2. Technische Information

Hauptantrieb

Hauptantrieb ohne Getriebe:

AC-Servomotor mit Digitaltechnik

Drehmoment	an der Spindel verfügbar, Wirkungsgrad eingerechnet		siehe Diagramm
Motorleistung	an der Spindel verfügbar		siehe Diagramm
Spindeldrehzahl	Stufenlos programmierbar	min^{-1}	20 - 12 000
	im Einrichtbetrieb	min^{-1}	20 - 800

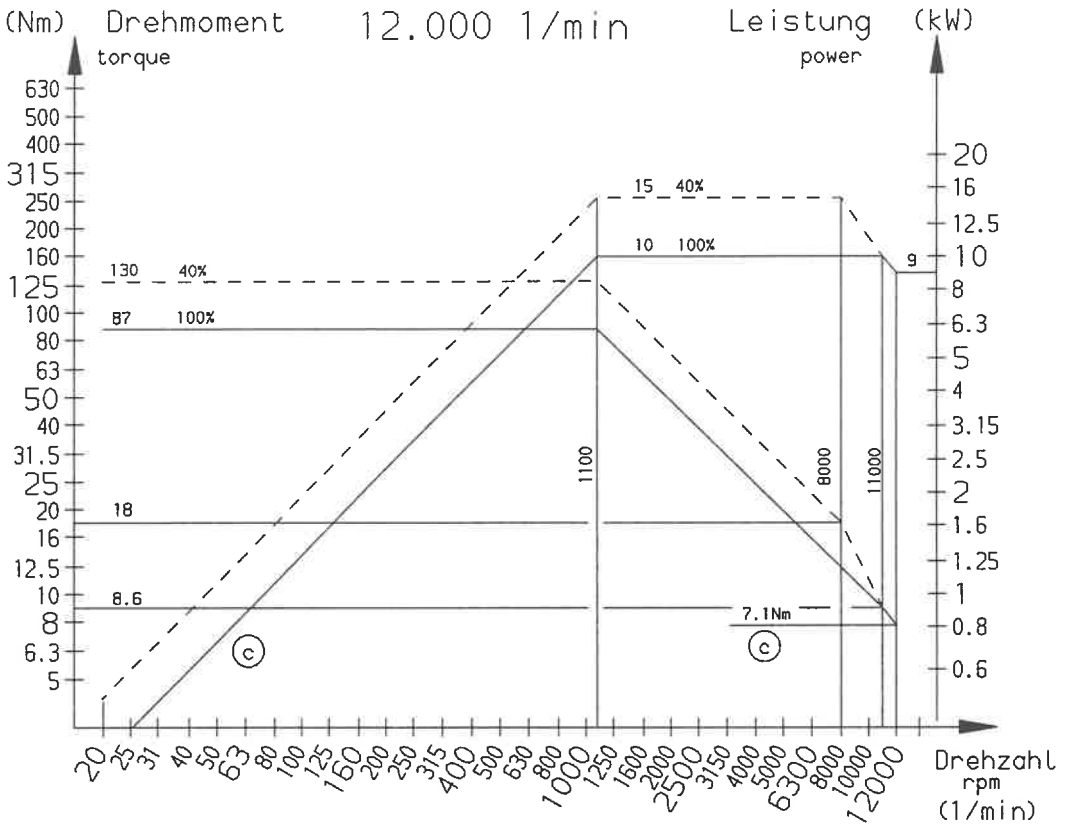
Hauptantrieb 18 000 min^{-1}:

AC-Servomotor / Motorspindel

Drehmoment	an der Spindel verfügbar		siehe Diagramm
Motorleistung	bei 100% ED	kW	siehe Diagramm
	bei 40% ED	kW	siehe Diagramm
Drehzahl	Stufenlos programmierbar	min^{-1}	20 - 18 000
	im Einrichtbetrieb	min^{-1}	20 - 800

Drehmoment-Leistungsdiagramm

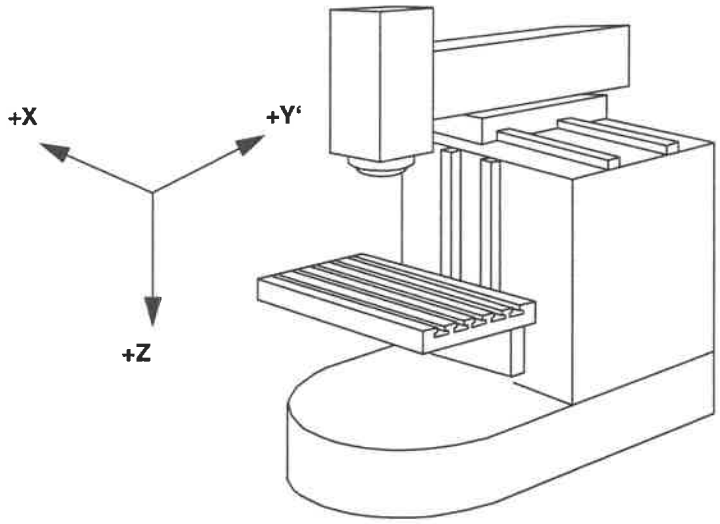
Hauptantrieb
ohne Getriebe
10.235101



Vorschubantrieb

	AC-Servomotoren in Digitaltechnik	für Achse	X, Y, Z
	Kollisionsschutzkupplung	für Achse	Z
Vorschubgeschwindigkeit	X-, Y-, Z-Achse stufenlos programmierbar	mm/min	20 - 10 000
Eilgang	X-, Y-Achse	m/min	26
	Z-Achse	m/min	20
Einrichtbetrieb	X-, Y-, Z-Achse	mm/min	20 - 2 000

Bewegungsrichtungen



Wegmeßsystem

Auflösung	X-, Y-, Z-Achse	mm	0,001
Eingabefeinheit	X-, Y-, Z-Achse	mm	0,001
Positionstoleranz	X-, Y-, Z-Achse	mm	0,010

Arbeitsbereich

Fahrweg	X-Achse	mm	630
	Y-Achse	mm	560
	Z-Achse	mm	560

Arbeitsspindel SK

Werkzeug-aufnahme

Steilkegelschaft ..... SK 40 ..... nach DIN 69871
Siehe „Werkzeuge“ in diesem Kapitel.

Werkzeug-spannung

hydraulisch / mechanisch

Anzugsbolzen

ISO/DIS 7388/2, Typ B
oder
DIN 69 872, Form A

Arbeitssspindel HSK

Werkzeug-aufnahme

Kegel-Hohlschaft ..... HSK-E50 ..... nach DIN 69893
HSK-A63 ..... nach DIN 69893
Siehe „Werkzeuge“ in diesem Kapitel.

Werkzeug-spannung

hydraulisch / mechanisch

Werkzeugmagazin

Magazinplätze	Stck.	20
max. Werkzeugdurchmesser (siehe „Werkzeuge“ in diesem Kapitel)		
• bei Belegung aller Plätze	mm.	80
• bei freien Nachbarplätzen	mm.	130
max. Werkzeuglänge ab Spindelnase	mm.	315
max. Werkzeuggewicht , bei autom. Werkzeugwechsel	kg	8
max. Werkzeug-Gesamtgewicht im Magazin	kg	100
erforderliche Druckluft	ca. bar	5,5 - 8,0

Arbeitstisch

Starrer Tisch

Aufspannfäche	mm.	1 000 x 600
Abstand der T-Nuten	mm.	63
Anzahl der T-Nuten / Größe	Stck.	9 / 14 H7

Zulässige Belastung der Arbeitstische

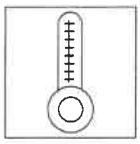
Starrer Tisch	kg.	400

Aufstellort

Temperatur

Der Raum sollte gleichmäßig beheizt sein und die Temperatur möglichst wenig schwanken:

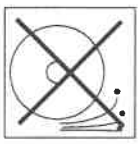
- Schirmen Sie die Maschine vor direkter Bestrahlung durch Heizkörper, Sonne oder Nachbarmaschinen ausreichend ab.



Verschleiß - minderung

Zum Verringern von Verschleiß sollten im gleichen Raum möglichst keine Maschinen stehen, bei denen staubförmige Bearbeitungsrückstände entstehen:

- Verhindern Sie auch, daß Schleif- oder Erodierstaub über Werkstücke und Kühlschmierstoff in die Maschine gelangen.



Korrosions - verhinderung

Zum Verhindern von Korrosion an Werkstück und Maschine sollte der Aufstellort trocken sein und frei von aggressiven Dämpfen:

- Keine Löt-, Schweiß-, Lackier-, Beiz- oder Galvanikanlagen im gleichen Raum.



Fundament

Ein Fundament ist nicht notwendig.

- Stellen Sie die Maschine auf einen festen Boden, der einen sicheren Stand der Maschine gewährleistet, z.B. Betonboden, Stirnholz o. ä. Boden.
- Der Boden darf nicht federn, damit die Maschine genau ausgerichtet bleibt.



ACHTUNG! Beachten Sie, daß sich der Schwerpunkt durch das Werkstückgewicht und die Fahrwege verlagert.

Tragfähigkeit

Achten Sie auf ausreichende Tragfähigkeit des Bodens:

- Lassen Sie die Tragfähigkeit durch einen Tragwerksplaner (Statiker) überprüfen.



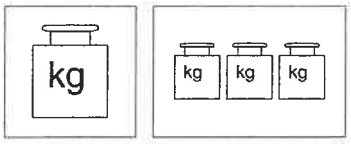
Lassen Sie durch den Tragwerksplaner (Statiker) verbindlich feststellen,

- daß die Tragfähigkeit des Bodens, der Kellerdecke oder Geschoßdecke einschließlich ihrer Unterkonstruktion gegeben ist (auch bei älteren Gebäuden),
- daß die bautechnischen Vorschriften eingehalten werden.

Maximales Gewicht

Berücksichtigen Sie für die Tragfähigkeit des Bodens

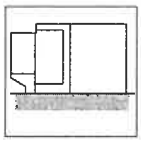
- das maximale Aufstellgewicht der Maschine und zusätzlich das maximale Gewicht von
- Werkzeug- und Zubehörschränken samt Inhalt,
  - Werkstücken und Vorrichtungen,
  - Personen,
  - Transportmitteln,
  - sonstigen Einrichtungen in unmittelbarer Nähe der Maschine.



Kellerdecken, Geschoßdecken

Bei Aufstellung der Maschine auf Kellerdecken, Geschoßdecken oder anderen tragenden Konstruktionen:
Lassen Sie durch einen in Baudynamik erfahrenen Tragwerksplaner (Statiker), entsprechend DIN 4024 Teil 1: elastische Stützkonstruktionen für Maschinen mit rotierenden Massen, verbindlich feststellen,

- daß die tragende Konstruktion in der Lage ist, die Einwirkungen der Massenkräfte der Maschine aufzunehmen,
- oder, falls dieser Nachweis nicht gelingt, daß die dann anzuordnenden Maßnahmen zur Schwingungsdämpfung ausreichen.

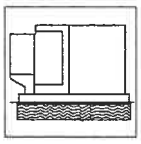


Bodenschwingungen

Die Maschine möglichst keinen Bodenschwingungen oder Erschütterungen durch Nachbarmaschinen usw. aussetzen.



Zum Absorbieren von Schwingungen reicht es meist aus, die Maschine auf Schwingungsisolierplatten zu stellen. Gegebenenfalls ist ein isoliertes Fundament vorzusehen.



Aufstelldaten

Elektrische Versorgung



Bei der elektrischen Installation ist darauf zu achten, daß die EN 60 204, Teil 1, Pkt. 6.3.1 „Schutz durch automatisches Ausschalten der Versorgung" eingehalten wird. Siehe hierzu auch IEC 364-4-41 (DIN 57 100, VDE 0100, Teil 410).
Die Maschine darf nicht an ein Netz mit FI-Schutzschaltung angeschlossen werden (VDE 0160, Pkt. 5.5.3.4.2).
Da unsere Maschine aufgrund der EMV-Maßnahmen Ableitströme größer 3.5 mA hat, muß sie fest angeschlossen werden (VDE 0160, Pkt. 5.5.3.4.1 und 6.5.2.1). Desweiteren muß eine der unten genannten Maßnahmen durchgeführt werden:

- Schutzleiterquerschnitt mindestens 10 mm^2 Cu.
  Schutzleiterquerschnitt bei 30 000 min^{-1} mindestens 25 mm^2 Cu.
- Überwachung des Schutzleiters durch eine Einrichtung, die im Fehlerfall zu einer selbsttätigen Abschaltung des elektronischen Betriebsmittels führt.
- Verlegung eines zweiten Leiters, elektrisch parallel zum Schutzleiter, über getrennte Klemmen. Dieser Leiter muß für sich allein die Anforderungen nach DIN VDE 0100 Teil 540 für Schutzleiter erfüllen.

Hauptantrieb 12 000 min^{-1} SK 40

Maschinenanschluß ..... 3N/PE~50/60 Hz ... 400/230 V

	In max. bei 100% ED A	Leistung-saufnahme bei 100% ED, KVA	Max. Vor-sicherung A
Grundausstattung	38	26	50
mit IKZ 17 bar	47	33	63
mit IKZ 40 bar	50	35	63

Freie Kabellänge über Flur ..... m 0,8
Querschnitt Anschlußkabel ..... nach DIN 5710/VDE 0100

Anschlußwerte - Vorschalttrenntrafo:
Ausgangsspannung ..... 3/400 V 50/60 Hz
Vorschalttrenntrafo DIN bei ..... V 200, 220, 420, 440, 500
Vorschalttrenntrafo CSA/UL bei ..... V 208, 230, 460, 575
Nennleistung ..... UVA 35
in max. Sekundaer (400 V) 51
Max. Vorsicherung bei

- 200 - 220 V ..... A 125
- 208 - 230 V ..... A 125
- 400 - 500 V ..... A 63
- 400 - 575 V ..... A 63

Hauptantrieb
18 000 min^{-1}
SK 40

Maschinenanschluß ..... 3N/PE~50/60 Hz ... 400/230 V

	In max. bei 100% ED A	Leistung-saufnahme bei 100% ED, KVA	Max. Vor-sicherung A
Grundausstattung	72	49	80
mit IKZ 17 bar	81	56	100
mit IKZ 40 bar	84	58	100

Freie Kabellänge über Flur ..... m 0,8
Querschnitt Anschlußkabel ..... nach DIN 5710/VDE 0100

Anschlußwerte - Vorschalttrenntrafo:
Ausgangsspannung ..... 3/400 V 50/60 Hz
Vorschalttrenntrafo DIN bei ..... V 200, 220, 420, 440, 500
Vorschalttrenntrafo CSA/UL bei ..... V 208, 230, 460, 575

		Standard	mit IKZ
Nennleistung	kVA	45	80
in max. Sekundär (400 V)		65	115
Max. Vorsicherung bei			
• 200 - 220 V	A	160	250
• 208 - 230 V	A	160	250
• 400 - 500 V	A	80	125
• 400 - 575 V	A	80	100

Hauptantrieb
18 000 min^{-1}
HSK-A63

Maschinenanschluß ..... 3N/PE~50/60 Hz ... 400/230 V

	In max. bei 100% ED A	Leistung-saufnahme bei 100% ED, KVA	Max. Vor-sicherung A
Grundausstattung	58	40	80
mit IKZ 17 bar	67	47	80
mit IKZ 40 bar	70	49	80

Freie Kabellänge über Flur ..... m 0,8
Querschnitt Anschlußkabel ..... nach DIN 5710/VDE 0100

Ausgangsspannung ..... 3/400 V 50/60 Hz
Vorschalttrenntrafo DIN bei ..... V 200, 220, 420, 440, 500
Vorschalttrenntrafo CSA/UL bei ..... V 208, 230, 460, 575

		Standard	mit IKZ
Nennleistung	kVA	45	80
in max. Sekundär (400 V)		65	115
Max. Vorsicherung bei			
• 200 - 220 V	A	160	250
• 208 - 230 V	A	160	250
• 400 - 500 V	A	80	125
• 400 - 575 V	A	80	100

Pneumatische Versorgung



Nur erforderlich bei Maschinen mit Pneumatikanschluß (siehe Aufstellplan)
Druckluft muß an der Entnahmestelle

- Kondensatfrei sein
  eine Luftkühlung auf 2-5°C ist empfehlenswert (z.B. durch Lufttrockner)
- Staubfei sein, Empfehlung:
  Luftfilter direkt vor Maschine (Kundenseitig)
  Filterfeinheit = 50 µm
  Filtergröße entsprechend dem Luftverbrauch der Maschine

Es sind folgende Bedingungen einzuhalten:
Luftmenge ..... m^3/h 45
Luftdruck, ... min. bar 5,5
..... max. bar 8,0
Druckluftanschluß, Mindestnennwert ..... Ø mm ..... 12 (1/2")

Raumtemperatur	Raumtemperatur darf den Bereich nicht unter- bzw. überschreiten	°C	+20 - +35
	Bei Temperaturen unterhalb bzw. überhalb der zulässigen Raumtemperatur sind Sondermaßnahmen zu treffen.		
Luftfeuchtigkeit	Relative Luftfeuchtigkeit	%	20 - 75
Geräuschemission	Meßflächenschalldruckpegel nach DIN 45635-16-K12 im Leerlauf	db (A)	<80
Maschinenhöhe	Maschinenhöhe	ca. m	siehe Aufstellplan
Flächenbedarf	L x B	m	siehe Aufstellplan

ACHTUNG ! Zusätzlich sind Fluchtwege und Sicherheitsbereiche entsprechend den örtlichen Gesetzen, Vorschriften und Bestimmungen einzuhalten.

Bodenbelastung Siehe „Anordnung der Nivellierelemente".

Gewicht

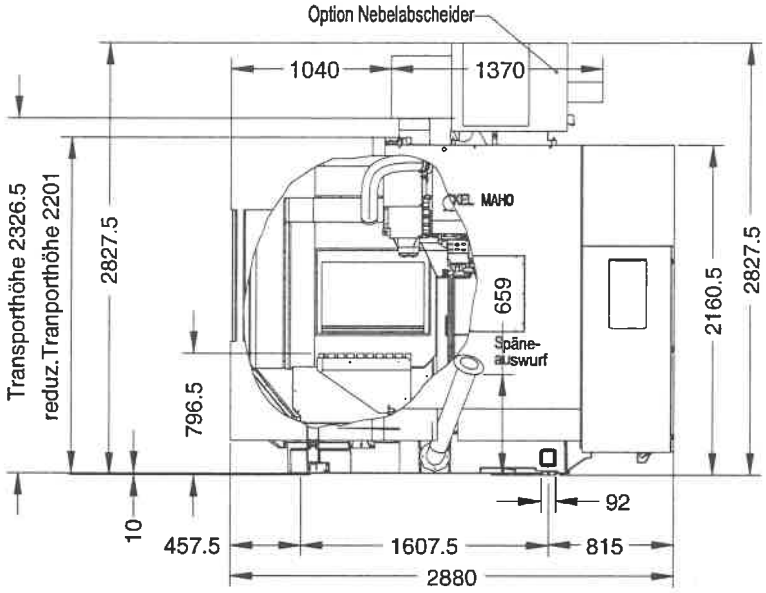
Maschinengewicht	Maschine mit starrem Tisch und Werkzeugwechsler	ca. kg	6 500
Aufstellgewicht	Maschine mit max. Gewicht für Werkstück, Werkzeug und Betriebsstoffe, Kühlschmierstoffanlage	max. kg	7 500
	Belastung am Maschinenfuß	max. kg	7 600
Maschinenauflager	Anzahl x Typ		3 x AV 370 M26

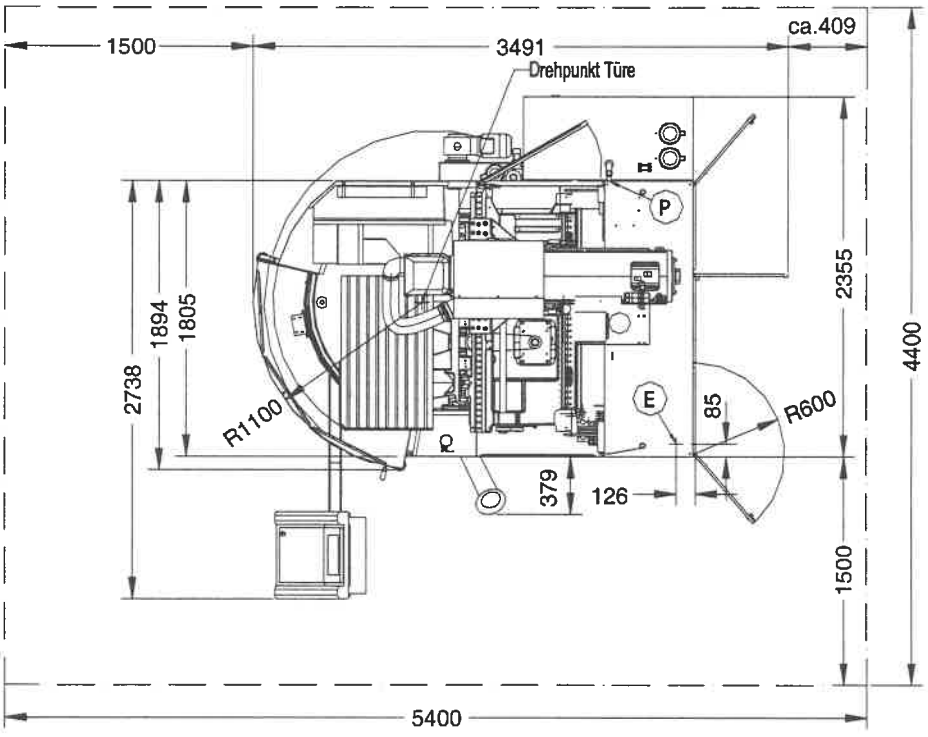
Transportdaten

Transportgewicht	Maschine mit Werkzeugwechsler	ca. kg	6 700
Transportmaße, ca. (L x B x H)	Maschine	m	3,50 x 2,70 x 2,21

Aufstellplan

Maschine ohne IKZ

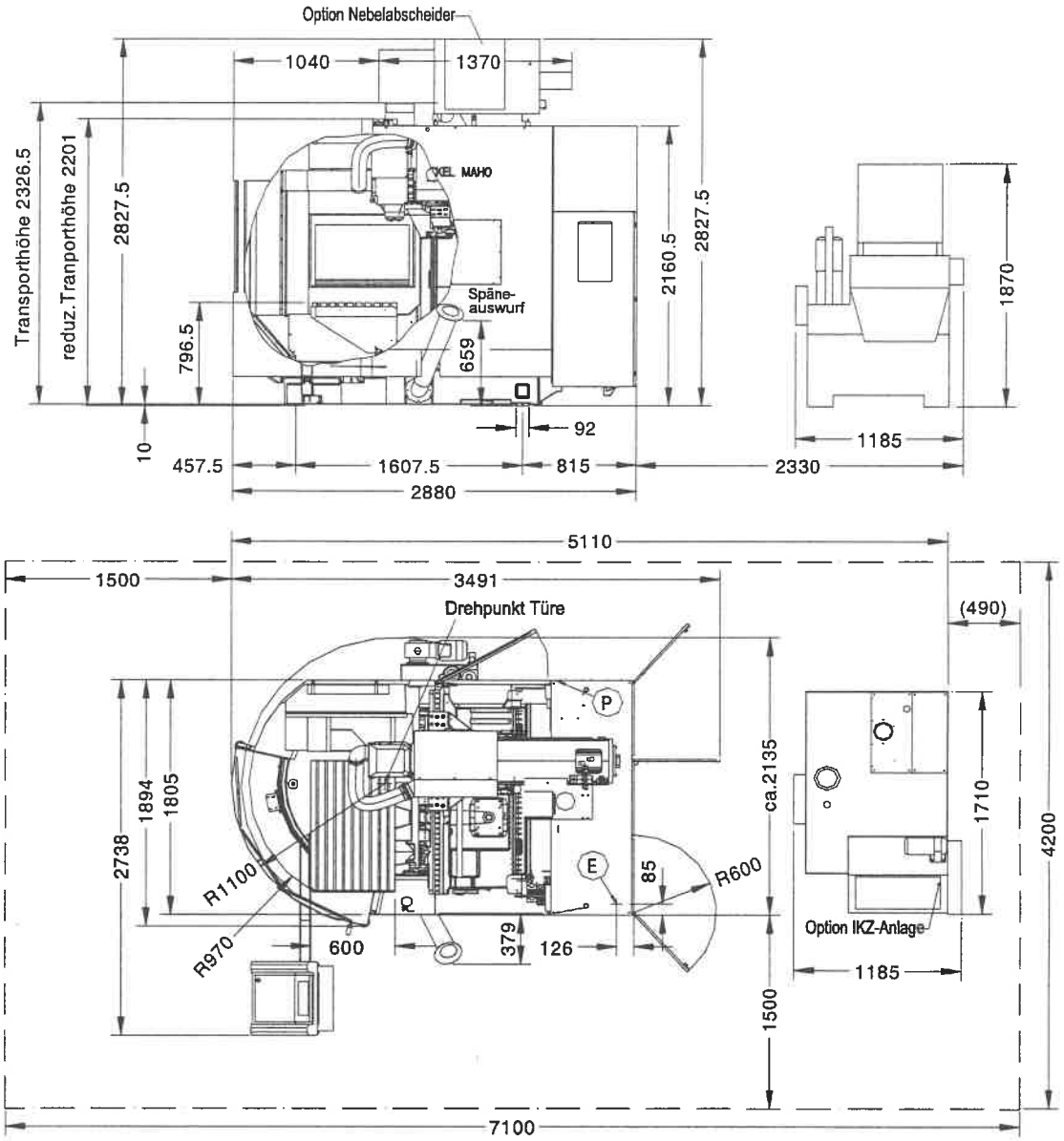




– - – Platzbedarf
E Netzanschluß
P Pneumatikanschluß

ACHTUNG ! Zusätzlich sind Fluchtwege und Sicherheitsbereiche entsprechend den örtlichen Gesetzen, Vorschriften und Bestimmungen einzuhalten.

Maschine mit IKZ

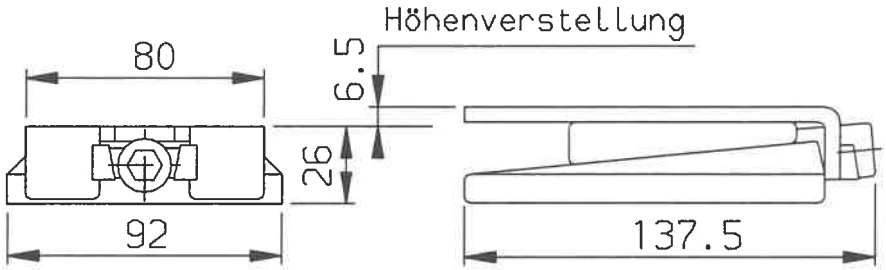


– – – Platzbedarf
E Netzanschluß
P Pneumatikanschluß

ACHTUNG ! Zusätzlich sind Fluchtwege und Sicherheitsbereiche entsprechend den örtlichen Gesetzen, Vorschriften und Bestimmungen einzuhalten.

Maschinenauflager

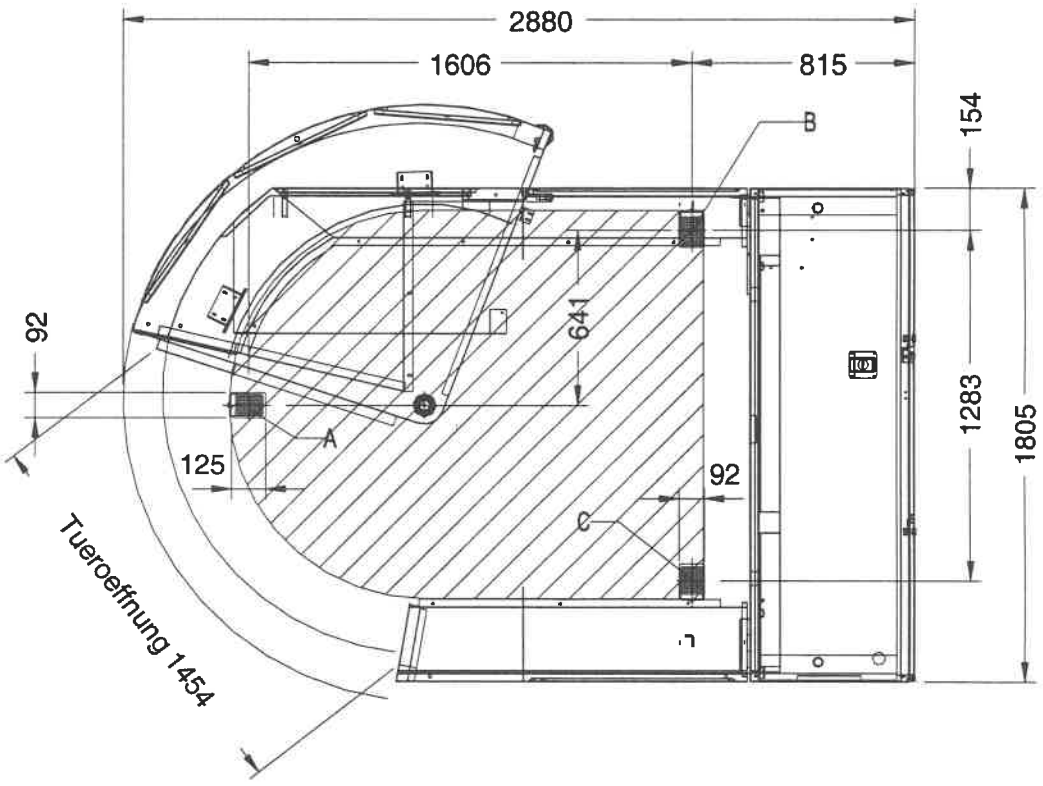
20 AV 370 H=26



Anordnung der Maschinen-auflager

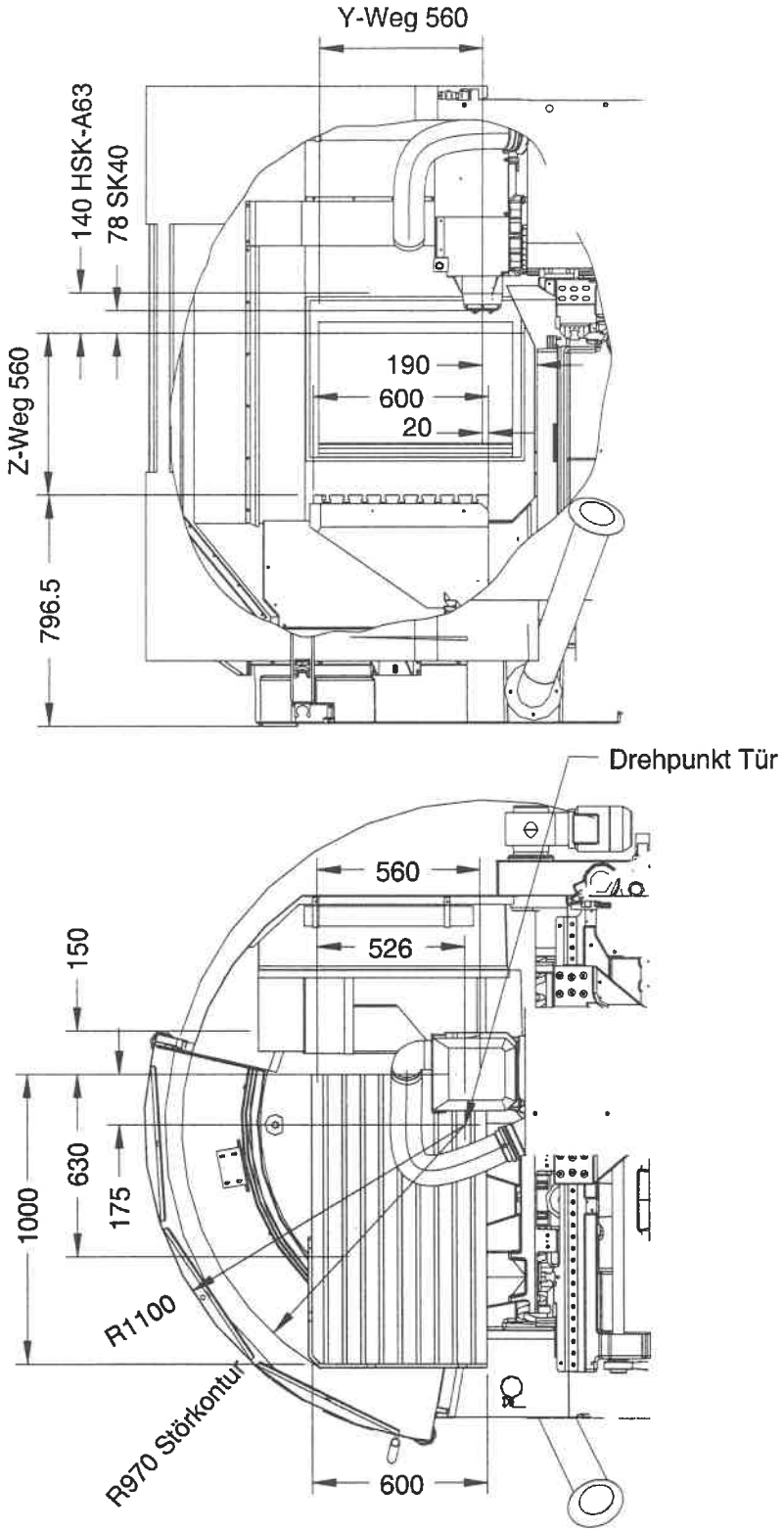
Belastung auf Punkt

A	ca. kg	2 800
B	ca. kg	2 400
C	ca. kg	2 400

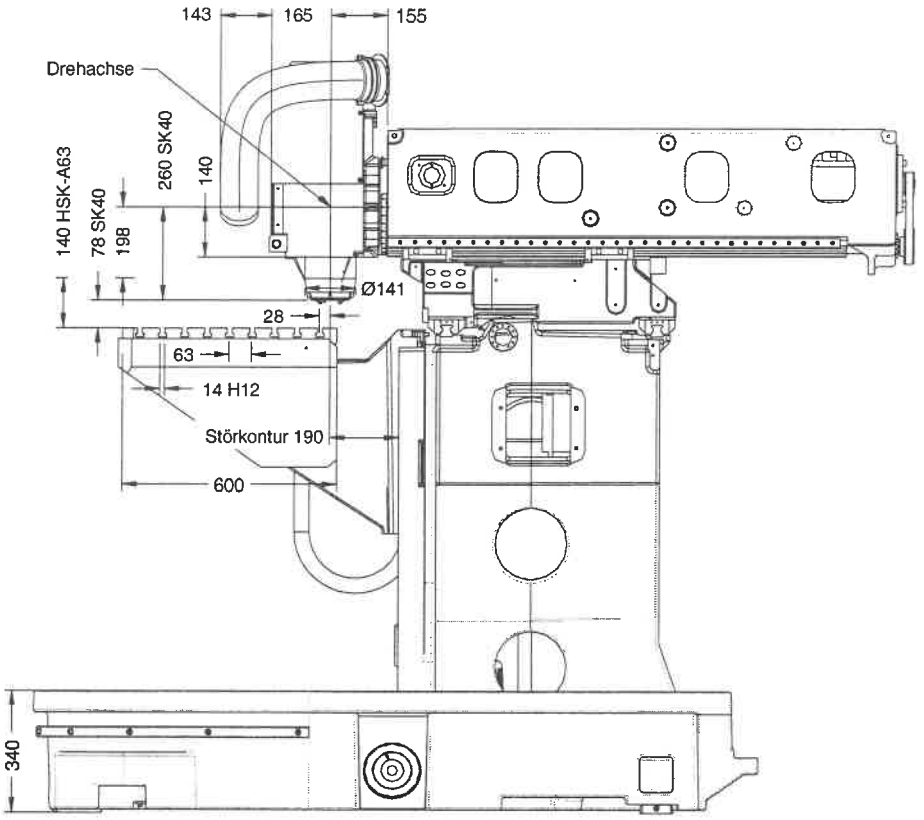


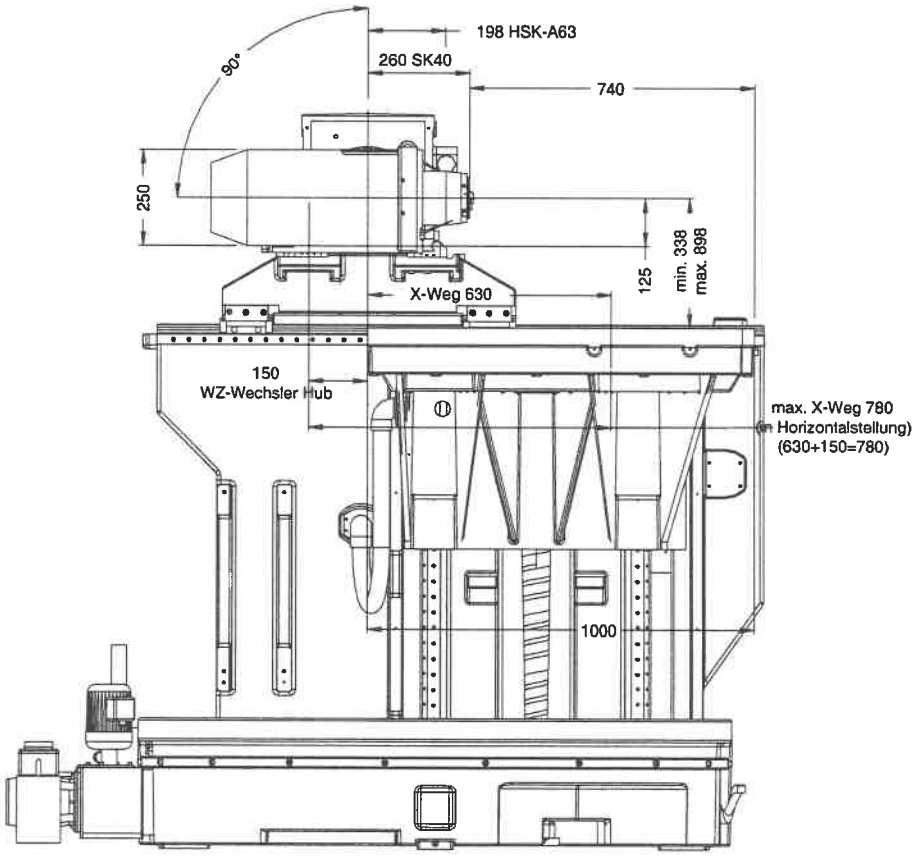
Arbeitsbereich

Mit Starrem
Tisch, vertikal



Mit Starrem Tisch, horizontal





Motorspindel 18.000 / 30.000 / 42.000 min^{-1}

Sicherheitshinweise

Die Motorspindeln werden elektrisch betrieben. Beim Betrieb stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Motoren unter gefährlicher Spannung. Rotierende Teile können berührt werden. Unsachgemäßer Umgang mit der Motorspindel kann deshalb zu Tod oder schweren Körperverletzungen sowie erheblichen Sachschäden führen.
Beachten Sie daher alle hier auf dem Produkt selbst aufgeführte Warnhinweise.

Wartung

Die Instandhaltung der Motorspindel darf nur durch entsprechend qualifiziertes Personal erfolgen.

Vor Beginn von Instandhaltungsarbeiten ist die Motorspindel vom Netz zu trennen, zu erden und gegen Wiedereinschalten zu sichern.

Nach Beendigung der Arbeiten sind alle vorgesehende Abdeckungen u.s.w. wieder anzubringen.

Es dürfen nur vom Hersteller zugelassene Ersatzteile verwendet werden.

Drehzahl

Bei der max. Drehzahl, je nach Werkzeugdurchmesser treten sehr hohe Umfangsgeschwindigkeiten und daraus resultierende hohe Fliehkräfte auf.
Aus diesem Grund ist die Spindel nur in gekapselten Arbeitsräumen und im Zusammenhang mit geeigneten Werkzeugen zu betreiben.

Werkzeuge

Nur Werkzeuge mit passendem Konus, deren zulässige Umfangsgeschwindigkeit / Drehzahl für die max. Spindeldrehzahl zugelassen sind, einsetzt.
Bei großer Masse und / oder Auskraglänge der Werkzeuge ist die sich ergebene Eigenfrequenz zu berücksichtigen.
Grundsätzlich dürfen die Drehzahlen größer 6.000 min^{-1} nur gewuchtete Werkzeuge (Werkzeug + Spanneinrichtung) mit einer Wuchtgüte G 2,5 nach DIN ISO 1940 Teil1 verwendet werden.

Bei allen Arbeiten ist auf äußerste Sauberkeit zu achten.
Kein Werkzeug bei längerem Stillstand oder Schichtende in der Spindel belassen.
Sollte sich ein Werkzeug im Spindelkonus festsetzen, dann nur mit einer Abziehvorrichtung, die sich an der Spindelnase abstützt, abziehen.

Auf Spindelwelle und damit auf die Lager dürfen keine Schläge (Hammerschläge oder ähnliches) ausgeübt werden.

Kühlung

Steigende Anteile an Korrosions- und Frostschutzzusätzen verringern die Kühlwirkung des Kühlmittels. In ungünstigen Fällen ist es deshalb möglich, daß die Nennleistung der Spindel nicht erreicht wird, trotz optimaler Kühlmitteltemeratur.

Die eingesetzten Kühlmittel dürfen nicht aluminiumaggressiv (nicht stark alkalisch) sein.
Die Angabe zur Nennleistung der Spindel bezieht sich auf eine Kühlmitteltemperatur von 20..25°C. Bei Kühltemperaturen über 25°C kann die Nennleistung der Spindel möglicherweise nicht erreicht werden.

Beachten Sie insbesondere beim Einsatz von Luft-Wasserkühlern, daß die maximal zulässige Kühlmittel-Eingangstemperatur (35°C) auch bei hohen Umgebungstemperaturen nicht überschritten wird.

Verwendbare Werkzeuge

	18.000 min^{-1}	30.000 min^{-1}	42.000 min^{-1}
SK 40	X		
HSK A32			X
HSK E50		X	
HSK A63	X		
CAT	X		
BT	X		

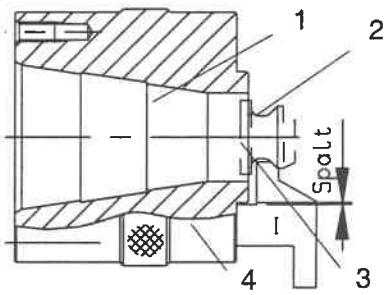
Werkzeuge SK

Bei Einsatz von Option „Innere Kühlmittelzuführung“ ist vor Werkzeugbestellung zu prüfen, ob Kühlmittel durch Spindelmitte (DIN 69871 AD) oder durch Bund (DIN 69871 AB) geleitet wird.

SK 40

Vor dem ersten Einsetzen eines Werkzeuges in die Arbeitsspindel bzw. ins Werkzeugmagazin und dann einmal pro Jahr ist die Einstellung des Anzugsbolzens wie folgt zu kontrollieren:

- Spannkegel des Werkzeugs (1) in Prüfklotz (4) stecken und mit Prüflehren - I und II - die Ringnut des Anzugsbolzens (2) prüfen.
- Zwischen Prüflehre und Anzugsbolzen darf ein Spalt von max. 0,15 mm vorhanden sein, ggf. sind zwischen Spannkegel und Anzugsbolzen, Abstimmscheiben (3) einzusetzen.

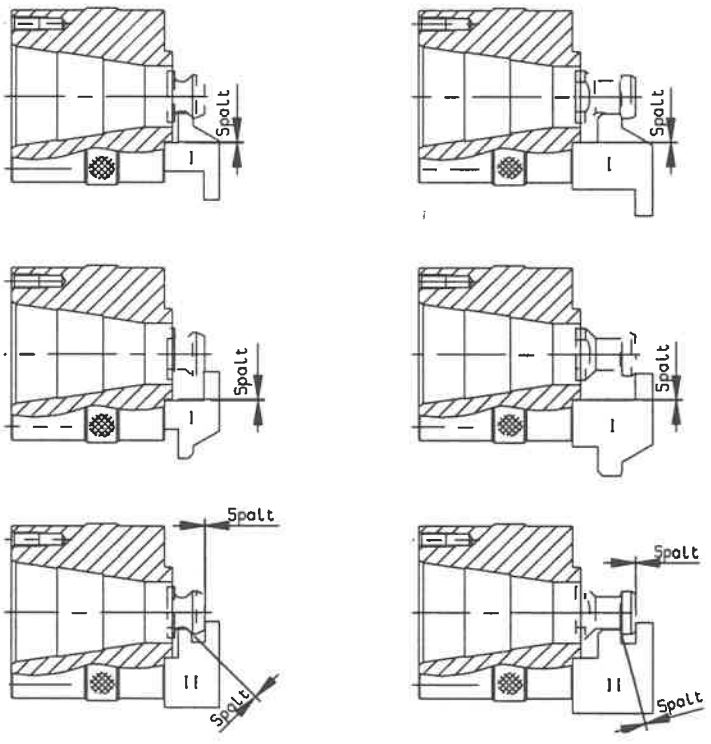


Prüfklötze, Prüflehre und Abstimmscheiben können nach Anfrage bei DECKEL MAHO bestellt werden.

Prüfvorrichtung

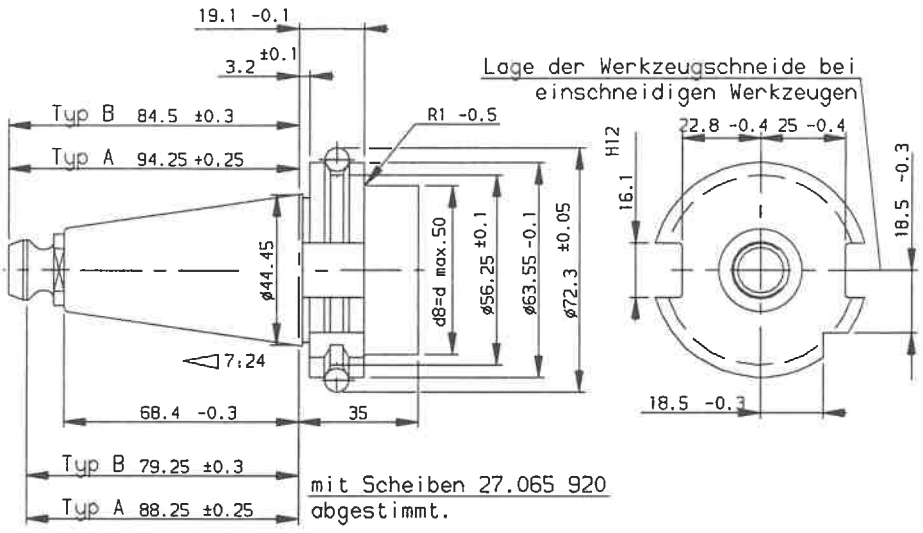
SK 40 /
ISO 7388, Typ B

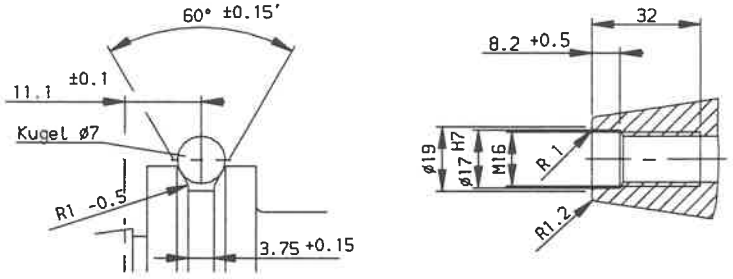
SK 40 /
DIN 69872, Typ A



Werkzeugschaft-Abmessungen

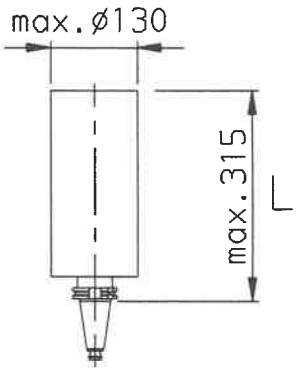
Steilkegelschaft SK 40 DIN 69871 mit Anzugsbolzen ISO 7388/2 Typ B oder DIN 69872 Form A





Werkzeug-Grenzabmessungen für automatischen Werkzeugwechsel

- Die Werkzeuglänge L ist der Abstand zwischen Spindelnase und Werkzeugspitze.
- Die Spindelnase ist Bezugskante für die Werkzeuglänge L.
- Bei Werkzeugen mit einem Durchmesser größer als 80 mm müssen beide Nachbarplätze frei bleiben.
- Bei Doppelgreiferbetrieb max. Werkzeugdurchmesser 80 mm.
- Werkzeuge mit einem Durchmesser größer als 80 mm, müssen im Werkzeugspeicher mit „S1“ programmiert werden.





Wenn aus bearbeitungstechnischen Gründen Werkzeuge mit größerem Druchmesser als 130 mm und schwerer als 8 kg verwendet werden, ist der Werkzeugwechsel manuell vorzunehmen, siehe Kapitel 3 „Werkzeug von Hand wechseln“.