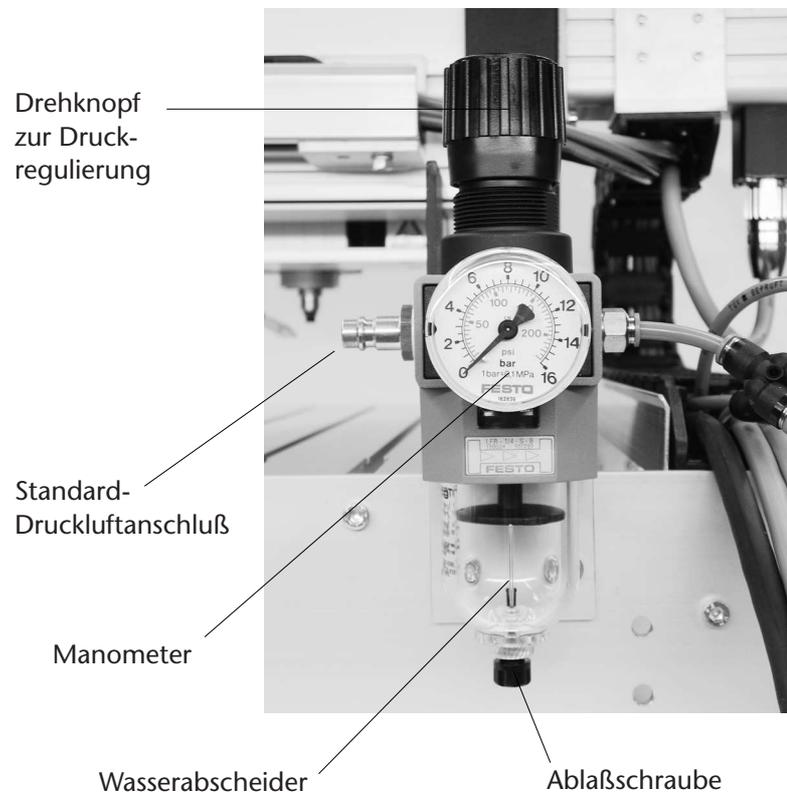
Wenn Sie mit Kühlflüssigkeit arbeiten, sei es mit einer Kühl-/Sprühvorrichtung oder manueller Flüssigkeitszuführung, müssen Sie unbedingt darauf achten, daß keinerlei Flüssigkeit in den Bereich der Spindellager eindringt, da dies zur Beschädigung der Spindel führen kann.

3.3.3 Druckluft

3.3.3.1 Anschluß und Einstellung

Für alle Spindeln außer der SF 170 ist ein Druckluftanschluß nötig. Die Spindeln mit automatischem Werkzeugwechsel benötigen die Druckluft zur Betätigung der pneumatischen Spannzange, für sämtliche Spindeln ab SF 300 wird zudem Sperrluft benötigt, die verhindert, daß Fremdkörper in die Spindel eindringen.

Auf der Rückseite bzw. an der Seite der Anlage befinden sich die Anschlüsse für die Pneumatik, die je nach verwendetem Spindel- und Anlagentyp auch geringfügig von den hier abgebildeten abweichen können:



[Abbildung: Druckluftanschluß und -regulierung]

Über den Standard-Druckluftanschluß verbinden Sie die Anlage mit Ihrem Kompressor. Die Druckluftversorgung muß trocken und ölfrei sein und mindestens 8 bar im Dauerbetrieb liefern. Druckluft, die nicht trocken ist, kann zum Lagerausfall und elektrischen Schäden an der Spindel führen. Vorsicht ist auch bei einem Haushaltskompressor geboten, der gleichzeitig die Kühl-/Sprühvorrichtung und die Sperrluft versorgt; hier könnte der Druck unter 6 bar absinken! Bitte beachten Sie in jedem Fall auch die Bedienungsanleitung Ihres Kompressors.

Regulieren Sie den Druck mit dem Drehknopf auf 6 bar. Dazu muß der Knopf ein kleines Stück herausgezogen werden, erst dann läßt sich der Druck regulieren (in Pfeilrichtung + erhöhen Sie den Druck, in Pfeilrichtung - verringern Sie ihn). Drücken Sie anschließend den Knopf wieder herunter, um ein unbeabsichtigtes Verstellen zu verhindern. Dieser Wasserabscheider mit 5- μ m-Feinstfilter soll verhindern, daß durch Feuchtigkeit oder Schmutzpartikel verunreinigte Luft die empfindlichen Lager der Spindel beschädigen kann. Der Kompressoranschluß muß

trotzdem trocken und ölfrei sein, da der Wasserabscheider nur noch geringe Restmengen ausfiltern kann.

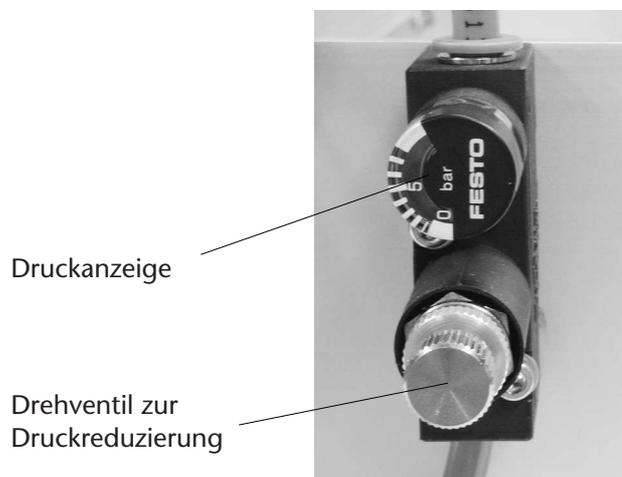
Achtung!

Bei mechanischer Beschädigung der unter Druck stehenden Filterschale des Wasserabscheiders besteht Verletzungsgefahr für das umstehende Personal. Bitte behandeln Sie daher alle Druckluftinstallationen mit besonderer Vorsicht.

Der Wasserabscheider muß regelmäßig geleert werden. Zur Wartung des Wasserabscheiders und Filters beachten Sie bitte Kapitel 3.3.10.

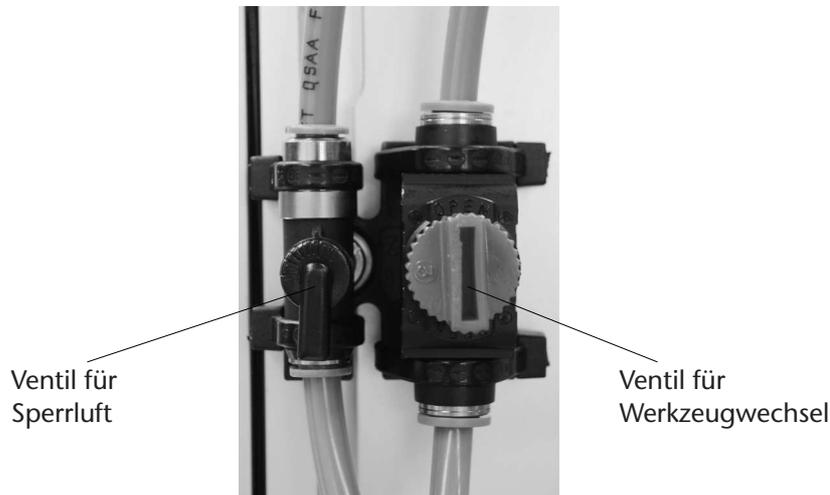
3.3.3.2 Sperrluft

Der Anschluß von Sperrluft soll verhindern, daß (Kühl-)Flüssigkeit oder Späne in den Lagerbereich eindringen, was zum vorzeitigen Lagerausfall führen würde. Die Luft tritt vorne zwischen dem Gehäuse und der Schleuderscheibe wieder aus. Regulieren Sie den Sperrluftdruck am Druckminderer auf 0,5 bis 1,0 bar. Mehr Druck bringt keine Verbesserung, sondern erhöht nur den Luftverbrauch.



[Abbildung: Regulierung der Sperrluft]

Schalten Sie die Sperrluft stets gleich beim Einschalten der Anlage ein, um die Spindel auch im Stillstand zu schützen. An der z-Achse oberhalb der Spindel befinden sich je nach Ausstattung bis zu zwei Pneumatikventile.



[Abbildung: Ventile an der z-Achse]

3.3.4 Spindelsteuerung

3.3.4.1 Allgemeines zum Frequenzumrichter

Die Spindel darf nur an den mitgelieferten Frequenzumrichter angeschlossen werden und ist nur für Rechtslauf bestimmt. Der Frequenzumrichter läßt sich entweder ferngesteuert durch die Fertigungssoftware betreiben oder lokal am Gerät bedienen. Bitte beachten Sie zu den Möglichkeiten der Fernsteuerung auch die Dokumentation Ihrer Fertigungssoftware. Beim Ein- und Ausschalten sollte die Hochlauf- und Bremszeit eine Sekunde pro 10.000 U/min nicht unterschreiten.

Die Bedienelemente am Gerät sind so lange aktiv, bis der Frequenzumrichter durch das Starten der Fertigungssoftware in den Fernsteuermodus umgeschaltet wurde. Stellen Sie daher sicher, daß Sie die Spindel niemals unbeabsichtigt starten.

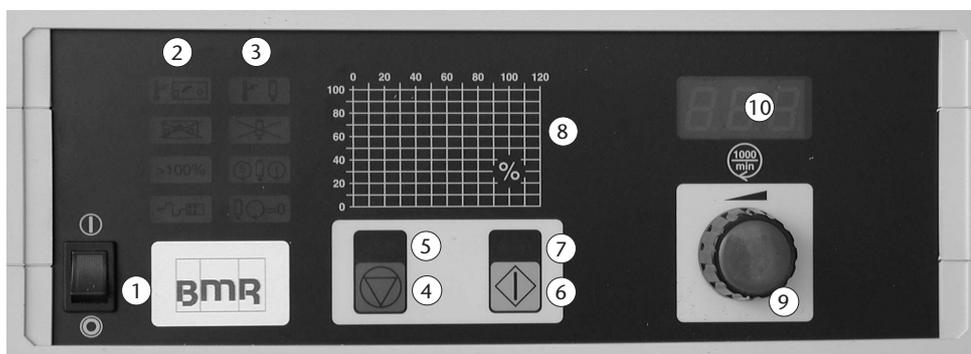
Schalten Sie zunächst die Steuerelektronik CNC 580 und den Frequenzumrichter ein und starten erst dann die Software. Der Umrichter wird dann automatisch in den Fernsteuermodus umgeschaltet. Sobald der Umrichter in den Fernsteuermodus umgeschaltet wurde, sind die Bedienelemente des Umrichters außer Funktion, d. h. die Spindel kann nur noch über die Software geschaltet werden. Der Not-Aus-Taster steht im Gefahrenfall selbstverständlich noch zur Verfügung und stoppt auch die Spindel mit.

Da sich die Frequenzumrichter SFU 101 bis SFU 401 für die verschiedenen Spindeltypen nur in ihrer Leistung (und damit ihrem Gewicht und den Abmessungen)

voneinander unterscheiden, wird bei der folgenden Beschreibung der Bedienelemente und Warnlampen keine weitere Differenzierung durchgeführt.

3.3.4.2 Lokale Bedienung

Im folgenden beschreiben wir Ihnen die Bedienungsmöglichkeiten und Anzeigen am Umrichter.



- | | |
|--------------------------------|--|
| 1: Netzschalter | 6: Taste für "Spindel aus" |
| 2: Leuchtanzeigen für Umformer | 7: Anzeige "Spindel aus" |
| 3: Leuchtanzeigen für Spindel | 8: Lastanzeige (Spindelbelastung in %) |
| 4: Taste für "Spindel ein" | 9: Drehzahleinstellung |
| 5: Anzeige "Spindel ein" | 10: Digitale Drehzahlanzeige |

[Abbildung: Frontansicht des Frequenzumrichters SFU 201]

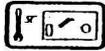
Nach Betätigen der Start-Taste (4) läuft die Spindel auf die mit dem Drehknopf (9) eingestellte Drehzahl hoch. Die Hochlaufgeschwindigkeit beträgt dabei ca. 10.000 U/sek. Die aktuelle Drehzahl sehen Sie in der Digitalanzeige (10).

Bei der Bearbeitung muß sich die Lastanzeige (8) stets im grünen Bereich befinden. Wenn die Spindel nicht belastet wird und kein Defekt vorliegt, zeigt die Lastanzeige ca. 0 % an.

Wenn Sie die rote Stop-Taste (6) drücken, wird die Spindel elektronisch bis zum Stillstand abgebremst. Die Bremszeit entspricht dabei der Hochlaufzeit. Wird während des Bremsvorgangs wieder die Start-Taste (4) gedrückt, beschleunigt die Spindel wieder auf die eingestellte Drehzahl.

Ein Abbremsen der Spindel mit der Stop-Taste ist nur möglich, wenn der Umrichter nicht im Fernsteuerbetrieb läuft.

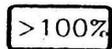
3.3.4.3 Leuchtanzeigen Umrichter



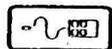
Diese Anzeige leuchtet auf, wenn die *Temperatur im Umrichter zu hoch* wird. Verzögert um ca. 3 Sekunden schaltet der Umrichter auf *Stop* und die Anzeige *Umrichter nicht bereit* leuchtet auf.



Im Falle eines Fehlers zeigt diese Anzeige, daß der *Umrichter nicht bereit* ist. Die Spindel läßt sich erst nach dem Verlöschen dieser Anzeige wieder einschalten.

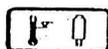


Eine *Überlastabschaltung* erfolgt, wenn die Spindel länger als ca. 10 Sekunden in Überlast betrieben wird. Nach dieser Zeit schaltet der Umrichter die Spindel ab und die Anzeige *Umrichter nicht bereit* leuchtet zusätzlich auf.

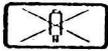


Diese Anzeige leuchtet auf, wenn der Umrichter über die CNC 580 *ferngesteuert* wird. Eine Steuerung der Spindelfunktionen am Gerät ist in dieser Betriebsart nicht möglich.

3.3.4.4 Leuchtanzeigen Spindel



Bei *Übertemperatur der Spindel* leuchtet diese Anzeige auf. Verzögert um ca. 3 Sekunden schaltet der Umrichter auf *Stop* und die Anzeige *Spindel nicht bereit* leuchtet auf.



Im Falle eines Fehlers zeigt diese Anzeige, daß die *Spindel nicht bereit* ist. Die Spindel läßt sich erst nach dem Verlöschen dieser Anzeige wieder einschalten.



Sobald die voreingestellte *Drehzahl erreicht* wurde, leuchtet eine der beiden Hälften dieser Anzeige auf. Die linke Hälfte mit dem Symbol Soll-Wert leuchtet dann auf, wenn die interne Umrichterfrequenz der eingestellten entspricht. Diese Auswertung geschieht, wenn die Spindel nicht mit einer Drehzahlabtastung ausgestattet ist.

Die rechte Hälfte (Ist-Wert) leuchtet auf, wenn die Drehzahl tatsächlich an der Spindelachse gemessen wurde.



Diese Anzeige leuchtet, wenn sich die Spindelachse nicht mehr dreht.

3.3.5 Manueller Werkzeugwechsel

3.3.5.1 SF 170

Diese Spindel ist mit einer praktischen Schnellspannvorrichtung ausgestattet, so daß der manuelle Werkzeugwechsel ohne zusätzliche Spannschlüssel in Sekundenschnelle geschieht. Drücken Sie dazu den Drehknopf mit sanftem Druck in Richtung Spindel, bis er einrastet. Eventuell muß der Knopf dabei noch leicht gedreht werden. Wenn die Arretierung erfolgt ist, wird auch gleichzeitig die Spindel blockiert.



[Abbildung: Schnellspannvorrichtung an der SF 170]

Eine Drehung des Knopfes im Uhrzeigersinn spannt das Werkzeug, durch eine Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn wird es wieder gelöst. Hierzu ist keine besonders hohe Kraft erforderlich; bei zu hohem Kraftaufwand kann das Gewinde in der Spannzange beschädigt werden.

In die Spannzange dürfen nur Werkzeuge mit dem Nenndurchmesser der Spannzange eingespannt werden. Spannen Sie die Werkzeuge immer so tief wie möglich in die Spannzange ein.

Vor dem Einschalten der Spindel müssen Sie den Drehknopf unbedingt wieder herausziehen, um die Blockierstellung des Motors zu lösen. Schalten Sie die Spindel niemals bei blockiertem Motor ein, da die dabei entstehende Überhitzung zu schweren Schäden an der Spindel führt! Am Umrichter wird in diesem Fall ein Spindelfehler angezeigt und ein Warnton ertönt.

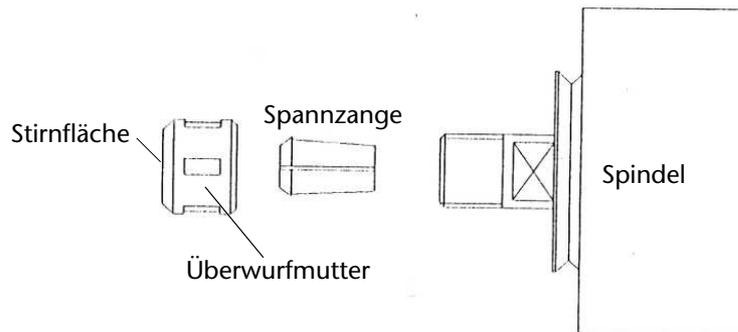
Spannzangenwechsel:

Zum Wechseln der Spannzange muß diese einfach mit dem Drehknopf ganz herausgedreht werden.

3.3.5.2 SF 300 - SF 600

Bei diesen Spindeltypen müssen zum Werkzeugwechsel die beiden mitgelieferten Spannschlüssel verwendet werden.

Zunächst muß die Spannzange eingesetzt werden. Dabei muß die Spannzange in die Überwurfmutter eingeschoben werden, bis sie in die dafür vorgesehene Nut einrastet.



[Abbildung: Einsetzen der Spannzange]

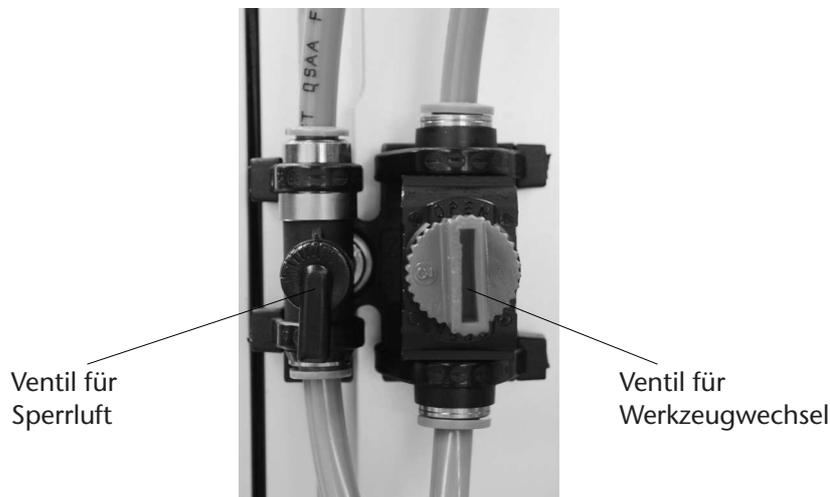
- Die Spannzange ist richtig eingesetzt, wenn sie mit der Stirnfläche der Überwurfmutter abschließt. Nur so wird gewährleistet, daß beim Lösen der Überwurfmutter die Spannzange mit herausgezogen wird.
- Führen Sie das Werkzeug so tief wie möglich in die Spannzange ein, um ein „Taumeln“ des Werkzeugs im Betrieb zu verhindern.
- Mit den beiliegenden Spannschlüsseln muß das Werkzeug fest eingespannt werden.
- Um der Aufweitung der Spannmutter bei hohen Drehzahlen und der dadurch verbundenen möglichen Lockerung des Spannsystems entgegenzuwirken, wird empfohlen, die Spannmutter nach kurzzeitigem Arbeitseinsatz der Spindel im Stillstand nachzuziehen.

Halten Sie die Spannzange und den Innenkegel der Welle gut sauber, damit immer ein optimaler Rundlauf gewährleistet ist.

3.3.6 Automatischer Werkzeugwechsel

3.3.6.1 Pneumatische Spannzange

Alle Spindeln von SF 170 bis SF 1600 sind als P-Modelle mit einer pneumatischen Spannzange versehen. Wenn Ihre Anlage nicht mit einer Werkzeugwechselstation ausgestattet ist, geschieht der Werkzeugwechsel hier von Hand mittels des roten Pneumatikventils an der z-Achse. Der Luftdruck für den Pneumatikzylinder muß zwischen 5,5 und 6 bar liegen.



[Abbildung: Pneumatikventile an der z-Achse – hier in geöffnetem Zustand]

Werkzeug einspannen

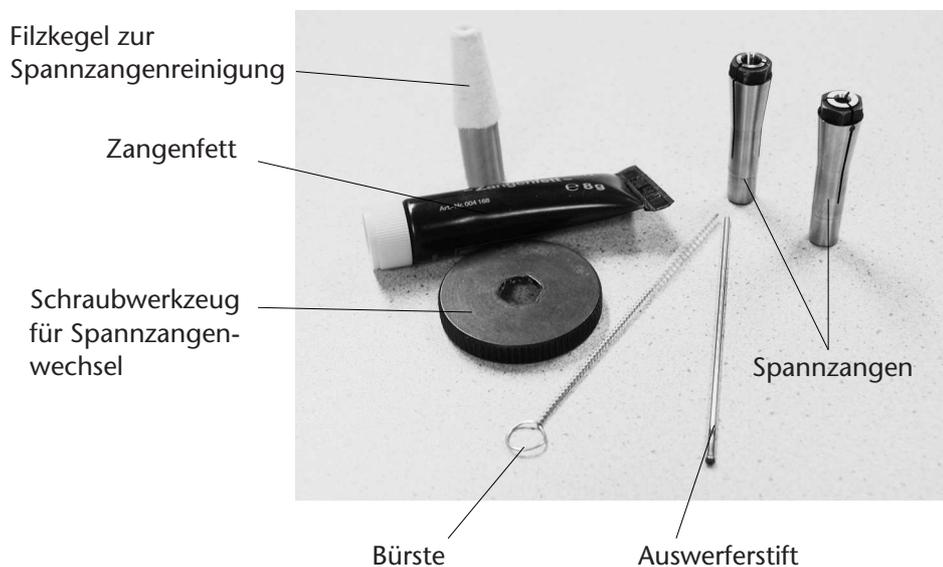
Halten Sie ein eventuell eingespanntes Werkzeug fest, damit es nicht herunterfällt und beschädigt wird. Öffnen Sie die Druckluftzufuhr (rotes Ventil vertikal in *open*-Stellung - siehe Abb.). Die Spannzange öffnet sich, Sie können das alte Werkzeug entnehmen und das neue Werkzeug wieder bis zum Anschlagring in die Spannzange einführen. Halten Sie das Werkzeug dort und schließen das Ventil wieder.

Achtung!

Öffnen Sie das Ventil für die Druckluftzufuhr *niemals*, wenn sich die Spindel dreht! Dies würde die Spindel blockieren und schwer beschädigen.

3.3.6.2 Spannzangenwechsel

Schalten Sie zunächst die Druckluftversorgung ab und schrauben Sie anschließend die Spannzange mit dem im Spindel-Service-Set mitgelieferten gerändelten Schraubwerkzeug entgegen dem Uhrzeigersinn aus der Welle. Falls erforderlich, reinigen Sie den Kegel in der Welle mit dem dafür vorgesehenen Filzkegel. Wenn nötig, reinigen Sie auch die Spannzange mit der dafür vorgesehenen flexiblen Bürste. Achten Sie darauf, daß beim Spannzangenwechsel kein Schmutz eindringen kann.



[Abbildung: Service-Set für Pneumatikspindeln]

Tragen Sie mit dem beiliegenden Zangenfett einen leichten Fettfilm auf den Kegel der neuen Spannzange auf, bevor Sie sie einsetzen. Schrauben Sie die Spannzange wieder mit dem Einschraubstück bis zum Anschlag in die Welle ein. Setzen Sie dann ein Werkzeug mit zur Spannzange passendem Schaft ein und betätigen Sie anschließend das manuelle Pneumatikventil 2 - 3 mal. Prüfen Sie nun nochmals den Sitz der Spannzange. Gegebenenfalls müssen Sie noch etwas nachspannen.

Hinweis:

Falls Ihnen bei der Bearbeitung ein Werkzeug abbrechen und ein Rest in der Spannzange steckenbleiben sollte, schrauben Sie die Spannzange bitte wie oben

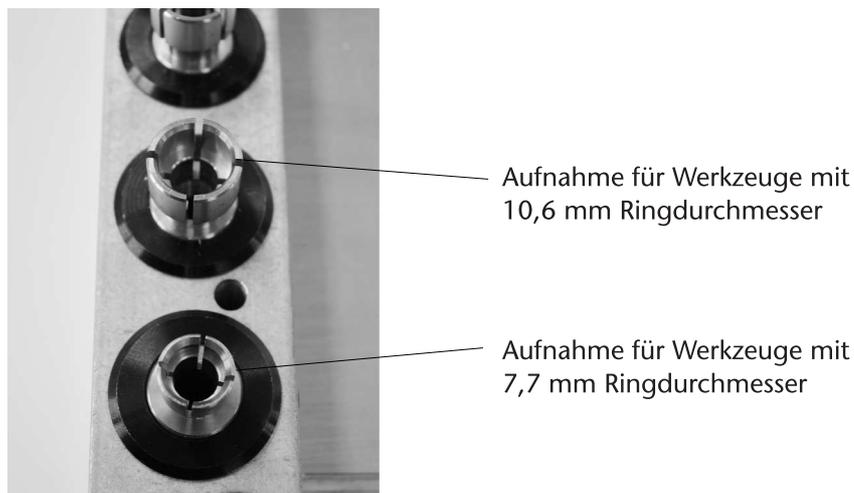
beschrieben aus der Welle heraus und nehmen Sie bitte den beigelegten Auswerferstift. Führen Sie den Auswerferstift von hinten durch die Bohrung in der Spannzange und drücken so das abgebrochene Stück heraus. Anschließend können Sie die Spannzange wieder wie oben beschrieben einsetzen.

3.3.6.3 Werkzeugwechselstation

Ihre Anlage mit Pneumatikspindel kann zusätzlich mit einer Wechselstation mit Längenmeßtaster für 9 oder 19 Werkzeuge ausgestattet werden. Die Positionen der einzelnen Werkzeugaufnahmen müssen dabei in der Definitionsdatei der Fertigungssoftware abgelegt sein. Bei vhf CAM-Systemen, die mit der Fertigungssoftware Cenon ausgeliefert werden, erhalten Sie bereits eine Definitionsdatei, die exakt auf Ihr System ausgerichtet ist. Bitte beachten Sie daher auch die Dokumentation Ihrer Fertigungssoftware zum Thema Werkzeugwechsel.

Anschlagringe:

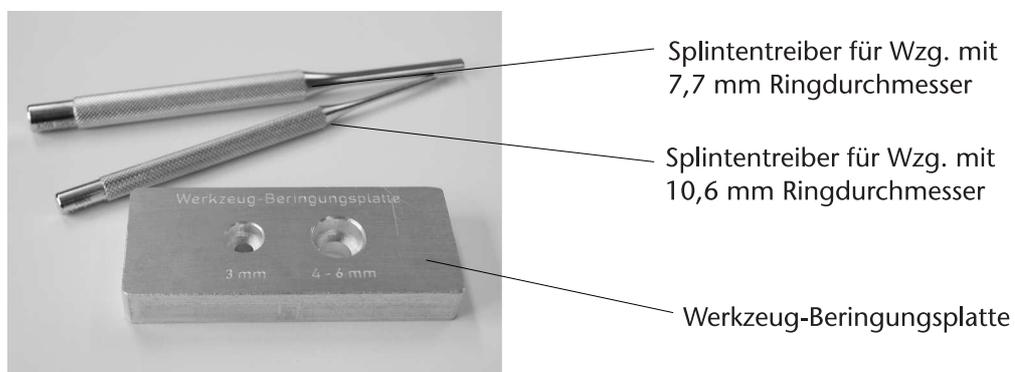
Ihre Werkzeuge sind je nach Schaftdurchmesser mit unterschiedlich breiten Anschlagringen versehen bzw. müssen noch damit versehen werden. Werkzeuge mit Schaftdurchmesser bis 3 mm haben einen Anschlagring mit 7,7 mm Durchmesser, alle Werkzeuge mit größeren Schaftdurchmessern einen Ring mit 10,6 mm Durchmesser. Je nachdem, welche Werkzeuge Sie wie häufig benötigen, können Sie die Werkzeugwechselstation mit unterschiedlichen Aufnahmen bestücken (siehe hierzu auch den Abschnitt zu den Reduzierhülsen). Selbstverständlich müssen alle eingesetzten Werkzeuge zu der jeweils in der Fertigungssoftware abgespeicherten Position passen.



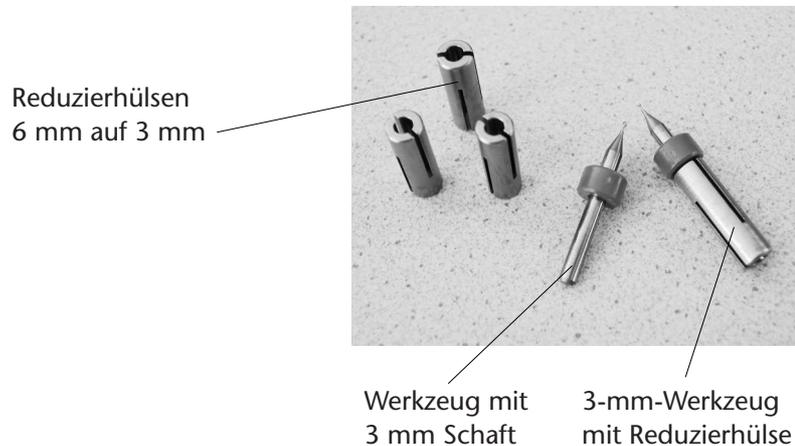
[Abbildung: Aufnahmen für Werkzeuge mit unterschiedlichem Ringdurchmesser]

Wie bereits erwähnt, muß jedes Werkzeug mit einem Anschlagring ausgestattet sein, um automatisch gewechselt werden zu können; Werkzeuge ohne Anschlagring dürfen keinesfalls verwendet werden. Von vhf können Sie dazu ein spezielles Werkzeug-Beringungsset erhalten, mit dem Sie Ihre Werkzeuge leicht nachträglich beringen können:

Die Beringungsplatte wird dazu in einen Schraubstock eingespannt. Der Anschlagring wird dann in das entsprechende Loch in der Beringungsplatte gelegt und das Werkzeug wird von hinten mit Hilfe eines Hämmerchens und des passenden Durchschlägers durch den Anschlagring auf die gewünschte Höhe getrieben.



[Werkzeug-Beringungsset von vhf]

Reduzierhülsen:

[Abbildung: Werkzeuge mit Reduzierhülsen]

In der Praxis kann es oft vorkommen, daß Sie ein Werkstück mit verschiedenen Werkzeugen bearbeiten müssen, die auch noch verschiedene Schaftdurchmesser haben. Damit Sie in einem solchen Fall auch mit automatischem Werkzeugwechsel arbeiten können und nicht die Spannzange wechseln müssen, gibt es sogenannte Reduzierhülsen, die den Spannzangendurchmesser für kleinere Werkstücke reduzieren. Wenn Sie beispielsweise ein Werkzeug mit 3 mm Schaftdurchmesser in einer 6 mm Spannzange aufnehmen wollen, benötigen Sie ein Reduzierstück von 6 mm auf 3 mm, das auf den 3 mm Werkzeugschaft einfach aufgesteckt wird. Dazu noch ein Tip: mit einem Klecks Schraubensicherungslack können Sie die Reduzierhülse sicher auf dem Werkzeug fixieren, so daß die Gefahr minimiert wird, daß die Reduzierhülse beim Werkzeugwechsel versehentlich abgezogen wird.

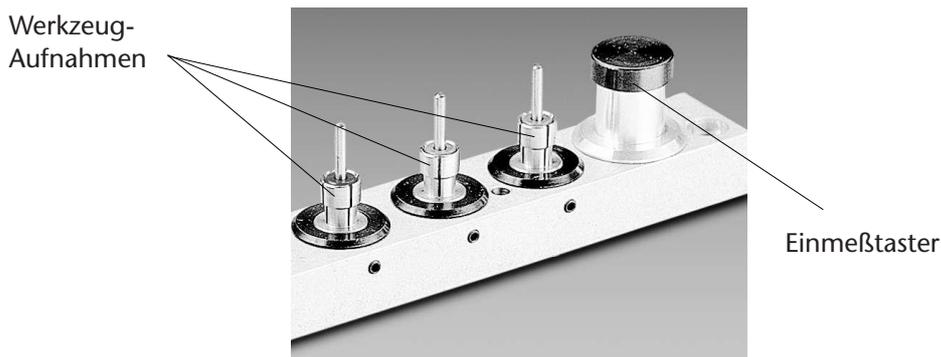
Druckeinstellungen:

Stellen Sie vor jedem Bearbeitungsvorgang sicher, daß der Luftdruck für den Pneumatikzylinder zwischen 5,5 und 6 bar liegt, da sich ansonsten die Spannzange zum Werkzeugwechsel nicht öffnet und es daher zu schweren Beschädigungen an Werkzeug und Spindel kommen kann.

Sobald die Druckluft für den Pneumatikzylinder eingeschaltet wird, öffnet die Spannzange. Während des Betriebs der Spindel darf die Spannzange keinesfalls

geöffnet werden. Dies wird bei einer Werkzeugwechselstation von seiten der Steuerungselektronik dadurch verhindert, daß erst dann Druckluft auf den Pneumatikzylinder gegeben wird, wenn die Spindel tatsächlich steht.

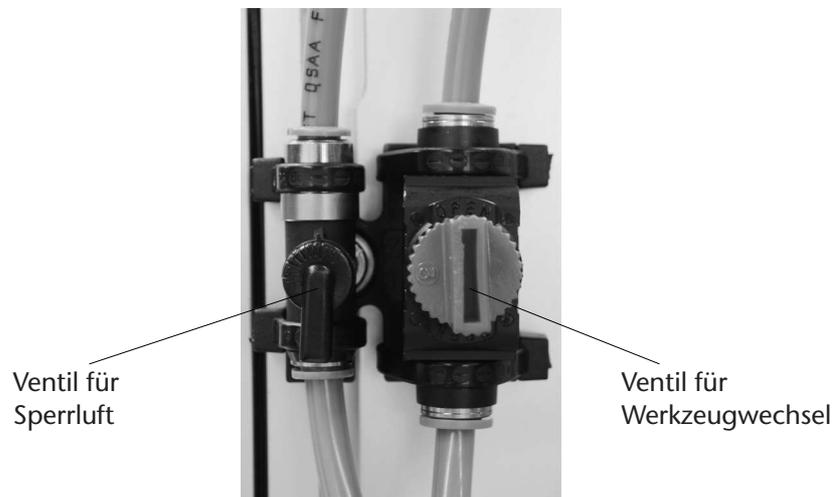
Der automatische Werkzeugwechselfvorgang geht dann folgendermaßen vonstatten: ein in der Spannzange vorhandenes Werkzeug wird in seine (freie) Werkzeugwechselstation zurückgestellt, es wird Druck auf den Pneumatikzylinder gegeben, die Spannzange öffnet sich und die Spindel fährt ohne das Werkzeug zur Position des neuen Werkzeugs. Der Druck wird abgeschaltet und die Spannzange schließt wieder. Nachdem das neue Werkzeug aufgenommen wurde, fährt die Spindel zu dem Einmeßtaster und senkt das Werkzeug langsam ab, bis der Taster berührt wird. Durch diesen Vorgang wird die Länge des Werkzeugs bestimmt, was für das spätere Setzen der Eintauchtiefe wichtig ist.



[Abbildung: Werkzeugwechselstation mit Einmeßtaster]

Achtung!

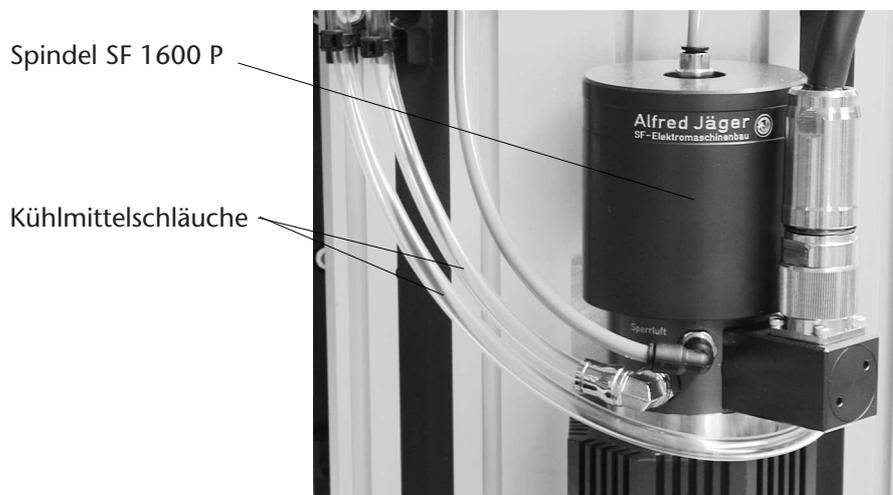
An der z-Achse befindet sich ein rotes Pneumatikventil, mit dem Sie die Druckluft auch dann abschalten können, wenn das Steuerrelais eingeschaltet ist, d. h. die Spannzange geöffnet ist. Wenn Sie mit automatischem Werkzeugwechsel arbeiten, *muß* sichergestellt sein, daß der Schalter in der *open*-Stellung steht, da ansonsten das alte Werkzeug nicht abgelegt werden kann, in der Spindel verbleibt und es beim Anfahren der Position des neuen Werkzeugs zu einer Kollision mit diesem kommt.



[Abbildung: Die Pneumatikventile an der z-Achse müssen während der Bearbeitung im Werkzeugwechselbetrieb in der open-Stellung sein]

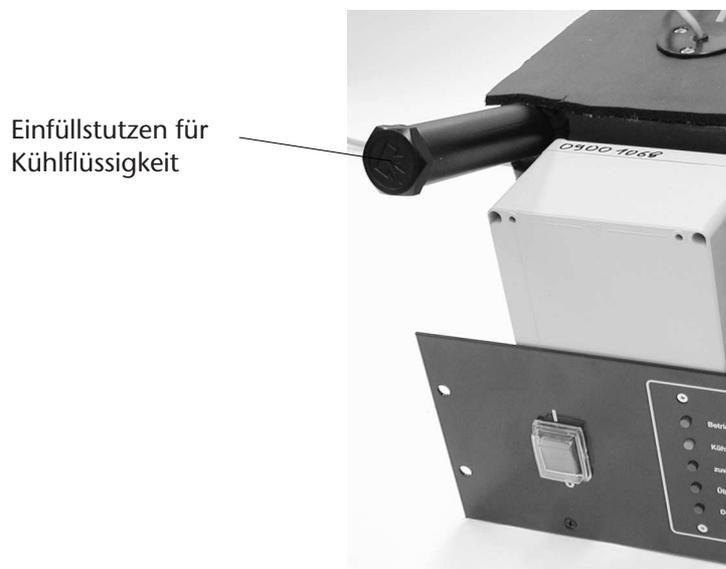
3.3.7 Kühlung

Die Spindeltypen SF 1200 P und SF 1600 P sind standardmäßig mit einem Kühlgerät ausgestattet, um die entstehende Wärme abzuführen und die Spindel während des Betriebs bei einer konstanten Temperatur zu halten. Die Kühlmitteltemperatur sollte nicht unter 20° C und nicht über 40° C liegen. Die Kühlung sollte aus Sicherheitsgründen beim Einschalten der Anlage mit eingeschaltet werden.



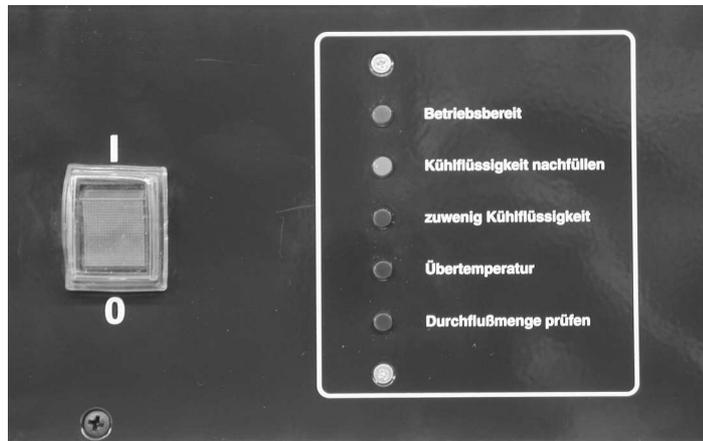
[Abbildung: Kühlmittelschläuche an einer SF 1600 P]

Bei erstmaliger Benutzung muß zunächst der Tank des Kühlaggregats befüllt werden. Öffnen Sie den Schraubverschluß des Einfüllstutzens und füllen den Tank randvoll mit destilliertem Wasser auf. Das Fassungsvermögen beträgt 4,7 Liter. Um ein noch besseres Kühlergebnis zu erzielen, können Sie das mitgelieferte Kühlmittel K 100 und destilliertes Wasser im Verhältnis 1:5 einfüllen.



[Abbildung: Kühflüssigkeit einfüllen]

Prüfen Sie vor der erstmaligen Inbetriebnahme, ob alle Schläuche korrekt verbunden sind und fest sitzen. Schalten Sie dann das Gerät ein und lassen die Pumpe etwa eine Minute lang laufen. Abhängig von der Länge der Schläuche kann es sein, daß die gelbe LED „Kühflüssigkeit nachfüllen“ nach kurzer Zeit anfängt zu leuchten. Füllen Sie in diesem Fall destilliertes Wasser nach, bis die grüne Lampe „Betriebsbereit“ leuchtet.



[Abbildung: Bedienelemente des Kühlgeräts]

Betriebsbereit: Alle Systeme arbeiten einwandfrei: die Pumpe läuft und der Füllstand beträgt etwa 4,7 Liter.

Kühlflüssigkeit nachfüllen: Diese LED leuchtet, wenn der Wasserstand während des Betriebs um mehr als 1 Liter abfällt.

zuwenig Kühlflüssigkeit: Der Flüssigkeitsstand beträgt weniger als 2 Liter. In diesem Fall läuft die Pumpe nicht weiter. Stoppen Sie bitte umgehend die Anlage und füllen Kühlflüssigkeit nach.

Übertemperatur: Diese LED leuchtet, wenn die Kühlmitteltemperatur bei mehr als 42° C liegt. Die Pumpe und die Kühlung laufen weiter, die Spindel muß gestoppt werden. Die Leuchte erlischt wieder, wenn 38° C unterschritten werden.

Durchflußmenge prüfen: Sobald der Durchfluß einen Wert von 0,8 l/min unterschreitet, leuchtet diese Anzeige. Prüfen Sie in diesem Fall bitte, ob ein Leck an einer Leitung vorliegt und setzen den Bearbeitungsvorgang erst wieder fort, wenn die Anzeige nicht mehr leuchtet.

Generelle Hinweise:

- Bitte behalten Sie die Anzeigen während der Bearbeitung im Auge, damit Sie entsprechende Maßnahmen ergreifen können, wenn eine rote LED leuchtet und eine Störung vorliegt.

- Blasen Sie die Kühlschläuche nicht mit Preßluft aus.
- Als Kältemittel im Kompressor wird das FCKW-freie R 134A verwendet.

3.3.8 Sicherheit

Bitte beachten Sie die Sicherheitsvorschriften in Kapitel 2.4 sowie die Informationen zu den Werkzeugparametern in Kapitel 3.5.

3.3.9 Tips & Tricks

- Achten Sie darauf, daß die Fräswerkzeuge scharf sind, stumpfe Werkzeuge ergeben unsaubere Fräsarbeiten und führen zu einer unnötigen Überlastung des Motors.
- Wenn am Controller ein Spindelfehler angezeigt wird und ein Warnton zu hören ist, kann dies daran liegen, daß die Schnellspannvorrichtung an der SF 170 nicht entriegelt ist.

3.3.10 Wartung

Spindel:

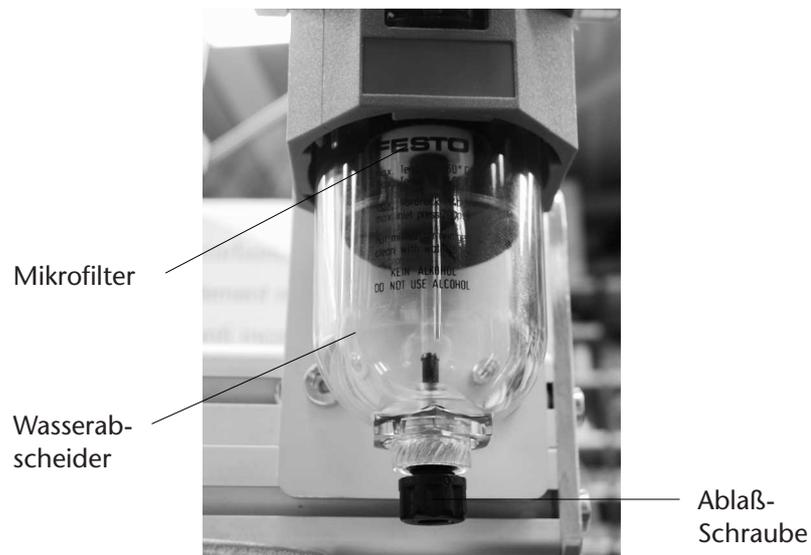
Die Kugellager der Spindel sind mit einer Lebensdauerfettschmierung ausgestattet und somit wartungsfrei. Die Spindel sollte aber nicht länger als drei Monate unbenutzt aufbewahrt werden (siehe Abschnitt *Lagerung*).

Druckluftinstallationen:

Prüfen Sie regelmäßig, ob sich im Wasserabscheider Flüssigkeit angesammelt hat und entleeren Sie ihn gegebenenfalls durch Öffnen der Ablasschraube. Das Kondensat wird dann unter Druck abgeblasen.

Bei starker Verschmutzung muß die Mikrofilterpatrone gereinigt oder ausgewechselt werden. Eine stark verschmutzte Patrone kann zu einem Leistungsabfall führen. Stellen Sie dazu unbedingt die Druckluft ab, indem Sie den Anschlußschlauch abstecken. Drehen Sie dann den Bajonettverschluß der Schale um 45° im Uhrzeigersinn und ziehen die Schale nach unten ab. Nachdem Sie die Stützfeder unter

dem Filtereinsatz herausgedreht haben, können Sie den Filter herausziehen. Eine neue Filterpatrone ist als Ersatzteil bei vhf erhältlich.



[Abbildung: Wasserabscheider]

Spindelkühlung:

Prüfen Sie regelmäßig den Kühlmittelstand bei Spindeln mit Flüssigkeitskühlung und füllen gegebenenfalls geeignete Kühlflüssigkeit nach [siehe Kapitel 3.3.7].

Werkzeugwechselstation:

Die Werkzeugaufnahmen sollten von Zeit zu Zeit nachgezogen werden. Wenn Sie feststellen, daß die Werkzeuge nicht mehr fest in der Aufnahme sitzen und zunehmend Spiel bekommen, sollten Sie die Messingbacken der Aufnahme mit einer Zange vorsichtig zusammendrücken, so daß das Werkzeug wieder spielfrei sitzt.

3.3.10.1 Reinigung

Je nach Verschmutzungsgrad der Spannzangen müssen Sie diese in entsprechenden Abständen reinigen. Es darf kein Fett oder Öl in die Bohrung der Spannzange gelangen. Auch die Werkzeugschäfte müssen öl-, fett- und staubfrei sein, um eine optimale Spannkraft zu erzielen.

Verwenden Sie keine Preßluft, um die Spindel zu reinigen, ansonsten könnte dabei Schmutz in den hochempfindlichen Lagerbereich geblasen werden! Der Innenkegel der Welle muß frei von Spänen und sonstigem Schmutz sein.

3.3.10.2 Lagerung

Falls Sie eine Ersatzspindel besitzen, sollte diese nicht länger als drei Monate auf Lager liegen, da sich ansonsten durch Veränderung der Fette negative Auswirkungen auf die Lebensdauer ergeben können. Tauschen Sie daher alle drei Monate die Einsatzspindel und die Ersatzspindel, so daß Ihnen im Falle eines Falles eine Spindel zur Verfügung steht, die auch Ihre Betriebsstunden erreicht.

Bei einer Spindel, die an ein Kühlaggregat angeschlossen werden muß (SF 1200 P und SF 1600 P), sollte der Kühlkanal vor einer längeren Lagerung mit Preßluft durchgeblasen werden, um eventuelle Kühlmittelrückstände zu entfernen.

3.3.11 Technische Daten

3.3.11.1 Spindel

Spindeltyp	Leistung	Umformer	Wzg.-Wechsel	Sperrluft	Spannbereich	Besonderheiten
SF 170	170 Watt	SFU 101	Schnellspannung	nein	1 - 3,175 mm	mech. Höhenausgleich
SF 170 P	170 Watt	SFU 101	pneumatisch	ja	1 - 3,175 mm	mech. Höhenausgleich
SF 300	300 Watt	SFU 201	Handspannung	ja	1 - 6 mm	
SF 300 P	300 Watt	SFU 201	pneumatisch	ja	1 - 6 mm	
SF 600	600 Watt	SFU 401	Handspannung	ja	1 - 6 mm	
SF 600 P	600 Watt	SFU 401	pneumatisch	ja	1 - 6 mm	
SF 1200 P	1.200 Watt	SFU 401	pneumatisch	ja	1 - 6 mm	Kühlaggregat nötig
SF 1600 P	1.600 Watt	SFU 401	pneumatisch	ja	2 - 8 mm	Kühlaggregat nötig

3.3.11.2 SF-Umrichter

Schnellfrequenzumrichter SFU 101D

- Dauerleistung: 250 VA
- Ausgangsspannung: 3 x 0 - 36 V
- Phasenstrom: max. 8 A
- Frequenzbereich: 83 - 1.000 Hz (5.000 - 60.000 U/min)
- Kunststoffgehäuse (290 x 107 x 295 mm; 5,5 kg)
- kurzschlußfest durch elektronische Strombegrenzung
- Anzeigen für Drehzahl, Belastung, Spindelüberwachung
- Bedienelemente an der Frontseite
- softwaremäßige Spindelsteuerung und -überwachung über digitale Schnittstelle

Schnellfrequenzumrichter SFU 201D

- Dauerleistung: 400 VA
- Ausgangsspannung: 3 x 0 - 60 V
- Phasenstrom: max. 8 A
- Frequenzbereich: 83 - 1.333 Hz (5.000 - 80.000 U/min)
- Kunststoffgehäuse (290 x 107 x 295 mm; 5,5 kg)
- kurzschlußfest durch elektronische Strombegrenzung
- Anzeigen für Drehzahl, Belastung, Spindelüberwachung
- Bedienelemente an der Frontseite
- softwaremäßige Spindelsteuerung und -überwachung über digitale Schnittstelle

Schnellfrequenzumrichter SFU 401D

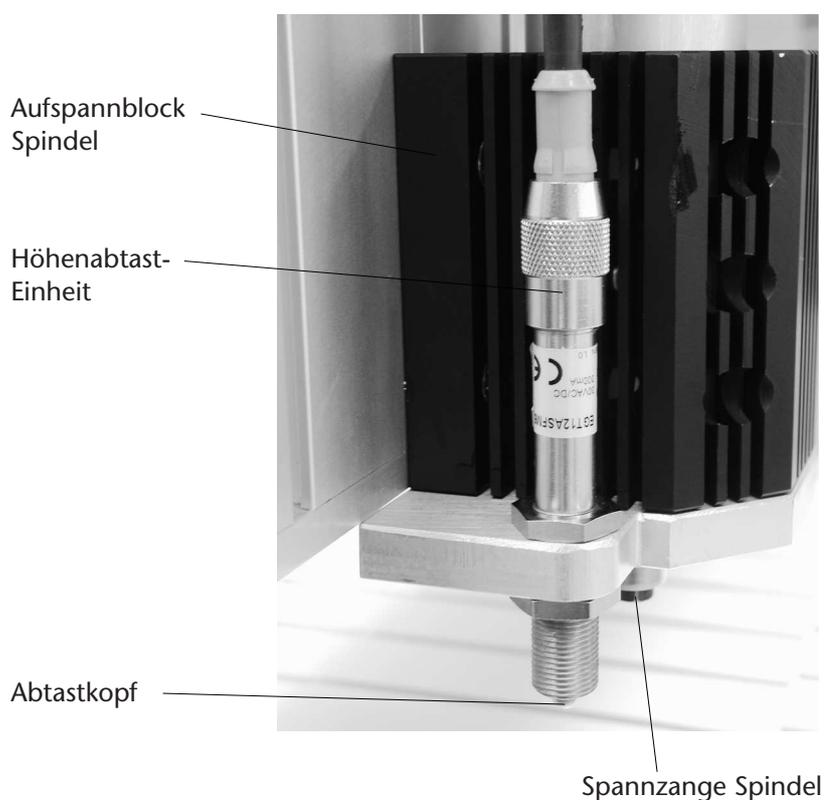
- Dauerleistung: 1.800 VA
- Ausgangsspannung: 3 x 0 - 200 V
- Phasenstrom: max. 8 A
- Frequenzbereich: 83 - 1.333 Hz (5.000 - 80.000 U/min)
- Kunststoffgehäuse (117 x 380 x 260 mm; 8 kg)
- kurzschlußfest durch elektronische Strombegrenzung
- Anzeigen für Drehzahl, Belastung, Spindelüberwachung
- Bedienelemente an der Frontseite
- softwaremäßige Spindelsteuerung und -überwachung über digitale Schnittstelle

3.3.11.3 Kompressorkühlgerät für SF 1200 P und SF 1600 P

- Kühlmittelanschluß: Vor- und Rücklauf, 1/4 Zoll
- Kühlleistung: 600 Watt (bei 20° C Umgebungstemperatur)
- Aufnahmeleistung: 5 A, 1150 Watt; Anschluß: 230 V, 50/60 Hz
- Kältemittel: R 134A, FCKW-frei
- Kühlmittel: destilliertes Wasser
- Tankinhalt: ca. 5 Liter
- Pumpenfördermenge: ca. 8 l/min
- Pumpendruck: 3,5 bar
- Ausführung: Aluminium und andere nichtrostende Materialien
- Gewicht: ca. 28 kg (ohne Kühlmittel)

3.4 Werkstücknivellierung

Alle Spindeln können zusätzlich mit einer Höhenabtastung ausgestattet werden, die es erlaubt, Unebenheiten im Material auszugleichen. Diese ist neben der Spindel angebracht und besteht im wesentlichen aus einem Meßtaster, mit dem die Oberfläche vermessen wird. Die Steuerelektronik berechnet aus den Meßergebnissen ein Höhenprofil des Werkstücks und gleicht Unterschiede automatisch aus.

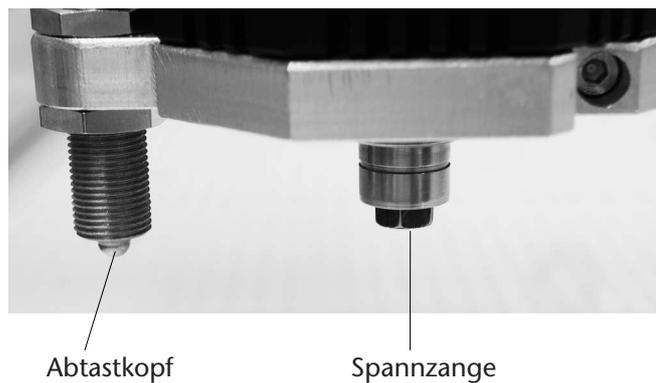


[Abbildung: Höhenabstasteinheit, montiert neben der Spindel]

Die Funktion der Werkstücknivellierung muß von der Fertigungssoftware (z. B. Cenon) unterstützt werden. Bitte beachten Sie zur Handhabung dieser Funktion auch die entsprechende Dokumentation der Software.

Die Vermessung eines Werkstücks funktioniert folgendermaßen: Sie definieren in der Fertigungssoftware eine Fläche, die abgetastet werden soll und Sie geben die Anzahl der Meßpunkte in x- und y-Richtung an. Je unebener das Werkstück ist,

desto höher sollte dabei die Anzahl der Meßpunkte sein. Zur Werkstückvermessung muß sichergestellt sein, daß sich der Abtastkopf vom Höhenniveau unterhalb der Spannzange befindet und sich der Taster auch noch ganz eindrücken läßt, ohne daß die Spannzange beim Abtasten das Material berühren kann.



[Abbildung: Der Abtastkopf muß sich ein Stück weit unterhalb der Spannzange befinden]

Bevor Sie mit der Werkstückvermessung beginnen, muß ein eventuell in der Spannzange eingespanntes Werkzeug entfernt werden. Bei einem automatischen Werkzeugwechsel geschieht dies in der Regel automatisch, bei einer Spindel mit Handspannung müssen Sie es natürlich selber tun. Sobald Sie den Abtastvorgang starten, fährt die Höhenabtasteinheit alle Meßpunkte im definierten Abstand an, senkt sich ab und fährt wieder nach oben, sobald der Abtastkopf Kontakt zum Material hergestellt hat.

Die Steuerung ermittelt aus den Meßpunkten eine Matrix. Die Flächen zwischen den Meßpunkten werden arithmetisch gemittelt. Dieser Höhenausgleich funktioniert nur innerhalb gewisser Grenzen: die maximale Neigung der Werkstückoberfläche sollte dabei relativ gering sein, da Sie stets sicherstellen müssen, daß die Unterseite der Spannzange beim Abtasten nicht unbeabsichtigt das Werkstück berühren kann. Diese Art der Werkstückvermessung dient also lediglich dem Ausgleich von Fertigungstoleranzen der Werkstücke, um z. B. eine gleichmäßige Eintauchtiefe bei feinen Gravuren sicherzustellen.

3.5 Werkzeugparameter

In diesem Kapitel finden Sie grundlegende Informationen darüber, was zu beachten ist, wenn Sie die Parameter für Ihre Werkzeuge einstellen müssen.

Um bei der Bearbeitung Ihrer Werkstücke optimale Werte für Eintauchgeschwindigkeit, Eintauchtiefe, Vorschub, Spindeldrehzahl einstellen zu können, spielen eine Vielzahl von Faktoren eine Rolle:

- aus welchem Material ist das Werkstück
- Art der Kühlung/Schmierung
- Leistung/Drehzahlbereich der Spindel
- minimaler/maximaler Vorschub der Anlage
- Leistungsmerkmale der Steuerungselektronik (z. B. vorausschauende Pfadberechnung)

Angesichts der Vielzahl der Parameter, die ineinanderwirken, ist es nicht möglich, in diesem Kapitel allgemeingültige Informationen zu den Werkzeugparametern zu liefern. Stattdessen sollen hier allgemeine Hinweise gegeben werden, auf welche Punkte Sie besonderes Augenmerk richten sollen. In jedem Fall müssen dabei die in Kapitel 2.4 genannten Sicherheits- und Schutzvorschriften beachtet werden.

3.5.1 Allgemeine Tips

Bei allen Angaben handelt es sich um unsere Erfahrungswerte, für die wir jedoch keinerlei Gewähr übernehmen. Nähern Sie sich daher den angegebenen Werten von der sicheren Seite, d. h. wählen Sie bei den meisten Materialien zunächst eine kleinere Eintauchgeschwindigkeit, Eintauchtiefe und Vorschub – jedoch behalten Sie die angegebene Drehzahl bei.

Beachten Sie insbesondere bei Werkzeugdurchmessern ab 3 mm in schwer zerspanbaren (harten) Materialien wie Edelstahl die eventuell vorhandene Lastanzeige am Spindelumrichter. Sie sollte am besten 80% Last nicht überschreiten. Nähern Sie sich daher der angegebenen Eintauchtiefe nur schrittweise und beobachten Sie dabei immer Ihre Spindellast.

Die angegebene Eintauchtiefe ist abhängig von der Leistung der Spindel. Tragen Sie also im Zweifelsfall (z. B. bei Verwendung einer SF 170 oder SF 300) lieber in mehreren Durchgängen weniger Material ab, als zuviel pro individuellem Durchgang.

Insbesondere bei feinen Gravuren sollten Sie unter den in der Tabelle angegebenen Maximalgeschwindigkeiten für den Vorschub bleiben. Da beispielsweise kleine Schriften aus vielen kurzen Vektoren bestehen, könnte es bei einem sehr hohen Vorschub trotz der konstanten Bahnverlauffunktion der CNC 580 zum Ruckeln der Maschine und damit zu unsauberen Ergebnissen kommen. Brechen Sie also den Ausgabevorgang ab, sobald die Anlage zu ruckeln beginnt und starten ihn mit niedrigerer Geschwindigkeit erneut.

Die Geschwindigkeitsgrenzen bei Ihrer Steuerelektronik CNC 580 sind:

- minimaler Vorschub: 0,3 mm/s
- maximaler Vorschub: 50 -100 mm/s (maschinenspezifisch)

Wenn laut Werkzeug- und Materialdaten ein höherer Vorschub möglich wäre, als die CNC 580 bzw. Ihre Maschine es zulässt (beachten Sie dabei jedoch die obigen Anmerkungen zu feinen Gravuren), fahren Sie mit der entsprechenden Höchstgeschwindigkeit und reduzieren Sie die Spindeldrehzahl entsprechend. Wenn Sie laut Tabelle einen Vorschub verwenden müssten, der unter der minimalen Verfahrgeschwindigkeit der CNC 580 liegt (z. B. bei der Bearbeitung von Edelstahl), erhöhen Sie den Vorschub auf 0,3 mm/s und reduzieren die Eintauchtiefe pro Durchgang entsprechend.

3.5.2 Was tun bei Problemen?

- Sollte es insbesondere bei Kunststoffen zum Schmelzen kommen, ist die Spindeldrehzahl zu verringern und der Vorschub zu erhöhen.
- Sollte sich der Fräser zusetzen, ist die Eintauchtiefe zu verringern und der Vorschub zu verringern.
- Sollte es zu einer Gratbildung kommen, ist die Kühlung zu verstärken und unter Umständen ein zusätzlicher Schlichtgang durchzuführen.
- Wenn Ihnen häufig ein Werkzeug abbricht, ist die Abtragsleistung zu hoch oder die Spindel nicht präzise genug. Reduzieren Sie in einem solchen Fall Vorschub und/oder Eintauchtiefe.
- Sollten Sie Ihr Material in keiner Tabelle finden, stufen Sie es nach der Zerspanbarkeit (Härte) ein. Orientieren Sie sich beispielsweise bei Messing eher an Aluminium als an Edelstahl, während Sie sich bei herkömmlichem Baustahl eher an den Werten für Edelstahl orientieren, als an denen von Aluminium.

3.5.3 Tabellen

In den folgenden Tabellen finden Sie Anhaltspunkte für die Bearbeitung der gebräuchlichsten Werkstoffe mit verschiedenen Werkzeugdurchmessern:

3.5.3.1 Hartschaum

Kühlung/Schmierung: keine

Gravieren: Gravierstichel aller Gradzahlen

Fräsen: Einschneider mit polierter Spannut oder Varius

Werkzeug- durchmesser	Eintauchge- schwindigkeit (max.)	Eintauchtiefe (max.)	Vorschub (max.)	Drehzahl
konisch:				
0,2 mm	5,0 mm/s	2,0 - 4,0 mm	15 mm/s	35.000 U/min
0,3 mm	10,0 mm/s	3,0 - 6,0 mm	25 mm/s	30.000 U/min
0,5 mm	15,0 mm/s	5,0 - 10,0 mm	30 mm/s	25.000 U/min
1,0 mm	20,0 mm/s	10,0 - 20,0 mm	35 mm/s	20.000 U/min
zylindrisch:				
1,0 mm	2,0 mm/s	5,0 - 10,0 mm	20 mm/s	40.000 U/min
2,0 mm	3,0 mm/s	10,0 - 20,0 mm	35 mm/s	33.000 U/min
3,0 mm	4,0 mm/s	15,0 - 30,0 mm	50 mm/s	28.000 U/min
4,0 mm	3,0 mm/s	20,0 - 40,0 mm	60 mm/s	22.000 U/min
5,0 mm	2,0 mm/s	25,0 - 50,0 mm	80 mm/s	18.000 U/min
6,0 mm	1,0 mm/s	30,0 - 60,0 mm	100 mm/s	16.000 U/min

3.5.3.2 Acrylglas**Kühlung/Schmierung:** keine oder nur Luft**Gravieren:** Gravierstichel aller Gradzahlen**Fräsen:** Einschneider mit polierter Spannutt oder Varius

Werkzeug- durchmesser	Eintauchge- schwindigkeit (max.)	Eintauchtiefe (max.)	Vorschub (max.)	Drehzahl
konisch:				
0,2 mm	1,0 mm/s	0,2 - 0,8 mm	10 mm/s	55.000 U/min
0,3 mm	2,0 mm/s	0,3 - 1,2 mm	20 mm/s	50.000 U/min
0,5 mm	3,0 mm/s	0,5 - 2,0 mm	30 mm/s	40.000 U/min
1,0 mm	4,0 mm/s	1,0 - 4,0 mm	35 mm/s	30.000 U/min
zylindrisch:				
1,0 mm	2,0 mm/s	0,5 - 2,0 mm	15 mm/s	50.000 U/min
2,0 mm	3,0 mm/s	1,0 - 4,0 mm	20 mm/s	45.000 U/min
3,0 mm	4,0 mm/s	1,5 - 6,0 mm	25 mm/s	40.000 U/min
4,0 mm	3,0 mm/s	2,0 - 8,0 mm	30 mm/s	35.000 U/min
5,0 mm	2,0 mm/s	2,5 - 10,0 mm	35 mm/s	30.000 U/min
6,0 mm	1,0 mm/s	3,0 - 12,0 mm	40 mm/s	25.000 U/min

3.5.3.3 Aluminium

Kühlung/Schmierung: Spezialschmiermittel (z. B. Sprühschmierstoff ALU-N oder Minimalmengenschmierstoff WST 20)

Gravieren: Gravierstichel aller Gradzahlen

Fräsen: Einschneider mit Habichtschnabel oder Varius

Werkzeug- durchmesser	Eintauchge- schwindigkeit (max.)	Eintauchtiefe (max.)	Vorschub (max.)	Drehzahl
konisch:				
0,2 mm	0,5 mm/s	0,1 - 0,2 mm	10 mm/s	55.000 U/min
0,3 mm	1,0 mm/s	0,1 - 0,3 mm	20 mm/s	50.000 U/min
0,5 mm	2,0 mm/s	0,2 - 0,5 mm	30 mm/s	40.000 U/min
1,0 mm	3,0 mm/s	0,4 - 1,0 mm	35 mm/s	30.000 U/min
zylindrisch:				
1,0 mm	1,0 mm/s	0,2 - 0,5 mm	15 mm/s	50.000 U/min
2,0 mm	2,0 mm/s	0,4 - 1,0 mm	20 mm/s	45.000 U/min
3,0 mm	2,0 mm/s	0,6 - 1,5 mm	25 mm/s	40.000 U/min
4,0 mm	1,5 mm/s	0,8 - 2,0 mm	30 mm/s	35.000 U/min
5,0 mm	1,0 mm/s	1,0 - 2,5 mm	35 mm/s	30.000 U/min
6,0 mm	0,5 mm/s	1,2 - 3,0 mm	40 mm/s	25.000 U/min

3.5.3.4 Edelstahl, VA

Kühlung/Schmierung: Spezialschmiermittel (z. B. Sprühschmierstoff Emulgand oder Minimalmengenschmierstoff WST 20)

Gravieren: Gravierfräser für Edelstahl oder Gravierstichel mit 60 Grad bzw. 90 Grad

Fräsen: Dreizahnfräser für Edelstahl oder Mehrschneider Varius

Werkzeug- durchmesser	Eintauchge- schwindigkeit (max.)	Eintauchtiefe (max.)	Vorschub (max.)	Drehzahl
konisch:				
0,2 mm	0,2 mm/s	0,02 - 0,04 mm	3 mm/s	25.000 U/min
0,3 mm	0,3 mm/s	0,03 - 0,06 mm	4 mm/s	20.000 U/min
0,5 mm	0,4 mm/s	0,05 - 0,1 mm	8 mm/s	18.000 U/min
1,0 mm	0,5 mm/s	0,1 - 0,2 mm	10 mm/s	17.000 U/min
zylindrisch:				
1,0 mm	0,2 mm/s	0,05 - 0,1 mm	3 mm/s	15.000 U/min
2,0 mm	0,3 mm/s	0,1 - 0,2 mm	5 mm/s	12.000 U/min
3,0 mm	0,4 mm/s	0,15 - 0,3 mm	8 mm/s	10.000 U/min
4,0 mm	0,4 mm/s	0,2 - 0,4 mm	8 mm/s	8.000 U/min
5,0 mm	0,3 mm/s	0,25 - 0,5 mm	8 mm/s	6.000 U/min
6,0 mm	0,3 mm/s	0,3 - 0,6 mm	8 mm/s	5.000 U/min

Kapitel 4

Aufspannmittel

4.1 T-Nuten-Aufspannset

4.1.1 Lieferumfang

Das T-Nuten-Aufspannset besteht aus je 2 Anschlagsschienen in drei verschiedenen Größen (125/175/225 mm), 2 Spannvorrichtungen und 4 Spanneisen.

4.1.2 Montage/Bedienung

Die Anschlagsschienen werden mit den mitgelieferten T-Nuten-Steinen auf dem Anlagentisch Ihres CAM-Systems befestigt und geben stabilen seitlichen Halt für die Werkstücke.



[Abbildung: Anschlagsschienen in 3 Längen]

Mit den Spannvorrichtungen können Werkstücke an die Anschlagsschienen gepreßt werden. Mit einer Handkraft von 100 N wird eine Spannkraft von 2000 N erzielt. Auch die Spannvorrichtungen werden mit den T-Nuten-Steinen auf dem Anlagentisch fixiert.



[Abbildung: Spannvorrichtungen SH 1 und SH 2]

Mit den Spanneisen werden Werkstücke auf den Anlagentisch gedrückt. Die Spannhöhe kann über die Stellschraube eingestellt werden.



[Abbildung: Spanneisen]

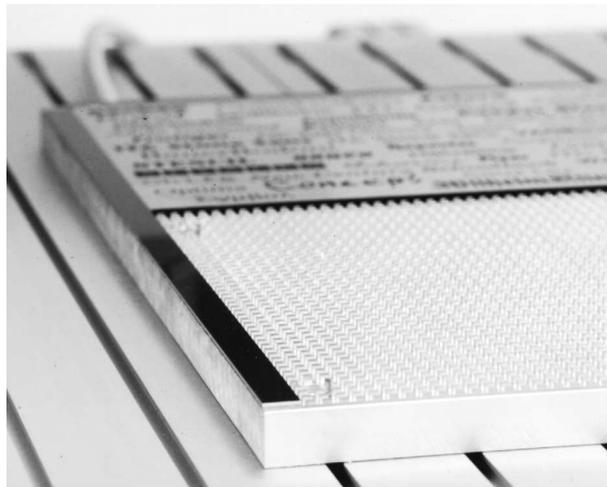
Da bei der Bearbeitung hohe Kräfte auf das Werkstück einwirken können, müssen Sie unbedingt sicherstellen, daß sich das Werkstück nicht unbeabsichtigt lösen und unkontrolliert umherfliegen kann. Bitte beachten Sie die in Kapitel 2.4 genannten Sicherheits- und Schutzvorschriften.

4.2 Raster-Vakuumtisch

4.2.1 Konzept

Der Raster-Vakuumtisch bietet sich an, wenn Sie bevorzugt gravieren oder taschenfräsen möchten. Sie legen das Werkstück einfach an den Anschlag und schalten die Vakuumpumpe ein; das Werkstück wird festgesaugt und läßt sich nicht mehr verschieben.

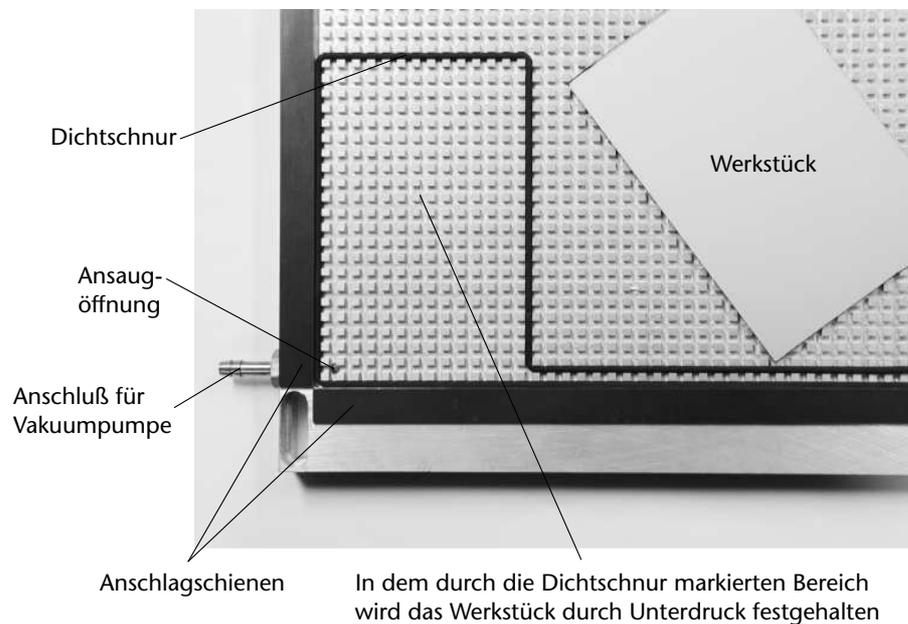
Die Vakuumrasterplatten erreichen sehr hohe Haltekräfte, auch gegen seitliches Verschieben. Die Vakuumfläche wird durch eine Dichtschnur begrenzt, die in dem Aluminiumraster nach Bedarf verlegt wird. Die beidseitig geschliffenen Vakuumplatten zeichnen sich durch eine hohe Planparallelität aus und sind optimal geeignet für feinste Gravuren ohne Tiefenregulierung. Die Vakuumtische werden auf das zugehörige CAM-System einnivelliert.



[Abbildung: Raster-Vakuumtisch]

4.2.2 Bedienung

Sie erhalten mit dem Vakuumtisch eine Dichtschnur, mit deren Hilfe Sie den Bereich abdichten müssen, der vom Werkstück bedeckt wird. Die Ansaugöffnung muß sich dabei innerhalb des durch die Dichtschnur markierten Bereichs befinden. Es darf an keiner Stelle zwischen Dichtschnur und Werkstück Luft entweichen, da ansonsten kein ausreichender Unterdruck hergestellt werden kann, um das Werkstück sicher festzuhalten.



[Abbildung: Markieren der Ansaugfläche]

Wenn Sie das Werkstück exakt an den Anschlagschienen ausgerichtet haben, aktivieren Sie die elektrische bzw. pneumatische Vakuumpumpe (siehe separate Anleitung) und drücken das Werkstück anschließend mit gleichmäßigem Druck auf den Tisch, um sicherzustellen, daß keine Luft mehr zwischen Werkstück und Vakuumtisch einströmt und sich das Vakuum aufbauen kann.

Achtung!

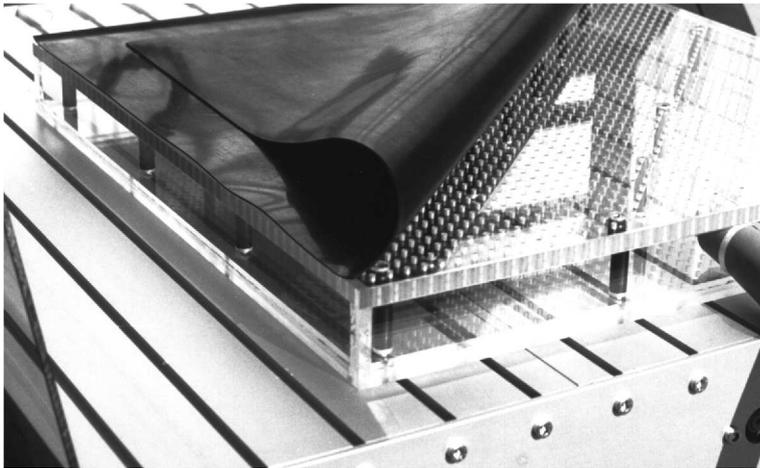
Prüfen Sie in jedem Fall, ob das Werkstück sicher festgehalten wird, bevor Sie mit der Bearbeitung beginnen und achten Sie bei der Bearbeitung darauf, daß es nicht durchbohrt oder durchfräst wird, da es ansonsten unkontrolliert durch die Luft fliegen und Verletzungen verursachen kann.

Generell gilt, daß Sie die Vorschubgeschwindigkeit nur schrittweise erhöhen sollten. Eine sehr hohe Abtragsleistung bei Fräsarbeiten bedeutet gleichzeitig eine hohe seitliche Kraft, die auf das Werkstück wirkt. Übersteigt diese Kraft die Haltekraft des Vakuums, so kann sich das Werkstück ebenfalls lösen. Bitte beachten Sie die in Kapitel 2.4 genannten Sicherheits- und Schutzvorschriften.

4.3 Spezial-Vakuumtisch

4.3.1 Konzept

Eine Besonderheit dieses neuentwickelten Vakuumtisches ist, daß Sie auf ihm auch Durchbrüche und Außenkonturen fräsen können. Auf den meisten Vakuumtischen ist das komplette Durchfräsen Ihrer Werkstücke nicht möglich, manuelles Durchtrennen und Entgraten folgt als zeitaufwendige Nacharbeit. Der Spezial-Vakuumtisch macht dies jedoch überflüssig, da er durch eine perforierte Gummimatte geschützt wird.



[Abbildung: Spezial-Vakuumtisch]

Es ist egal, wo Sie Ihr Werkstück auf dem Vakuumtisch plazieren, der gleichmäßige Unterdruck in der großen Kammer hält überall. Der Spezial-Vakuumtisch verringert die Zeit für den Werkstückwechsel auf wenige Sekunden; eleganter können Sie nicht spannen. Der Spezial-Vakuumtisch ist aus stabilem Kunststoff konstruiert und in folgenden Basisgrößen erhältlich:

- 250 x 500 mm
- 500 x 500 mm

aus diesen Basisgrößen sind weitere Größen kombinierbar.

4.3.2 Bedienung

Die mitgelieferte Vakuum-Adaptermatte wird einfach auf die Tischfläche aufgelegt und über vorhandene Passerstifte positioniert. Um höhere Ansaugkräfte zu erzielen, kann der ungenutzte Bereich des Vakuumschisches mit Material oder Papierstreifen zusätzlich abgedeckt werden. Abhängig von der Größe der Werkstücke bzw. der verbleibenden Freiflächen können verschiedene Vakuum-Adaptermatten verwendet werden. vhf liefert die Adaptermatten in 5 verschiedenen Lochdurchmessern von 0,5 mm bis 1,5 mm. Zusätzlich gibt es ein spezielles Vakuum-Vlies.

Bei größeren Freiflächen auf dem Vakuumschisch (d. h. Flächen, die nicht vom Werkstück bedeckt sind) sollten Sie Adaptermatten mit kleinerem Lochdurchmesser verwenden, wobei natürlich die absolute Haltekraft des Werkstücks geringer wird. Bitte beachten Sie, daß die erwähnten Freiflächen natürlich auch durch die Bearbeitung entstehen. Die Haltekraft auf das Werkstück nimmt also im Lauf des Frasvorganges immer weiter ab.

Eine Möglichkeit, um diesen Effekt zu verhindern, besteht darin, das Werkstück nicht in einem Durchgang ganz durchzufrasen. Die Gefahr, daß sich einzelne Teile lösen, ist geringer, wenn erst zum Schluß mit geringerer Abtragsleistung (geringerer Vorschub oder Eintauchtiefe) ganz durchgefrast wird. Als Faustregel gilt: je schneller die Bearbeitung und je größer die Eintauchtiefe, desto höher die Kraft auf das Werkstück und umso höhere Haltekraft sind nötig.

Ein weiterer Aspekt betrifft das Werkzeug: Je dünner das Werkzeug ist, desto weniger Kraft wirkt auf das Werkstück ein und desto weniger Vakuumflache wird freigelegt, also bleibt auch die Ansaugkraft des Werkstücks größer.

Es kann auch sinnvoll sein, beim Herausfrasen kleinerer Teile aus einer größeren Platte kurze Verbindungsstege stehenzulassen, um zu verhindern, daß sich das Werkstück nach dem Ausfräsen vom restlichen Material löst. Bei reinen Gravierarbeiten kann es dagegen sinnvoll sein, den Tisch nicht vollständig abzudecken, damit das Saugaggregat noch ein wenig Luft ansaugen kann und nicht ständig gegen ein vollständiges Vakuum ansaugen muß.

Der Unterdruck, der auf diesem Vakuumschisch erzeugt wird, ist mit ca. 0,2 bar pro Loch vergleichsweise niedrig. Entscheidend für die Haltekraft ist vielmehr der sogenannte Saugnapfeffekt, der durch den hohen Reibungskoeffizienten der Gummimatte entsteht. Bitte beachten Sie unbedingt die in Kapitel 2.4 genannten Sicherheits- und Schutzvorschriften.

Sicherheitshinweise:

- Seien Sie vorsichtig beim Umgang mit Flüssigkeitskühlung – es darf keine Flüssigkeit in das Innere des Vakuumschisches gelangen! Die Flüssigkeit könnte einen Kurzschluß im Saugaggregat verursachen. Wenn Sie mit Spiritus oder anderen brennbaren Materialien kühlen, besteht zusätzlich Explosionsgefahr im Inneren des Aggregats. Stellen Sie die Sprühvorrichtung auf einen möglichst feinen Sprühnebel ein, der direkt an die Werkzeugschneide gelangt. Nicht vom Werkstück bedeckte Flächen sollten mit anderem Material abgedeckt werden. Achten Sie auch darauf, daß beim Fräsen keine Flüssigkeit durch die Fräskanäle in den Vakuumschisch eindringen darf. Leeren Sie den Staubbeutel des Saugaggregats regelmäßig.
- Verwenden Sie nur das mitgelieferte Vakuum-Saugaggregat und keinesfalls einen herkömmlichen (Industrie-)Staubsauger. Nur bei diesem ist sichergestellt, daß die Saugleistung ausreichend groß ist und das Gerät auch im Dauerbetrieb funktioniert. Industriestaubsauger lösen häufig eine Sicherheitsabschaltung aus, wenn die Luftzufuhr über längere Zeit blockiert ist (d. h. wenn der Vakuumschisch ganz bedeckt ist). In einem solchen Fall bricht das Vakuum zusammen, das Werkstück kann sich lösen und unkontrolliert durch die Luft fliegen.
- Entfernen Sie beim Abplanen des Vakuumschisches unbedingt die Haltestifte für die Adaptermatte.

4.3.3 Tips & Tricks

- Über die Passerbohrungen im Vakuumschisch kann eine Anschlagsschiene installiert werden.

4.4 Polystyrolauflage**4.4.1 Konzept**

Die Werkstücke können mit einer Spezialklebefolie auf der Polystyrolauflage fixiert werden. Ein Vorteil der Polystyrolauflage besteht darin, daß die T-Nuten der Anlage frei zugänglich bleiben, Sie können also auch die Handhebel-Spannvorrichtungen innerhalb der Auflagefläche verwenden (siehe Kapitel 4.1). Empfohlen als Standardauflage.

Auch die Polystyrolauflage wird direkt auf der Anlage plangefräst, so daß eine optimale Planparallelität gewährleistet ist. Sie läßt sich mehrfach abplanen und muß daher nur selten ersetzt werden.



[Abbildung: Polystyrolauflage]

4.4.2 Bedienung

Die Werkstücke können mit der vhf-Spezialklebefolie DX1 oder DX2 (doppelte Klebekraft) auf der Polystyrolauflage fixiert werden. Wenn Sie mit Flüssigkeitskühlung arbeiten, achten Sie bitte darauf, daß nicht zuviel Kühlmittel unter das Werkstück gelangen kann. Unter ungünstigen Umständen könnte sich das Werkstück lösen und unkontrolliert umherfliegen. Bitte beachten Sie auch die weiteren in Kapitel 2.4 genannten Sicherheits- und Schutzvorschriften.

Kapitel 5

Zubehör

5.1 Werkzeugkühlung

5.1.1 Kühl- und Sprühvorrichtung

5.1.1.1 Konzept

Eine Kühl- und Sprühvorrichtung ist für die Bearbeitung vieler Materialien sinnvoll. Unter hohem Druck wird Sprühnebel erzeugt, der insbesondere bei hohen Drehzahlen dafür sorgt, daß das Kühlmittel direkt an die Werkzeugschneide gelangt. Mit einer Kühl- und Sprühvorrichtung erhalten Sie saubere Schnittkanten, die Standzeiten Ihrer Werkzeuge erhöhen sich. Bei Aluminium und Messing sollte unbedingt mit Kühl-/Schmiermittel gearbeitet werden, für weichere Kunststoffe reicht auch Luftkühlung.



[Abbildung: Kühl- und Sprühvorrichtung]

5.1.1.2 Bedienung

Manuell gesteuerte Kühl-/Sprühvorrichtung

Legen Sie den Ansaugschlauch für die Kühl-/Sprühvorrichtung in einen mit Schmierstoff gut gefüllten Behälter und stellen Sie sicher, daß dieser während der Bearbeitung weder umfallen kann, noch daß der Ansaugschlauch unbeabsichtigt herausfallen kann. Er sollte sich in etwa auf gleicher Höhe befinden wie die Düse. Kontrollieren Sie auch während der Bearbeitung von Zeit zu Zeit den Flüssigkeitsstand.

Nachdem Sie sich vergewissert haben, daß die Druckluft korrekt angeschlossen und eingestellt wurde, kann die Kühl- und Sprühvorrichtung durch Herausziehen des schwarzen Hebels, der sich links an der Basiseinheit befindet, eingeschaltet werden. Die Kühlflüssigkeit wird dann automatisch über den Ansaugschlauch aus dem Behälter angesaugt. Neben dem schwarzen Hebel befindet sich eine Stellschraube zur Regulierung der zugeführten Druckluftmenge. Die Sprühmenge kann am Sprühkopf eingestellt werden.

Bitte beachten Sie, daß sich das Metall des Sprühkopfes durch die entstehende Verdunstungskälte zusammenziehen kann, wodurch möglicherweise nur noch ei-

ne geringere Flüssigkeitsmenge austritt. Beobachten Sie daher von Zeit zu Zeit die Sprühmenge bzw. stellen Sie sie zu Beginn eher etwas größer ein.

Achtung!

Zur Kühlung dürfen generell keine gesundheitsschädlichen oder explosiven Flüssigkeiten verwendet werden. Bitte beachten Sie auch die weiteren in Kapitel 2.4 genannten Sicherheits- und Schutzvorschriften.

Stellen Sie die Kühl-/Sprühvorrichtung so ein, daß sowohl während des Positionierens als auch während der Bearbeitung keinerlei Kühlflüssigkeit in den Bereich des Spindellagers eindringen kann, da ansonsten die Spindel beschädigt werden kann.

Softwaregesteuerte Kühl-/Sprühvorrichtung

Zusätzlich zu den oben genannten Punkten gilt folgendes:

Sobald die Spindel anläuft, wird auch die Kühl-/Sprühvorrichtung automatisch zugeschaltet. Wenn der Zuleitungsschlauch für die Kühlflüssigkeit vor der ersten Benutzung noch trocken ist, kann es – vor allem bei längeren Schläuchen – einige Sekunden dauern, bis Kühlflüssigkeit austritt. Bitte bedenken Sie dies stets und warten eventuell ein wenig, bis Sie nach dem Starten der Spindel mit der Bearbeitung beginnen.

Wenn Sie Materialien bearbeiten, die nicht gekühlt werden dürfen, drücken Sie bitte den schwarzen Hebel an der Kühl-/Sprühvorrichtung ganz ein, da sich das automatische Pneumatikventil in jedem Fall öffnet, sobald die Spindel startet, auch wenn Sie nicht kühlen möchten. Umgekehrt gilt natürlich, daß Sie vor jedem Bearbeitungsgang, bei dem gekühlt werden soll, sicherstellen müssen, daß der Hebel weit genug herausgezogen ist.

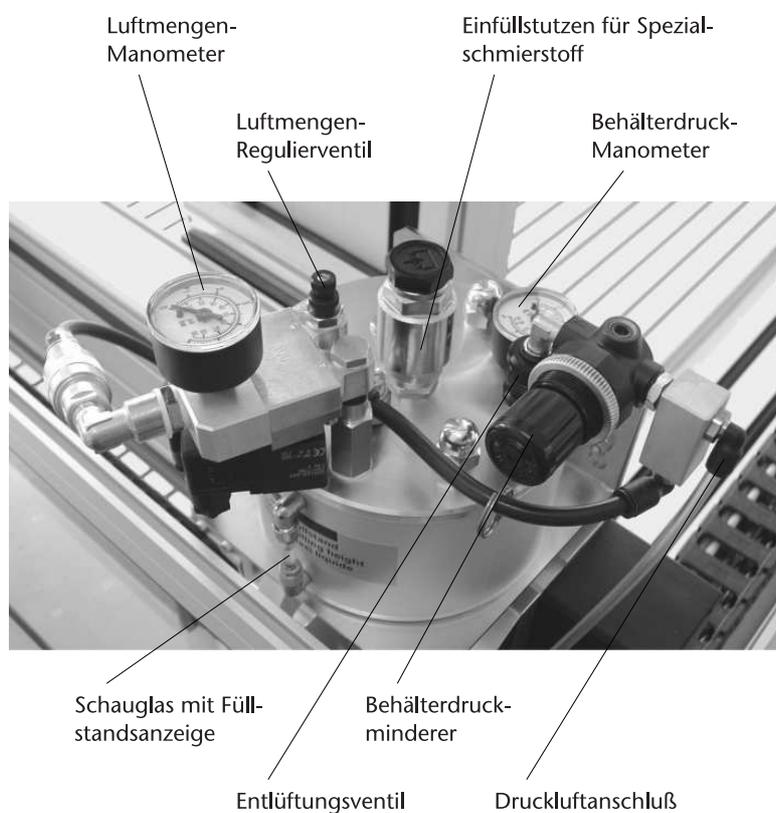
5.1.2 Minimalmengenschmierung

5.1.2.1 Konzept

Die elektronisch gesteuerte Minimalmengenschmierung reduziert die benötigte Schmierstoffmenge auf wenige Milliliter pro Stunde. Dies senkt Kosten sowie Arbeitsplatzbelastung und verbessert die Ergebnisse Ihrer Fertigung. Diese Form der Werkzeugkühlung verbindet die Vorteile der Trockenbearbeitung mit denen der Naßbearbeitung – der Reinigungsaufwand von Maschinen und Werkstücken

verringert sich, ebenso die Entsorgungsprobleme. Zudem reduziert sich die Belastung des Arbeitsplatzes durch gesundheitsschädliche Dämpfe oder Hautkontakt zu Kühlflüssigkeiten erheblich. Trotzdem bleiben die Werkzeuge während des Bearbeitungsprozesses im optimalen Temperaturbereich.

Durch ständig zugeführte Druckluft wird das System unter Druck gesetzt, so daß Luft und Öl durch die Düsensläuche strömen und als Öl-/Luftgemisch aus der Zweistoffdüse austritt. Die feinen Öltröpfchen werden dabei durch einen sie umgebenden Luftmantel geschützt. Dieser sorgt dafür, daß das Öl tatsächlich an das Werkzeug gelangt und nicht vorher verwirbelt wird.



[Abbildung: Druckbehälter mit Armaturen der Minimalmengenschmierung]

5.1.2.2 Befüllen des Systems

Über das Schauglas an der Behälterseite erkennen Sie, wieviel Flüssigkeit sich noch im Behälter befindet. Der Druckbehälter darf nur in drucklosem Zustand befüllt werden. Beachten Sie auch stets die Sicherheitshinweise am Druckbehälter.

Zum Ablassen der Druckluft schieben Sie das Entlüftungsventil nach oben. Die Luft entweicht deutlich hörbar. Wenn der Behälter drucklos ist, öffnen Sie den Einfüllstutzen für die Kühlflüssigkeit und schrauben den Trichter ein; dieser öffnet dann das Ventil. Achten Sie jedoch darauf, daß der Trichter und der Einfüllstutzen völlig frei von Spänen und anderen Verschmutzungen sind. Befüllen Sie den Behälter anschließend mit dem Spezialschmierstoff WST 20, bis die Niveaumarkierung im Schauglas erreicht ist. Der maximal zulässige Flüssigkeitsinhalt beträgt 1 Liter, da es für die Funktion des Systems unerlässlich ist, daß sich ein Luftraum zwischen dem Niveau der Kühlflüssigkeit und dem Deckel des Behälters befindet. Verschließen Sie schließlich den Einfüllstutzen wieder mit der Schraubkappe.

Achtung!

Verwenden Sie nur den für Minimalmengenschmierungen zugelassenen Spezialschmierstoff WST 20.

Füllen Sie die Flüssigkeit immer nur so weit auf, daß der Pegel im Schauglas noch sichtbar bleibt, um eine versehentliche Doppelbefüllung zu vermeiden.

5.1.2.3 Betrieb des Systems

Ölverbrauch

Der Ölverbrauch hängt vom Behälterdruck ab, der zwischen 1 und 6 bar liegen darf (ab einem Druck von 7 bar öffnet sich das Sicherheitsventil). Ein höherer Druck bedeutet dabei einen höheren Ölverbrauch. Meistens ist ein Druck von 1 bis 2 bar ausreichend, für schwerere Zerspanungsaufgaben sind selten mehr als 4 bar nötig. Sie stellen den Druck manuell über den Behälterdruckminderer ein und können ihn am Behälterdruckmanometer ablesen. Wenn Sie den gewünschten Druck eingestellt haben, sollten Sie den Druckminderer durch Eindrücken arretieren.

Luftverbrauch

Die benötigte Druckluft für das Zerstäuben des Öls sowie für den Luftmantel der Zweistoffdüse wird über das Luftmengen-Regulierventil mit Rändelkopf eingestellt und kann am Luftmengen-Manometer abgelesen werden. Die Größe der Öltröpfchen ist ebenfalls von der Luftmenge abhängig. Wird mehr Luft zugeführt,

so tritt ein feineres Öl-/Luftgemisch aus der Düsenöffnung aus. Je höher die Spindeldrehzahl oder je größer das Werkzeug, desto größer sollte auch die Luftmenge sein, damit die entstehenden Verwirbelungen überwunden werden können und das Öl in seinem Luftmantel zuverlässig an das Werkzeug gelangt. Üblicherweise kann der Luftdruck hier zwischen 1 und 2 bar liegen. Der Luftverbrauch beträgt je nach Einstellung für jede Düse zwischen 30 und 50 Liter pro Minute.

Nach einer Ölmengen- bzw. Behälterdruckänderung muß eventuell die notwendige Luftmenge für die Zerstäubung in der Düse über das Luftmengen-Regulierventil neu eingestellt werden.

Achtung!

Bei der ersten Inbetriebnahme oder nach Veränderungen am System kann es zwischen einer und sechs Minuten dauern, bis an den Düsen Öl austritt.

Wenn der Schieber des Entlüftungsventils geöffnet ist (Stellung oben), während das System nicht in Betrieb ist, kann eventuell Öl durch die Düsen auslaufen. Stellen Sie daher stets sicher, daß der Schieber geschlossen ist (Stellung unten).

Einstellung der Düsen

Das Verfahren der Minimalmengenschmierung hat primär nicht das Ziel, Wärme durch Flüssigkeit abzuführen, sondern durch Schmierung das Entstehen von Wärme zu verhindern. Stellen Sie die Düsen daher so ein, daß das in mikrofeine Partikel zerstäubte Öl-/Luftgemisch direkt auf den Wirkbereich zwischen Werkzeug und Werkstück gelangt. Meistens sollten die Düsen dazu recht steil eingestellt werden, damit auch in tieferen Nuten noch wirksam geschmiert werden kann.

5.2 Staubabsaugung

5.2.1 Konzept

Die Staubabsaugung wird seitlich vom Absaugrohr an die Spindel herangeführt, damit es beim Werkzeugwechsel zu keiner Kollision mit den anderen Werkzeugen im Wechsler kommen kann. Eine große Absaugkammer und ein großer Querschnitt des Saugrohres ohne Verwindungen garantieren optimale Saugergebnisse.



[Abbildung: Staubabsaugung, hier mit Kühl-/Sprühvorrichtung im Vordergrund]

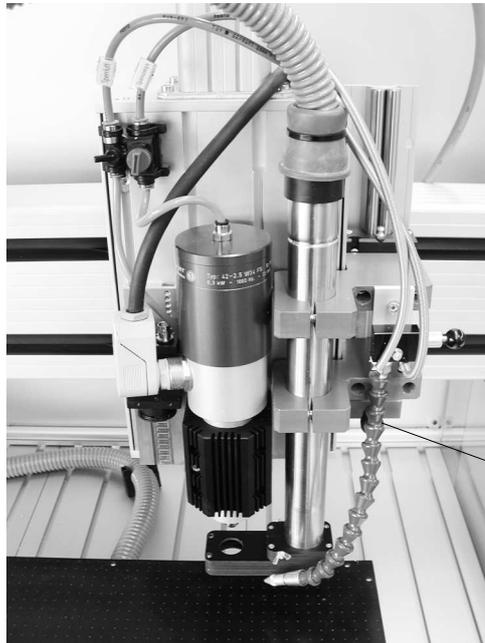
Sicherheitshinweis:

Bitte beachten Sie, daß aus Gründen der Maschinensicherheit ein System ohne Einhausung in jedem Fall mit einer Absaugvorrichtung als Berührschutz für die Spindel ausgestattet werden muß.

5.2.2 Bedienung

Werksseitig ist die Absaugvorrichtung auf eine gewisse Mindestflughöhe eingestellt, die so bemessen ist, daß es beim Werkzeugwechsel keine Kollision mit den aus der Wechselstation herausragenden Werkzeugschäften geben kann. Die Mindestflughöhe darf vom Anwender nicht verstellt werden.

Wie weit die Absaugvorrichtung beim Absenken der z-Achse zur Bearbeitung mit abgesenkt wird, legen Sie mit der Stellschraube (siehe Abb.) fest. Diese Bearbeitungshöhe muß so gewählt werden, daß sich die Absaugvorrichtung etwas oberhalb der höchsten Erhebung des Werkstücks bzw. Aufspannmittels bewegt.



Stellschraube für
„Flughöhe“ der Absaug-
vorrichtung (hier hinter
dem Kühlmittelschlauch)

Achtung!

Außer dieser Stellschraube dürfen keine Veränderungen an der Installation der Absaugvorrichtung durch den Anwender vorgenommen werden, da ansonsten die Gefahr einer Kollision mit Maschinenteilen besteht.

Bitte beachten Sie, daß Ihr Staubsauger für Ihre Anwendung geeignet sein muß (Feinststaubfilter bei der Bearbeitung gesundheitsschädlicher Stoffe, Explosionsschutz bei der Verwendung brennbarer Kühlmittel etc.)

Beachten Sie in jedem Fall die Anleitung und die Schutzvorschriften Ihres Staubsaugers.

Benutzung des Multi-Aggregats • Use of the multi unit

DE Dieses Dokument ist eine zusätzliche Anleitung für das Schneiden von Werkstoffen mit vhf-Fräsmaschinen. Die hier aufgeführten Warnhinweise gelten zusätzlich zu den Warnhinweisen des Maschinenhandbuchs.

Dieses Dokument beschreibt, wie sie das oszillierende Tangentialmesser und anschließend den Universalkopf benutzen. Sollten Sie nur den Universalkopf benutzen, überspringen Sie die Punkte 5 bis 8.

EN This document is a supplementary manual on cutting materials with the vhf milling machines. The safety messages in this document supplement the safety messages in the machine manual.

This document describes how to use the oscillating tangential knife and thereafter how to use the universal head. If you only use the universal head, skip the steps 5 to 8.

WARNUNG

Schnittverletzungen an Messerwerkzeugen

- Bleiben Sie von der Maschine weg, während die Maschine arbeitet.
- Benutzen Sie immer Handschuhe und den mitgelieferten Klingenschutz, wenn Sie die Schneidwerkzeuge wechseln.
- Halten Sie die Messer und Lanzen nie an der Schneide.



WARNING

Cutting injuries caused by cutting tools

- Stay away from the machine while it is operating.
- Always use gloves and the supplied knife protection when you change the cutting tools.
- Never touch the knives and lances at the cutting edge.



DE Legende

- ★ Voraussetzung
- M1.** Erster Handlungsschritt (M steht für manuell)
- S2.** Zweiter Handlungsschritt (S steht für Software)
- M3.** Dritter Handlungsschritt (M steht für manuell)
- Ergebnis

 **GEFAHR** Lebensgefahr oder schwerwiegende Verletzung bei Nichtbeachtung

 **WARNUNG** Lebensgefahr oder schwerwiegende Verletzung möglich bei Nichtbeachtung

 **VORSICHT** Leichte bis mittelschwere Verletzung möglich bei Nichtbeachtung

 **HINWEIS** Sachschaden möglich bei Nichtbeachtung

 **WICHTIG** Anwenderhinweise und andere wichtige Informationen

 **TIPP** Informationen zur Arbeitserleichterung

EN Legend

- ★ Requirement
- M1.** First action (M stands for manually)
- S2.** Second action (S stands for Software)
- M3.** Third action (M stands for manually)
- Result

 **DANGER** Danger to life or serious injury in case of disregard

 **WARNING** Danger to life or serious injury possible in case of disregard

 **CAUTION** Minor or medium injury possible in case of disregard

 **NOTICE** Material damage possible in case of disregard

 **IMPORTANT** Operating instructions and other important information

 **HINT** Information to make work easier

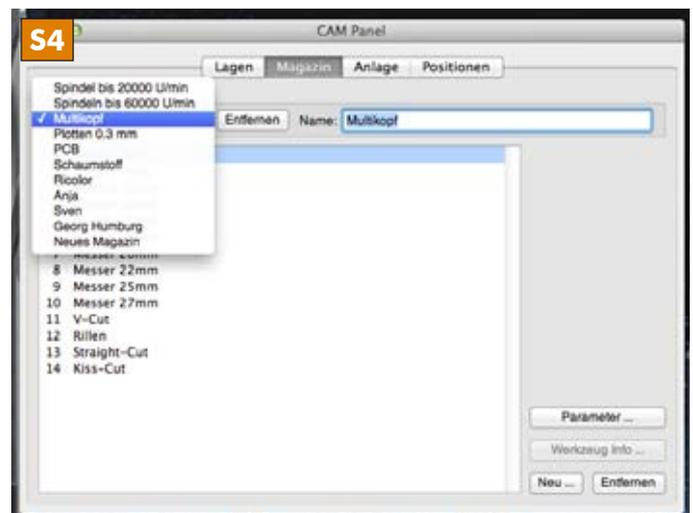
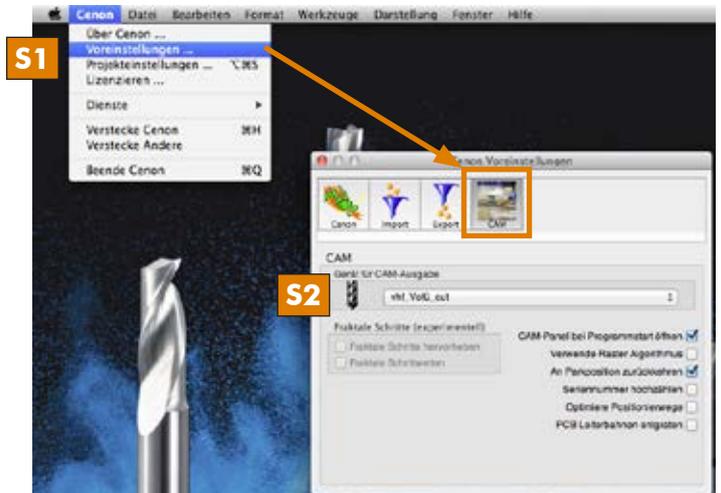
Schneiden mit Cenon • Cutting with Cenon

1 DE Voreinstellungen in Cenon

- S1. Klicken Sie in der Menüleiste auf Cenon → Voreinstellungen.
- S2. Wählen Sie im Reiter CAM die korrekte Definitionsdatei für das Schneiden aus (voreingestellt: Kundename_cut).
- S3. Starten Sie Cenon und die Maschinensteuerung neu.
- S4. Wählen Sie im Reiter Magazin das korrekte Werkzeugmagazin zum Schneiden aus (voreingestellt: Multikopf).

EN Settings in Cenon

- S1. In the menu bar click on Cenon → Preferences.
- S2. On the CAM tab select the correct definition file for cutting (by default: customer name_cut).
- S3. Restart Cenon and the machine control unit.
- S4. On the Magazine tab select the correct tool magazine for cutting (by default: multi unit).

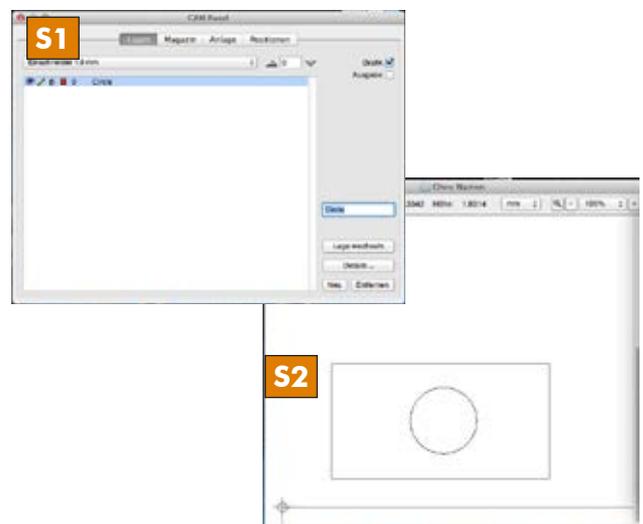


2 DE Schneidkontur erstellen in Cenon

- S1. Erstellen Sie eine neue Lage in Cenon und geben Sie ihr einen Namen.
- S2. Erstellen Sie oder importieren Sie eine Schneidkontur in Cenon. Ein Füllen der Pfade ist nicht nötig, da es beim Schneiden keine Innenkonturen oder Außenkonturen gibt.

EN Creating a cutting contour in Cenon

- S1. Create a new layer in Cenon and name it.
- S2. Create or import a cutting contour in Cenon. Filling the paths is not necessary because there are no inner or outer contours when cutting.



3 DE Lage komplett editieren

S1. Wählen Sie die Schnitttiefe aus (falls Sie durchschneiden wollen: Tiefe des Materials + 1 mm).

HINWEIS Bevor Sie fortfahren, prüfen Sie die Schnitttiefe. Wenn Sie einen falschen Wert eingeben schneiden Sie direkt in den Vakuumschrank und zerstören das Werkzeug.

S2. Wählen Sie das gewünschte Werkzeug aus.

S3. Kontrollieren Sie, ob alle Lagendetails (von rechts nach links, siehe Screenshot) in jeder Lage richtig ausgefüllt sind.

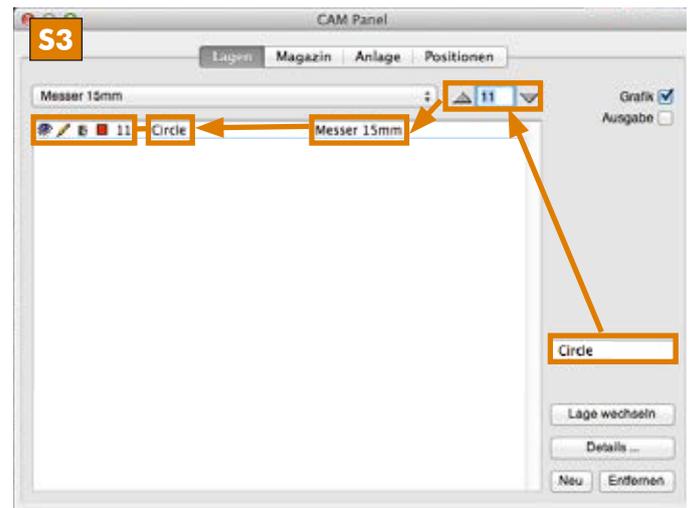
EN Editing the layer completely

S1. Select the cutting depth (if you want to cut through: depth of the material + 1 mm).

NOTICE Before you continue check the cutting depth. If you enter a wrong value, you will cut directly into the vacuum table and destroy the tool.

S2. Select the desired tool.

S3. Check if all layer details (from right to left, see screenshot) are filled out correctly for each layer.



4 DE Einmessvorgang vorbereiten

HINWEIS Schieben Sie einstellbare Bauteile (Staubsaugung, Nivelliertaster) komplett nach oben und nehmen Sie das Werkzeug aus der Frässpindel, bevor Sie das Schneidwerkzeug einmessen!

M1. Schieben Sie alle einstellbaren Bauteile der Frässpindel nach oben.

S2. Fahren Sie die Z-Achse auf 0 (ganz nach oben) und fahren Sie die Position für einen bequemen Werkzeugwechsel an.

HINWEIS Verwenden Sie niemals die automatische Z-Justage für den Umgang mit dem Multi-Aggregat, da die Z-Justage sonst beschädigt wird.

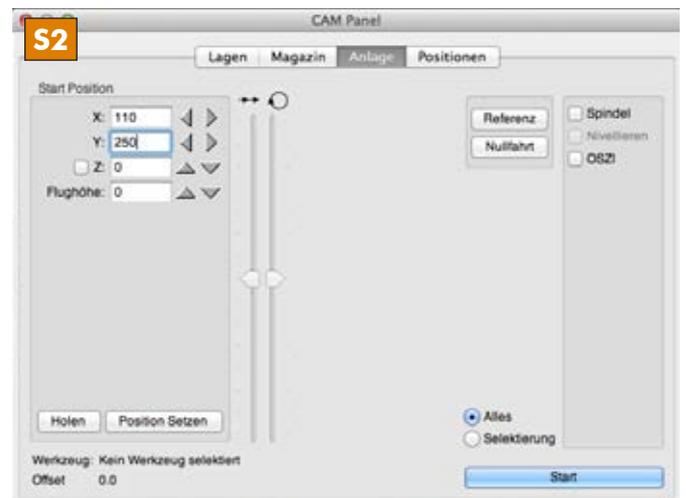
EN Preparing the measuring process

NOTICE Push the height adjustable components (dust extraction, leveling key) upwards completely and remove the tool from the milling spindle before measuring the cutting tool!

M1. Push all height adjustable components of the milling spindle upwards.

S2. Move the Z axis to 0 (all to the top) and then move the X and Y axes to the position for a comfortable tool change.

NOTICE Never use the automatic Z adjustment when working with the Multi Unit because otherwise the Z adjustment will be damaged.



Oszillierendes Tangentialmesser • Oscillating tangential knife

5 DE Werkzeug lösen

⚠️ WARNING Verletzungsgefahr: Warten Sie, bis die Achsen vollständig referenziert haben, bevor Sie in die Nähe des Multi-Kopfs gehen!

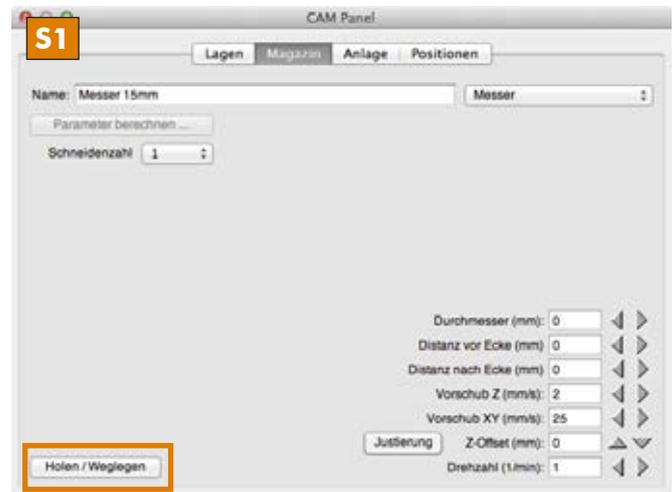
S1. Doppelklicken Sie auf das gewünschte Schneidwerkzeug in der Lagenansicht. Klicken Sie auf Holen/Weglegen in der Werkzeugansicht.

► Das Multi-Aggregat referenziert.

M2. Falls eine Klinge im Universalkopf eingespannt ist, bringen Sie dort den Klingenschutz an!

M3. Lösen Sie das eingespannte Werkzeug im oszillierenden Tangentialmesser.

HINWEIS Halten Sie das Werkzeug fest, da es sonst herunterfällt und beschädigt werden kann!



EN Removing the tool

⚠️ WARNING Risk of injury: Wait until the axes have stopped referencing before going near the multi head!

S1. In the layer view double-click on the desired cutting tool. In the tool view click on Select/Deselect.

► The Multi Unit starts referencing.

M2. If a blade is inserted in the universal head, install the blade protection to it!

M3. Remove the tool inserted in the oscillating tangential knife.

NOTICE Keep on holding the tool because otherwise it will drop and may get damaged!



6 DE Gewünschtes Werkzeug einsetzen

M1. Setzen Sie das Werkzeug so ein, dass die Planfläche in Richtung des Bohrlochs zeigt und halten Sie das Werkzeug fest.

M2. Ziehen Sie den Gewindestift an, bis das Werkzeug innerhalb der Schrägen verschiebbar ist.

M3. Halten Sie mit einer Hand das Werkzeug hoch und schrauben Sie mit der anderen Hand den Gewindestift langsam fest.

WICHTIG Der Gewindestift darf nicht auf der Schräge angezogen werden!

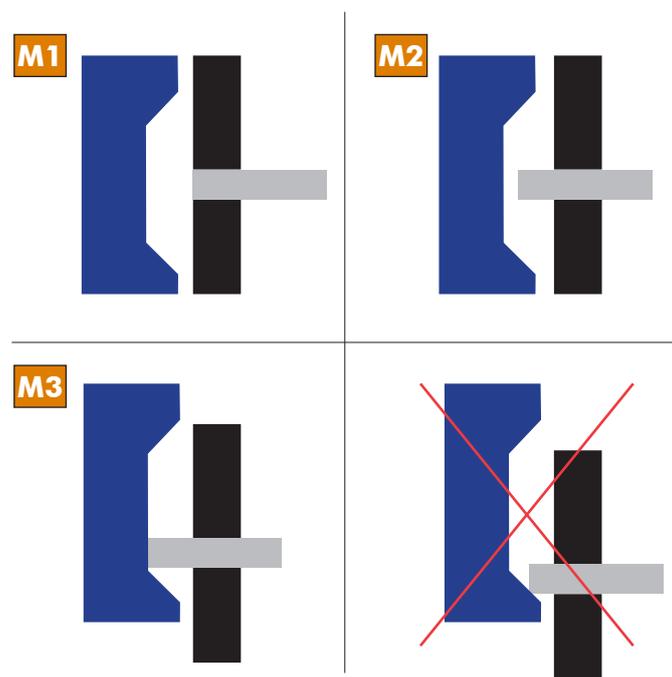
EN Inserting the desired tool

M1. Insert the tool in such a way that the flat surface points into the direction of the drilling hole and keep on holding the tool in this position.

M2. Tighten the set screw until the tool can be moved within the slope.

M3. Hold the tool up with one hand and slowly tighten the set screw with the other hand.

IMPORTANT The set screw may not be tightened on the slope!



7 DE Werkzeughöhe einmessen

⚠️ WARNUNG Verwenden Sie niemals die automatische Z-Justage für den Umgang mit dem oszillierenden Tangentialmesser, da das oszillierende Werkzeug auf der Z-Justage abbrechen und herausgeschleudert werden kann.

- M1.** Falls ein Klingenschutz auf dem Universalkopf angebracht ist, entfernen Sie diesen.
- S2.** Aktivieren Sie den Vakuutisch und das oszillierende Tangentialmesser.
- S3.** Fahren Sie in der Z-Achse Stück für Stück nach unten, bis das Werkstück berührt wird.
- Das Werkstück wird durch das *aktivierte* oszillierende Tangentialmesser angekratzt.

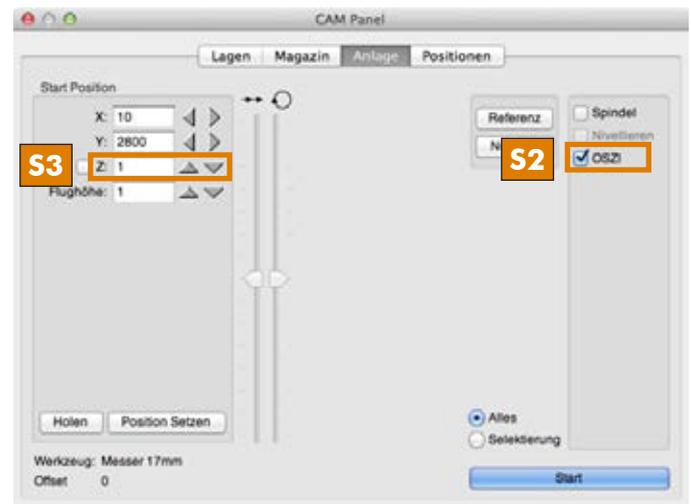
WICHTIG Falls Sie ein Material mit starken Höhentoleranzen bearbeiten, erhöhen Sie die Flughöhe im Reiter **Anlage**. Die Voreinstellung mit 1 mm kann bei einigen Materialien nicht ausreichend sein!

EN Measuring the tool height

⚠️ WARNUNG Never use the automatic Z adjustment when working with the oscillating tangential knife because the oscillating tool can break and get tossed out when touching the Z adjustment.

- M1.** If a blade protection is installed to the Universal Head, remove it.
- S2.** Activate the vacuum table and the oscillating tangential knife.
- S3.** Move the Z axes downwards step by step until the workpiece is being touched.
- The workpiece is being scraped by the *activated* oscillating tangential knife.

IMPORTANT If you process materials with a strong height tolerance increase the move height on the **Machine** tab. The default value of 1 mm may not be sufficient for some materials!

**8 DE** Datei starten

⚠️ WARNUNG Verletzungsgefahr: Halten Sie während der Bearbeitung genügend Abstand zur Bearbeitungsfläche!

- S1.** Starten Sie die Datei in Cenon.
- Die Datei ist fertig durchgelaufen.
 - Der Multikopf bewegt sich nicht mehr und das oszillierende Tangentialmesser ist ausgeschaltet.
- M2.** Kontrollieren Sie das bearbeitete Werkstück.

TIPP Falls der Schnitt nicht ganz durch das Werkstück durchgeht, erhöhen Sie die Schnitttiefe in der Lagenansicht entsprechend. Falls die Schnittkante perforiert ist, reduzieren Sie den Vorschub (X,Y) im Werkzeugfenster.

EN Starting the file

⚠️ WARNUNG Risk of injury: Keep a safe distance to the machining surface during processing!

- S1.** Start the file in Cenon.
- The file has been processed completely.
 - The Multi unit is no longer moving, and the oscillating tangential knife is switched off.
- M2.** Check the machined workpiece.

HINT If the cut does not completely go through the workpiece, increase the cutting depth in the layer view accordingly. If the cut edge is perforated, reduce the feed (X, Y) in the tool window.

Universalkopf • Universal head

9 DE Werkzeugplatte entnehmen

⚠️ WARNUNG Verletzungsgefahr: Wechseln Sie das Werkzeug des Universalkopfs nie an der Maschine! Nehmen Sie immer erst mit angebrachtem Klingenschutz die Werkzeugplatte ab und wechseln Sie dann das Werkzeug.

⚠️ WARNUNG Verletzungsgefahr: Falls sich eine Lanze im oszillierenden Tangentialmesser befindet, entfernen Sie dort zuerst die Lanze oder bringen Sie ein Stück Schaumstoff oder Styropor als Schnittschutz an.

Bevor Sie mit dem Universalkopf arbeiten, prüfen Sie die Lanze im oszillierenden Tangentialmesser. Falls die Lanze eine Schneidlänge von mehr als 27 mm hat, entfernen Sie sie.

M1. Bringen Sie den Klingenschutz an.

M2. Lösen Sie die 2 Schrauben der Werkzeugplatte und entnehmen Sie die Platte.

EN Removing the tool plate

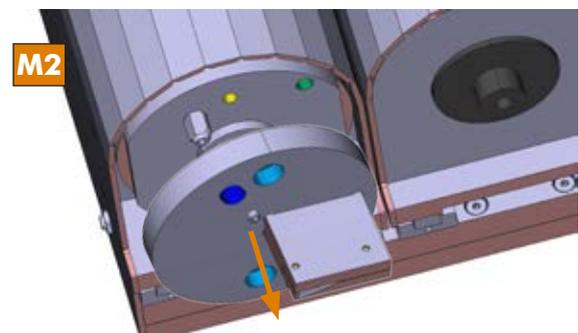
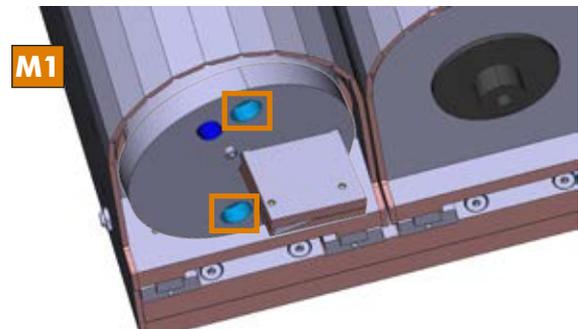
⚠️ WARNUNG Risk of injury: Never change the tool of the Universal Head at the machine! Always remove the tool plate with the blade protection installed first and then change the tool.

⚠️ WARNUNG Risk of injury: If there is a lance installed in the oscillating tangential knife, remove this blade first or install a piece of foam or polystyrene as a cut protection.

Before you work with the universal head check the lance in the oscillating tangential knife. If the lance has a cutting edge length of more than 27 mm, remove it.

M1. Install the blade protection.

M2. Untighten the 2 screws of the tool plate and remove it.



10 DE Werkzeug in Werkzeugplatte wechseln

M1. Um an das Werkzeug zu kommen, lösen Sie die Schrauben.

M2. Tauschen Sie das Werkzeug aus und bringen Sie den Klingenschutz auf das neue Werkzeug an.

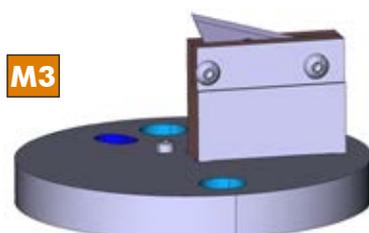
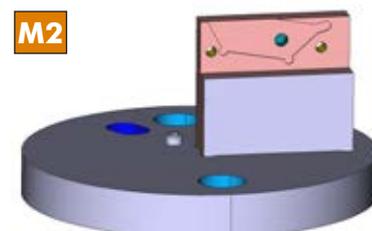
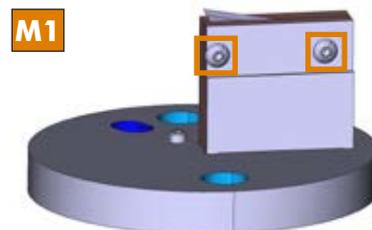
M3. Bringen Sie die Schrauben wieder an die Werkzeugplatte an.

EN Changing the tools in the tool plate

M1. To access the tool, untighten the screws.

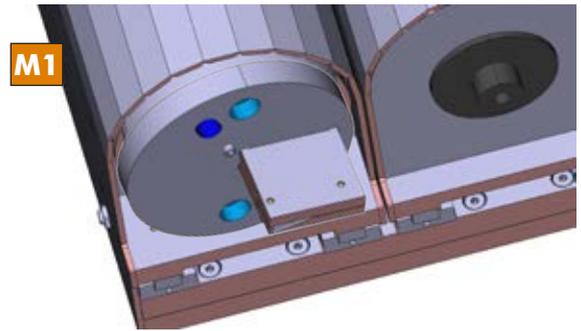
M2. Exchange the tool and install the blade protection to the new tool.

M3. Install the screws to the tool plate again.



- 11 DE Werkzeugplatte auf Maschine anbringen**
M1. Halten Sie die Werkzeugplatte an den Universalkopf.
M2. Fixieren Sie die Werkzeugplatte, indem Sie die zwei Schrauben anziehen.

- EN Installing the tool plate to the machine**
M1. Hold the tool plate to the Universal Head.
M2. Fix the tool plate by tightening the two screws.

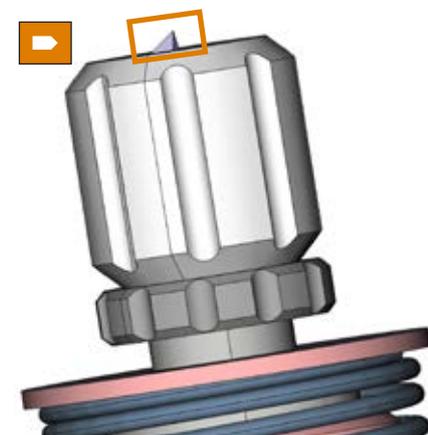
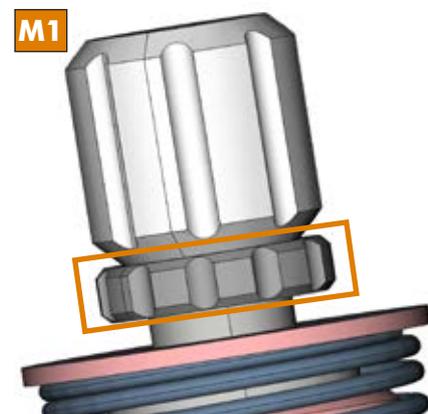


- 12 DE Werkzeug einmessen**
 Falls dieselbe Werkstückhöhe benutzt wird und die Höhe in Z bereits mit dem oszillierenden Tangentialmesser abgenommen wurde, brauchen Sie nichts mehr unternehmen. Cenon übernimmt die Z-Höhe für den Universalkopf entsprechend.
 Ansonsten kratzen Sie das Werkstück bei eingeschaltetem Vakuumtisch mit dem Werkzeug im Universalkopf an (entsprechend Punkt 7).

- EN Measuring the tool**
 If the same tool height is used and the height in Z has already been measured with the oscillating tangential knife, you need not take any further action. Cenon uses the Z height for the Universal Head accordingly.
 Otherwise turn on the vacuum table and scrap the workpiece with the tool installed in the Universal Head (as described in point 7).

- 13 DE Besonderheiten Kiss-Cut-Aufsatz**
M1. Drehen Sie an dem Metallring, damit Sie den weißen Niederhalter einstellen können.
M2. Halten Sie den Metallring und drehen Sie den weißen Niederhalter gegen den Metallring, bis die Klinge weit genug herausragt.
 ► Der Abstand der Klinge zum weißen Niederhalter ist korrekt.
S3. Messen Sie das Werkzeug ein, bis das Werkstück von der Klinge berührt wird.
S4. Stellen Sie als Bearbeitungstiefe 1-3 mm in der Lage ein. Dadurch ist eine genügende Vorspannung sichergestellt, damit die Feder des Kiss-Cut-Aufsatzes genügend Druck aufbringt, um die Folie zu schneiden.

- EN Special characteristics of the Kiss-Cut attachment**
M1. Turn the metal ring so that you can set the white press pad.
M2. Hold the metal ring and turn the white press pad against the metal ring until the blade sticks out far enough.
 ► The distance of the blade to the white press pad is correct.
S3. Measure the tool until the workpiece is being touched by the tool.
S4. Set the processing depth of the layer to 1-3 mm. This secures a sufficient pretensioning so that the spring of the Kiss Cut attachment has enough pressure to cut the foil.



14 DE Besonderheiten Rillrad-Aufsatz

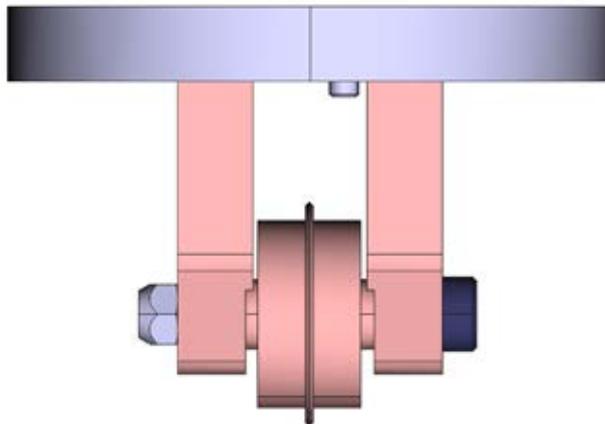
Die Bearbeitungstiefe beim Rillrad ist von Material zu Material sehr unterschiedlich.

- S1. Messen Sie das Werkzeug ein (entsprechend Punkt 12), bis das Werkstück von dem Rillrad berührt wird.
- S2. Stellen Sie als Bearbeitungstiefe 0,5 mm ein und starten Sie die Datei.
- M3. Kontrollieren Sie das Ergebnis.
- S4. Sollte die Rille nicht tief genug sein, erhöhen Sie jeweils die Bearbeitungstiefe und lassen Sie die Datei so oft durchlaufen, bis das Ergebnis zufriedenstellend ist.

EN Special characteristics of the creasing attachment

When using the creasing attachment, the processing depth is very different from material to material.

- S1. Measure the tool (as described in point 12) until the workpiece is being touched by the creasing wheel.
- S2. Set a processing depth of 0.5 mm and start the file.
- M3. Check the result.
- S4. If the crease is not deep enough, increase the processing depth and run the file as often as it is necessary to get a satisfactory result.



Index

- Abtastkopf für SF-Spindeln, 60
- ACS, 9
- Adaptermatte, Spezial-Vakuumtisch, 74
- Allgemeine Informationen, 7
- Anschlüsse der Steuerelektronik, 13
- Anschlagringe, 48
- Anschlagschienen, 69
- Aufbau des Systems, 12
- Aufspannmittel, 69
- Auswerferstift, 48
- Automatischer Werkzeugwechsel, 46

- Basissysteme, 7, 11
- Bearbeitung mit Staubabsaugung, 83
- Bedienelemente, SFU 101 - SFU 401, 41
- Bedienung des Basissystems, 16
- Bedienung, Kühl- und Sprühvorrichtung, 78
- Bedienung, Minimalmengenschmierung, 80
- Bedienung, Polystyrolauflage, 76
- Bedienung, Raster-Vakuumtisch, 71
- Bedienung, SPC 650 - SPC 5000, 32
- Bedienung, Spezial-Vakuumtisch, 74
- Bedienung, Standard-Spindel, 28
- Befüllen der Minimalmengenschmierung, 80
- Bestimmungsgemäße Verwendung, 19
- Betrieb der Minimalmengenschmierung, 81

- CAM 100 - CAM 450, 11
- Cenon, 8
- Cenon PCB, 9
- Control Panel, 15

- Drehstromspindel SPC 600, 31
- Drehzahl, 62
- Drehzahlregelung, Standard-Spindel, 29
- Druckluftinstallationen, 37
- Druckluftventile, 46, 52
- Druckluftventile, SF-Spindeln, 40
- Druckminderer, 39
- Druckregulierung, 38
- DX1/DX2, 76

- Einfüllstützen, Kühlgerät, 53
- Eintauchgeschwindigkeit, 62
- Eintauchtiefe, 62

- Feinstfilter, 38
- Fernsteuerung, Frequenzumrichter, 40
- Filzkegel, 47
- Frequenzumrichter, SF-Spindeln, 40

- Höhenabtastung, SF-Spindeln, 60

- Kühl- und Sprühvorrichtung, 77
- Kühlmittelstand prüfen, 56
- Kühlung, SF 1200 P - SF 1600 P, 52
- Komponenten, CAM 330, 12
- Kompressor, Voraussetzungen, 38
- Konzept, Basissysteme, 11
- Konzept, SF-Spindeln, 35
- Konzept, SPC 650 - SPC 5000, 31
- Konzept, Standard-Spindel, 27

- Lagerung, SF-Spindeln, 57

- Leuchtanzeigen CNC 580, 17
 Leuchtanzeigen SPC 980, 33
 Leuchtanzeigen, Kühlgerät, 54
 Leuchtanzeigen, SFU 101 - SFU 401, 42

 Meßpunkte, 60
 Minimalmengenschmierung, 79

 Not-Aus-Taster, 15

 P-Modelle, SF-Spindeln, 46
 Parameter bei der Bearbeitung, 62
 Pneumatikinstallationen, 37
 Pneumatikventile, 46, 52
 Pneumatikzylinder, SF-Spindeln, 46, 50
 Polystyrolauflage, 75

 Raster-Vakuumtisch, 71
 Raumtemperatur, 13
 Reduzierhülsen, 50
 Reinigung, SF-Spindeln, 57

 Saugaggregat, Spezial-Vakuumtisch, 74
 Schnellfrequenzspindeln SF 170 - SF 1600 P, 35
 Schnellspannvorrichtung, SF 170, 43
 Schnittstellen, 14
 Schutzvorschriften, 20
 Service-Set für Pneumatikspindeln, 47
 SF 170 - SF 1600 P, 35
 SF 170 - SF 300, Werkzeugwechsel, 44
 SF 170 P - SF 1600 P, Werkzeugwechsel, 46
 SF 170, Werkzeugwechsel, 43
 SFU 101 - SFU 401, 40
 Sicherheitshinweise Basissystem, 19
 Spanneisen, 70
 Spannvorrichtungen, 70
 Spannzangenwechsel, SF 170, 44
 Spannzangenwechsel, SF 170 P - SF 1600 P, 47

 Spannzangenwechsel, SF 300 - SF 600, 45
 Spannzangenwechsel, SPC 650, 34
 Spannzangenwechsel, Standard-Spindel, 28
 SPC 650 - SPC 5000, 31
 SPC 980, 32
 Sperrluft, SF-Spindeln, 39
 Spezial-Vakuumtisch, 73
 Spezialklebefolie DX1/DX2, 76
 Spindeln, 27
 Spindelsteuerung SPC 980, 32
 Spindelsteuerung, SF-Spindeln, 40
 Sprühnebel, 77
 Standard-Spindel, 27
 Standort des Systems, 13
 Staubabsaugung, 82
 Steuerungssoftware, 8
 Stromanschluß, 13

 T-Nuten-Aufspannset, 69
 Technische Daten CAM 100 - CAM 450, 26
 Technische Daten, CNC 580, 25
 Technische Daten, SF-Spindeln, 57
 Technische Daten, SPC 650 - SPC 5000, 35
 Technische Daten, Standard-Spindel, 31
 Tips, Basissystem, 24
 Tips, SF-Spindeln, 55
 Tips, SPC 650 - SPC 5000, 35
 Tips, Standard-Spindel, 30
 Transport des Systems, 12
 Transportwinkel, 16

 Vakuum-Saugaggregat, 75
 Vakuumtisch, 71
 Ventile, SF-Spindeln, 40
 Vermessung des Werkstücks, 60
 Vorschub, 62
 Wartung, Basissystem, 24

Wartung, Druckluftinstallationen, 55
Wartung, SF-Spindeln, 55
Wartung, Standard-Spindel, 30
Wasserabscheider, 38
Wechselstation, 48
Werkstückvermessung, 60
Werkzeugkühlung, 77
Werkzeugparameter, 62
Werkzeugwechsel, SF-Spindeln, 43
Werkzeugwechsel, Standard-Spindel, 28

Zangenfett, 47
Zusammenbau des Systems, 13

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 die

Maschine: CNC-Portalfräsmaschine
Typ: Active Pro ; Classic ; Premium ; Active Mold

allen einschlägigen Bestimmungen folgender Richtlinien entspricht:

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

Fundstellen der angewandten harmonisierten Normen entsprechend Artikel 7 Absatz 2:

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

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

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

Ammerbuch, 13.01.2020



(Frank Benzinger, CEO)