

Kapitel 3

Technische Beschreibung

3 Technische Beschreibung

3.1 Technologie der Werkzeugmaschine

Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Maschine ist ausschließlich für die spanabhebende Bearbeitung von kubischen Werkstücken - bestehend aus den gängigen Werkstoffen wie Stahl, Guß, Aluminium und Buntmetalle - konstruiert und ausgelegt. Zur Bearbeitung von magnesiumhaltigen Werkstoffen muß die Maschine speziell ausgeführt sein.



Beachten Sie bitte hierzu die Angaben im Kapitel Sicherheit Abschnitt: " Bestimmungsgemäße Verwendung" **2-2/40**



Nähere Angaben zum Einsatzbereich der Maschine finden Sie ebenfalls im Kapitel Sicherheit Abschnitt: " Bestimmungsgemäße Verwendung" **2-2/40**



Daten zum Einsatzbereich der Maschine - Werkstück- und Werkzeuggrenzdaten, Leistungsangaben und Umgebungsbedingungen - siehe Planungsunterlage (AP) und Technische Daten (57.). Diese Unterlagen finden Sie in der Bedienungsanleitung Maschine (BD) im Kapitel "Zeichnungen, Pläne".

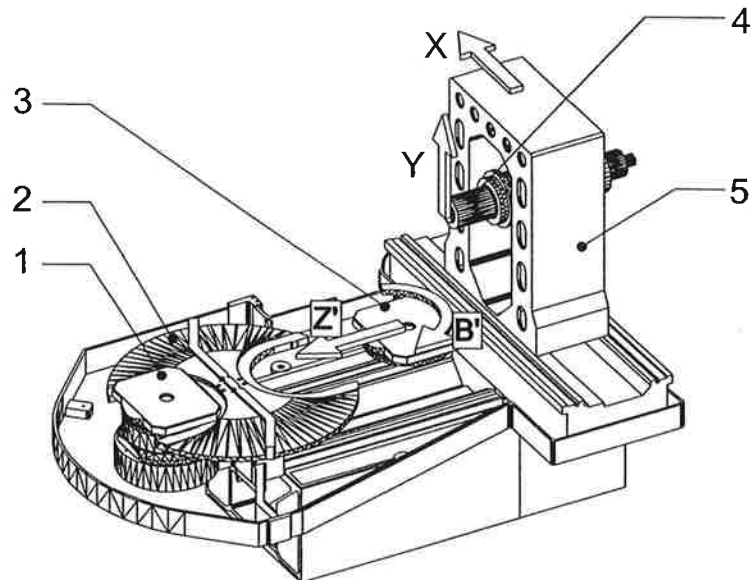
3.2
Maschinenkonzept
3.2.1
Achsbezeichnungen der Maschine


Fig. 3.2.1-1 Achsbezeichnungen der Maschine

- | | |
|---|--|
| 1 | Werkstückrüstplatz |
| 2 | Palettenwechsler |
| 3 | Rundtisch, fährt in Z'-Richtung und schwenkt um die B'-Achse |
| 4 | Arbeitseinheit, fährt in Y-Richtung |
| 5 | Maschinenständer, fährt in X-Richtung |
| X | Längshub |
| Y | Vertikalhub |
| Z | Querhub |
| B | Rundachse |

Gestrichene Koordinaten (Z', B') kennzeichnen Bewegungen des Werkstücks.



Ausführliche Angaben zum Koordinatensystem siehe Programmieranleitung (PA).

3.2.2 Funktionsweise der Maschine

Dieses Kapitel gibt einen Überblick darüber, wie ein Werkstück die Maschine durchläuft und welche Vorgänge während der Bearbeitung ablaufen.



Einzelheiten zum Aufbau der Maschine und ihrer Komponenten finden Sie im Kapitel "Maschinenkomponenten" **3-7/28**



Daten zum Bearbeitungsablauf wie Nebenzeiten und Geschwindigkeiten finden Sie in der Planungsunterlage (AP).

Der Bearbeitungszyklus eines Werkstücks gliedert sich in drei Schritte:

- Zuführen des Werkstücks
- Bearbeiten des Werkstücks
- Abführen des Werkstücks

Zuführen des Werkstücks**Hauptzeitparalleles Rüsten**

Die Grundmaschine ist mit zwei Paletten ausgerüstet, die je eine Spannvorrichtung mit einem oder mehreren Werkstücken aufnehmen. Solange sich eine Palette im Arbeitsraum befindet und das aufgespannte Werkstück bearbeitet wird, liegt die andere Palette auf dem Werkstückrüstplatz und kann mit dem nächsten unbearbeiteten Werkstück bestückt werden. Ein Drehschild trennt den Werkstückrüstplatz vom Arbeitsraum und schützt ihn vor Kühlschmiermittel und Späneflug.

Aufspannen des Werkstücks

Zum Aufspannen des Werkstücks muss die Palette mit einer passenden Spannvorrichtung bestückt sein. Der Bediener setzt das unbearbeitete Werkstück auf, spannt es mit der Spannvorrichtung, schließt die Schutztür und quittiert den Vorgang am Bediengerät. Damit ist der nächste automatische Werkstückwechsel vorbereitet.

Der Vorgang kann durch den Anbau eines Palettenspeichers oder durch Overhead-Transfer rationalisiert und durch Linearverkettung oder Roboterbeladung in Verbindung mit der Option "Hydraulische Werkstückspannung" automatisiert werden.

**Einwechseln des
Werkstücks in den
Arbeitsraum**

Der weitere Vorgang läuft automatisch ab:

Wenn das vorhergehende Werkstück fertig bearbeitet ist, fährt der Rundtisch in die Wechselform zum Palettenwechsler. Der Palettenwechsler hebt die beiden Paletten an, schwenkt um 180° und senkt sich wieder ab. Dabei legt er die Palette mit dem unbearbeiteten Werkstück im Arbeitsraum auf einen Rundtisch ab. Danach wird diese Palette auf dem Rundtisch gespannt.

Das vorhergehende, bearbeitete Werkstück wird nach dem Palettenwechsel entweder auf dem Werkstückrüstplatz oder im Werkstückspeicher abgelegt, falls die Option Werkstückspeicher vorhanden ist.

Bearbeiten des Werkstücks

Die Bearbeitung läuft automatisch nach dem gewählten Programm ab.

Lineare Achsbewegungen

Der Rundtisch fährt in der Z-Achse aus der Wechselform und bringt das Werkstück in die Arbeitsposition. Die horizontal liegende Arbeitseinheit trägt in der rotierenden Werkzeugspindel das Werkzeug. Sie führt die Achsbewegung in Y-Richtung aus und - mittels des Maschinenständers - in X-Richtung. Der Rundtisch führt die Z'-Bewegung aus.

**Drehbewegungen für
Rund- und Mehrseitenbearbeitung**

Der Rundtisch ist drehbar, so dass das Werkstück rundum bearbeitet werden kann ("Vierseiten-Bearbeitung"). Die Rundachse heißt B'-Achse. Mit entsprechenden Werkzeugen (zum Beispiel Winkelfräser in Verbindung mit der Mehrspindelkopfaufnahme) kann zusätzlich die Oberseite bearbeitet werden.

Mit Hilfe einer Rundlaufeinrichtung ist in einer einzigen Aufspannung sogar eine echte Fünfseitenbearbeitung oder eine Rundbearbeitung in zwei unabhängigen Rundachsen möglich. Die Rundlaufeinrichtung läßt sich auf der Palette montieren und dreht das Werkstück um eine horizontale Achse, deren Richtung von der Stellung des Rundtischs abhängt.

Werkzeugwechsel

In der Regel folgen in einer Aufspannung Arbeitsgänge mit verschiedenen Werkzeugen aufeinander. Der Werkzeugwechsel wird bereits während der laufenden Bearbeitung vorbereitet: Das Werkzeugmagazin stellt das Werkzeug, das als nächstes benötigt wird, bereit.

Den Wechsel zwischen Bereitstellungsplatz und Werkzeugspindel führt ein Werkzeugwechsler aus, der als Doppelgreifer konstruiert ist.



Der genaue Ablauf des Werkzeugwechsels siehe:
"Werkzeugwechsel, Gesamt Ablauf" 3-16/28

Abführen des Werkstücks

Wenn das Werkstück fertig bearbeitet ist, wird es samt Palette durch den nächsten 180°-Schwenk des Palettenwechslers auf den Werkstückrüstplatz zurückgeschwenkt, wo es vom Bediener oder von der Automatisierungseinrichtung abgespannt und ausgehoben werden kann.

3.2.3**Maschinenkomponenten**

Eine Übersicht der Achsbezeichnungen sehen Sie im Bild "Achsbezeichnungen der Maschine" in diesem Kapitel.



Eine Übersicht der Maschinenbereiche und Bedieneinrichtungen sehen Sie im Kapitel "Bedienungseinrichtungen und Maschinenübersicht" **4-3/56**

Maschinengestell

Das aus einem Stück gegossene T-förmige Maschinenbett trägt die X-Führung für den Torständer und die Z-Führung für den Rundtisch. Für höchste Positionier- und Kreisformgenauigkeit sind sämtliche Führungen mit vorgespannten Wälzelementen ausgebildet.

Schutzverkleidung**Schutztüren**

Die Schutztüren sind manuell zu betätigen. Sie sind elektrisch abgesichert und mit einer Verriegelung versehen, so dass sie nicht versehentlich geöffnet werden können. Die Verriegelung schließt mit Federkraft und öffnet elektromagnetisch. Dadurch ergibt sich folgendes Verhalten:

- Bei ausgeschalteter Steuerung sind die geschlossenen Schutztüren verriegelt und können nicht geöffnet werden. Offene Schutztüren verriegeln, wenn sie geschlossen werden.
- Bei eingeschalteter Steuerung können die Schutztüren an den entsprechenden Bediengeräten entriegelt und verriegelt werden. Die Steuerung überwacht den Maschinenzustand und verarbeitet die Bedienanforderungen entsprechend dem Sicherheitskonzept.

Die Schutztür Arbeitsraum kann im geöffneten Zustand mit einem Vorhängeschloss gegen Schließen gesichert werden.

**Sicherheitsscheibe
der Schutztür
Arbeitsraum**

Die Sicherheitsscheibe der Schutztür Arbeitsraum besteht aus zwei Schichten: Innen Einscheiben-Sicherheitsglas und außen Polycarbonat. Die Außenseite der Polycarbonat-Scheibe ist zum Schutz vor Kühlschmiermitteldämpfen, Reinigungsmitteln und Ölen mit einer Folie beschichtet. Die Sicherheitsscheibe ist im Schleuderbereich des Werkzeugs so stabil, dass sie auftretenden Trümmern im Falle eines Werkzeugbruchs standhält. Für Schäden durch exzessive Belastungen aufgrund von unsachgemäßer Bedienung oder bestimmungswidrigem Gebrauch kann HELLER jedoch keine Haftung übernehmen.

Arbeitseinheit

Die Arbeitseinheit führt im Torständer die vertikale Y-Bewegung aus. Die besondere Anordnung der X-Führung und die kompakte Bauweise des Schlittens der Arbeitseinheit ermöglichen trotz des großen Y-Hubes, einen steifen Aufbau der bewegten Maschinenkomponenten.

Motorspindel**Bestandteile**

Die wesentlichen Bestandteile der Motorspindel sind:

- Drehstrommotor. Die Hohlwelle des Motors bildet die Werkzeugspindel, die das Werkzeug aufnimmt.
- Einbauspanner zum Einziehen des Werkzeugs in die Werkzeugspindel.
- Einrichtung für Innere Kühlschmiermittelzufuhr.
- Diverse Sensoren.

Werkzeug-Spannsystem

Das Werkzeug wird mechanisch über ein Tellerfederpaket gespannt und hydraulisch gelöst. Während des Werkzeugwechsels wird der Werkzeugschaft mit Druckluft abgeblasen. Der Spannweg wird überwacht. Die Überwachung erkennt Leer- und Fehlspannung.

Kühlung der Motorspindel

Der Motor wird mit Wasser gekühlt. Das Kühlwasser wird in dem Kühlaggregat rückgekühlt, das neben dem Schaltschrank steht. Ein wassergekühlter Flansch trennt den Motor thermisch von der Werkzeugspindel. Am vorderen Spindellager ist ein Temperaturfühler zur Überwachung und zur Wärmekompensation in Z-Richtung eingebaut. Ein zweiter Temperaturfühler überwacht die Wicklungstemperatur des Motors.

Schmierung der Motor- und Spindellager

Alle Lager des Motors und der Werkzeugspindel sind an die Zentralschmierung angeschlossen und erhalten eine Öl-Luft-Schmierung. Dabei werden mit Hilfe feingefilterter Druckluft feinstdosierte Öltröpfchen in die Lager gespritzt. Die Luft der Öl-Luft-Schmierung strömt durch ein Labyrinth an der Spindelnase aus und verhindert wirkungsvoll das Eindringen von Kühlschmiermittel und Spänen, auch wenn die Motorspindel stillsteht.

Kühlschmiermittelzufuhr zur Zerspanstelle

Zur Schmierung und Kühlung von Werkzeug und Werkstück bietet die Motorspindel serienmäßig äußere und innere Kühlschmiermittelzufuhr. Das Kühlschmiermittel für die äußere Zufuhr fließt durch Kanäle im statischen Teil der Motorspindel und wird über Düsen am Spindelkopf auf das Werkstück gespritzt. Das Kühlschmiermittel für die innere Zufuhr tritt über eine Dreheinführung auf der Rückseite der Motorspindel in den rotierenden Teil ein und fließt durch ein Zentralrohr im Einbauspanner zur Spannzange. Bei Steilkegel-Werkzeugaufnahme kann das Kühlschmiermittel im Werkzeug wahlweise über eine Zentralbohrung oder durch Bohrungen am Bund übertragen werden. Bei Hohlschaftkegel-Werkzeugaufnahme muss im Werkzeug ein Zentralrohr montiert sein.

Kuppelelemente am Spindelkopf stellen Kühlschmiermittel und Druckluft auch für einen Mehrspindelkopf zur Verfügung.

i

Nur gültig für MC16 - 26 und MCH mit C-Kopf:

3.2 Maschinenkonzept

Die Dreheinführung dieser Maschinentypen hat eine Keramikdichtung. Diese ist für die Zuführung von Kühlschmiermittel bei drehender Motorspindel ausgelegt. Sie ist für Luftzuführung bei drehender Motorspindel nicht geeignet. Trockenbearbeitung ist möglich, da die Dichtung bei Trockenlauf automatisch abgehoben wird. Ohne Kühlschmiermittelzuführung darf Luft nur bei stillstehender Motorspindel eingeblasen werden.

Ausbau der Motorspindel

Die Motorspindel ist komplett zum Arbeitsraum hin demontierbar.

Späneabfuhr

Glatte Maschinenoberflächen ohne störende Konturen sorgen von vornherein für eine weitgehend ungehinderte Späneabfuhr. Besonders steile Spänerutschen, die Spülleitungen und ein leistungsstarker Späneförderer sind weitere Komponenten für eine gute Entsorgung. Die Vollraumverkleidung mit elektrisch abgesicherten Türen schützen Bediener und Maschine.

Rundtisch und Palette

Der Rundtisch ist gleichzeitig als Z-Schlitten ausgeführt. Die Ausrichtung der Palette mit DIN-Aufspannfläche erfolgt mittels zweier feststehender Indexbolzen. Weitere Merkmale des Rundtisch-Paletten-Systems sind: Der große, runde Werkstückstörkreis, die zentrale hydraulische Werkstückspannung mit integrierter Kontrolleitung und die mögliche elektrische Verkabelung auf der Vorrichtung.

3.2.4

Werkzeugwechsler

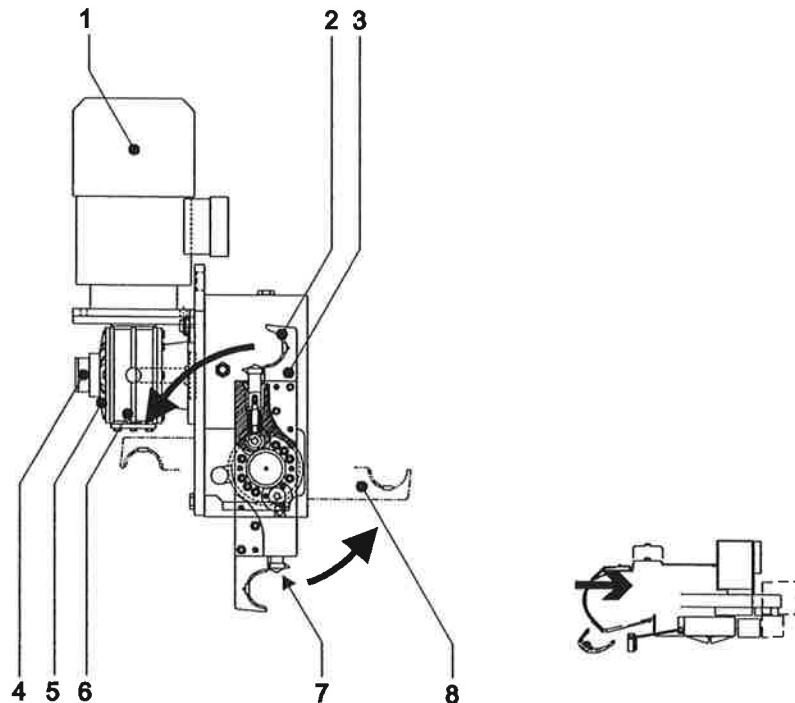


Fig. 3.2.4-1 Werkzeugwechsler

⇒ Blickrichtung auf die Darstellung

- 1 Getriebemotor
- 2 Greiferzange
- 3 Doppelgreifer, in Grundstellung
- 4 Potentiometer
- 5 Rutschkupplung
- 6 Schneckengetriebe
- 7 Kufe zum Fixieren des Werkzeugs
- 8 Greifer in Arbeitsstellung für Entladehub und Beladehub

Aufbau und Funktionsweise

Der Werkzeugwechsler ist auf einer Konsole montiert, die auf das Maschinenbett aufgesetzt ist. Der Werkzeugwechsler besteht aus einem vollmechanischen Doppelgreifer, der von einem frequenzgesteuerten Getriebemotor über eine Rutschkupplung und ein Schneckengetriebe angetrieben wird. Der Doppelgreifer führt eine Hub-Schwenkbewegung aus.

Die Greiferzangen sind einseitig offen und greifen die Werkzeuge mit einer Schwenkbewegung um 90°. Eine federbelastete Kufe fixiert das Werkzeug in der Zange. Während der Wechselbewegung verriegelt ein Bolzen die Kufe und sichert das Werkzeug. Leichte Werkzeuge werden mit hoher Motordrehzahl gewechselt, schwere Werkzeuge mit reduzierter Drehzahl. Neben Einzelwerkzeugen kann der Doppelgreifer auch Mehrspindelköpfe wechseln.

Eine pneumatisch betätigte Hubtür schließt den Werkzeugwechsler und das angebaute Werkzeugmagazin gegen den Arbeitsraum ab und schützt die Einrichtung vor Kühlschmiermittel und Spänen. Zum Werkzeugwechsel öffnet sich die Hubtür automatisch.

Werkzeugmagazin

Kettenmagazin

Das Werkzeugmagazin ist ein umlaufendes Kettenmagazin, das von einem Drehstrom-Synchronmotor angetrieben wird. Es steht in zwei Baugrößen zur Auswahl. Die Grundausführung hat 50 Magazinplätze. Ein Werkzeugmagazin mit 100 Magazinplätzen ist als Option erhältlich.

Das Werkzeugmagazin kann in beiden Richtungen umlaufen und so die Werkzeuge auf kürzestem Weg in die gewünschte Position bringen. Ein im Motor eingebauter Absolutgeber mit Messgetriebe liefert der Maschinensteuerung die Ist-Position des Werkzeugmagazins.

Magazinplätze

Die einzelnen Magazinplätze sind mit Werkzeughaltern bestückt, die an zwei parallel laufenden Ketten befestigt sind. Jeder Werkzeughalter kann einen Köcher aufnehmen, der dann das Werkzeug trägt. Je nachdem, welche Werkzeugaufnahme verwendet wird, sind entsprechende Köcher einzusetzen.

Werkzeugeinlegeplatz

An der maschinenabgewandten Seite des Werkzeugmagazins befindet sich der Werkzeugrüstplatz zum manuellen Bestücken des Magazins. Eine manuell betätigte, elektrisch abgesicherte und magnetisch verriegelte Hub-Schiebetür, die "Schutztür Werkzeugrüstplatz", bietet Zugriff auf den Werkzeugeinlegeplatz, eine Stelle im Werkzeugmagazin, an dem die Werkzeuge einzeln entnommen und eingelegt werden können.

In der Grundversion ist der Zugriff auf das Werkzeugmagazin nur bei Stillstand der Maschine freigegeben. Mit optionaler Ausrüstung ist hauptzeitparalleles Werkzeugrüsten möglich unter folgenden Bedingungen: Solange sich das Werkzeugmagazin bewegt, lässt sich die Schutztür nicht öffnen. Bei offener Schutztür sind Bewegungen des Werkzeugmagazins und weitere Werkzeugwechsel gesperrt.

Zum Bestücken und Leeren fährt der Bediener den gewünschten Magazinplatz auf den Werkzeugeinlegeplatz, zieht den Köcher aus dem Werkzeughalter in die Einlegeposition, entnimmt das Werkzeug, legt das neue ein und schiebt den Köcher zurück in den Werkzeughalter. Eine Reflexionslichtschranke erkennt, wenn ein neues Werkzeug eingelegt wurde. Die Steuerung fordert dann den Bediener auf, die Daten des eingelegten Werkzeugs einzugeben.



Einsetzen und Entnehmen von Werkzeugen, siehe Kapitel "Werkzeughandhabung am Werkzeug-Rüstplatz" **6-29/80**

Einsetzbare Werkzeugquerschnitte

Wenn Sie nur Werkzeuge mit maximal 72 mm Durchmesser ("Größe 1") verwenden, können Sie alle Magazinplätze belegen. Sie können auch größere Werkzeuge einsetzen, müssen dann aber benachbarte Magazinplätze frei lassen. Wieviele Magazinplätze frei bleiben müssen und wie Sie die nächsten Magazinplätze nutzen können, hängt davon ab, zu welcher Größengruppe das Werkzeug gehört.



Angaben zu den Größengruppen der Werkzeuge entnehmen Sie bitte dem Schild am Werkzeugrüstplatz der Maschine.



Im Umlenkbereich der Magazinketten ist der Abstand benachbarter Werkzeuge geringer als auf gerader Strecke. Rüsten per Augenschein kann zu Kollision führen! Halten Sie die vorgeschriebenen Freiplätze strikt ein!

Verschiebeeinrichtung

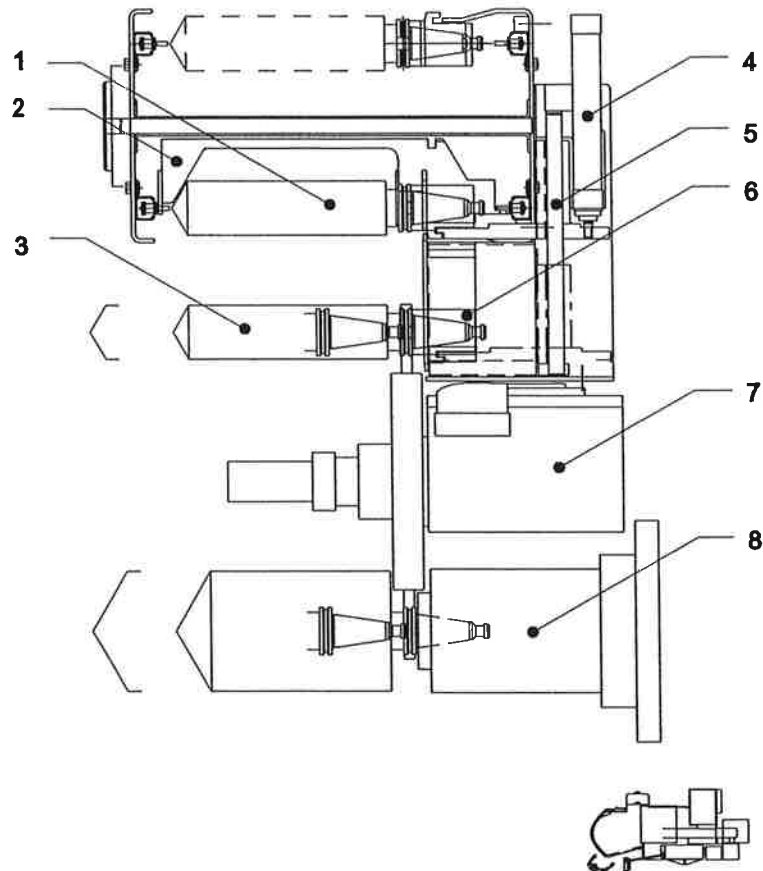


Fig. 3.2.4-2 Verschiebeeinrichtung mit Werkzeugmagazin und Werkzeugwechsler, Draufsicht

- 1 Werkzeug in der Übergabeposition des Werkzeugmagazins
- 2 Werkzeughalter
- 3 Werkzeug auf dem Bereitstellungsplatz
- 4 Hydraulikzylinder der Verschiebeeinrichtung
- 5 Führung
- 6 Köcher zur Aufnahme des Werkzeugs im Werkzeugmagazin

7 Werkzeugwechsler

8 Werkzeugspindel

Aufgabe

Die Verschiebeeinrichtung hat die Aufgabe, das neu einzuwechselnde Werkzeug aus dem Werkzeugmagazin auf den Bereitstellungsplatz zu schieben und das ausgebrauchte Werkzeug nach dem Werkzeugwechsel wieder ins Werkzeugmagazin zurückzuschieben.

Aufbau und Funktionsweise

Die Verschiebeeinrichtung besteht aus einem Mitnehmer, der von einem Hydraulikzylinder vor- und zurückgeschoben wird

Die Werkzeuge stecken im Werkzeugmagazin in Köchern. Die Verschiebeeinrichtung schiebt den Köcher, der in der Übergabeposition des Werkzeugmagazins liegt, samt dem Werkzeug auf den Bereitstellungsplatz und verharrt dort, bis der nächste Werkzeugwechsel abgeschlossen ist. Nach dem Werkzeugwechsel wartet die Verschiebeeinrichtung, bis das Werkzeugmagazin den Leerplatz für das gebrauchte Werkzeug in die Übergabeposition gebracht hat. Dann schiebt die Verschiebeeinrichtung den Köcher mit dem gebrauchten Werkzeug ins Werkzeugmagazin zurück.

3.2.4.1

Werkzeugwechsel, Gesamtablauf

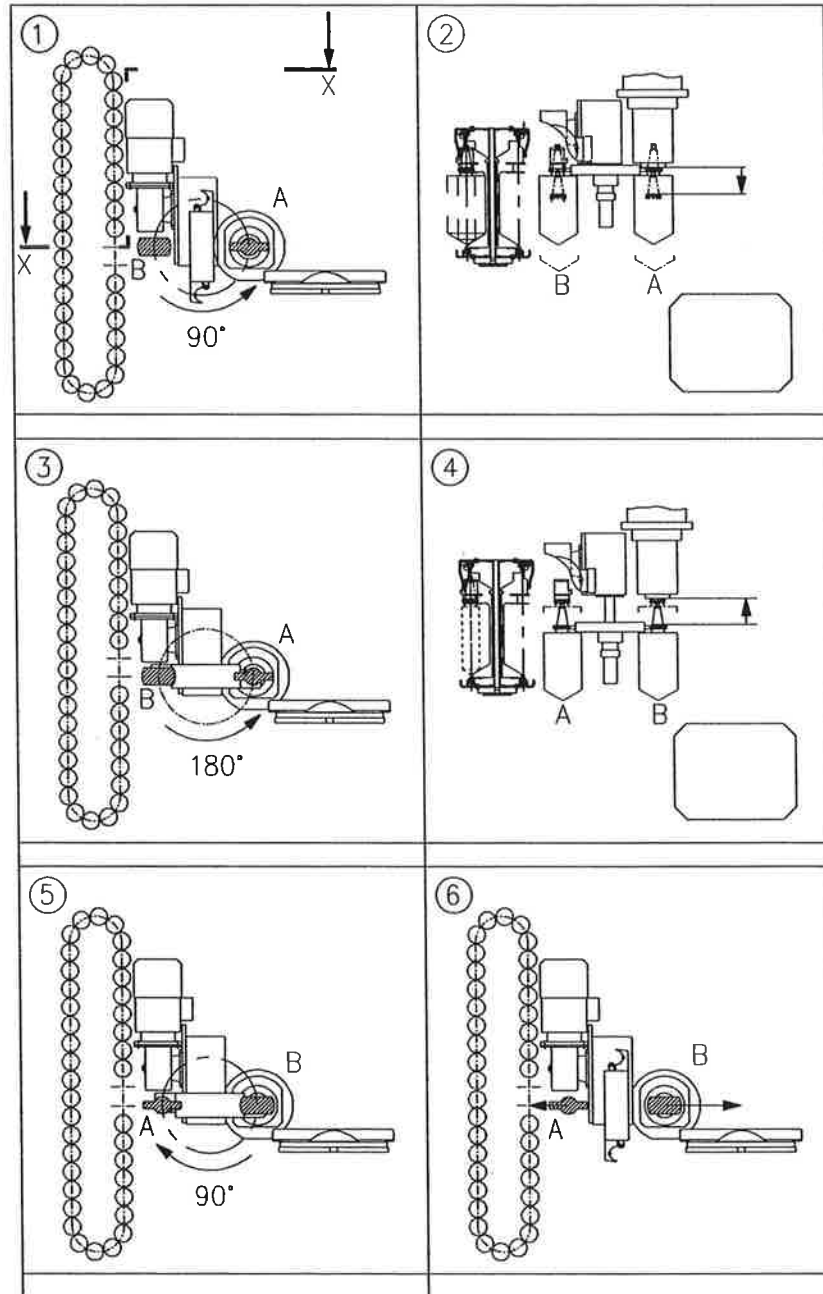


Fig. 3.2.4-3 Werkzeugwechsel Ablauf

Die Bilder 1 bis 6 entsprechen den Schritten 1. bis 6. der folgenden Beschreibung.

Bild 2 und 4 = Schnitt X-X in Bild 1

Funktionsweise

Der Werkzeugwechsel läuft in sechs Schritten ab.

1. In der Ausgangssituation liegt das neu einzuwechselnde Werkzeug B in einem Köcher auf dem Bereitstellungsplatz. Die Arbeitseinheit mit dem gebrauchten Werkzeug A ist in die Übergabestation gefahren. Der Doppelgreifer des Werkzeugwechslers steht vertikal. Der Doppelgreifer schwenkt um 90° und greift Werkzeug A in der Werkzeugspindel und Werkzeug B auf dem Bereitstellungsplatz. Werkzeug A wird in der Werkzeugspindel gelöst.
2. Der Doppelgreifer zieht gleichzeitig das Werkzeug B aus dem Köcher und das Werkzeug A aus der Werkzeugspindel. Am Beginn dieses Entladehubs werden die beiden Greiferzangen mechanisch verriegelt.
3. Der Doppelgreifer schwenkt um 180° . In Bild 3 steht der Magazinplatz für das gebrauchte Werkzeug A zu diesem Zeitpunkt bereits in der Übergabestation zum Bereitstellungsplatz. Das Werkzeugmagazin konnte diesen Schritt sofort nach der Übergabe von Werkzeug B auf den Bereitstellungsplatz absolvieren.
4. Der Doppelgreifer schiebt das Werkzeug A in den Köcher auf dem Bereitstellungsplatz und das Werkzeug B in die Werkzeugspindel. Während dieses Vorgangs werden die Aufnahmeflächen der Werkzeugspindel und des Werkzeugs B durch Luftdüsen in der Werkzeugspindel mit Druckluft abgeblasen. Am Ende des Beladehubs werden die beiden Greiferzangen mechanisch entriegelt.
5. Nachdem das Werkzeug B in der Werkzeugspindel gespannt worden ist, schwenkt der Doppelgreifer um 90° zurück und gibt die beiden Werkzeuge frei.
6. Die Arbeitseinheit fährt mit dem Werkzeug B in die Arbeitsposition, und das Werkzeug A wird auf seinen Platz im Werkzeugmagazin geschoben. Ab der Bereitstellung des Werkzeugs B hatte das Werkzeugmagazin genügend Zeit, den Magazinplatz für das Werkzeug A in die Übergabestation zum Bereitstellungsplatz zu bringen.

3.3 Werkstückstörkontur

3.3.1 Übersicht

Kollisionsfreie Bearbeitung

Für eine kollisionsfreie Bearbeitung, insbesondere von großen Werkstücken, ist die Kenntnis der Werkstückstörkontur der Maschine von elementarer Bedeutung.

Mit großen Werkstücken sind Werkstücke gemeint, die (einschließlich Werkstückspannvorrichtung) die Palettenabmessungen überschreiten.

Werkstückstörkontur

Die Werkstückstörkontur definiert den kollisionsfreien Raum während des Transports und bei der Bearbeitung. Es handelt sich um maschinenspezifische Geometriewerte. Als Werkstückstörkonturen werden Grenzflächen (zum Beispiel Kreise) angegeben. Die Werkstücke dürfen sich nur innerhalb der Außenkonturen dieser Grenzflächen aufhalten.

Bei Drehbewegungen erfolgt die Angabe der Werkstückstörkontur über ihre Durchmesserwerte. Bei Linearbewegungen erfolgt die Werkstückstörkontur zum Beispiel durch Angabe der Hubeinschränkung der NC-Achse.

Konturenvergleich

Durch Vergleich der bekannten Werkstückstörkontur mit den Konturen des Werkstücks, läßt sich beurteilen, ob ein kollisionsfreier Transport möglich ist. Um das individuelle Konturverhalten während der Dreh- und Hubbewegungen zu bestimmen, werden die maximalen Abmessungen des Werkstücks (Werkstückspannvorrichtung) zugrunde gelegt.



Abhängig von der Größe der Maschine, sind unterschiedliche Werkstückstörkonturen zu berücksichtigen. Die exakten Werte für den jeweiligen Maschinentyp sind in der Planungsunterlage (AP) enthalten, der im Anhang der Bedienungsanleitung zu finden ist.

Größenstrategie

Ausgehend von diesen Randbedingungen sind im Vorfeld der Werkstückbearbeitung geeignete Maßnahmen zu treffen. Hierzu gehört zum Beispiel die Position des Werkstücks beim Aufspannen, Einschränkung von Drehbewegungen und maximale Hubbewegungen bei der Bearbeitung. Für eine Größenstrategie ist auch die Reihenfolge der Bewegungsfolge wichtig.

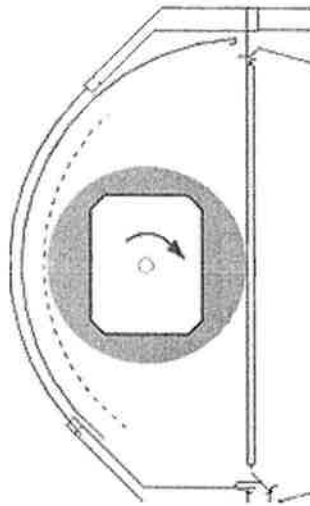
Störkonturen im Transportweg

In den folgenden Abschnitten werden verschiedene Störkonturen im Transportweg des Werkstücks erläutert:

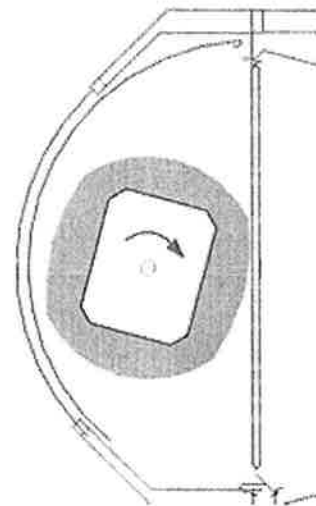
- Rüstplatz
- Palettenwechsler
- Arbeitsraum

3.3 Werkstückstörkontur**3.3.2 Rüstplatz**

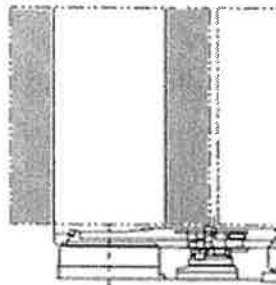
- Drehung Palette** Beim Rüstplatz wird die Störkontur durch die Drehung der Palette um ihren Mittelpunkt bestimmt. Für drehbare Rüstplätze sind folgende Störkonturen definiert.
- Werkstückstörkreis** Der Werkstückstörkreis ist durch Angabe des Durchmessers spezifiziert.
Eine Anordnung (Werkstück mit Spannvorrichtung) ist um 360° drehbar, wenn der Durchmesser innerhalb des Werkstückstörkreises liegt.
- Max. Werkstückstörkontur** Die Maximale Werkstückstörkontur ist durch zwei Durchmesserwerte spezifiziert (2 Kreissegmente).
Eine Anordnung (Werkstück mit Spannvorrichtung) ist eingeschränkt drehbar, wenn die resultierende Kontur wie folgt gekennzeichnet ist:
– innerhalb der maximalen Werkstückstörkontur und
– außerhalb des Werkstückstörkreises.
Eine Anordnung ist nicht drehbar, wenn die resultierende Kontur außerhalb der maximalen Werkstückstörkontur liegt.

Beispiele**Horizontale Darstellung**

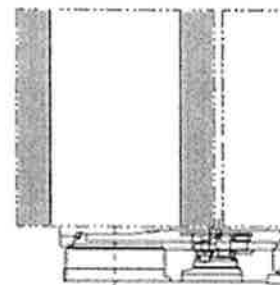
Werkstückstörkreis



Maximale Werkstückstörkontur

Vertikale Darstellung

Werkstückstörkreis



Maximale Werkstückstörkontur

3.3.3 Palettenwechsler

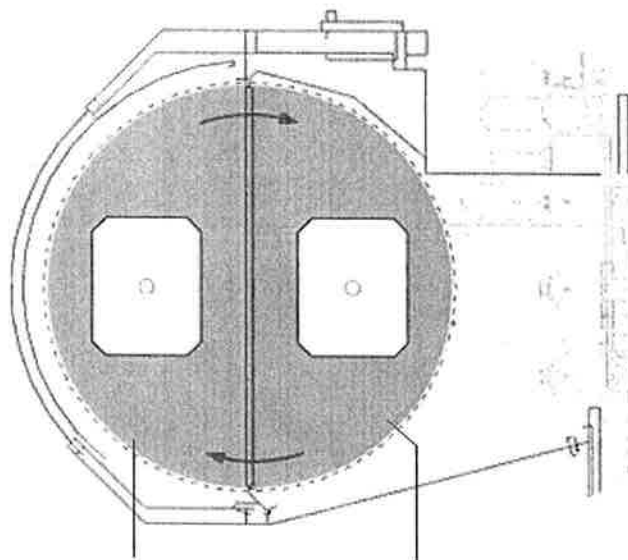
Drehteller Beim Palettenwechsler ist die Störkontur durch die Bewegung des Drehtellers definiert.

Werkstückstörkreis, freier Durchgang Der Werkstückstörkreis ist durch den Durchmesserwert spezifiziert, den der Palettenwechsler mit einer Anordnung (Werkstück mit Spannvorrichtung) für eine kollisionsfreie Schwenkbewegung (180°-Schritte) benötigt.

Die Anordnungen sind transportierbar, wenn deren Kontur bei der Schwenkbewegung innerhalb des "Werkstückstörkreises" liegen und einen "freien Durchgang" lassen.

Beispiele

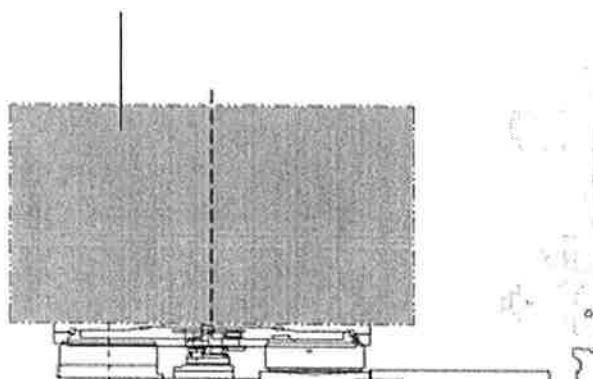
Horizontale Darstellung



Werkstückstörkreis

freier Durchgang

Vertikale Darstellung



3.3 Werkstückstörkontur**3.3.4 Arbeitsraum (Rundtisch)****3.3.4.1 Oberer Verfahrbereich der Z-Achse****Drehung Rundtisch**

Nach dem Einwechseln des Werkstücks in den Arbeitsraum wird dieses auf dem Rundtisch positioniert. In dieser Palettenwechselposition ist die Palettenstellung gleich 0° (180°).

Die Drehbarkeit des Rundtisches (B-Achse) ist von der Werkstückgröße und von der Z-Position abhängig. Für Drehungen am oberen Verfahrbereichsende sind folgende Störkonturen definiert:

Palettenstörkreis

Eine Anordnung (Werkstück mit Spannvorrichtung) ist um 360° drehbar, wenn der Durchmesser innerhalb des Palettenstörkreises liegt.

Werkstückstörkreis

Eine Anordnung (Werkstück mit Spannvorrichtung) ist um 360° drehbar, wenn der Durchmesser wie folgt gekennzeichnet ist:

- außerhalb des Palettenstörkreises und
- innerhalb des Werkstückstörkreises.

Max. Werkstückstörkontur

Eine Anordnung (Werkstück mit Spannvorrichtung) ist eingeschränkt drehbar, wenn die resultierende Kontur wie folgt gekennzeichnet ist:

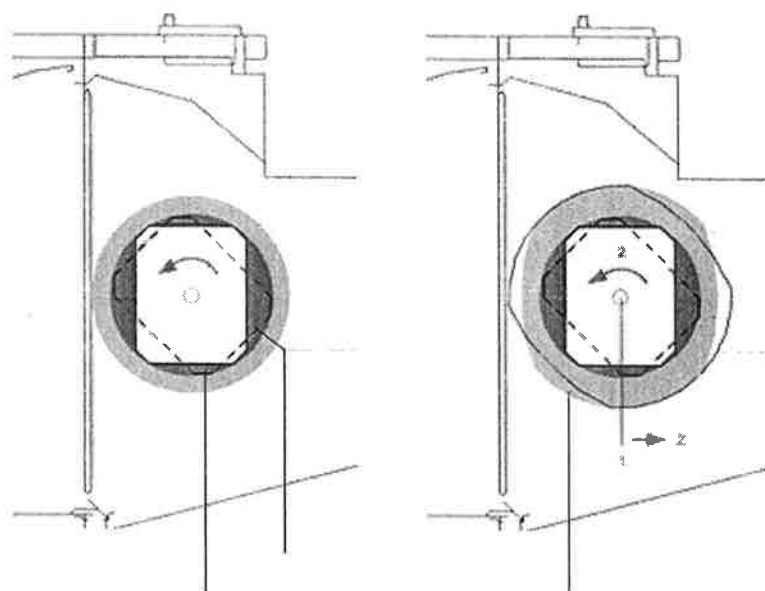
- außerhalb des Werkstückstörkreises und
- innerhalb der maximalen Werkstückstörkontur.

Eine Anordnung deren Kontur außerhalb der maximalen Werkstückstörkontur liegt, ist nicht drehbar.

i

Große Werkstücke (außerhalb der maximalen Werkstückstörkontur) sind im Normalfall nach einem Freifahren der Z-Achse drehbar.

Beispiele



Werkstückstörkreis

Paletten-
störkreis

Maximale Werkstückstörkontur

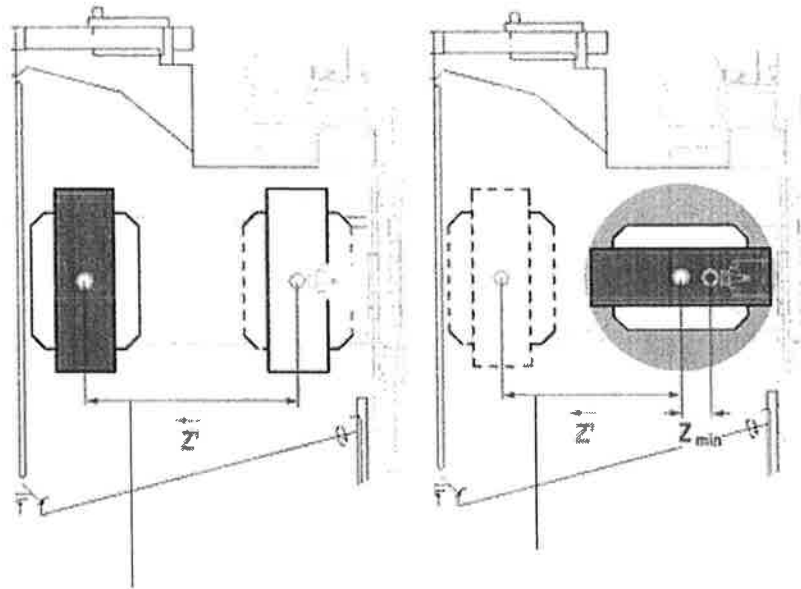
3.3.4.2

Unterer Verfahrbereich der Z-Achse

Linearbewegung
Rundtisch

Bei voller Ausnutzung der max. Werkstückstörkontur kann sich für die Z-Achse ein eingeschränkter Hub ergeben, der von der Drehposition des Rundtisches abhängig ist.

Beispiele



Maximaler Z-Hub

Eingeschränkter Z-Hub

**VORSICHT****B/Z-Kollision.**

Bei großen Werkstücken (max. Werkstückstörkontur) kann es beim Drehen des Rundtisches zu Hubeinschränkungen der Z-Achse kommen.

Eine steuerungsseitige Überwachung der Hubeinschränkungen erfolgt nicht, sie liegt vollständig in der Verantwortung des Maschinenbetreibers.

Beim Drehen des Rundtisches im unteren Verfahrbereich ist die Reihenfolge der Bewegungen strikt einzuhalten:

1. Auf geeignete Z-Position freifahren (gemäß Planungsunterlage)
2. Drehung der B-Achse durchführen.

Übersicht Hubeinschränkung

Bei Ausnutzung der max. Werkstückstörkontur und möglicher 360° Drehung der B-Achse kommt es zu folgenden Hubeinschränkungen der Z-Achse:

	max. Z-Hub	Hubeinschränkung der Z-Achse bei max. Werkstückstörkontur
MCH 250	800 mm	55 mm
MCH 280	800 mm	160 mm
MCH 300	1000 mm	105 mm
MCH 350	1000 mm	230 mm



Kommen große Werkzeuge (Ø400mm, Länge 600mm) zum Einsatz, kann es ebenfalls zu Hubeinschränkungen bei einer oder mehreren Achsen kommen.
Planungsunterlage beachten!



MCH280 / MCH 350
Bei der Option "Werkzeugvermessung mit Laserstrahl" kann es je nach Werkzeuggröße zu Einschränkungen der Störkontur kommen.
Planungsunterlage beachten!

3.3.4.3

Hubeinschränkung bei optionaler Aufbauachse (5./6. Achse)

Wenn auf dem Rundtisch eine 5./6. Achse montiert ist, kommt es zu einer Hubeinschränkung der B-Achse auf Grund der notwendigen Versorgungsleitungen.



Die genauen Maße der Hubeinschränkung entnehmen Sie bitte der Angebotszeichnung oder der Vorrichtungsdokumentation.

-- Seite nicht belegt.--