# 2. Technische Information

# Hauptantrieb

**Hauptantrieb 12 000 $min^{-1}$:**

Motorspindel ohne Getriebe

| | | | |
|---|---|---|---|
| **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 $min^{-1}$:**

Motorspindel ohne Getriebe

| | | | |
|---|---|---|---|
| **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 |

**Hauptantrieb 24 000 $min^{-1}$:**

Motorspindel ohne Getriebe

| | | | |
|---|---|---|---|
| **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 - 24 000 |
| | im Einrichtbetrieb | $min^{-1}$ | 20 - 800 |

**Hauptantrieb 30 000 min$^{-1}$:**

Motorspindel ohne Getriebe

| | | | |
|---|---|---|---|
| **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 - 30 000 |
| | im Einrichtbetrieb | min$^{-1}$ | 20 - 800 |

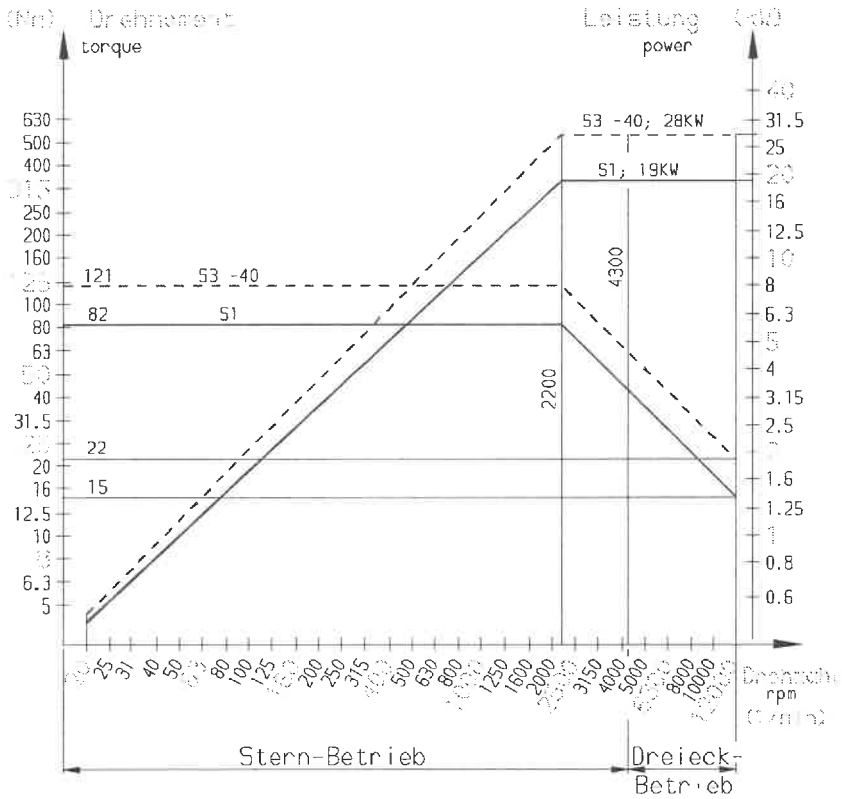
**Hauptantrieb 42 000 min$^{-1}$:**

Motorspindel ohne Getriebe

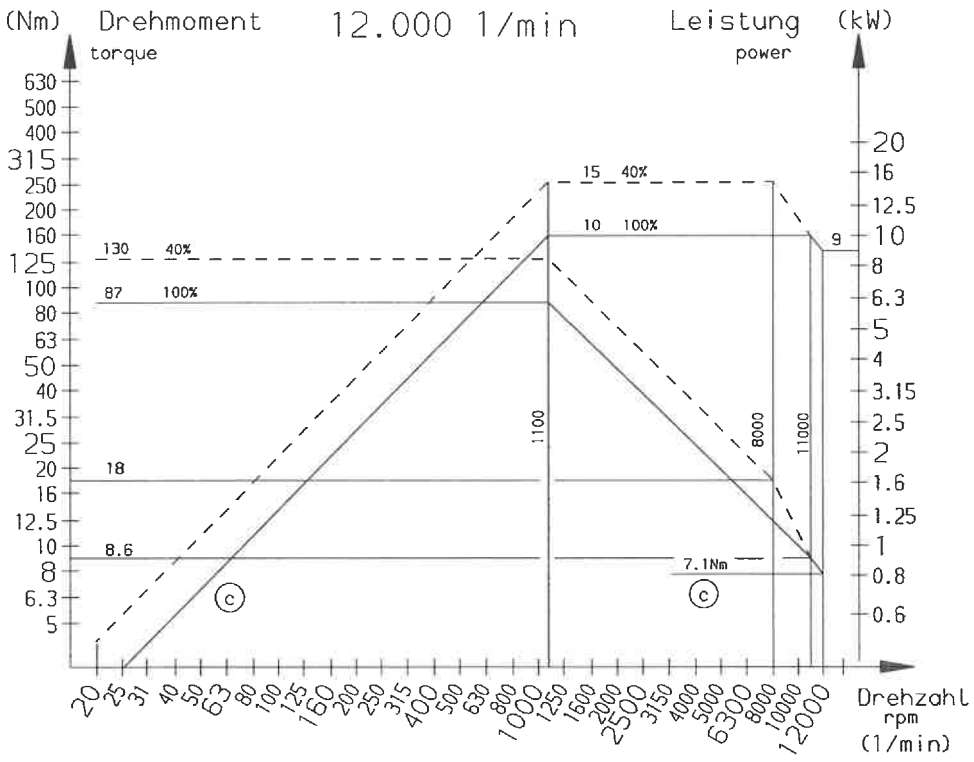
| | | | |
|---|---|---|---|
| **Drehmoment** | an der Spindel verfügbar | | siehe Diagramm |
| **Motorleistung** | bei 100% ED | kW | siehe Diagramm |
| | bei 40% ED | kW | siehe Diagramm |
| **Drehzahl** | Stufenlos programmierbar | min$^{-1}$ | 20 - 42 000 |
| | im Einrichtbetrieb | min$^{-1}$ | 20 - 800 |

# Drehmoment-Leistungsdiagramm

**Hauptantrieb**
**12 000 min$^{-1}$**
**02.407546**



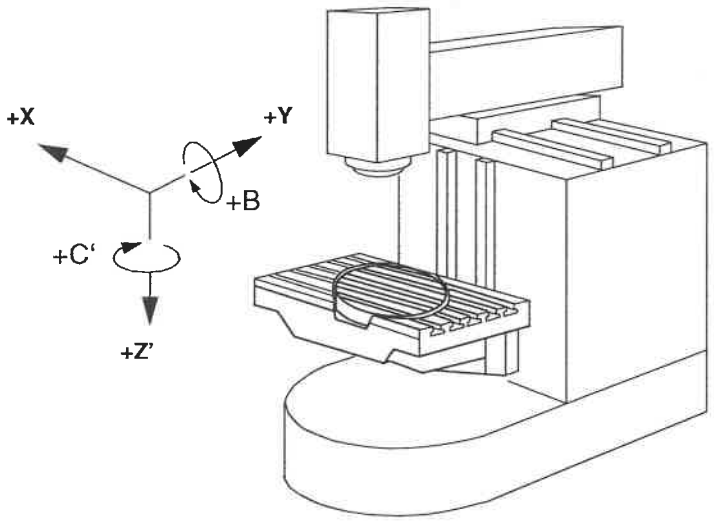

**Hauptantrieb**
**12 000 min$^{-1}$**
**10.235101**



## Vorschubantrieb

| | | | |
|---|---|---|---|
| | AC-Servomotoren in Digitaltechnik | für Achse | X, Y, Z |
| **Vorschubgeschwindigkeit** | X-, Y-, Z-Achse<br>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
- Grundmaschine (3 Achsen) . . . . . mm. . . . . 1 250
- mit B-Achse (5 Achsen) . . . . . mm. . . . . 1 150

Y-Achse . . . . . mm. . . . . 710
Z-Achse . . . . . mm. . . . . 710

# 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-E40 nach DIN 69893
HSK-E50 nach DIN 69893
HSK-A63 nach DIN 69893

Siehe „Werkzeuge“ in diesem Kapitel.

**Werkzeug-spannung**

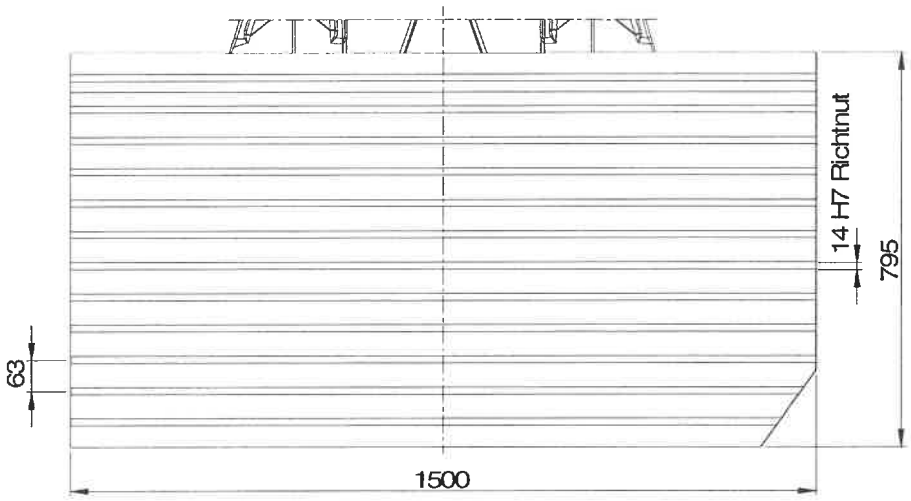
hydraulisch / mechanisch

# Werkzeugmagazin (Werkzeugwechsler nur vertikal)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **SK 40 / HSK-A63** | Magazinplätze (2 x 16 Plätze) | Stck. | 32 |
| | Max. Werkzeugdurchmesser (bei Belegung aller Plätze) | | |
| | • Magazin 1 | mm. | 130 |
| | • Magazin 2 | mm. | 80 |
| | Max. Werkzeuglänge ab Spindelnase | mm. | 315 |
| | Max. Werkzeuggewicht: | | |
| | • bei autom. Werkzeugwechsel | kg | 8 |
| | Max. Werkzeug-Gesamtgewicht im Magazin | kg | 160 |
| **HSK-E40** | **bis 30 000 $min^{-1}$:** | | |
| | Magazinplätze (2 x 16 Plätze) | Stck. | 32 |
| | max. Werkzeugdurchmesser | mm | 12 |
| | max. Werkzeuglänge ab Spindelnase | mm. | 150 |
| | max. Werkzeuggewicht | kg | 3,5 |
| | **ab 30 000 bis 42 000 $min^{-1}$:** | | |
| | Magazinplätze (2 x 16 Plätze) | Stck. | 32 |
| | max. Werkzeugdurchmesser | mm | 16 |
| | max. Werkzeuglänge ab Spindelnase | mm. | 110 |
| | max. Werkzeuggewicht | kg | 3,5 |
| **HSK-E50** | Magazinplätze (2 x 16 Plätze) | Stck. | 32 |
| | max. Werkzeugdurchmesser | mm | 40 |
| | max. Werkzeuglänge ab Spindelnase | mm. | 150 |
| | max. Werkzeuggewicht | kg | 2 |

# Arbeitstische

**Starrer Tisch** Aufspannfäche ..... mm. ..... 1 500 x 795



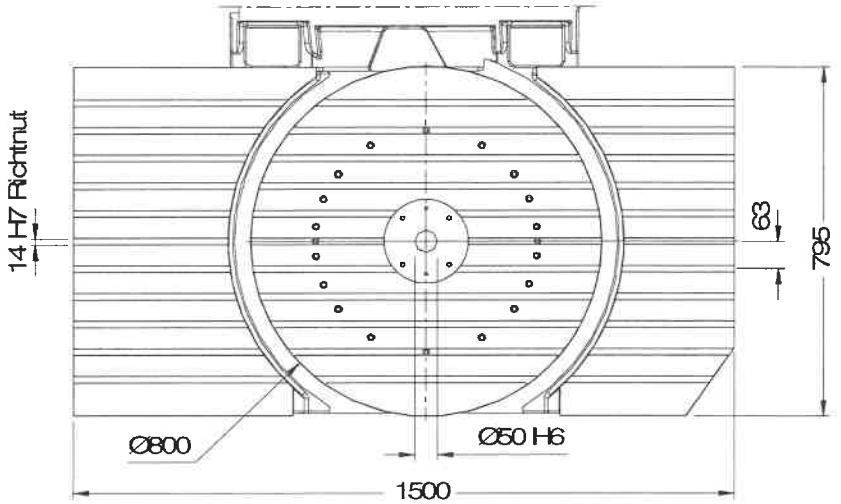

Abstand der T-Nuten ..... mm. ..... 63

Anzahl der T-Nuten / Größe

- Spannnuten ..... Stck. ..... 11 / 14 $^{H12}$
- Richtnut (6. Nut von Vorderkante) ..... Stck. ..... 1 / 14 $^{H7}$

**NC-Rundtisch im starren Tisch eingebaut**

Aufspannfäche ..... mm ..... 795 x 1 500 / ø 800




Zentrierbohrung ..... mm ..... ø $50^{H6}$ (2“)
Anzahl der T-Nuten / Größe
- Spannnuten ..... Stck. ..... $10 / 14^{H12}$
- Richtnut (mittlere) ..... Stck. ..... $1 / 14^{H7}$

Abstand der T-Nuten ..... mm. ..... 63
Festhalten der drehbaren Tischplatte ..... über Motorbremse
Haltemoment der Tischplatte Md
- bei 100 % ..... Nm ..... 2 443
- bei 60 % ..... Nm ..... 3 004
- bei 40 % ..... Nm ..... 3 682
- bei 25 % ..... Nm ..... 4 377

Schmierung ..... Öl-Umlaufschmierung
Antrieb (AC-Servomotor):
- Motordrehzahl $n_N$ ..... $min^{-1}$ ..... 3 000
- Drehmoment $M_O$ ..... Nm ..... 11
- Tischdrehzahl ..... $min^{-1}$ ..... max. 15
- Tischgewicht ..... kg ..... 1 324

Bei TNC:
Wenn ein Werkstück auf dem starren Tisch mit eingebauten NC-Rundtisch eingespannt werden soll, so muss der NC-Rundtisch aus dem Lagekreis genommen werden (siehe „Umschalten der Maschinenkonfiguration“ im Kapitel 3).

**Zulässige Belastung der Arbeitstische**

Starrer Tisch ..... kg ..... 900
NC-Rundtisch ..... kg ..... 550
- mit Aufsatz ..... kg ..... 300

# Aufstellort

**Kundenhinweis**

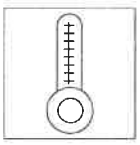
Diese Hinweise sind vom Kunden unbedingt vor Lieferung der Maschine zu überprüfen, sicherzustellen bzw. umzusetzen.

*ACHTUNG!*

**Die Verantwortung für den richtigen Standort der Maschine bleibt dem Kunden vorbehalten. Der Kunde trägt die volle Verantwortung für einen geeigneten Aufstellort.**
**Sollten sich später Probleme ergeben, die auf Nichtbeachten der Hinweise zurückzuführen sind, kann DECKEL MAHO nicht zur Verantwortung gezogen werden.**

**Temperatur**

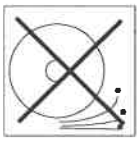
Der Raum muß gleichmäßig beheizt sein und die Temperatur möglichst wenig schwanken:



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

**Verschleiß - minderung**

Zum Verringern von Verschleiß dürfen im gleichen Raum 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 muß der Aufstellort trocken sein und frei von aggressiven Dämpfen:



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

**Fundament**

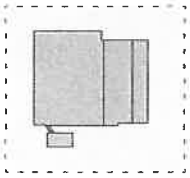
Eine geeignete vom Tragwerkplaner (Statiker) genehmigte Bodenplatte ist notwendig.



- Die Bodenplatte darf im **Überdeckungbereich der kpl. Anlage keine Dehnfugen** aufweisen.

**ACHTUNG!**

**Maschine, Werkzeugwechsler und Palettenwechsler müssen auf einer durchgehenden Bodenplatte aufgestellt werden - keine Dehnfugen - .**
Ausführung der Bodenplatte: Stahlbeton B25.



- Risse, Kabelschächte oder sonstige Unterbrechungen im Überdekkungsbereich sind nicht erlaubt.

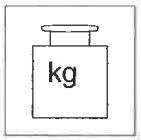
- Stellen Sie die Maschine auf einen festen Boden, der einen sicheren Stand der Maschine gewährleistet

- Die Maschine muß dauerhaft plan stehen um die Genauigkeit der Maschine zu gewährleisten.

- Der Boden darf nicht federn, damit die Maschine genau ausgerichtet bleibt.

**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),

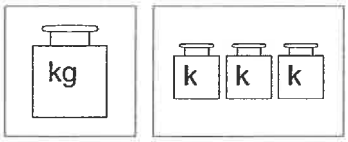
- daß die bautechnischen Vorschriften eingehalten werden.

***ACHTUNG!***

Beachten Sie, dass sich der Schwerpunkt durch das Werkstückgewicht und die Fahrwege verlagert.

**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.

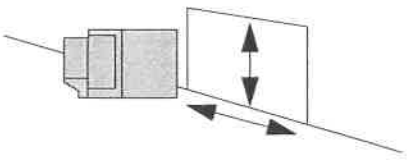
**Bodenschwingungen**

Bodenschwingungen oder Erschütterungen durch Nachbarmaschinen oder anderen Erzeugern dürfen die Funktion und Genauigkeit der Maschine nicht beeinflussen.



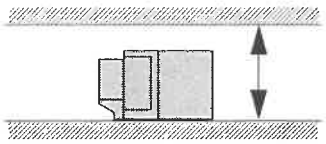
**Zugang**

Zum Einbringen der Maschine an ihren Aufstellort, müssen ausreichend große Zugangsöffnungen vorhanden sein.



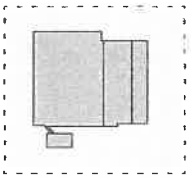
**Raumhöhe**

Beachten Sie, dass der Raum eine ausreichende Höhe aufweist, so dass Aufstell- und Wartungsarbeiten ohne Behinderung zurchzuführen sind.



**Maschinenbereich**

Achten Sie darauf, dass sich im Maschinenbereich keine Säulen oder andere Störgegenstände befinden, die zu Behinderungen bei Aufstell- und Wartungsarbeiten führen können.



# Aufstelldaten

**Elektrische Versorgung**



Bei der elektrischen Installation ist darauf zu achten, daß die EN 60 204, Teil 1, Pkt. 6.3.3 „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, siehe EN 50178, Pkt. 5.3.2.3 (alt VDE 0160, Pkt. 5.5.3.4.2).
Da unsere Maschine aufgrund der EMV-Maßnahmen Ableitströme größer 3.5 mA AC hat, muß sie fest angeschlossen werden.
Desweiteren muß eine der unten genannten Maßnahmen durchgeführt werden, lt. EN 50178, Pkt. 5.3.2.1 (alt VDE 0160, Pkt. 5.5.3.4.1 und 5.5.3.4.2).

- 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 Abschnitt 543 des Harmonisierungsdokumentes (HD) 384.5.54 S1 (alt DIN VDE 0100 Teil 540) für Schutzleiter erfüllen.



Am TN-Netz 400 V ist die Maschine ohne Vorschalttrenntrafo betreibbar.

**Anschlußwerte - Vorschalttrenn-trafo**

**Hauptantrieb 12 000 min$^{-1}$ SK 40 und 42 000 min$^{-1}$ HSK-E50:**

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

| | | Standard | mit Kühlschmier-stoffanlage 600 l |
|---|---|---|---|
| Nennleistung | kVA | 35 | 45 |
| in max. Sekundär (400 V) | | 51 | 65 |
| Max. Vorsicherung bei | | | |
| • 200 - 220 V | A | 125 | 160 |
| • 208 - 230 V | A | 125 | 160 |
| • 400 - 500 V | A | 63 | 80 |
| • 400 - 575 V | A | 63 | 80 |

**Hauptantrieb 18 000 min$^{-1}$ SK 40/HSK-A63, 12 000 min$^{-1}$ HSK-A63 und 24 000 min$^{-1}$ HSK-A63:**

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

| | | Standard | mit Kühlschmier-stoffanlage 600 l |
|---|---|---|---|
| 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 | 125 |

**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") |

**Raum-temperatur**

Unter folgenden Bedingungen wird die Funktion der Maschine sichergestellt:

| | | |
|---|---|---|
| Raumtemperaturbereich | °C | +15 bis +35 |

Die zugesicherte Genauigkeit der Maschine wird bei folgenden Bedingungen erreicht:

| | | |
|---|---|---|
| Raumtemperaturbereich | °C | +20 bis +23 |
| Temperaturschwankung (gleichzeitig) | °C/h | <0,4 |
| Temperaturschwankung | °C/24h | <+/-1,5 |
| Zulässige Temperaturdifferenz in dem von der Maschine eingenommenen Volumen | °C | <1 |



Bei Temperaturen unterhalb bzw. oberhalb 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 | 10 000 |
| **Aufstellgewicht** | Maschine mit max. Gewicht für Werkstück, Werkzeug und Betriebsstoffe, | | |
| | • Kühlschmierstoffanlage 250 l | max. kg | 11 100 |
| | • Kühlschmierstoffanlage 600 l | max. kg | 11 800 |
| | Belastung am Maschinenfuß | max. kg | siehe „Maschinenauflager" |
| **Maschinenauflager** | Anzahl x Typ | | 3 x GP37+TW26/31 |

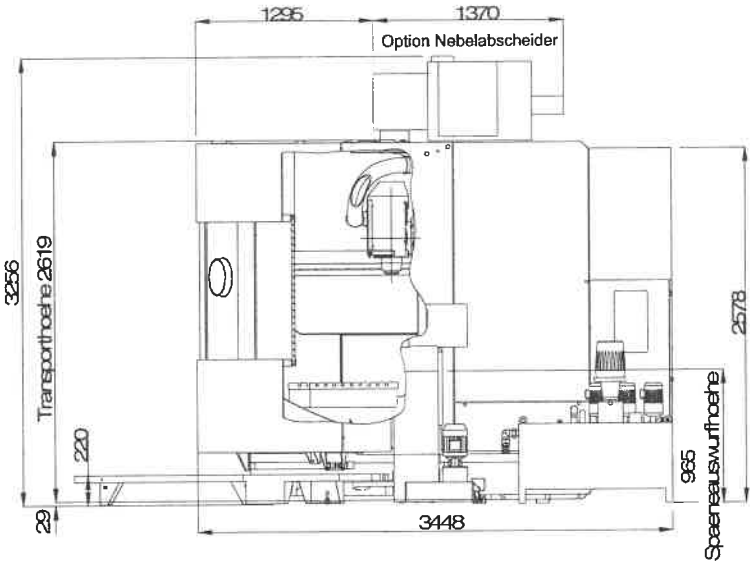
## Transportdaten

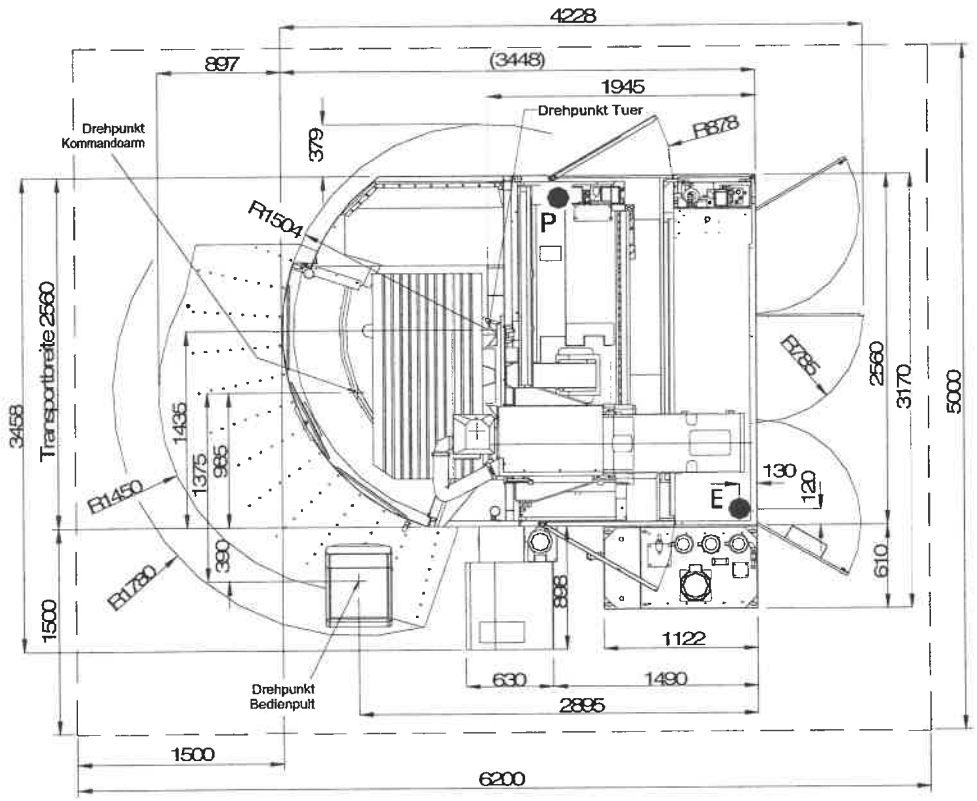
| | | | |
|---|---|---|---|
| **Transportgewicht** | Maschine mit Lastaufnahmemittel | ca. kg | 10 200 |
| **Transportmaße, ca. (L x B x H)** | Maschine | m | 3,50 x 2,62 x 2,62* |
| | Maschine mit Transportboden | m | 3,50 x 2,80 x 2,80 |

* Höhe der Maschine mit Nebelabscheider 3,26 m.

# Aufstellplan

**Maschine Standard (Kühlmittelanlage 250 l)**

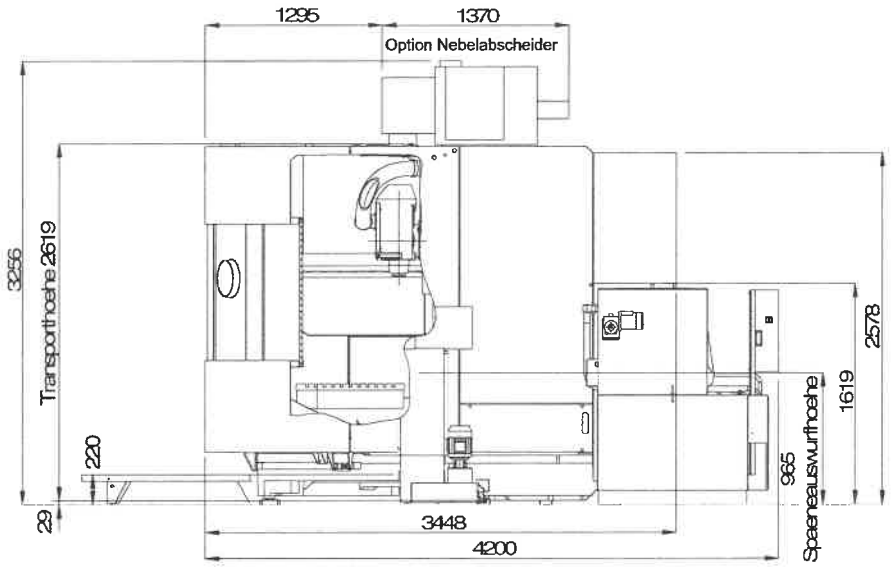


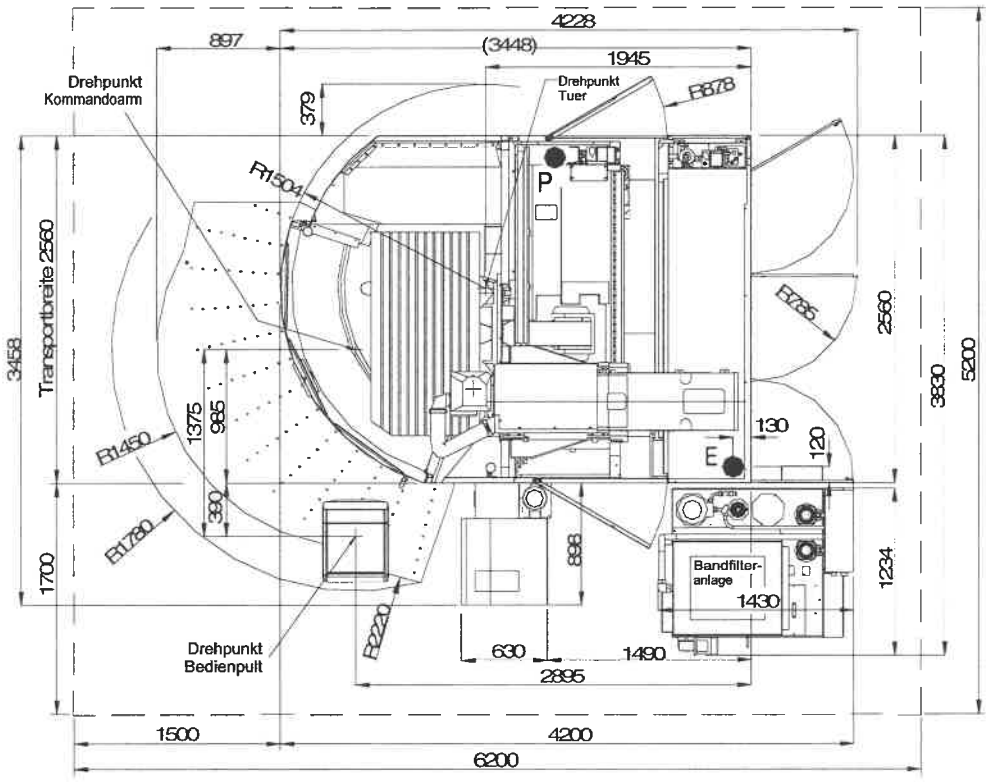




– - – Platzbedarf
E Netzanschluß
P Pneumatikanschluß

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

**Maschine mit Bandfilteranlage 600 l (Bürener)**



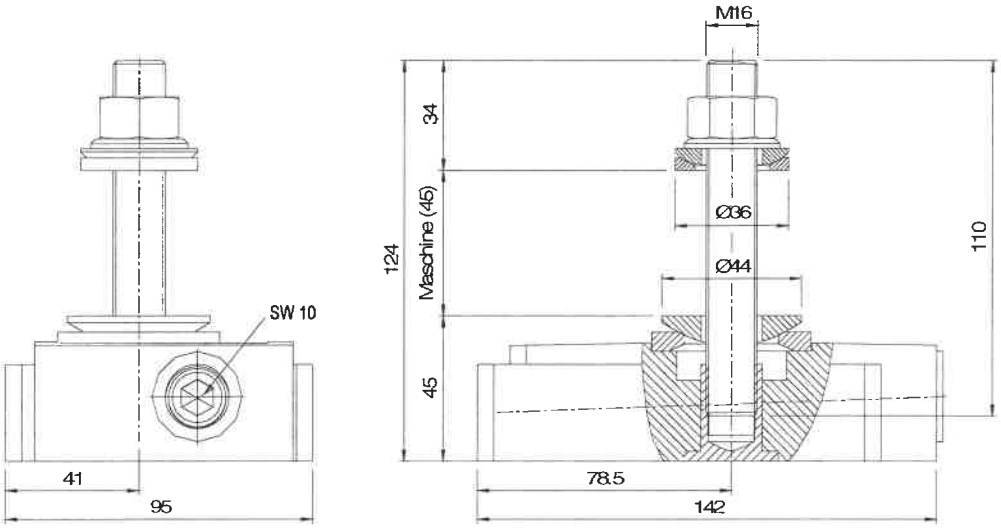




– – – Platzbedarf
E Netzanschluß
P Pneumatikanschluß

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

# Maschinenauflager

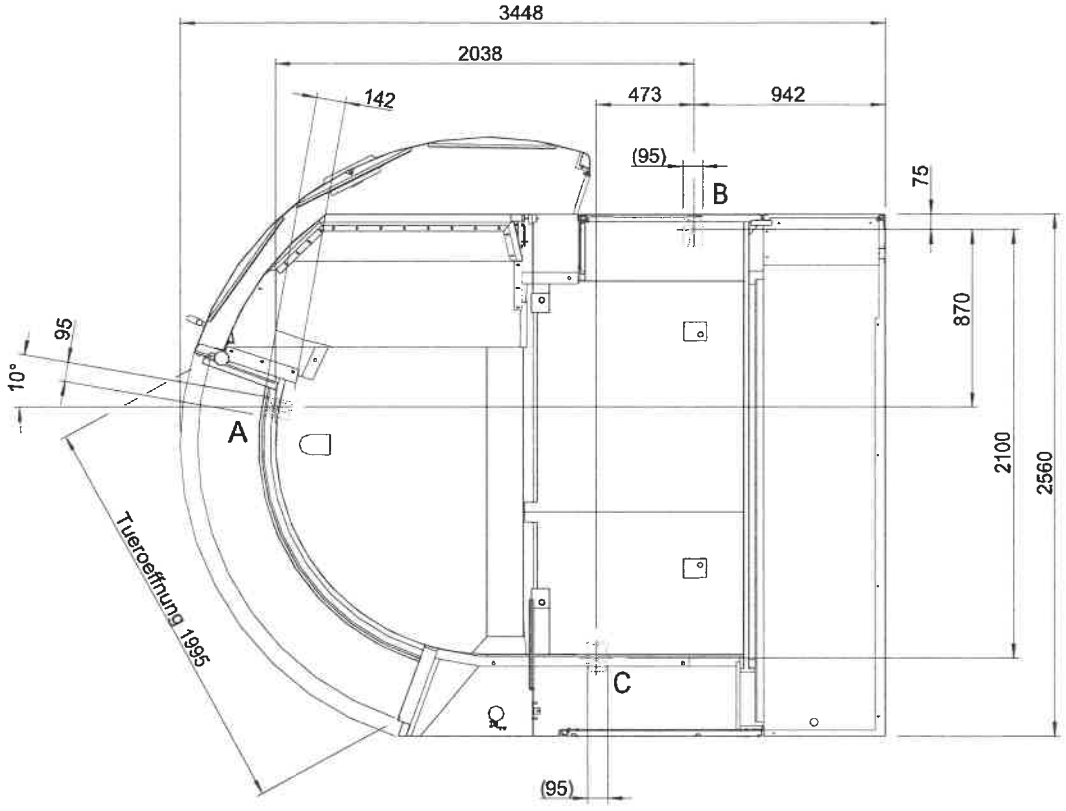
**Typ GP37+TK 8**



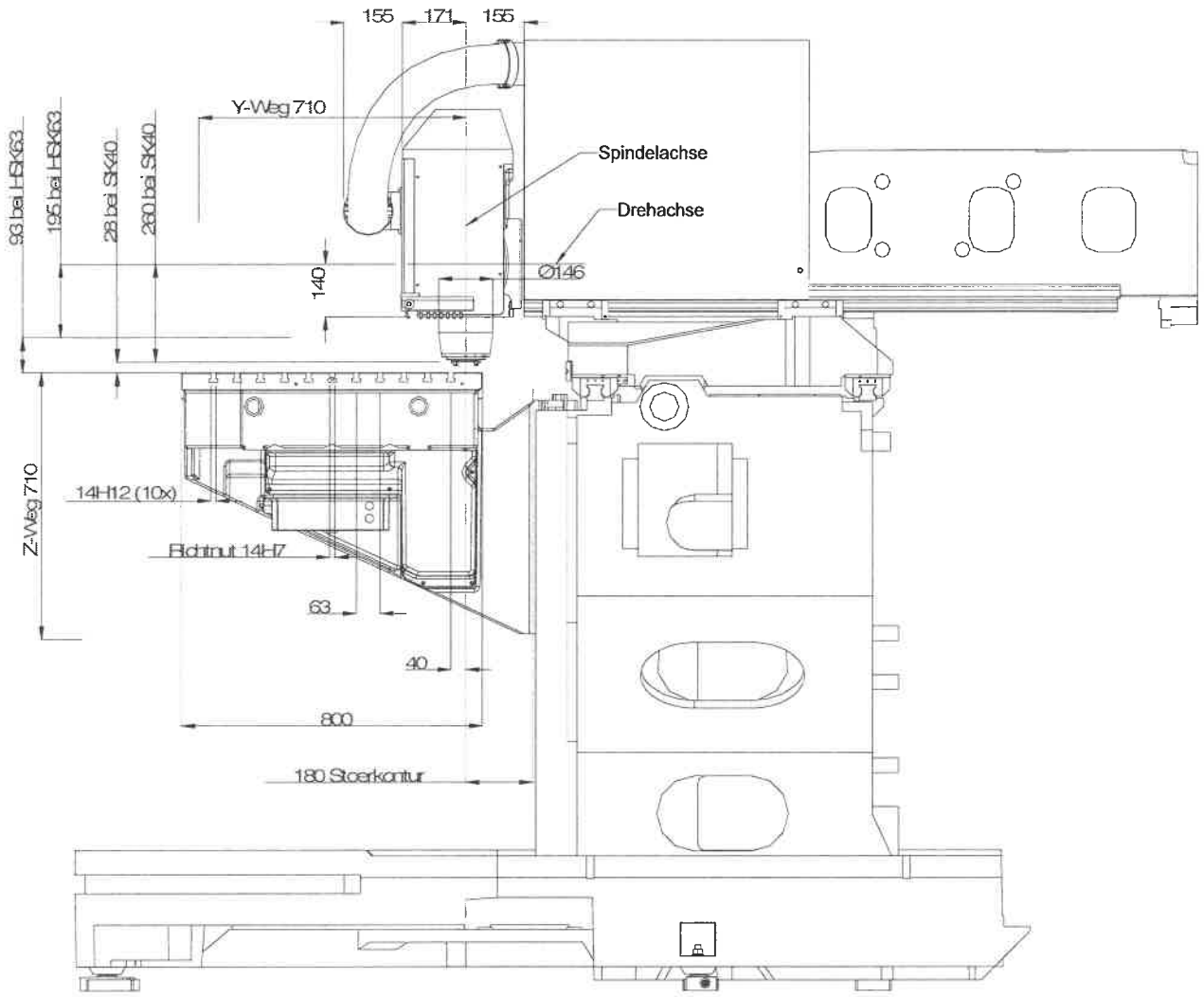

**Anordnung der Maschinen-auflager**

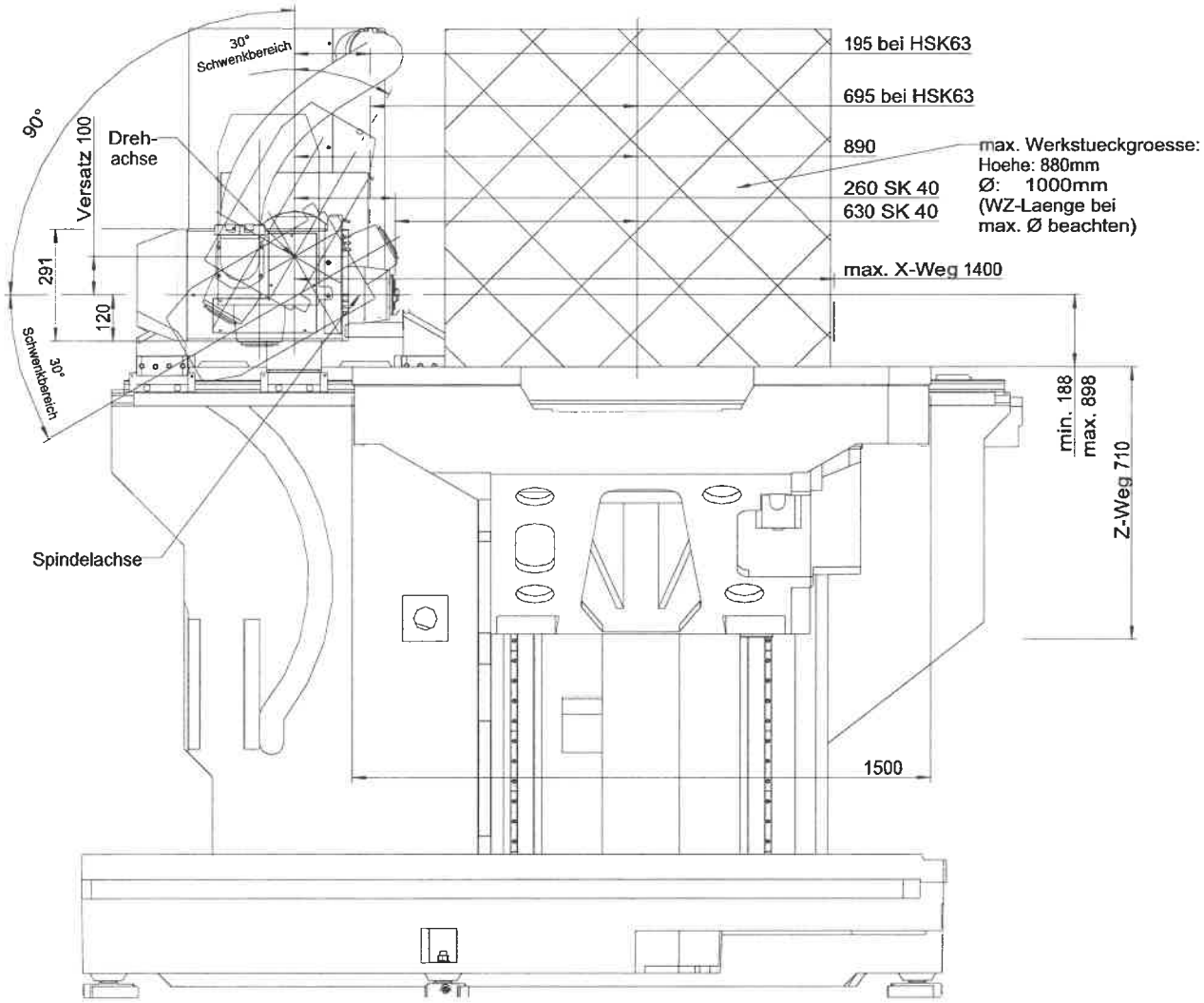
Belastung auf Punkt

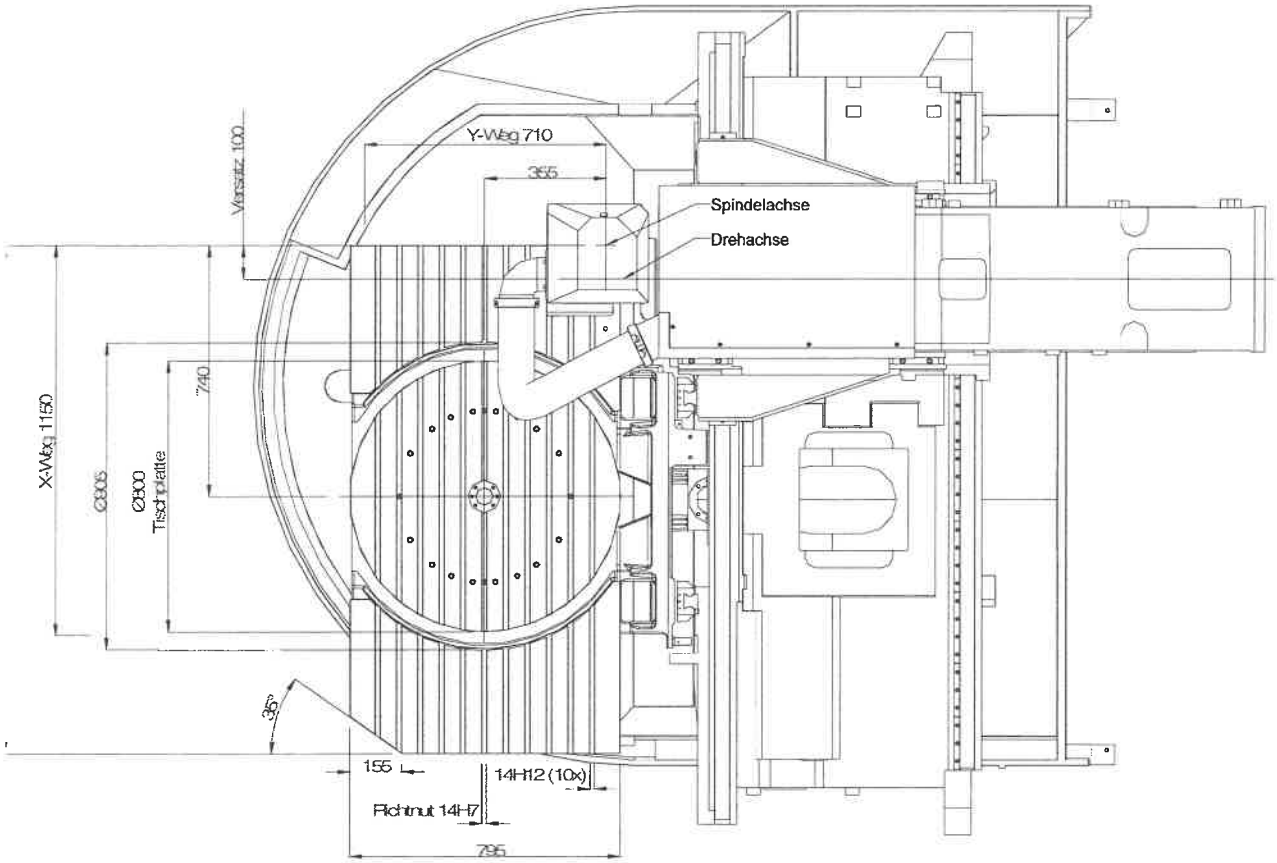
A . . . . . ca. kg . . . . . 5 400
B . . . . . ca. kg . . . . . 4 300
C . . . . . ca. kg . . . . . 7 100



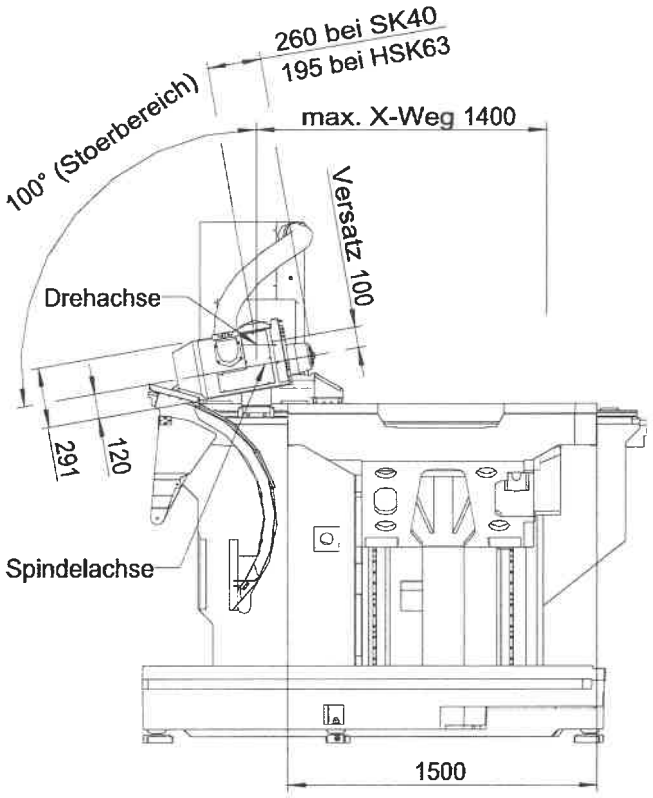
**5 Achs-Maschine (B-Achse/ integrierter Rundtisch)**

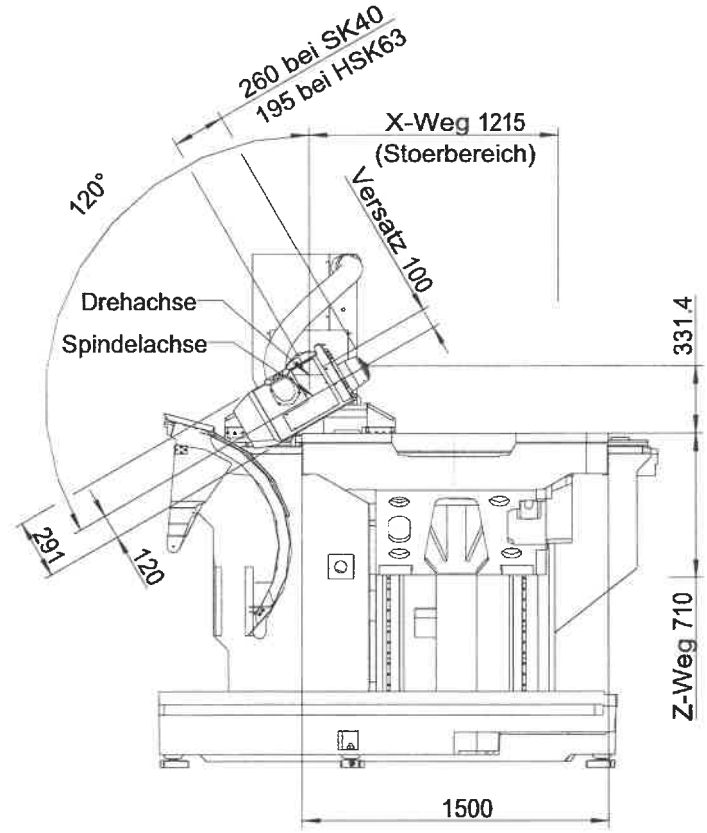


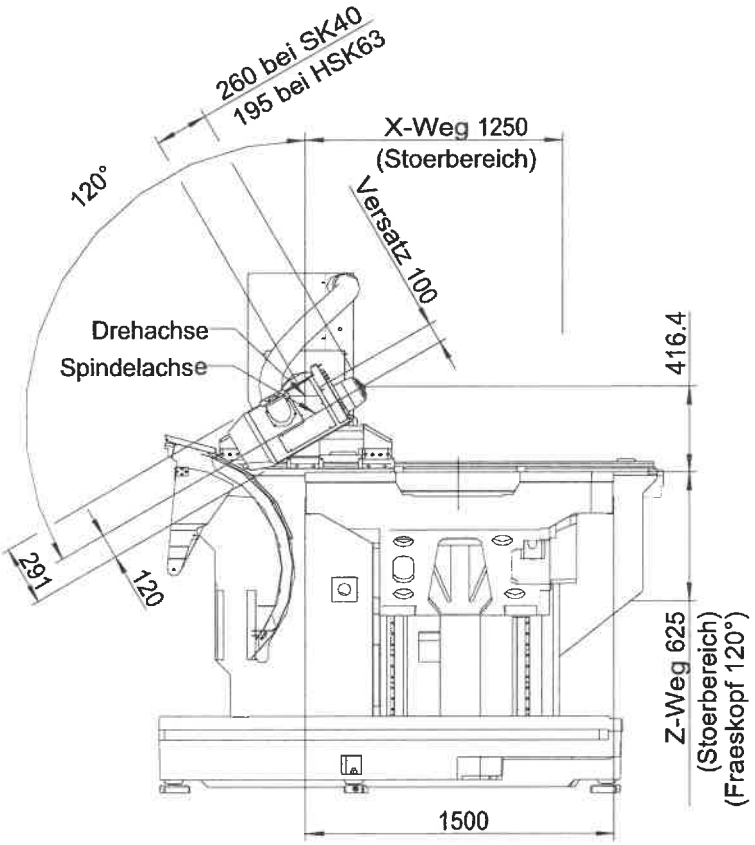

30°
Schwenkbereich
90°
Versatz 100
Dreh-
achse
261
120
30°
Schwenkbereich
Spindelachse
195 bei HSK63
695 bei HSK63
890
260 SK 40
630 SK 40
max. Werkstueckgroesse:
Hoehe: 880mm
Ø: 1000mm
(WZ-Laenge bei
max. Ø beachten)
max. X-Weg 1400
min. 188
max. 898
Z-Weg 710
1500


Y-Weg 710
355
Vorsatz 100
Spindelachse
Drehachse
X-Weg 1150
Ø805
Ø800
Tischplatte
740
30°
155
14H12 (10x)
Richtnut 14H7
795

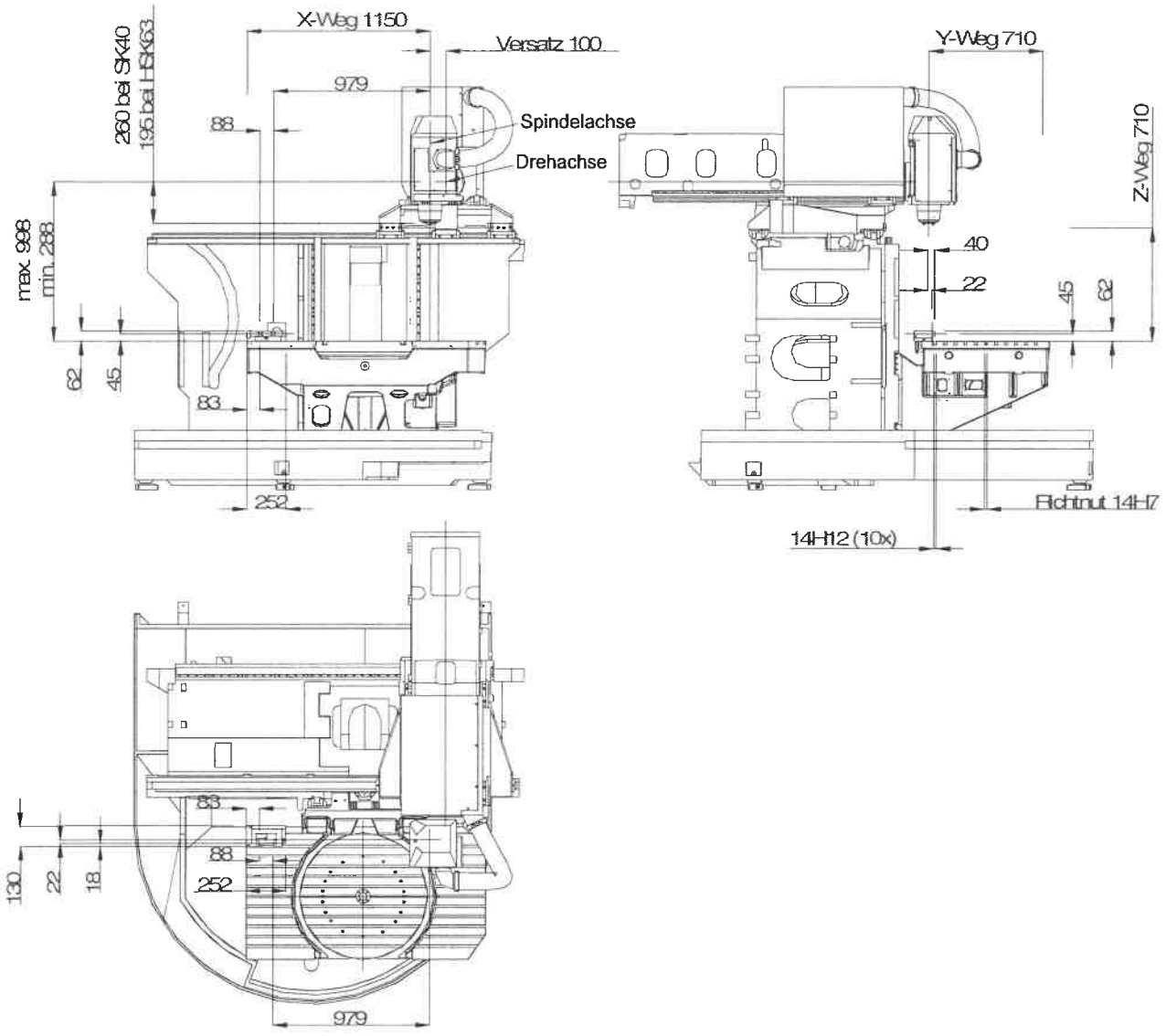
**Wegeinschränkung B-Achse / integrierter Rundtisch**




260 bei SK40
195 bei HSK63
X-Weg 1250
(Stoerbereich)
120°
Versatz 100
Drehachse
Spindelachse
416.4
291
120
Z-Weg 625
(Stoerbereich)
(Fraeskopf 120°)
1500

**Integrierter Rundtisch mit Blum Meßtaster, B-Achse**



# Motorspindel 10.000 bis 42.000 $min^{-1}$ (Allgemeine Information)

**Sicherheits-hinweise**

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 müssen bei allen Drehzahlen gewuchtete Werkzeuge (Werkzeug + Spanneinrichtung) verwendet werden (siehe Tabelle).

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 bis 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 mit Wuchtgüte**



Beachten Sie welche Motorspindel Sie verwenden!

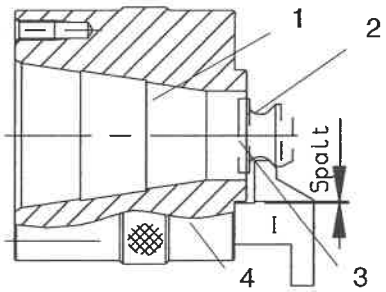
Wuchtgüte G nach DIN/ISO 1940:

| | 10.000, 12.000 und 18 000 $min^{-1}$ | 24.000 $min^{-1}$ | 30.000 $min^{-1}$ | 42.000 $min^{-1}$ |
|---|---|---|---|---|
| SK 40 | G 6,3 | | | |
| HSK-A32 | | | | G 2,5 |
| HSK-E40 | | | | G 2,5 |
| HSK-E50 | | | G 2,5 | |
| HSK-A63 | G 6,3 | G 2,5 | | |
| HSK-A100 | G 6,3 | | | |
| CAT | G 6,3 | | | |
| BT | G 6,3 | | | |

# Werkzeuge

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

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:



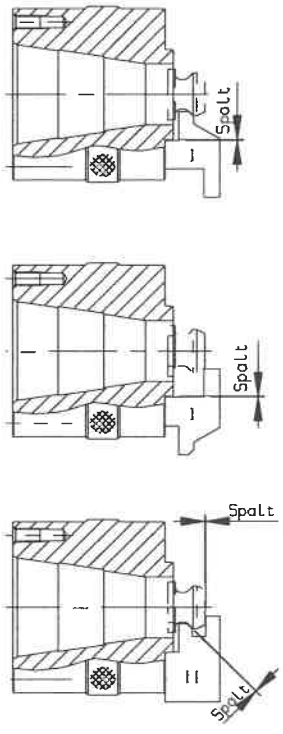

**Standard: SK 40**

- 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.

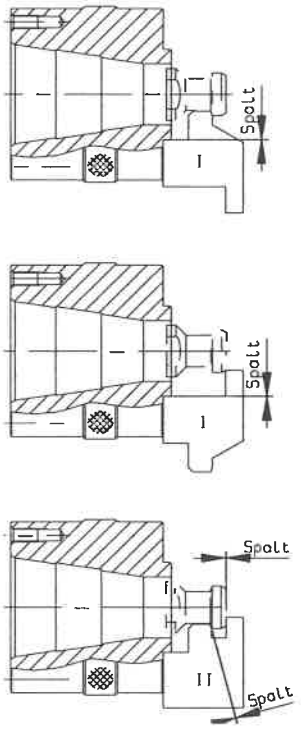
Prüfklötze, Prüflehre und Abstimmscheiben können nach Anfrage bei DECKEL MAHO bestellt werden.

**Prüfvorrichtung**

SK 40 / ISO 7388, Typ B

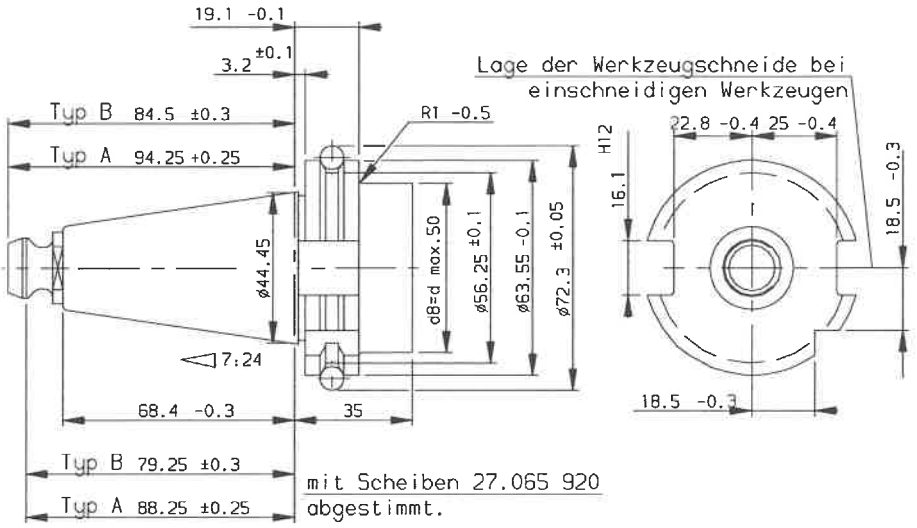


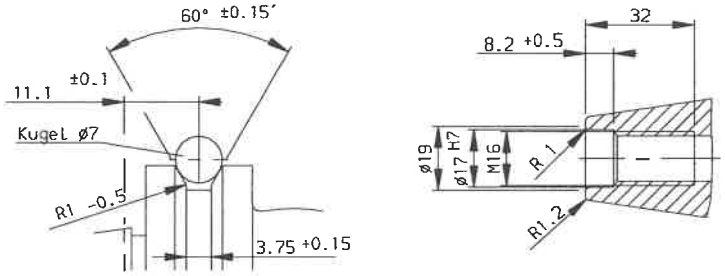

SK 40 / DIN 69872, Typ A



**Werkzeug-schaft-Abmessungen, SK 40**

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




**Hohe Spindeldrehzahlen**

GEFAHR!

**Unfallgefahr** bei Verwendung von Werkzeugen mit größerem Durchmesser bzw. bei höheren Drehzahlen!

Wuchtgüte G nach DIN/ISO 1940
für Drehzahl 0 - 18000 $min^{-1}$ . . . . . G 6,3
ab Drehzahl 18 000 $min^{-1}$ . . . . . G 2,5

***ACHTUNG!***

Bei allen Drehzahlen ist die Verwendung von rotationssymetrischen und gewuchteten Werkzeugen erforderlich.

**SK 40:**

| Drehzahl [1/min.] | max. Werkzeugdurchmesser [mm] | max. Werkzeuglänge [mm] |
|---|---|---|
| bis 4 000 | ∅ 160 | 315 |
| bis 6 000 | ∅ 160 | 250 |
| bis 8 000 | ∅ 125 | 250 |
| bis 10 000 | ∅ 100 | 250 |
| bis 12 000 | ∅ 80 | 250 |
| bis 15 000 | ∅ 65 | 200 |
| bis 18 000 | ∅ 50 | 200 |

GEFAHR!

Die verwendeten Werkzeuge müssen vom Werkzeughersteller für die jeweilige Drehzahl zugelassen sein!

**Werkzeug-Grenzabmessungen bei automatischem Werkzeugwechsel**

Die Werkzeuglänge L ist der Abstand zwischen Spindelnase (Bezugskante) und Werkzeugspitze.

Werkzeuge mit einem Durchmesser größer als
- 130 mm im Magazin 1, SK 40
- 80 mm im Magazin 2, SK 40

müssen im Werkzeugspeicher mit „S1“ programmiert werden.

Wenn aus bearbeitungstechnischen Gründen Werkzeuge mit größerem Durchmesser als 130 mm und schwerer als 8 kg bei SK 40 verwendet werden, ist der Werkzeugwechsel manuell vorzunehmen, siehe Kapitel 3 „Werkzeug von Hand wechseln“.

**SK 40:**

