

Wartungsplan

Nachfolgend ein professionell aufgebauter Wartungsplan für die HEDELIUS CB 60 auf Basis öffentlich verfügbarer technischer Informationen zur Maschine sowie branchenüblicher Wartungsstandards für vertikale CNC-Bearbeitungszentren dieser Bauart. Da öffentlich keine vollständige originale Hersteller-Wartungsvorschrift der CB 60 verfügbar ist, sind die Intervalle als belastbare Praxisempfehlung zu verstehen. Für verbindliche Freigaben, Schmierstoffspezifikationen und Sollwerte ist immer die maschinenspezifische Dokumentation bzw. der Hersteller-Service maßgeblich.

1. Maschinenbasis und Annahmen

Maschine: HEDELIUS CB 60 Maschinentyp: Vertikales CNC-Bearbeitungszentrum Typische Ausstattung laut öffentlich verfügbaren Quellen:

- Heidenhain TNC 426 oder iTNC 530
- Automatische Zentralschmierung
- Werkzeugwechsler
- Kühlmittelanlage
- Pneumatikversorgung
- Je nach Ausführung Späneförderer, Schaltschrankkühlung, Hochdruckkühlung

2. Wartungsstrategie

Die Wartung sollte in folgende Ebenen gegliedert werden:

- Täglich / pro Schicht
- Wöchentlich
- Monatlich
- Vierteljährlich
- Halbjährlich
- Jährlich
- Betriebsstundenabhängig

Empfehlung für die betriebliche Organisation:

- Tägliche Pflege durch Maschinenbediener
- Wöchentliche und monatliche Inspektionen durch Instandhaltung
- Halbjährliche und jährliche Wartung durch qualifiziertes Fachpersonal oder Servicetechniker

3. Detaillierter Wartungsplan

3.1 Täglich / pro Schicht

3.1.1 Allgemeine Sicht- und Funktionskontrolle

Arbeitsschritte:

- Maschine auf äußere Beschädigungen, Undichtigkeiten und auffällige Verschmutzungen prüfen
- Schutzscheiben, Türen, Verriegelungen und Abdeckungen auf Funktion kontrollieren
- Auf ungewöhnliche Geräusche, Vibrationen und Gerüche achten
- Referenzfahrt und Maschinenverhalten auf Plausibilität beobachten

Benötigte Materialien:

- Reinigungstücher
- Maschinenreiniger, kunststoff- und lackverträglich

Benötigte Werkzeuge:

- Taschenlampe
- Reinigungshaken / Spanenhaken

3.1.2 Arbeitsraum und Spänebereich reinigen

Arbeitsschritte:

- Späne aus Arbeitsraum, Tisch, T-Nuten und Spänewannen entfernen
- Spanansammlungen an Führungsabdeckungen und Übergängen beseitigen
- Keine Druckluft direkt auf Führungen, Dichtungen und Elektrik blasen

Materialien:

- Reinigungstücher
- Geeigneter Reiniger
- Auffangbehälter für Späne

Werkzeuge:

- Spänehaken
- Handfeger
- Industriesauger, falls zulässig

3.1.3 Kühlmittel prüfen

Arbeitsschritte:

- Kühlmittelstand kontrollieren
- Kühlmittel auf Geruch, Verfärbung, Schaumbildung und Fremdöl prüfen
- Funktion der Kühlmittelzufuhr an der Spindel bzw. Düse prüfen
- Grobe Verunreinigungen im Tankbereich entfernen

Materialien:

- Kühlschmierstoff-Konzentrat
- Wasser gemäß Betriebsvorgabe
- Dokumentationsblatt oder digitales Wartungsprotokoll

Werkzeuge:

- Refraktometer
- Messbecher

3.1.4 Zentralschmierung kontrollieren

Arbeitsschritte:

- Füllstand des Schmierstoffbehälters prüfen
- Prüfen, ob Schmierimpulse / Schmierzyklus störungsfrei laufen
- Leitungen und Verteiler auf Leckagen prüfen

Materialien:

- Führungsbahn-/Zentralschmieröl gemäß Herstellervorgabe der Schmiereinheit

Werkzeuge:

- Taschenlampe
- Tuch zur Sichtkontrolle

3.1.5 Pneumatik und Versorgungsmedien prüfen

Arbeitsschritte:

- Luftdruck kontrollieren
- Wasserabscheider / Filtereinheit auf Kondensat prüfen und ggf. entleeren
- Auf Luftleckagen hören
- Hauptversorgungen auf Sollzustand prüfen

Materialien:

- Bei Bedarf Pneumatiköl nur wenn System das explizit vorsieht

Werkzeuge:

- Lecksuchspray
- Taschenlampe

3.1.6 Spindel und Werkzeugaufnahme prüfen

Arbeitsschritte:

- Spindelkonus auf Sauberkeit prüfen
- Werkzeughalter vor Einsatz reinigen
- Aufzuganker/Spannsystem indirekt auf sichere Werkzeugklemmung beobachten
- Auf ungewöhnliche Spindelgeräusche achten

Materialien:

- Konusreinigungstücher
- Korrosionsschutzöl sehr sparsam, nur außerhalb der Aufnahmeflächen

Werkzeuge:

- Konuswischer
- Taschenlampe

3.1.7 Sicherheitsfunktionen

Arbeitsschritte:

- Not-Halt prüfen
- Türverriegelung und Endschalter prüfen
- Schutzfunktionen vor Produktionsbeginn testen

Werkzeuge:

- keine besonderen, nur Funktionsprüfung
-

3.2 Wöchentlich

3.2.1 Arbeitsraum und Peripherie intensiv reinigen

Arbeitsschritte:

- Abstreifbereiche, Teleskopabdeckungen und Übergänge gründlich reinigen
- Innenraum unter Spänewegen und erreichbare Tankzonen säubern
- Werkzeugmagazin außen und zugängliche Bereiche reinigen

Materialien:

- Maschinenreiniger
- Tücher
- Behälter für Altspäne

Werkzeuge:

- Spänehaken
- Bürsten-Set
- Nass-/Trockensauger

3.2.2 Werkzeugwechsler kontrollieren

Arbeitsschritte:

- Werkzeugplätze und Greiferbereich auf Späne, Kühlmittelreste und Schmutz prüfen
- Leichtgängigkeit und saubere Übergabe beobachten
- Werkzeughalter auf Beschädigung der Kegel, Mitnehmernuten und Zugbolzen prüfen

Materialien:

- Reinigungstücher
- zugelassener Schmierstoff für definierte Schmierstellen

Werkzeuge:

- Taschenlampe

- ggf. Drehmomentschlüssel für Halterkontrolle außerhalb der Maschine

3.2.3 Spindelaufnahme gründlich reinigen

Arbeitsschritte:

- Konusfläche reinigen
- Test mit sauberem Referenzhalter auf sauberen Sitz durchführen
- Falls vorhanden: Spindel-Ausblasfunktion kontrollieren

Materialien:

- fusselfreie Reinigungstücher
- geeigneter Konusreiniger

Werkzeuge:

- Konusreinigungswerkzeug

3.2.4 Schaltschrankfilter / Lüftung prüfen

Arbeitsschritte:

- Filtermatten auf Verschmutzung prüfen
- Kühleinheit und Lüfter auf freie Luftführung kontrollieren
- Umgebung des Schaltschranks sauber halten

Materialien:

- Ersatzfiltermatten

Werkzeuge:

- Schraubendreher-Satz
- Industriesauger

3.3 Monatlich

3.3.1 Kühlmittelkonzentration und Tankhygiene

Arbeitsschritte:

- Konzentration mit Refraktometer messen und dokumentieren
- pH-Wert prüfen, falls betrieblich vorgesehen
- Oberflächenöl entfernen
- Filtereinsätze reinigen oder wechseln
- Kühlmittelpumpe auf freie Ansaugung prüfen

Materialien:

- Kühlschmierstoff-Konzentrat
- Systemreiniger bei Tankreinigung
- Ersatzfilter / Filtersäcke / Siebe

- Biozid nur sofern betrieblich und rechtlich zulässig

Werkzeuge:

- Refraktometer
- pH-Testmittel
- Absaugpumpe / Nasssauger

3.3.2 Schmieranlage inspizieren

Arbeitsschritte:

- Schmierstofftank auf Verschmutzung prüfen
- Saugfilter / Leitungsfiler prüfen
- Schmierstellen indirekt auf Versorgung prüfen
- Mengenverteiler und Leitungen visuell kontrollieren

Materialien:

- Schmieröl
- Dichtungen / O-Ringe für Service bei Bedarf
- Filterelemente der Schmiereinheit

Werkzeuge:

- Schraubendreher
- Gabelschlüssel-Satz
- Auffangwanne

3.3.3 Pneumatiksystem warten

Arbeitsschritte:

- Filterdruckregler warten
- Wasserabscheider reinigen
- Schläuche und Steckverbindungen prüfen
- Druckabfall im Stillstand beobachten

Materialien:

- Filtereinsätze
- Pneumatikschlauch und Steckverbinder als Reserve
- Lecksuchspray

Werkzeuge:

- Maulschlüssel-Satz
- Schlauchschneider

3.3.4 Achsen und Führungsbereich prüfen

Arbeitsschritte:

- Führungsabdeckungen auf Beschädigung prüfen

- Abstreifer auf Verschleiß und Anhaftungen prüfen
- Achsbewegungen auf Gleichmäßigkeit und Geräusentwicklung beobachten
- Positioniergenauigkeit über Referenzmaß oder Testteil plausibilisieren

Materialien:

- Reiniger
- Schmierstoff gemäß Schmierkonzept
- Ersatzabstreifer bei Bedarf

Werkzeuge:

- Messuhr mit Magnetfuß
- Präzisionsmessmittel je nach Prüfstandard

3.3.5 Späneförderer, falls vorhanden

Arbeitsschritte:

- Kette/Band auf Verschleiß und Spannung prüfen
- Förderer auf Blockaden untersuchen
- Antriebsmotor und Endschalte kontrollieren

Materialien:

- Schmierstoff für Kette/Lager gemäß Ausführung
- Ersatzschrauben / Sicherungselemente

Werkzeuge:

- Steckschlüssel-Satz
- Fettpresse falls vorgesehen

3.4 Vierteljährlich

3.4.1 Geometrie- und Zustandkontrolle

Arbeitsschritte:

- Wiederholgenauigkeit über Prüfteil oder Messzyklus kontrollieren
- Umkehrspiel / Backlash-Tendenz prüfen
- Auffälligkeiten in Oberflächenbild und Maßhaltigkeit dokumentieren

Materialien:

- Prüfprotokolle
- Referenzwerkstück oder Prüfmittel

Werkzeuge:

- Messuhr
- Präzisionswinkel
- Taster / Messtaster falls vorhanden

3.4.2 Werkzeugwechsler und Magazin intensiver Service

Arbeitsschritte:

- Magazinmechanik reinigen
- Lagerstellen und Schmierpunkte nach Vorgabe schmieren
- Sensoren / Endlagen kontrollieren
- Werkzeugtaschen und Greifer auf Beschädigungen prüfen

Materialien:

- definierter Schmierstoff
- Ersatzsensoren oder Greiferbeläge bei Bedarf

Werkzeuge:

- Schraubendreher
- Innensechskantsatz
- Multimeter

3.4.3 Schaltschrank und elektrische Baugruppen

Arbeitsschritte:

- Sichtkontrolle auf Staub, lose Klemmen, thermische Auffälligkeiten
- Lüfter prüfen
- Kühlgerät/Klimagerät reinigen
- Steckverbindungen auf festen Sitz prüfen

Materialien:

- Ersatzfiltermatten
- Kontaktreiniger nur bei fachgerechter Anwendung

Werkzeuge:

- ESD-gerechte Ausrüstung
- Multimeter
- isolierte Schraubendreher

3.5 Halbjährlich

3.5.1 Kühlschmierstoffanlage Grundreinigung

Arbeitsschritte:

- Tank entleeren
- Tank und Leitungen reinigen
- Pumpensumpf und Schmutzräume säubern
- Filtereinsätze erneuern
- Frisches Kühlschmierstoffgemisch ansetzen und befüllen

Materialien:

- Systemreiniger
- Kühlschmierstoff-Konzentrat
- Filtereinsätze
- Dichtungen für geöffnete Baugruppen

Werkzeuge:

- Absauggerät
- Nasssauger
- Bürsten
- Auffangbehälter

3.5.2 Schmierpumpe und Schmierkreis

Arbeitsschritte:

- Schmiereinheit auf Funktion, Fördermenge und Dichtheit prüfen
- Tank reinigen, falls verschmutzt
- Verschleißteile wie Dichtungen kontrollieren
- Schmierleitungen und Verteiler prüfen

Materialien:

- Schmieröl
- Dichtungssatz
- Filtereinsätze

Werkzeuge:

- Standardschlüssel-Satz
- Auffangwanne

3.5.3 Spindelzustand prüfen

Arbeitsschritte:

- Spindelgeräusch, Erwärmung und Rundlauf prüfen
- Spannkraft des Werkzeugspannsystems messen
- Werkzeugaufnahme auf Verschleißspuren prüfen
- Spindelkühlung, falls vorhanden, prüfen

Materialien:

- Reinigungsmittel
- ggf. Kühlmedium nach Systemvorgabe

Werkzeuge:

- Spannkraftmessgerät für SK40/SK-Aufnahme passend
- Rundlaufprüfdorn
- Messuhr

3.5.4 Pneumatik- und Hydrauliksystem intensiver prüfen

Arbeitsschritte:

- Filterelemente wechseln
- Schläuche, Dichtstellen und Druckspeicher prüfen
- Betriebsdrücke dokumentieren
- Ventilinseln und Magnetventile auf Funktion prüfen

Materialien:

- Filterelemente
- Dichtungen
- Hydrauliköl sofern Anlage vorhanden

Werkzeuge:

- Manometer
 - Multimeter
 - Lecksuchspray
-

3.6 Jährlich

3.6.1 Gesamtwartung

Arbeitsschritte:

- Komplette Maschineninspektion mit Wartungsprotokoll
- Achsgeometrie und Maschinenzustand prüfen
- Kugelgewindetriebe und Führungen auf Spiel, Laufverhalten und Schmierzustand prüfen
- Kupplungen, Motorbefestigungen, Sensorik und Referenzschalter kontrollieren
- Sicherheitsprüfung der Maschine durchführen
- Elektrische Prüfung nach betrieblichem Standard
- Backup von Maschinenparametern und Steuerungsdaten erstellen

Materialien:

- sämtliche turnusmäßigen Filter
- Kühlschmierstoff
- Schmierstoffe
- ggf. Hydrauliköl
- Ersatzabstreifer
- Dichtungssätze
- Sicherungen / Verschleißteile

Werkzeuge:

- Messuhr
- Präzisionsprüfmittel

- Spannkraftmessgerät
- Multimeter
- Isolationsmessgerät falls betrieblich gefordert
- Laptop/Datensicherungslösung für Steuerungsbackup

3.6.2 Hydraulikölwechsel, falls Hydraulikaggregat vorhanden

Arbeitsschritte:

- Altöl ablassen
- Tank reinigen
- Saug- und Rücklauffilter tauschen
- Neu befüllen und entlüften
- Dichtheit und Druck prüfen

Materialien:

- Hydrauliköl gemäß Aggregatvorgabe
- Filterelemente
- Dichtungen

Werkzeuge:

- Auffangwanne
- Pumpe / Einfüllgerät
- Manometer

3.7 Betriebsstundenabhängige Zusatzintervalle

Alle 500 Betriebsstunden

- Spindelluftfilter prüfen bzw. wechseln, falls vorhanden
- Allgemeine Sichtprüfung aller Filter und Lüfter
- Werkzeugspannsystem prüfen

Alle 1.000 bis 2.000 Betriebsstunden

- Hydraulikölwechsel je nach Aggregat und Belastung
- eingehende Prüfung der Pneumatik- und Hydraulikfilter
- Zustandskontrolle Spindel und Antriebe

Alle 2.000 Betriebsstunden oder jährlich

- Spindelkühlmedium prüfen/wechseln, falls eigenständiges Kühlsystem vorhanden
- Rundlauf und Spannkraft detailliert prüfen
- Achsverhalten und Positioniergenauigkeit dokumentieren

4. Empfohlene Ersatzteile und Verschleißteile

Für die laufende Instandhaltung sollte ein Mindestlager für folgende Teile vorgehalten werden:

4.1 Regelmäßig benötigte Verbrauchs- und Ersatzteile

- Filtermatten Schaltschrank
- Pneumatikfiltereinsätze
- Wasserabscheider-Elemente
- Kühlmittelfilter / Filtersäcke / Siebe
- Filter für Zentralschmierung
- Schmieröl für Zentralschmieranlage
- Kühlschmierstoff-Konzentrat
- Hydrauliköl, sofern vorhanden
- Dichtungen und O-Ringe für Schmier- und Pneumatikbaugruppen
- Wischer / Abstreifer für Führungsabdeckungen
- Sicherungen
- Standard-Sensoren / induktive Näherungsschalter für Peripherie
- Pneumatikschläuche und Steckverbinder
- Zugbolzen für Werkzeughalter
- Reinigungswischer für SK-Aufnahme / Werkzeugkegel

4.2 Zustandsabhängige Ersatzteile

- Magazinfinger / Greiferkomponenten des Werkzeugwechslers
- Ventile und Magnetventile
- Kühlmittelpumpe
- Schmierpumpe
- Lüfter und Schaltschrankkühler-Komponenten
- Endschalter / Referenzschalter
- Spindelspannsystem-Komponenten
- Teleskopabdeckungen oder Führungsabstreifer

4.3 Größere instandsetzungsrelevante Baugruppen

- Spindel
- Achsmotoren / Servokomponenten
- Messsysteme
- Werkzeugwechsler-Baugruppen
- Steuerungskomponenten Heidenhain

5. Benötigte Materialien

Schmier- und Betriebsstoffe

- Führungsbahnöl / Zentralschmieröl nach Herstellervorgabe der Schmiereinheit
- Kühlschmierstoff-Konzentrat
- Hydrauliköl nach Aggregatvorgabe, falls vorhanden
- Konservierungs- / Korrosionsschutzöl für äußere blanke Flächen
- Reinigungsmittel für Maschineninnenraum
- Elektronikgeeigneter Reiniger für Schaltschrankarbeiten

Hilfsstoffe

- Fusselfreie Reinigungstücher
- Vlies / Papiertücher industrietauglich
- Lecksuchspray
- pH-Testmittel
- Refraktometer-Kalibrierwasser
- Auffangwannen und Entsorgungsbehälter
- Kabelbinder, Kennzeichnungsband, Wartungsetiketten

6. Benötigte Werkzeuge

Standardwerkzeuge

- Schraubendreher-Satz
- Innensechskant-Satz
- Gabel-/Ringschlüssel-Satz
- Steckschlüssel-Satz
- Drehmomentschlüssel
- Zangen-Satz
- Schlauchschneider
- Taschenlampe

Reinigungs- und Servicewerkzeuge

- Spänehooken
- Bürsten-Satz
- Industriesauger / Nasssauger
- Konusreinigungswerkzeug
- Auffangwannen
- Handpumpe / Absaugpumpe

Mess- und Prüfmittel

- Refraktometer
- Messuhr mit Magnetfuß
- Präzisionsprüfdorn
- Spannkraftmessgerät für passende Spindelaufnahme
- Multimeter
- Manometer für Pneumatik/Hydraulik
- ggf. Isolationsmessgerät
- Thermometer oder IR-Temperaturmessgerät

7. Empfohlene Wartungsdokumentation

Für jede Wartung sollte mindestens festgehalten werden:

- Datum
- Betriebsstunden / Spindelstunden
- Wartungsart
- durchgeführte Arbeitsschritte
- verwendete Betriebsstoffe
- gemessene Werte, z. B. Kühlmittelkonzentration, Luftdruck, Spannkraft
- festgestellte Mängel
- benötigte Ersatzteile
- verantwortlicher Mitarbeiter

8. Besondere Hinweise zur HEDELIUS CB 60

Da die CB 60 je nach Baujahr und Ausstattung unterschiedlich ausgeführt sein kann, sind insbesondere folgende Punkte maschinenspezifisch zu verifizieren:

- exakte Spindelaufnahme, z. B. SK40
- Vorhandensein eines Hydraulikaggregats
- Art der Kühlmittelanlage
- Ausführung des Werkzeugwechslers
- Art der Schmiereinheit und freigegebener Schmierstoff
- Filtertypen und Ersatzteilnummern
- zulässige Prüfverfahren für Spindel und Achsgeometrie

9. Praxisempfehlung für den Betrieb

Für eine wirtschaftliche Instandhaltung der HEDELIUS CB 60 empfiehlt sich folgende Standardstruktur:

- Tägliche Bedienerwartung als Pflichtcheck vor Schichtbeginn
- Wöchentliche Reinigungs- und Funktionswartung

- Monatliche technische Inspektion mit Dokumentation
- Halbjährliche Medien- und Filterservices
- Jährliche Vollwartung mit Geometrie-, Sicherheits- und Zustandsprüfung

10. Zusammenfassung als kompakte Intervallübersicht

Täglich

- Arbeitsraum reinigen
- Kühlmittelstand und Zustand prüfen
- Schmierstoffstand prüfen
- Pneumatikdruck und Kondensat prüfen
- Spindelkonus und Werkzeughalter reinigen
- Sicherheitsfunktionen prüfen

Wöchentlich

- Werkzeugwechsler reinigen und prüfen
- Schaltschrankfilter prüfen
- Späne- und Abdeckungsgebiete intensiv reinigen
- Spindelaufnahme gründlich säubern

Monatlich

- Kühlmittelkonzentration messen
- Filter reinigen/wechseln
- Schmieranlage inspizieren
- Pneumatiksystem prüfen
- Führungen, Abstreifer und Achsbewegung kontrollieren
- Späneförderer prüfen

Vierteljährlich

- Positions- und Genauigkeitstendenzen prüfen
- Magazinmechanik und Sensorik prüfen
- Schaltschrank innen kontrollieren

Halbjährlich

- Kühlmittelbehälter grundreinigen
- Schmierpumpe und Schmierkreis prüfen
- Spindelzustand und Spannkraft prüfen
- Pneumatik/Hydraulikfilter wechseln

Jährlich

- Gesamtwartung
- Geometrie- und Sicherheitsprüfung
- Datensicherung der Steuerung
- Hydraulikölwechsel sofern vorhanden
- kompletter Filter- und Zustandsservice

Wenn für die HEDELIUS CB 60 eine versionierte Ausgabe als tabellarischer Wartungsplan für Werkstatt, Instandhaltung oder QM benötigt wird, kann diese als Wartungsmatrix mit Spalten für Intervall, Baugruppe, Tätigkeit, Material, Werkzeug und Verantwortlichkeit aufbereitet werden.