

## 5. Erste Inbetriebnahme der Spindel

Vor dem Einschalten ist die Spindel mit Zusatzgeräten in nachfolgender Reihenfolge zu prüfen:

- Spindel ca. 15 min auf 10 % der Höchstdrehzahl laufen lassen. Anschließend, verteilt über ca. 1 Stunde, Drehzahl stufenweise hochfahren und ca. 1 Stunde laufen lassen. Steigt die Temperatur über 55 °C ⇒ Spindel abschalten und abkühlen lassen. Vorgang wiederholen bis das Fett verteilt ist. Die Spindel auf Vibrationen prüfen, eventuell Werkzeughalter mit Werkzeugen dynamisch auswuchten.
- **Sind die Werkzeuge nach Gütestufe G ≤ 2,5 dynamisch bei Einsatzdrehzahl des Werkzeuges ausgewuchtet? Siehe DIN ISO 1940-1/2!**

## 6. Erste tägliche Inbetriebnahme der Spindel (Kaltzustand < 20°C)

Bei Stillstandszeiten von mehr als vier Monaten muss die Spindel nach den Hinweisen der ersten Inbetriebnahme eingelaufen werden. Siehe oben!

Um thermische Spannungen infolge unterschiedlicher Wärme während der Lagerung auszuschließen, sollte die Spindel in kaltem Zustand nicht in der normalen Hochlaufzeit (8-15 s) auf die maximale Drehzahl hochgefahren werden.

Ein langsamer Warmlauf bis auf halbe Drehzahl (ca. 15 min) ist in jedem Fall notwendig. Ist die Spindel auf Betriebstemperatur, kann sie normal (8-15 s) beschleunigt und abgebremst werden.

Bei Temperaturen am Spindelgehäuse unter 20°C ist in jedem Fall ein Warmlauf auf niedrigster Drehzahl (min. 15 min) nötig, um die Spindel auf Betriebstemperatur zu bringen.

## 7. Betriebsverhalten

Das Betriebsverhalten der Spindel ist laufend zu beobachten um größere Schäden an der Spindel zu vermeiden bzw. einen gefahrlosen Betrieb zu gewährleisten. Die Spindel ist umgehend stillzusetzen und gegen unbeabsichtigtes Einschalten zu sichern wenn Veränderungen festgestellt werden. Dieses kann sein:

- Spindel weist sichtbare Schäden auf.
- Starke Vibrationen bzw. Probleme in der Bearbeitung.
- Abnormale Geräusche
- Ausfall eines oder mehrerer Peripheriegeräte.

## 8. Zu vermeidende Arbeitsdrehzahlen

Bedingt durch den konstruktiven Aufbau besitzt die Spindel verschiedene Eigenfrequenzen. Diese liegen weit oberhalb der max. Drehzahl der Spindel. Durch die Verwendung von mehrschneidigen Werkzeugen kann jedoch die Anregungsfrequenz in den Bereich der Eigenfrequenz gelangen. Der Bereich der Eigenfrequenz der Spindel ist unbedingt zu meiden. Die zu vermeidenden Drehzahlbereiche bei verschiedenen Werkzeugen sind beim Hersteller zu erfragen.

## 9. Hinweise zur Lagerung der Spindel

Beachten Sie bitte folgende Hinweise zur Lagerung der Spindel:

- Der Lagerort muss trocken (max. 55%rF) und gut belüftet sein - nicht im Freien.
- Wenn bei der Lagerung oder beim Transport der Spindel Temperaturen um den Gefrierpunkt entstehen können, ist sämtliches Kühlmittel aus der Spindel zu entfernen, da sonst schwerwiegende Schäden an der Spindel entstehen.
- Die zulässige Lagertemperatur beträgt +10°C bis +55°C.

## 10. Unterhalt und Reinigung

Die allgemeine Wartung der Spindel beschränkt sich auf die periodische Kontrolle und Reinigung der Schnittstelle Spindel - Werkzeug (Werkzeugaufnahme). Die Werkzeugaufnahme sollte bei jedem Werkzeugwechsel, zumindest einmal wöchentlich, sauber gemacht werden.

Reinigungsarbeiten an der Spindel dürfen nur vorgenommen werden, wenn der Überdruck / die Sperrluft eingeschaltet ist.

## 11. Zulässige Umgebungsbedingungen

Zulässige Betriebstemperatur: **min. 18°C – max. 40°C**

## 12. Störungsbehebung

Störung	Ursache	Kontrolle / Behebung
Werkzeug wird nicht richtig gespannt	Späne, überschüssiges Fett oder Schmutz behindern den Spannvorgang	Reinigen und prüfen der HSK / ISO Aufnahmen. Kontrolle des Nährungsschalters
	Maßhaltigkeit der Werkzeughalter außerhalb der Toleranz	Werkzeughalter kontrollieren, tauschen oder ersetzen
	Werkzeug wird gegenüber dem Werkzeughalter ungenügend genau positioniert	Werkzeugwechsler der Maschine justieren (siehe Betriebsanleitung zur Maschine)
	Einstellmaß Spannkegels nicht korrekt, Konterschraube lose	Neu einstellen, auf Einstellmaß achten
Werkzeughalter wird nicht gelöst	Tellerfedern gebrochen, Spannkraft ungenügend	Spindel zur Reparatur einsenden
	Werkzeughalter hat sich festgefahren	Druck am Hydraulikaggregat oder des Pneumatikaggregat erhöhen. Anschließend wieder auf Normaldruck gemäß Herstellerangaben reduzieren
	HSK-Aufnahme beschädigt	Werkzeughalter überprüfen und wenn nötig ersetzen
	Hydraulikzylinder defekt	Hydraulikaggregat / Pneumatikaggregat überprüfen bzw. Druck einstellen
	Öldruck zu tief (Werkzeug lösen)	Druck am Hydraulikaggregat um 20 bar erhöhen. Anschließend wieder auf Normaldruck gemäß Herstellerangaben reduzieren
	Passungsrost am Konus infolge extremer Vibration	Wuchtgüte der Werkzeuge kontrollieren, Vorschubgeschwindigkeit reduzieren
Werkzeug löst sich während dem Bearbeiten	Ölstand zu tief	Öl nachfüllen
	Hydraulikzylinder defekt	Spindel zur Reparatur einsenden
	Spannzange gebrochen	Spannsatz ersetzen
Spindel vibriert	Zugstange gebrochen	Spindel zur Reparatur einsenden
	Tellerfedern gebrochen	Spindel zur Reparatur einsenden
	Einzugskraft zu gering	Einstellmaß kontrollieren, falls korrekt Spindel zur Reparatur einsenden
Spindel vibriert	Werkzeug/-halter nicht korrekt gewuchtet	Nach Gütestufe G 2.5 wuchten ggf. einsenden.
	Rundlauffehler des Werkzeugs Verschleiß der Lager	Rundlauffehler am Werkzeug max. 0,01 Spindel zur Reparatur einsenden

Störung	Ursache	Kontrolle / Behebung
Fehlermeldung, Werkzeug gelöst	Fehler in der elektrischen Verbindung  Spannsatz (Spannkegel) ist nicht korrekt eingestellt  Sensor ist nicht richtig eingestellt  Spannsystem ist defekt	Kabel und Anschlusskomponenten prüfen  Einstellmaß prüfen und wenn nötig neu einstellen  Grenzwerte des Sensors prüfen und wenn nötig neu einstellen  Spindel zur Reparatur einsenden
Fehlermeldung, Werkzeug gespannt ohne Werkzeug	Fehler in der elektrischen Verbindung  Sensor ist nicht richtig eingestellt  Zugstange infolge Kollision verbogen oder defekt	Kabel und Anschlusskomponenten prüfen  Grenzwerte des Sensors prüfen und wenn nötig neu einstellen  Spindel zur Reparatur einsenden
Fehlermeldung, Werkzeug gespannt	Fehler in der elektrischen Verbindung  Sensor ist nicht richtig eingestellt  Spannsatz (Spannkegel) ist nicht korrekt eingestellt  Metallspäne, Rückstände von überschüssigem Fett oder Schmutz behindern den Spannvorgang  Spannsystem ist defekt	Kabel und Anschlusskomponenten prüfen  Grenzwerte des Sensors prüfen und wenn nötig neu einstellen  Einstellmaß prüfen und wenn nötig neu einstellen  HSK / ISO Schnittstelle der Spindel und des Werkzeugs reinigen. Spannsatz zerlegen, prüfen und wieder einbauen  Spindel zur Reparatur einsenden
Spindel dreht nicht	Drehgeber / Stillstandswächter defekt  Fehler in der elektrischen Verbindung  Frequenzumrichter defekt  Windungsschluss  Erdschluss	Drehgeber / Stillstandswächter prüfen und falls nötig ersetzen  Kabel und Anschlusskomponenten prüfen  Prüfen ob am Ausgang des Frequenzumrichters Spannung anliegt. Falls keine Spannung anliegt Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter konsultieren  Differenz der Windungswiderstände prüfen. Die Differenz zwischen den einzelnen Motorphasen darf 0,1 Ohm nicht überschreiten. Wenn die Differenz größer ist muss die Spindel zur Reparatur eingesandt werden  Erdschluss, Feuchtigkeit in das Spindelinnere eingedrungen. Elektrische Verbindung und Stecker auf Erdschluss überprüfen. Spindel einsenden

## 1. Installation und Inbetriebnahme



**ACHTUNG!** Die nachfolgenden Sicherheits- und Gefahrenhinweise sind unbedingt zu beachten und einzuhalten. Die Nichtbeachtung kann zur Gefährdung von Personen und/oder zur Beschädigung der Spindel oder weiterer Sachwerte führen.

- Die Spindel darf nur von Personen installiert und in Betrieb genommen werden, die mit diesem Produkt vertraut und für die jeweilige Arbeit ausreichend qualifiziert sind.
- Es ist Sache des Kunden, dafür zu sorgen, dass die Zuständigkeiten und die Überwachung der Personalqualifikation bezüglich den unterschiedlichen Tätigkeiten im Rahmen der Installation und der Inbetriebnahme klar festgelegt sind und eingehalten werden.
- Sämtliche Personen, die mit der Installation und der Inbetriebnahme der Spindel betraut sind, müssen die vorliegende Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben.
- Sämtliche Sicherheitsvorrichtungen (Näherungsinitiatoren) sind entsprechend ihrer Funktion mit der Maschinensteuerung zu verbinden und dürfen weder überbrückt noch entfernt werden.

## 2. Anschlüsse

Die Funktion der Zusatzaggregate soll vor dem Anbringen der Schlauchverbindungen einzeln geprüft werden. Vorgehensweise:

- Schläuche ausblasen, bis sie sauber sind.
- Die Kunststoffrohre mit einem Rohrschneider rechtwinklig abschneiden.
- Die Schläuche gut in die Steckanschlüsse eindrücken und durch Ziehen auf festen Sitz prüfen.
- Besondere Aufmerksamkeit ist der Luftaufbereitung und der Kühlmittelqualität zu schenken!

## 3. Fettschmierung

Bei Spindeln mit Fettschmierung müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Lagerschäden entstehen meistens durch Verunreinigung (z.B. eingedrungene Schmutzpartikel, Wasser, etc.); diese können auch zu einer Zerstörung der Fettschmierung führen.
- Von außen zugeführte Luft, wie die Sperrluft oder Überdruck, muss absolut sauber sein, gegen Wasser und Öl filtriert werden.
- Luftversorgung erfolgt durch ein Luftaufbereitungsgerät, Wasser- und Ölabscheider erforderlich.
- Werden Spindeln mit Fettschmierung vor dem Einbau lange gelagert, muss ein Einlauf vorgesehen werden, um das Fett wieder im Lager zu verteilen. Um Probleme mit der Verlagerung des Fettvorrats zu vermeiden, müssen die Spindeln alle 3 Monate nach den Vorschriften der Ersten Inbetriebnahme eingefahren und danach ca. 2-3 Stunden laufen. Es können Käfiggeräusche auftreten, die nach längerer Laufzeit wieder verschwinden und nicht schädlich für die Lagerung sind.
- Spindeln, die länger als 2 Jahre liegen ohne zu laufen, müssen demontiert und die Lager neu gefettet werden. Bitte benachrichtigen Sie uns!

## 4. Ölschmierung

Bei Spindeln mit Ölschmierung müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Lagerschäden entstehen meistens durch Verunreinigung (z.B. eingedrungene Schmutzpartikel, Wasser, etc.); diese können zu einer Zerstörung der Lagerung führen
- Die Vorschmierzeit vor Spindelbetriebnahme ist in jedem Fall zu beachten
- Die Ölversorgung muss sichergestellt sein (dabei die Ölversorgung an der Spindel durch kurzzeitiges Abziehen des Ölzulaufs direkt an der Spindel mittels weißem Tuch ersehen)