INDEX

INDEX MS24-6

Werkzeughalter Technische Information

*better.parts.**faster.***

Gültigkeitshinweis

Abbildungen in dem vorliegenden Dokument können von dem gelieferten Produkt abweichen. Irrtümer und Änderungen aufgrund des technischen Fortschritts vorbehalten.

Ein Wort zum Urheberrecht

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt und wurde ursprünglich in deutscher Sprache erstellt. Die Vervielfältigung und Verbreitung des Dokumentes oder einzelner Inhalte ist ohne Einwilligung des Rechteinhabers untersagt und zieht straf- oder zivilrechtliche Folgen nach sich. Alle Rechte, auch die der Übersetzung, bleiben vorbehalten.

© Copyright by INDEX-Werke GmbH & Co. KG

INDEX

Technische Information **5**

Werkzeughalterauswahl 5
Gewährleistung 5
Hinweis Verschleißteile 5
Überprüfung von angetriebenen Werkzeughaltern 5
Werkzeughalter mit Kühlschmierstoff-Zuführung 6
Kühlschmierstoff-Filterung 6
Reinigung der angetriebenen Werkzeughalter 6
Übersetzungsangaben auf Werkzeughalter 6
Drehrichtungsangabe 7
Anzugsmoment 8
Ersatzdichtungen für den Werkzeugschaft 8
Werkzeughalter mit Fixierung 9
Belastungsgrenzen der angetriebenen Werkzeuge 9
Hinweise zur Benutzung des Diagramms bei Verwendung von Werkzeughaltern 10

Verwendungshinweis **11**

Maschinenkonzept der INDEX MS24-6 11
Vollausbau mit einer Synchronspindel 11
Vollausbau mit zwei Synchronspindeln 12
Weg Quereinheit INDEX MS24-6 13
Quereinheit X-NC 1.1 - 6.2 13
Quereinheit X-starr 1.1, 1.2, 2.1 3,2, 4.2, 5.2 14
Synchronspindel INDEX MS24-6 15
Rückseitenbearbeitung auf Schwenkachse 5.2, 6.1,
Rückseiteneinheit mit 3 festen Werkzeugen auf Quereinheit 5.1, 6.2 15
Rückseitenbearbeitung auf Schwenkachse 5.2, 6.1,
Rückseiteneinheit mit 1 festen und 2 angetriebenen Werkzeugen auf Quereinheit 5.3, 6.3 16
Rückseitenbearbeitung auf Schwenkachse 5.2, 6.1,
mit Teileabführung 17
Y-Achse INDEX MS24-6 19
Anbaumöglichkeit auf Quereinheit 1.1, 2.2, 3.2, 4.2, 5.2 19
Werkzeugantriebseinheit INDEX MS24-6 20
Aufbaumöglichkeit auf Quereinheit 1.1 - 6.2 20
Einbaubeispiel
Schaft VDI abgewinkelt, Werkzeugantriebseinheit versetzt in Z-Richtung 20
Einbaubeispiel
Schaft VDI gerade achsversetzt, Werkzeugantriebseinheit zurückversetzt in X-Richtung 21
Zwischenplatte INDEX MS24-6 22
Z-Richtung, zur Verwendung von Werkzeughaltern mit Fixierung W-Verzahnung 22
Z-Richtung, zur Verwendung von Werkzeughaltern mit Schlittensystem MS16/MS22 23
X-Richtung, zur Verwendung von Werkzeugantriebseinrichtung Schaft VDI 24
Versatzmaße 25
Quereinheit INDEX MS24-6 26
X-starr 1.2, 2.1, 3.2, 4.1, 5.2 26
X-NC, Z-NC 1.1 - 6.2
X-NC, Z-NC, Y-NC 1.1, 2.2, 3.2, 4.2, 5.2 27
X-NC, Z-NC 5.3, 6.3 28

INDEX

Modularer Aufbau INDEX MS24-6 29
Basishalter mit Bohrhalter D20mm/D28,5mm 29
Quereinheit 1.2, 2.1, 3.2, 4.1, 5.2, Bearbeitung in X-Richtung 29
Quereinheit 1.1 - 6.2, Bearbeitung in X/Z-Richtung 30
Stechhalter 31
Quereinheit 1.1 - 6.2, Bearbeitung in X/Z-Richtung 31
Fräseinheit 32
Quereinheit 1.1 - 6.2, Bearbeitung in X/Z-Richtung 32
Werkzeugantriebseinheit, Schaft VDI20/VDI25 33
Quereinheit 1.1 - 6.2, Bearbeitung in X/Z-Richtung 33
Mehrkantdreheinheit 34
Quereinheit 1.1 - 6.2, Bearbeitung in X/Z-Richtung 34
Rückseitenseinheit starr 35
Quereinheit 6.2/5.1, Bearbeitung in X/Z-Richtung 35
Rückseitenseinheit 36
Quereinheit 5.3/6.3, Bearbeitung in X/Z-Richtung 36
Leistungsdiagramm 37
Werkzeugantriebseinheit VDI20/VDI25, i=1 37
Mehrkantdreheinheit i=1 38
Rückseiteneinheit i=0,5 39
Rückseiteneinheit i=0,5538847 40

Werkzeughalterauswahl

Weitere Informationen erhalten Sie in unserem iXshop
unter ixshop.ixworld.com

Gerne erstellen wir Ihnen auch ein individuelles Angebot.
Rufen Sie uns einfach an unter +49 711 3191-9854 oder
nehmen per E-Mail an werkzeughalter@index-werke.de Kontakt mit uns auf.

Gewährleistung

Bei Verwendung von Werkzeughaltern, die nicht von INDEX eingestellt, geprüft und entsprechend gekennzeichnet sind, entfällt die Gewährleistung für den Werkzeugantrieb.

Hinweis Verschleißteile

Werkzeughalter sind Verschleißteile, die einen sachgemäßen Umgang erfordern. Um eine lange Lebensdauer zu erreichen, ist zu vermeiden, dass Druckluft oder Kühlschmierstoff in die Spaltdichtungen der Halter gelangen.

Überprüfung von angetriebenen Werkzeughaltern

Die Werkzeughalter müssen in regelmäßigen Abständen
(mind. halbjährlich) auf Laufruhe und Spiel überprüft werden.

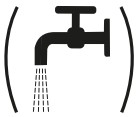
Die Antriebsritzel bzw. Antriebskupplung der angetriebenen Werkzeughalter müssen einer Sichtprüfung auf Beschädigung bzw. Verschleiß unterzogen werden.

Sollte bei der Überprüfung der Werkzeughalter einer der oben genannten Mängel vorhanden sein, dann senden Sie diese umgehend zur vorbeugenden Wartung und Reparatur an folgende Adresse:

INDEX-Werke GmbH & Co. KG
Plochinger Straße 92
D-73730 Esslingen
Fon +49 711 3191-554
werkzeughalter@index-werke.de

Werkzeughalter mit Kühlschmierstoff-Zuführung

Werkzeughalter, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, müssen mit Kühlschmierstoff betrieben werden (kein Trockenlauf zulässig).

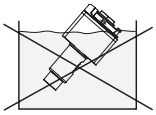


Werkzeughalter, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, können von äußerer Kühlschmierstoff-Zuführung auf innere Kühlschmierstoff-Zuführung umgebaut werden. Trockenlauffähigkeit von IK-Aufsatz beachten!

Kühlschmierstoff-Filterung

Beim Einsatz angetriebener Werkzeughalter mit innerer Kühlschmierstoff-Zufuhr ist unbedingt eine Kühlschmierstoff-Filteranlage mit Filterfeinheit ≤ 50µ zu verwenden.

Reinigung der angetriebenen Werkzeughalter



Angetriebene Werkzeughalter dürfen niemals in Reinigungsflüssigkeit getaucht werden, da ein Vermischen der Reinigungsflüssigkeit mit Lagerfett die Lebensdauer der Werkzeughalter verkürzt.

Übersetzungsangaben auf Werkzeughalter

In der Dokumentation und auf den angetriebenen Werkzeughaltern wird der zu programmierende Wert angegeben (= der Eingabe im NC-Programm).

$n_{prog} = n_{WKZ} \times i$

n_{WKZ} = Drehzahl an der Werkzeugschneide

n_{PROG} = zu programmierende Drehzahl

i = Übersetzung im Werkzeughalter

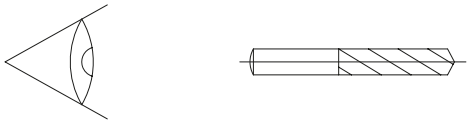
Das bedeutet: die Übersetzung bzw. Untersetzung wird nicht als Bruch, sondern als **eine Zahl** angegeben.

Hierbei ergeben sich Übersetzungen **ins Schnelle** als Zahlen **kleiner 1**
Beispiel: i = 0,333 (entspricht i = 1:3)
i = 0,676 (entspricht i = 1:1,48)

Untersetzungen ins Langsame als Zahlen größer 1
Beispiel: i = 2 (entspricht i = 2:1)
i = 1,333 (entspricht i = 4:3)

Drehrichtungsangabe

Definition der Blickrichtung
Blickrichtung zur Bestimmung der Drehrichtung ist immer von hinten (also aus Antriebsrichtung) auf die Welle.



Maschinenseitig ist die Drehrichtung mittels Parameter so eingestellt, dass für die Schnittstelle am Antriebsritzel des Werkzeughalters immer M03 Rechtslauf und M04 Linkslauf bedeutet.

Drehrichtungsangaben auf dem Halter beziehen sich deshalb auf eine „Richtungsänderung innerhalb des Halters“M03 bzw. M04 sind zu programmierende Maschinenfunktionen.
Die Pfeile bzw. geben die Schneidendrehrichtung an.

Das bedeutet:

M03 M04

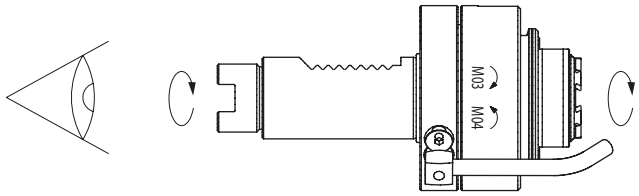
keine Drehrichtungsumkehr
bei **gleicher** Drehrichtung der Antriebswelle des Halters und der Werkzeugschneide ist die Drehrichtung im Uhrzeigersinn mit M03 (Rechtslauf) anzugeben.
Entsprechend für Linkslauf mit M04.

M04 M03

Drehrichtungsumkehr
bei **gegenläufiger** Drehrichtung der Antriebswelle des Halters und der Werkzeugschneide ist die Drehrichtung im Uhrzeigersinn mit M04 anzugeben.
Entsprechend für Linkslauf mit M03.

Beispiel

keine Drehrichtungsumkehr



Anzugsmoment

Das Anzugsmoment der Spannstücke zur Werkzeughalterbefestigung ist abhängig vom Schaftdurchmesser des Werkzeughalters.

Schaftgröße	Anzugsmoment
Ø 20mm	8 Nm
Ø 25mm	20 Nm
Ø 30mm	25 Nm
Ø 40mm	40 Nm

Ersatzdichtungen für den Werkzeugschaft

Die Dichtringe am Werkzeugschaft und an der Kühlschmierstoffbuchse müssen regelmäßig auf Beschädigungen überprüft werden.

O-Ring	Materialnummer	Einbauort
ø 18,77 x 1,78	10763730	Schaft ø 20mm
ø 23,52 x 1,78	10823023	Schaft ø 25mm
ø 9,75 x 1,78	10046965	Kühlschmierstoff-Adapter

Werkzeughalter mit Fixierung

Bis auf wenige Ausnahmen sind alle Werkzeughalter mit der INDEX-V-Leiste / TRAUB-Einstell-Leiste / W-Verzahnung hochgenau voreingestellt und versiegelt.
Diese Einstellung darf nicht verändert werden.

Die INDEX-V-Leiste / TRAUB-Einstell-Leiste / W-Verzahnung gewährleistet die Lagegenauigkeit des Werkzeugs beim wiederholten Einsetzen.

Die Fixierung der Werkzeughalter um die Schaftachse erfolgt durch einen Bolzen (DIN 69880).

DIN-Halter können eingesetzt werden.

Die Doppelverzahnung der Werkzeughalter lässt mehrere Einsatzmöglichkeiten zu.

Belastungsgrenzen der angetriebenen Werkzeuge

Die Antriebsleistung und Drehmomente sind in den Leistungsdiagrammen angegeben. Diese Werte stellen die Obergrenze für die theoretisch berechneten Leistungswerte (Durchschnittswerte) dar. Bei unterbrochenen Schnitten z.B. beim Fräsen, entstehen beim Eintreten einer Schneide in den Werkstoff Belastungsspitzen, welche um ein Vielfaches höher sein können als das theoretische Drehmoment laut Leistungsdiagramm.

Der Fräser sollte so gewählt werden, dass bei der Bearbeitung ständig eine Schneide im Eingriff ist.

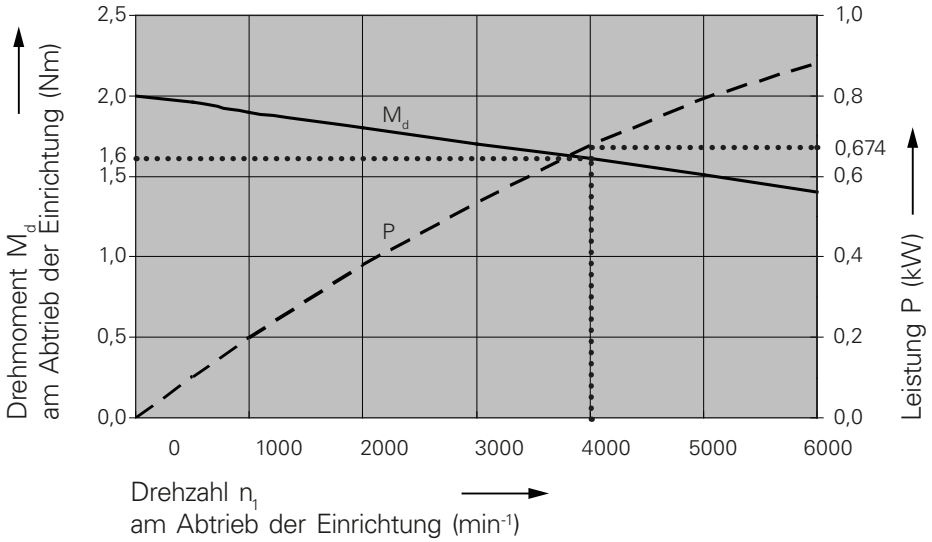
Hinweise zur Benutzung des Diagramms bei Verwendung von Werkzeughaltern

Das Diagramm bezieht sich auf die Abtriebsdrehzahl **n** der Werkzeugeinrichtung. Beim Einsatz eines Werkzeughalters ist die Werkzeugdrehzahl nur dann direkt aus dem Diagramm ablesbar, wenn die innere Übersetzung **i** im Werkzeughalter 1:1 ist.

Für Werkzeughalter mit einem inneren Übersetzungsverhältnis $i \neq 1$ muss die zu programmierende Abtriebsdrehzahl **n** der Werkzeugeinrichtung aus der erforderlichen Werkzeugdrehzahl und dem Übersetzungsverhältnis **i** berechnet werden. Danach können die tatsächlichen Leistungen bzw. Momente abgelesen bzw. bestimmt werden.

Beispiel (bei 100% ED):

angetriebene Werkzeugeinrichtung, Werkzeugdrehzahl $n_{Werkzeug}$ = 1000 1/min	
Innere Übersetzung i des Werkzeughalters	$i = 4$
Programmierte Drehzahl n_{prog} für den Abtrieb der Einrichtung	$n_{prog} = n_{Werkzeug} * i = 1000\ 1/min * 4 = 4000\ 1/min$
Drehmoment $M_{Werkzeug}$ am Abtrieb des Werkzeughalters	Ablesewert M_d bei Drehzahl n_{prog} = 4000 1/min = 1,6 Nm $M_d = M_{Werkzeug} : i$ Formel umgestellt: $M_{Werkzeug} = M_d * i = 1{,}6\ Nm * 4 = 6{,}4\ Nm$
Leistung P am Abtrieb des Werkzeughalters ≈ Leistung P am Abtrieb der Einrichtung	Ablesewert bei 4000 1/min –> P = 0,67 kW gerechnet: $P = 2 * \pi * n_{prog} * M_d$ $P = \frac{2 * \pi * 4000 * 1{,}6\ Nm}{60 * 1000} = 0{,}67 kW$

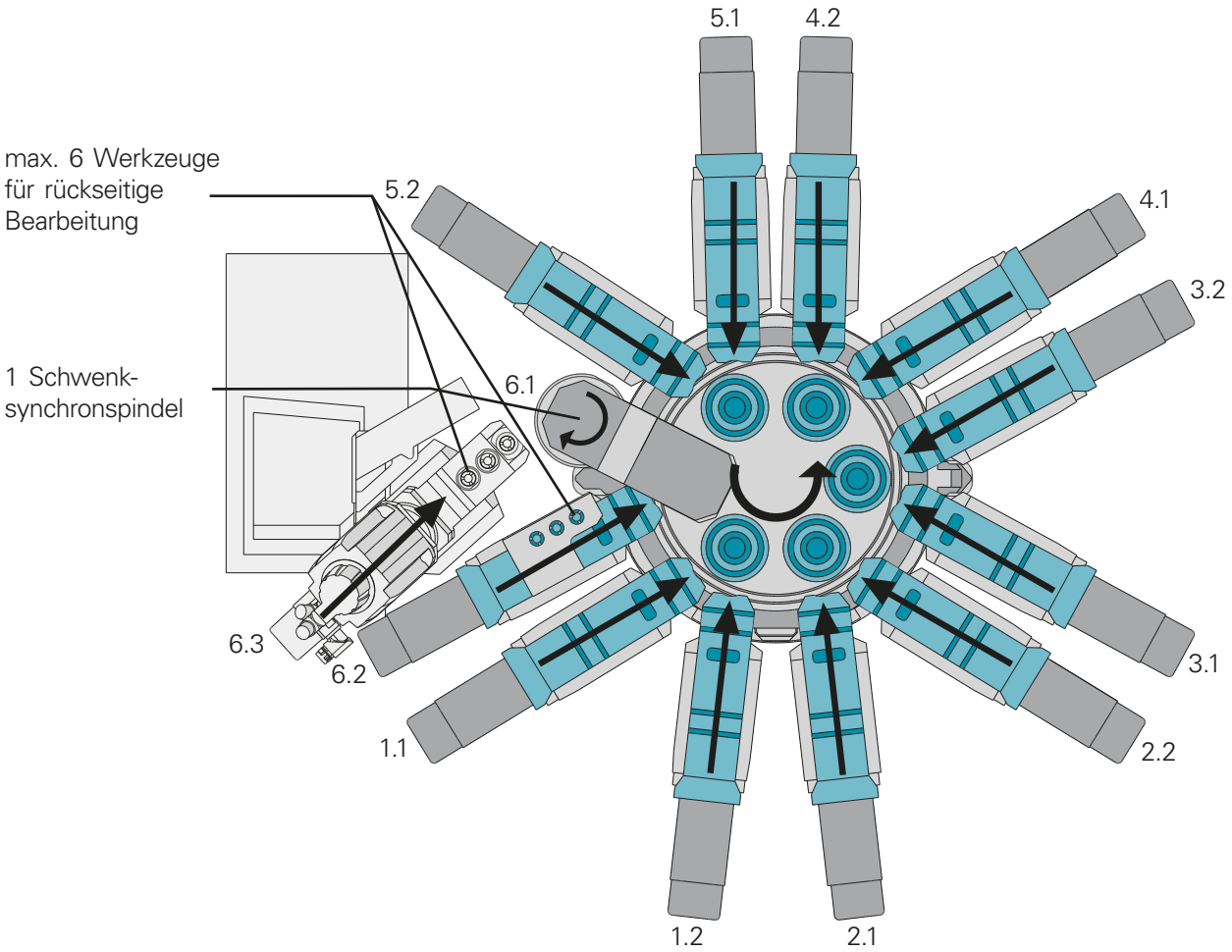


Die Übersetzungsverhältnisse und Technischen Daten der einzelnen Werkzeughalter erhalten Sie in unserem iXshop unter ixshop.ixworld.com

Maschinenkonzept der INDEX MS24-6

Vollausbau mit einer Synchronspindel

Sechsspindlige Bearbeitung



Vollausbau

- Maximal 12 Werkzeugträger mit 1 oder 2 Verfahrachsen
- Y-Achsen (optional)
- 1 oder 2 Synchronspindeln
- Variabler Einsatz der Werkzeugträger zur Innen- und Außenbearbeitung
- Einsatz mehrerer Werkzeuge pro Werkzeugträger möglich
- Querbearbeitung mit angetriebenen Werkzeugen
- C-Achse und Mehrkantdrehen für erweiterte Einsatzmöglichkeiten

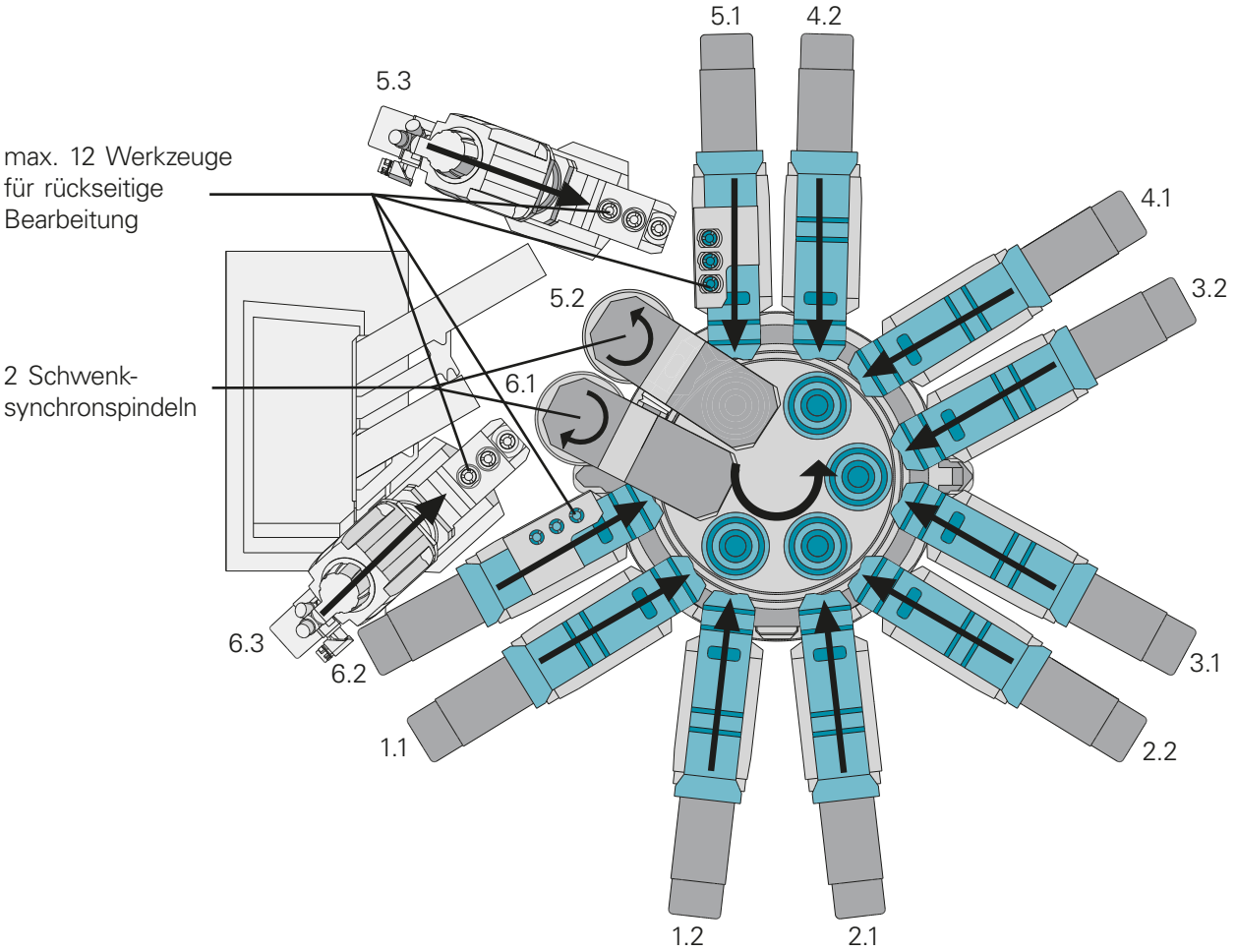
Rückseitenbearbeitung mit Schwenk-Synchronspindel

- Bis zu 6 Werkzeuge, davon 3 angetrieben
- Schnelle Schwenkbewegung und hydraulische Verriegelung der Schwenk-Synchronspindel mittels Hirth-Verzahnung
- Günstiger Spänefall durch Bearbeitung außerhalb des Hauptarbeitsraumes
- Vielfältige Bearbeitungsmöglichkeiten mittels angetriebener Werkzeuge in Verbindung mit C- und X-Achsen sowie elektronischer Welle

Maschinenkonzept der INDEX MS24-6

Vollausbau mit zwei Synchronspindeln

Doppeldreispindlige Bearbeitung oder Sechsspindlige Bearbeitung mit simultaner Rückseitenbearbeitung in zwei Spindellagen



Der Doppeldreispindler – für maximale Werkstückausbringung

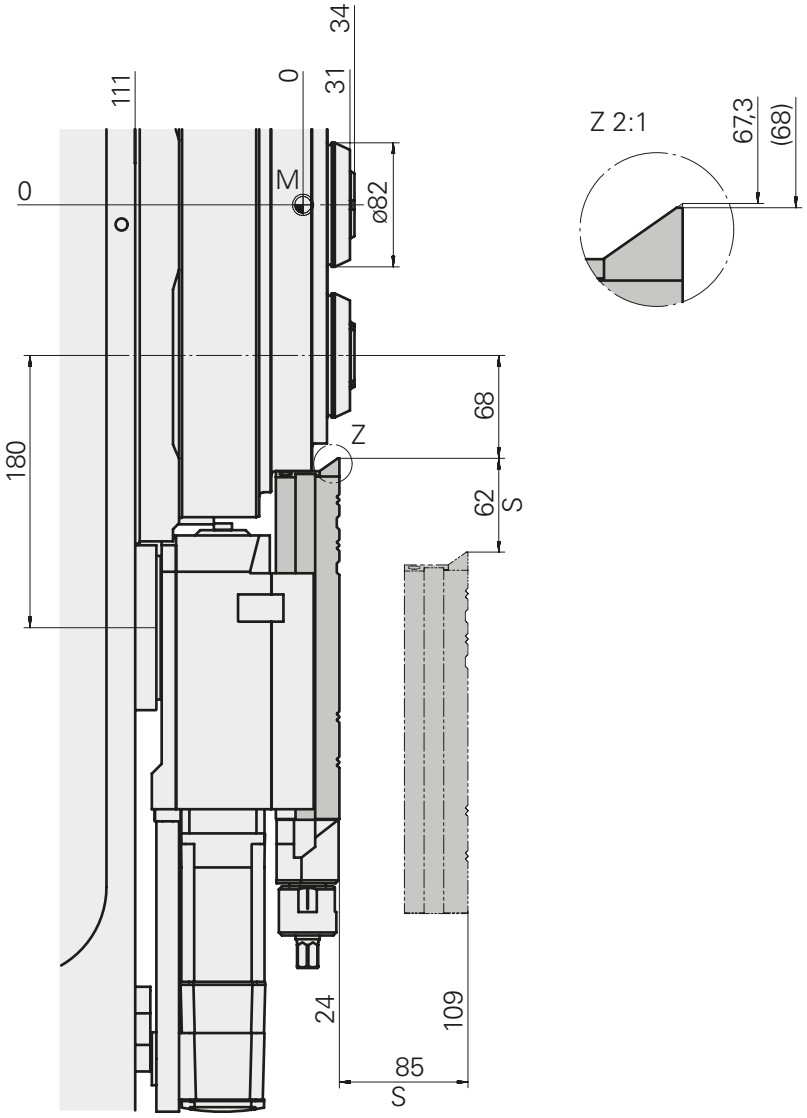
- Stückzeitreduzierung durch die gleichzeitige Fertigung von 2 Werkstücken
- 10 Werkzeugträger mit 1 oder 2 Achsen (optional auch Y-Achse)
- 2 Schwenk-Synchronspindeln
- 2 Hinterbohrschlitten (Option) mit je 3 Werkzeugen, davon bis zu 2 angetriebene Werkzeuge

Mit der gleichen Ausbaustufe als Sechs-Spindler und simultaner Rückseitenbearbeitung in zwei Spindellagen

- Frontseitige Bearbeitung an 4 Hauptspindeln
- Gleichzeitige abstichseitige Bearbeitung an 2 Schwenk-Synchronspindeln

Weg Quereinheit INDEX MS24-6

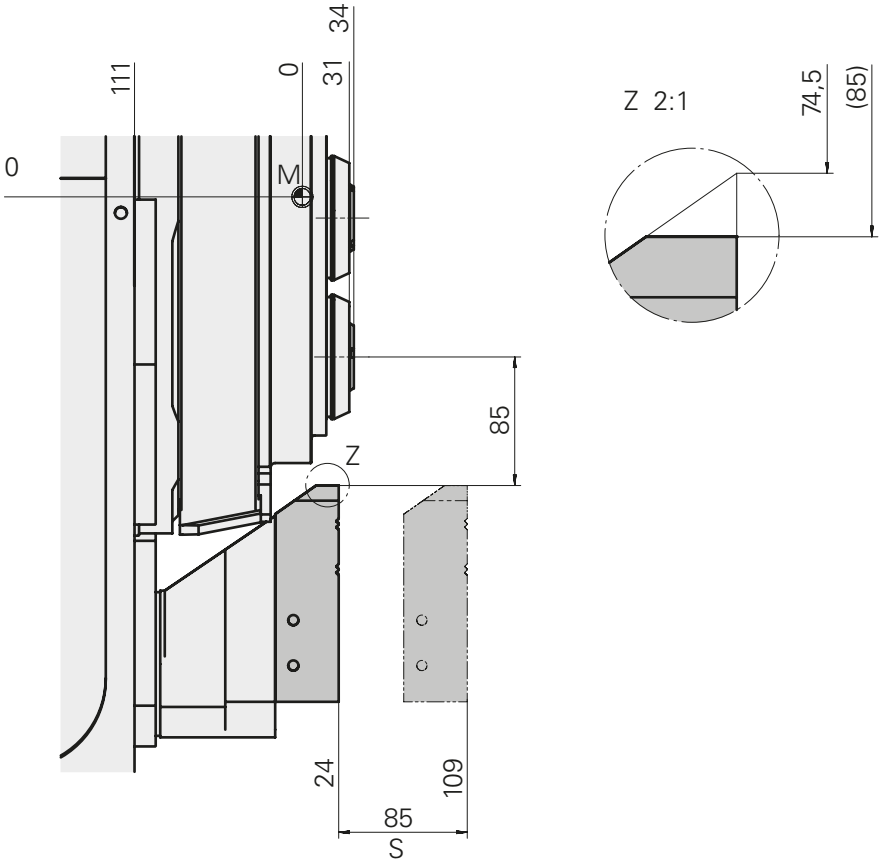
Quereinheit X-NC 1.1 - 6.2



S = Weg der Quereinheit

Weg Quereinheit INDEX MS24-6

Quereinheit X-starr 1.1, 1.2, 2.1 3,2, 4.2, 5.2

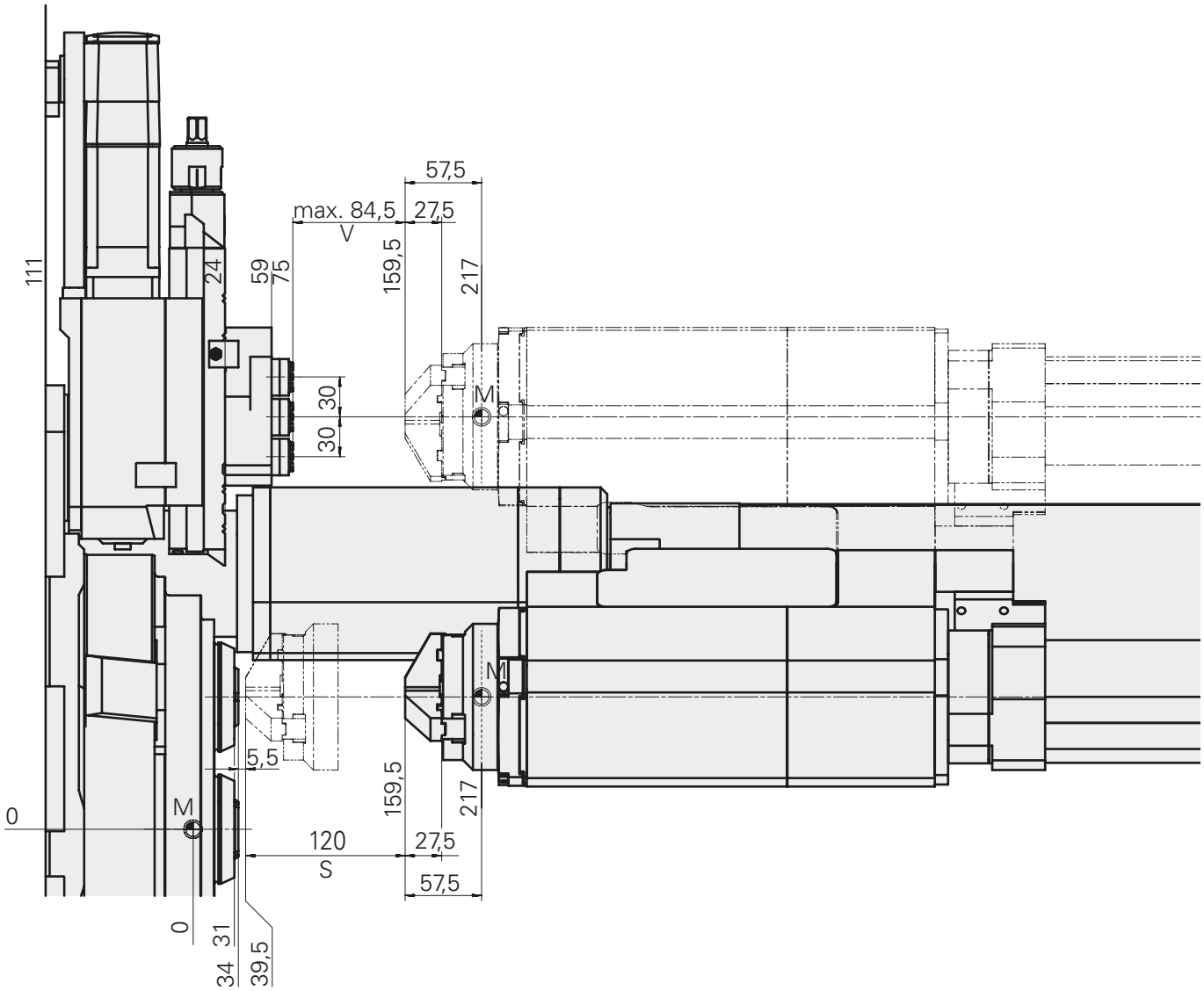


S = Weg der Quereinheit

Synchronspindel INDEX MS24-6

Rückseitenbearbeitung auf Schwenkachse 5.2, 6.1, Rückseiteneinheit mit 3 festen Werkzeugen auf Quereinheit 5.1, 6.2

Spannmittelhöhe
Standard: 57,5mm
bei Hainbuch-Axfix und
Röhmfutter mit Aufsatzbacken

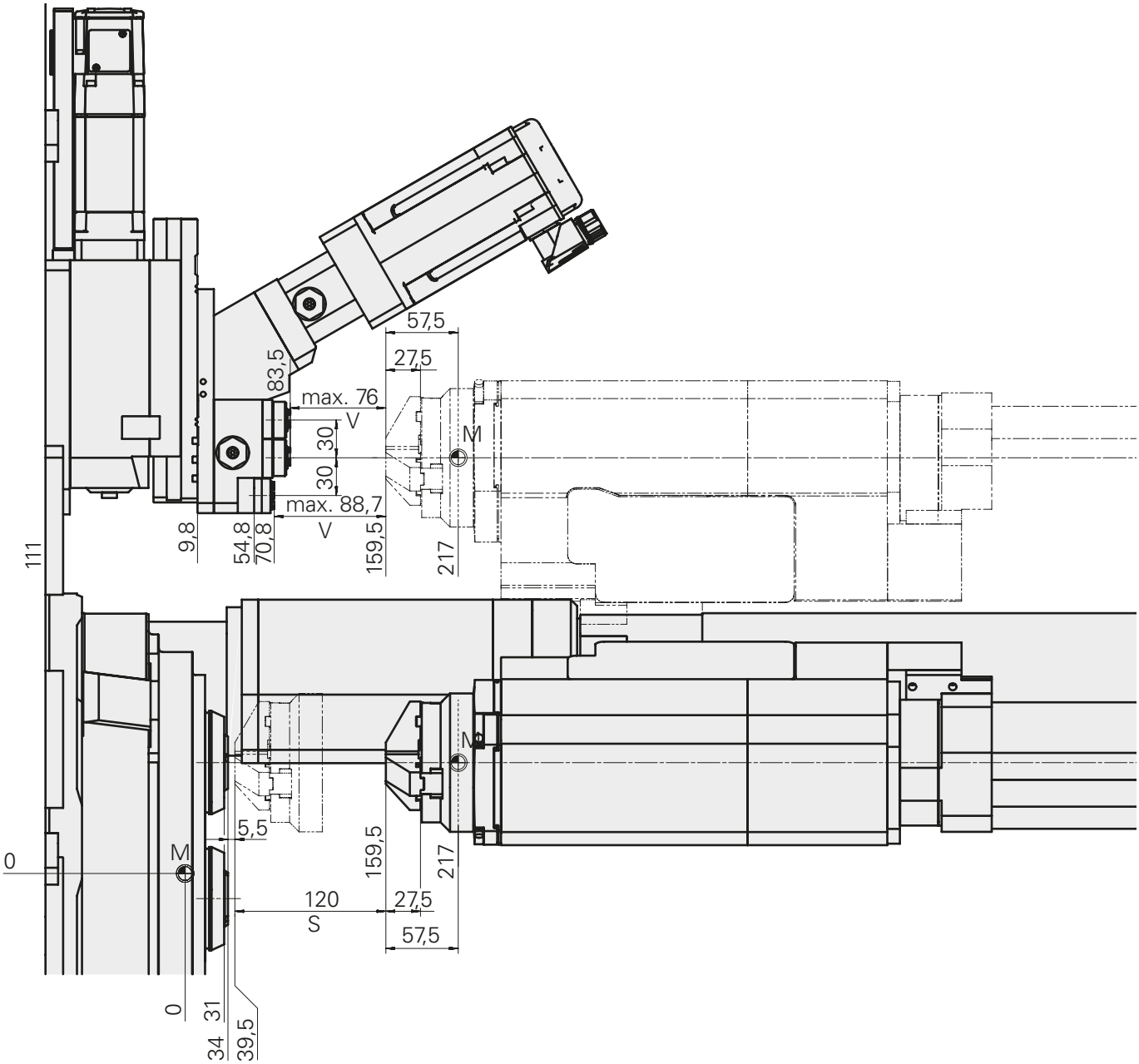


S = Weg der Quereinheit
V = Verstellmöglichkeit

Synchronspindel INDEX MS24-6

Rückseitenbearbeitung auf Schwenkachse 5.2, 6.1, Rückseiteneinheit mit 1 festen und 2 angetriebenen Werkzeugen auf Quereinheit 5.3, 6.3

Spannmittelhöhe
Standard: 57,5mm
bei Hainbuch-Axfix und
Röhmfutter mit Aufsatzbacken

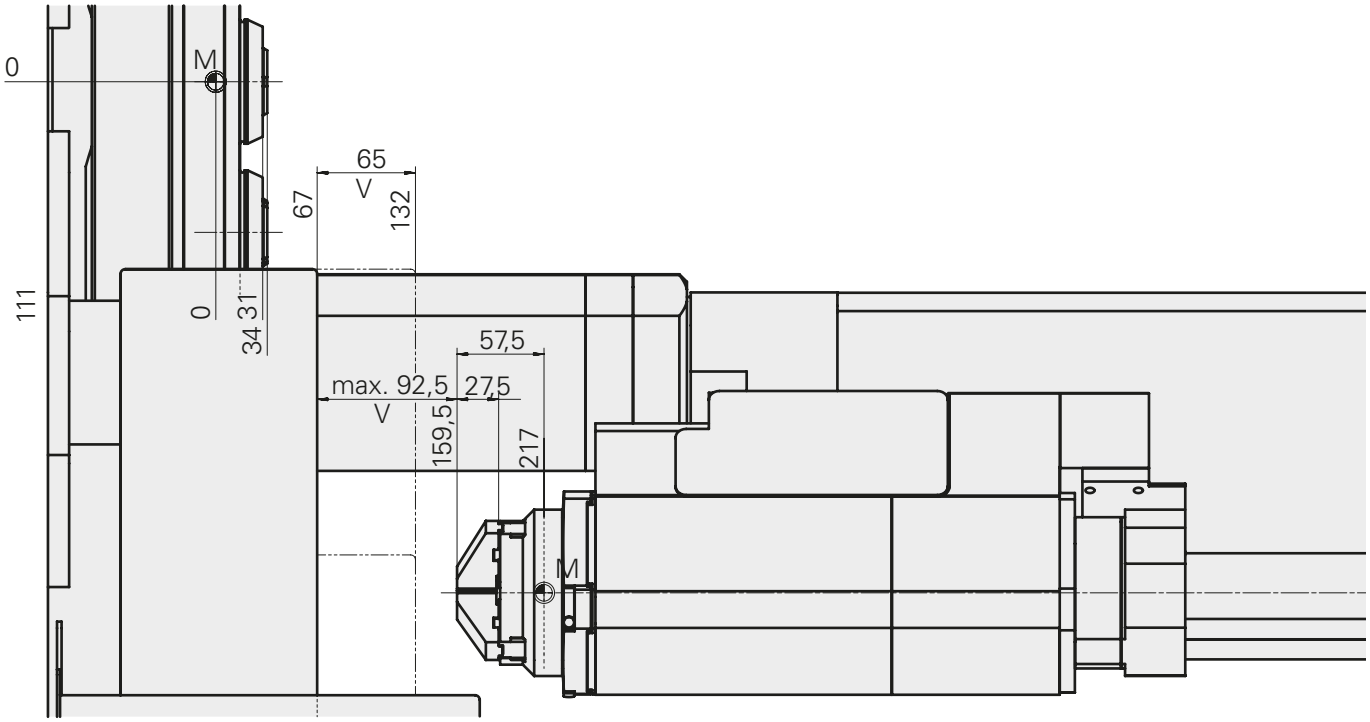


S = Weg der Quereinheit
V = Verstellmöglichkeit

Synchronspindel INDEX MS24-6

Rückseitenbearbeitung auf Schwenkachse 5.2, 6.1, mit Teileabführung

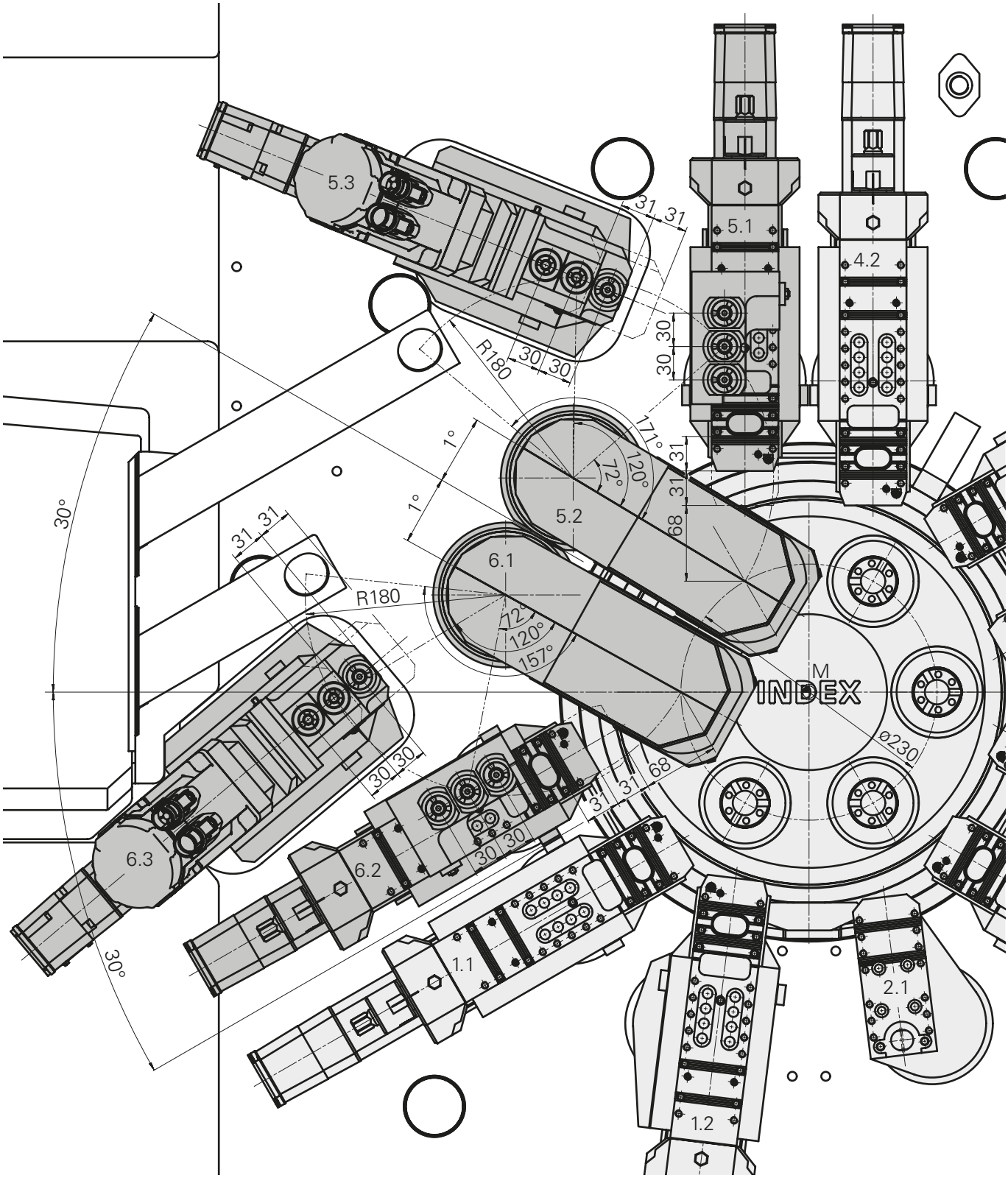
Spannmittelhöhe
Standard: 57,5mm
bei Hainbuch-Axfix und
Röhmfutter mit Aufsatzbacken



V = Verstellmöglichkeit

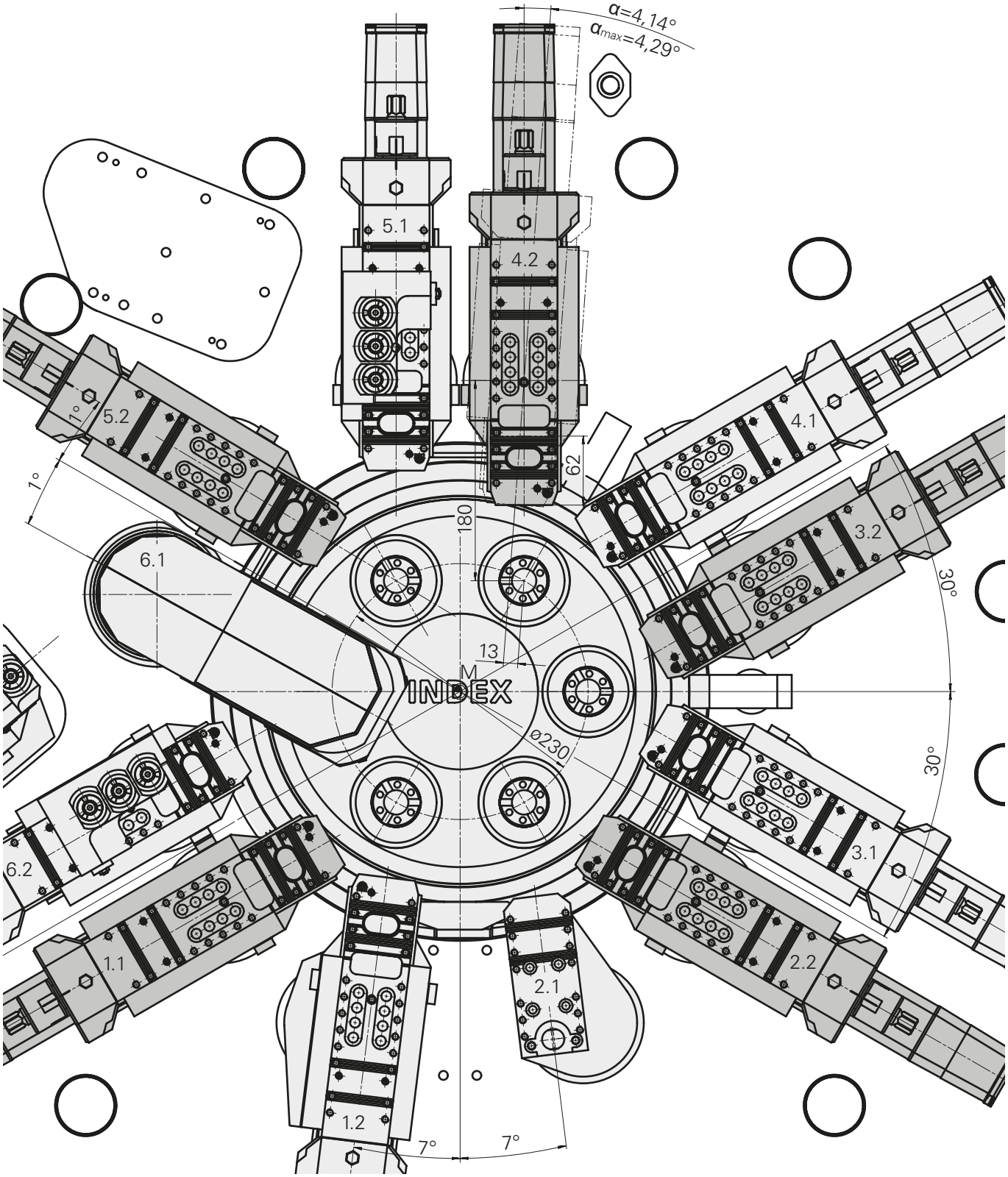
Synchronspindel INDEX MS24-6

Rückseitenbearbeitung auf Schwenkachse 6.1, 5.2
Rückseitenbearbeitungswerkzeug auf Quereinheit 6.2, 6.3, 5.1, 5.3



Y-Achse INDEX MS24-6

Anbaumöglichkeit auf Quereinheit 1.1, 2.2, 3.2, 4.2, 5.2

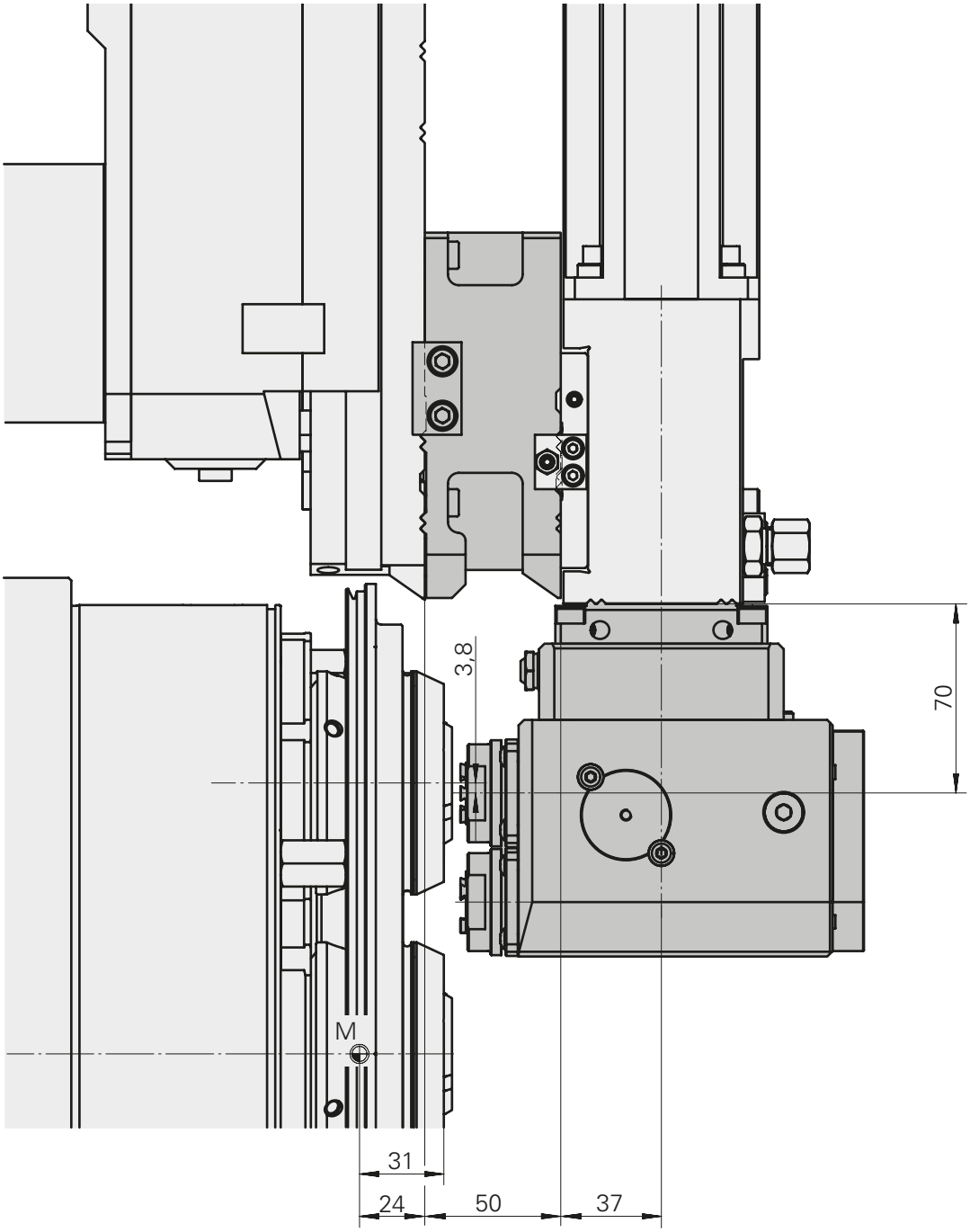


α=0.93333° pro Motorumdrehung

Werkzeugantriebseinheit INDEX MS24-6

Aufbaumöglichkeit auf Quereinheit 1.1 - 6.2

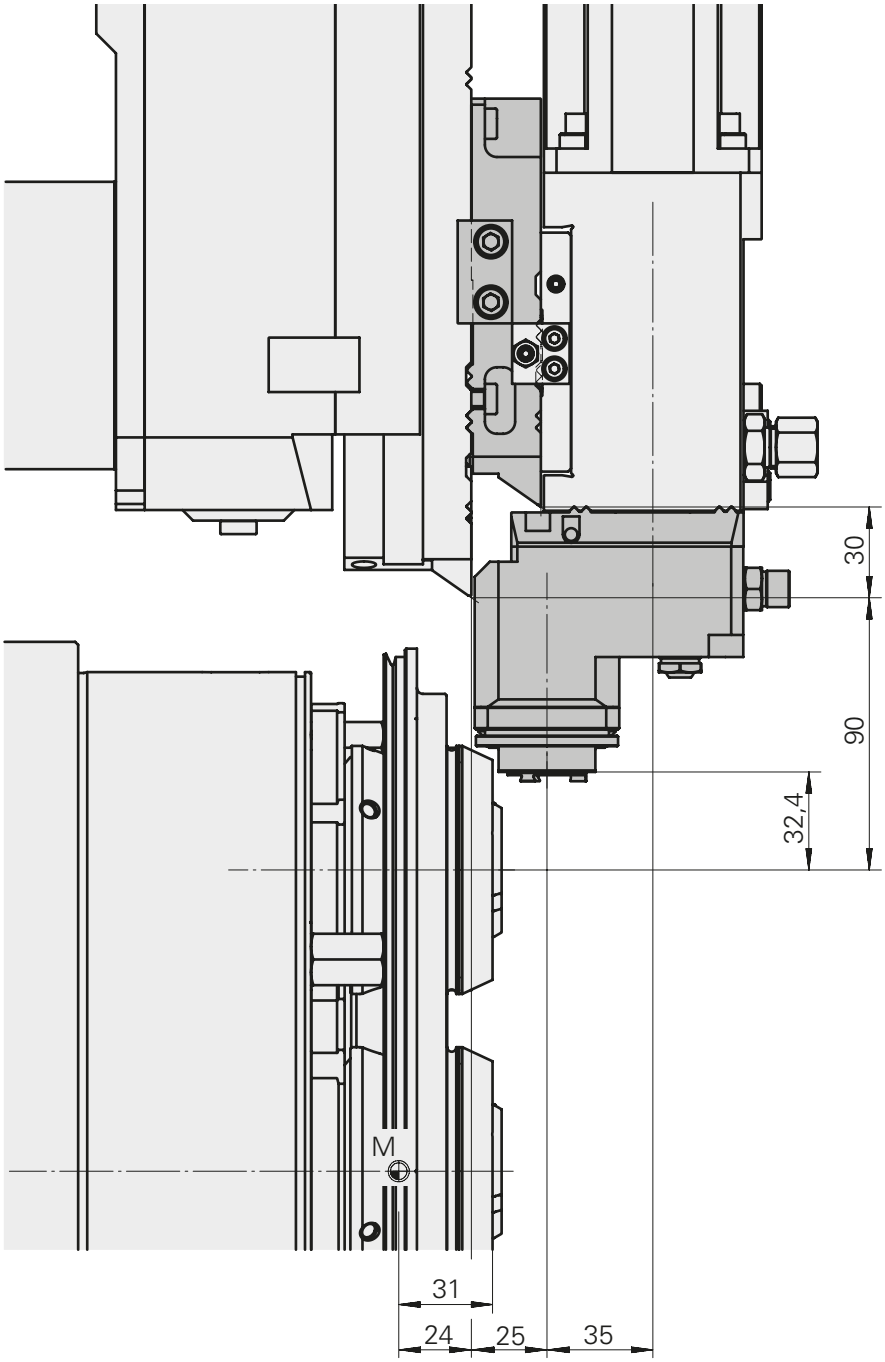
Einbaubeispiel
Schaft VDI abgewinkelt, Werkzeugantriebseinheit versetzt in Z-Richtung



Werkzeugantriebseinheit INDEX MS24-6

Aufbaumöglichkeit auf Quereinheit 1.1 - 6.2

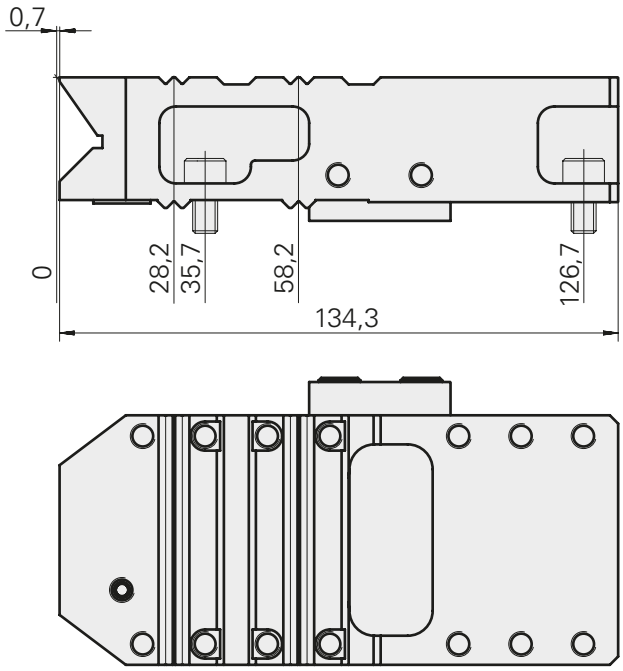
Einbaubeispiel
Schaft VDI gerade achsversetzt, Werkzeugantriebseinheit zurückversetzt in X-Richtung

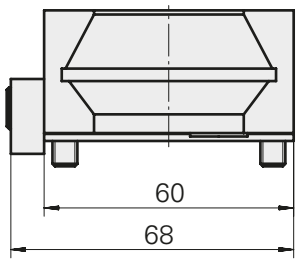


Zwischenplatte INDEX MS24-6

Z-Richtung, zur Verwendung von Werkzeughaltern mit Fixierung W-Verzahnung

Auswahl der entsprechenden Zwischenplatten siehe ixshop.ixworld.com

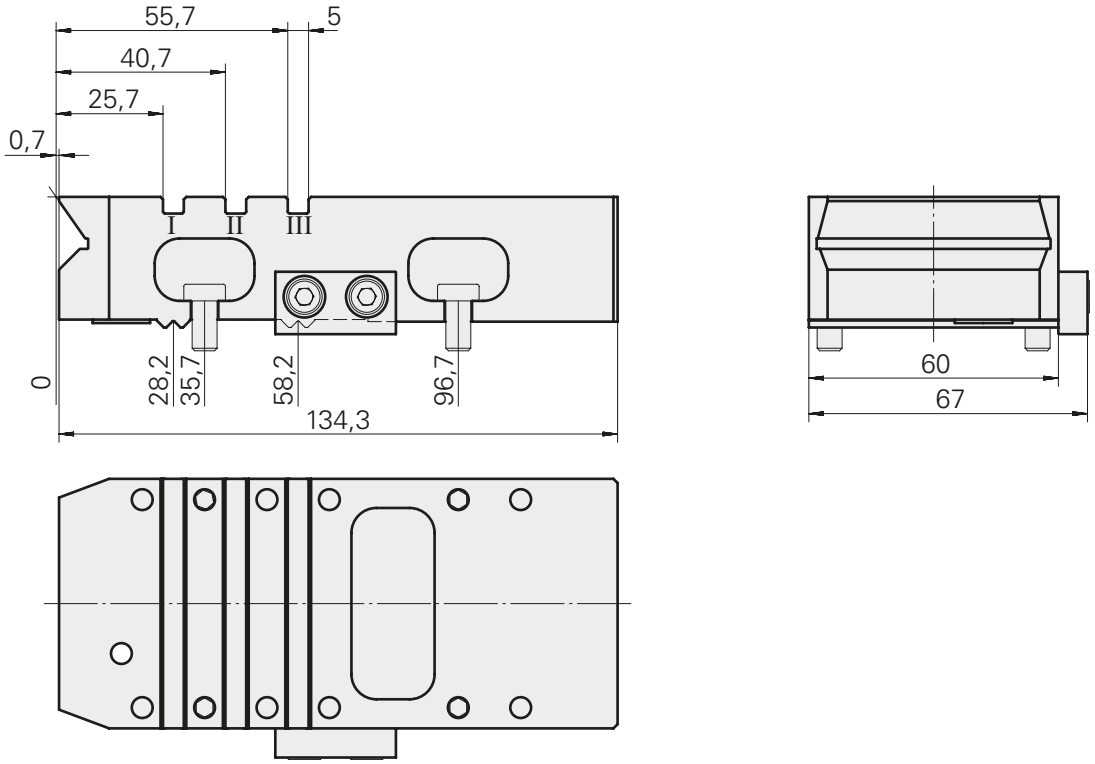




Zwischenplatte INDEX MS24-6

Z-Richtung, zur Verwendung von Werkzeughaltern mit Schlittensystem MS16/MS22

Auswahl der entsprechenden Zwischenplatten siehe ixshop.ixworld.com

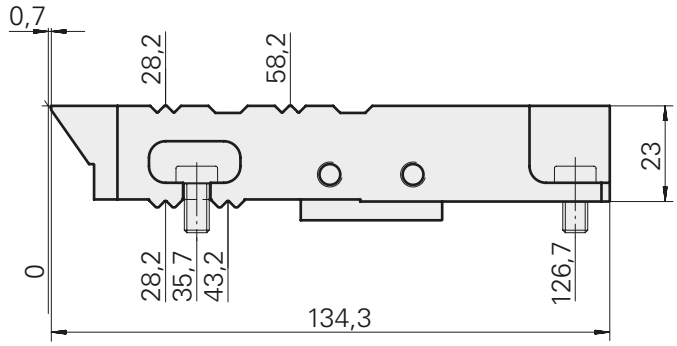


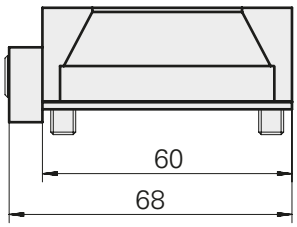
I, II, III = Schlittennut

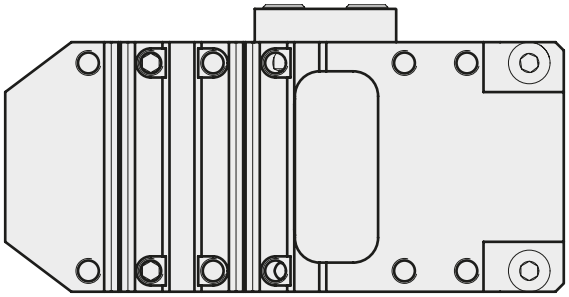
Zwischenplatte INDEX MS24-6

X-Richtung, zur Verwendung von Werkzeugantriebseinrichtung Schaft VDI

Verwendete Zwischenplatten 12140726



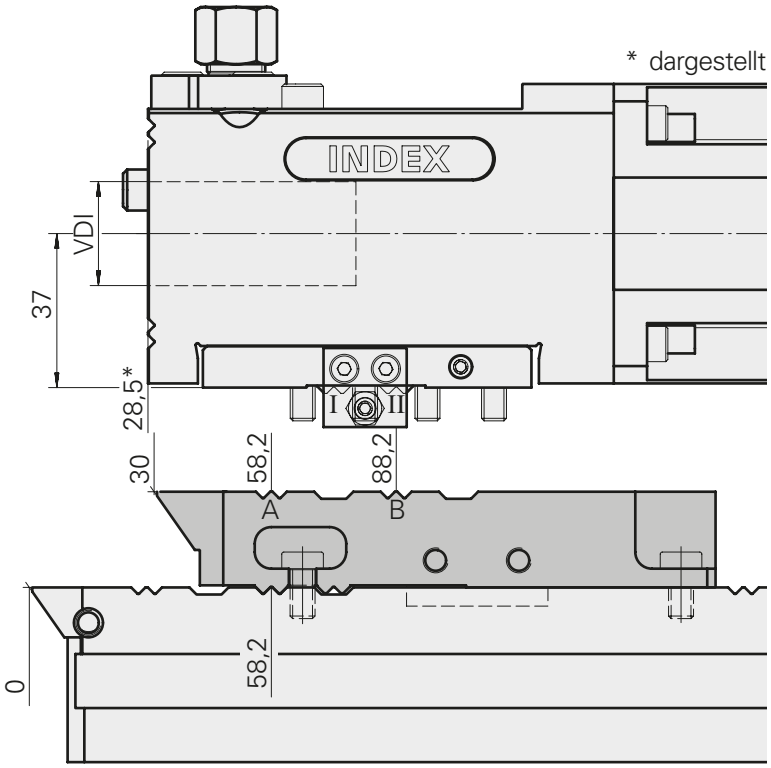




Zwischenplatte INDEX MS24-6

X-Richtung, zur Verwendung von Werkzeugantriebseinrichtung Schaft VDI

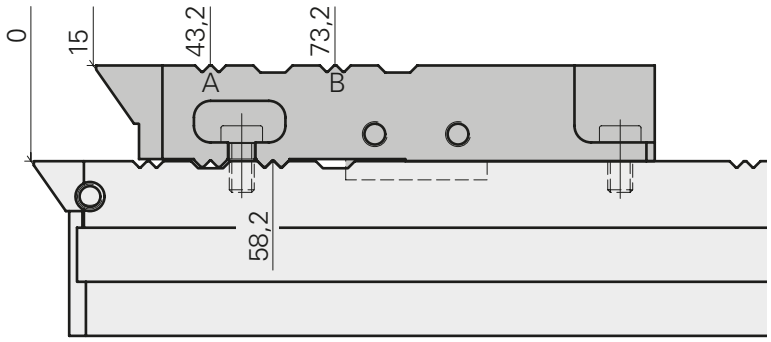
Versatzmaße



theoretische Spitze Zwischenplatte = 30

verwendete W-Verzahnungen bei

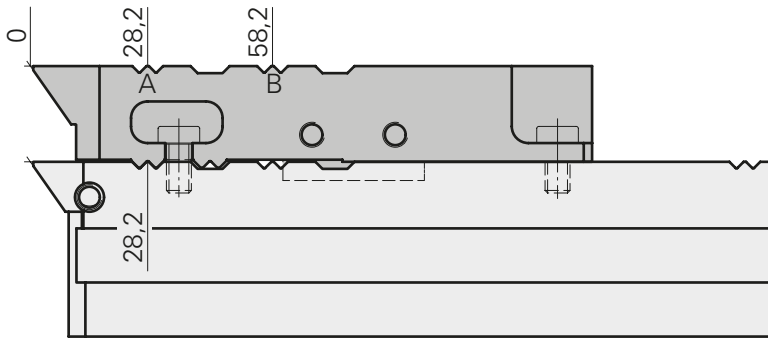
Zwischenplatte	Werkzeugantriebseinrichtung		
A (58,2)	VDI20	I	15,4
B (88,2)	VDI20	II	30,4
B (88,2)	VDI20	I	45,4
A (58,2)	VDI25	I	13,5
* B (88,2)	VDI25	II	28,5
B (88,2)	VDI25	I	43,5



theoretische Spitze Zwischenplatte = 15

verwendete W-Verzahnungen bei

Zwischenplatte	Werkzeugantriebseinrichtung		
A (43,2)	VDI20	I	0,4
B (73,2)	VDI20	II	15,4
B (73,2)	VDI20	I	30,4
A (43,2)	VDI25	I	- 1,5
B (73,2)	VDI25	II	13,5
B (73,2)	VDI25	I	28,5



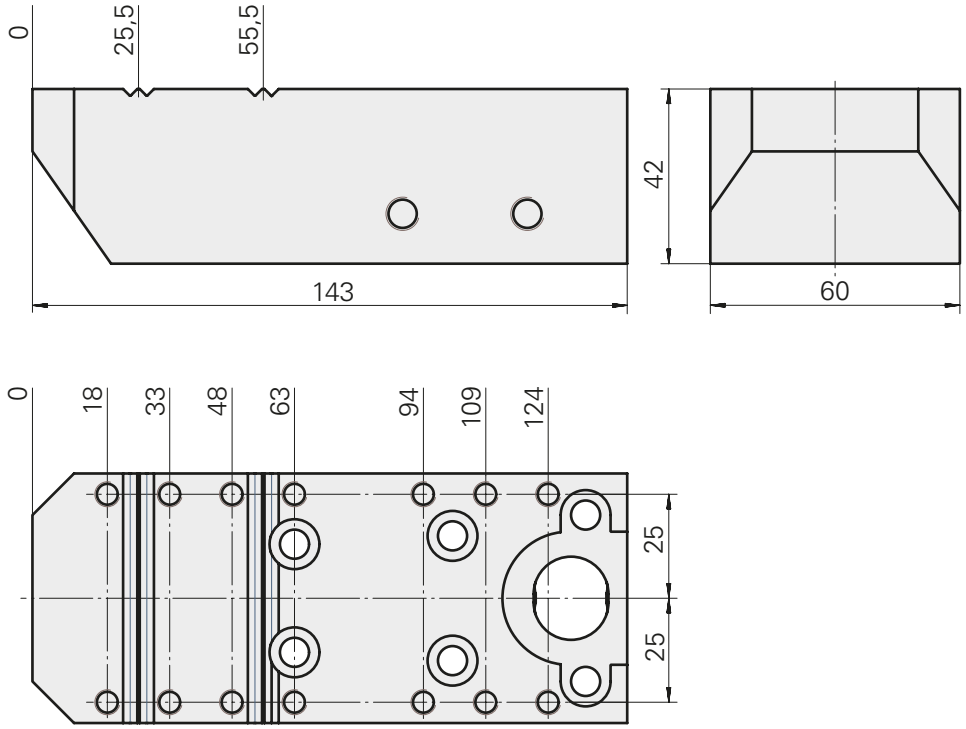
theoretische Spitze Zwischenplatte = 0

verwendete W-Verzahnungen bei

Zwischenplatte	Werkzeugantriebseinrichtung		
A (28,2)	VDI20	I	- 14,6
B (58,2)	VDI20	II	0,4
B (58,2)	VDI20	I	15,4
A (28,2)	VDI25	I	- 16,5
B (58,2)	VDI25	II	- 1,5
B (58,2)	VDI25	I	13,5

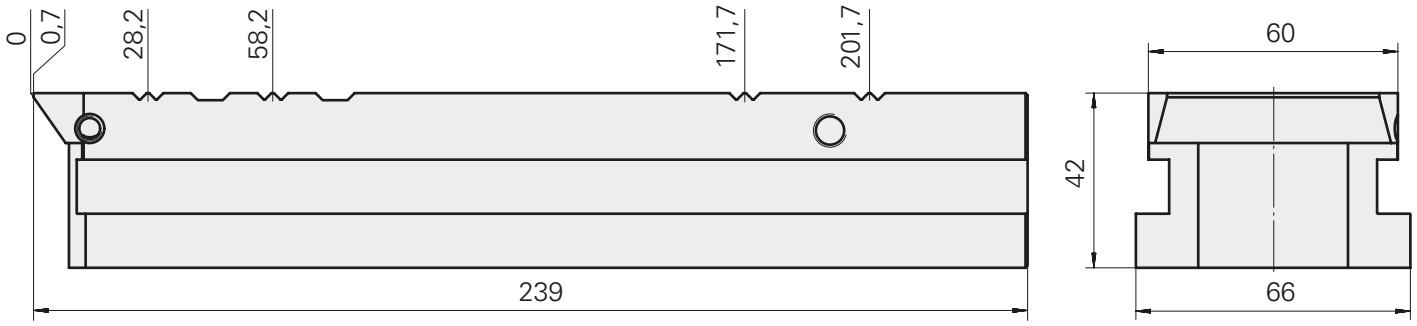
Quereinheit INDEX MS24-6

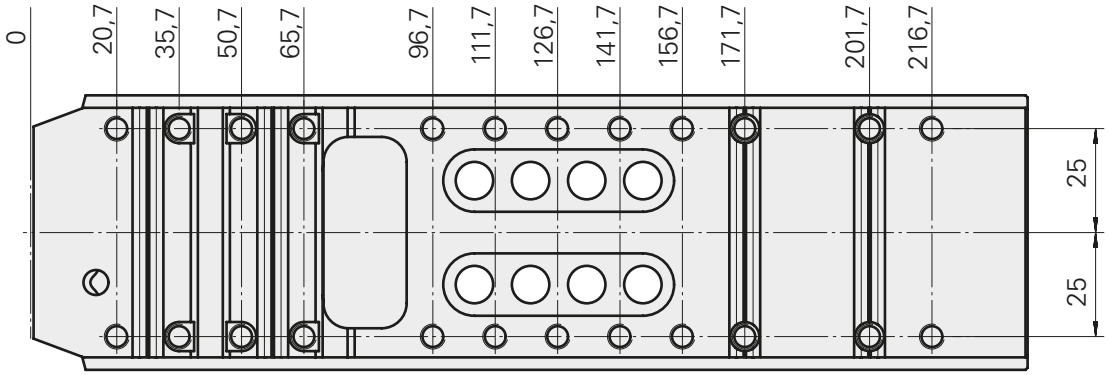
X-starr 1.2, 2.1, 3.2, 4.1, 5.2



Quereinheit INDEX MS24-6

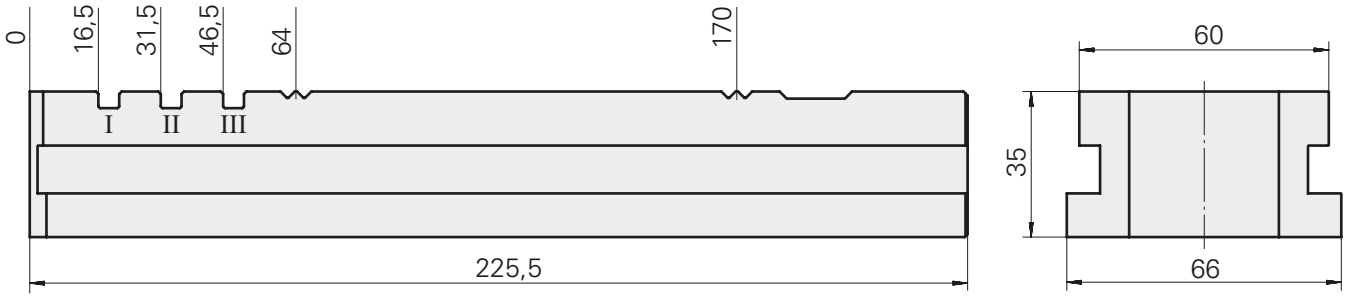
X-NC, Z-NC 1.1 - 6.2
X-NC, Z-NC, Y-NC 1.1, 2.2, 3.2, 4.2, 5.2

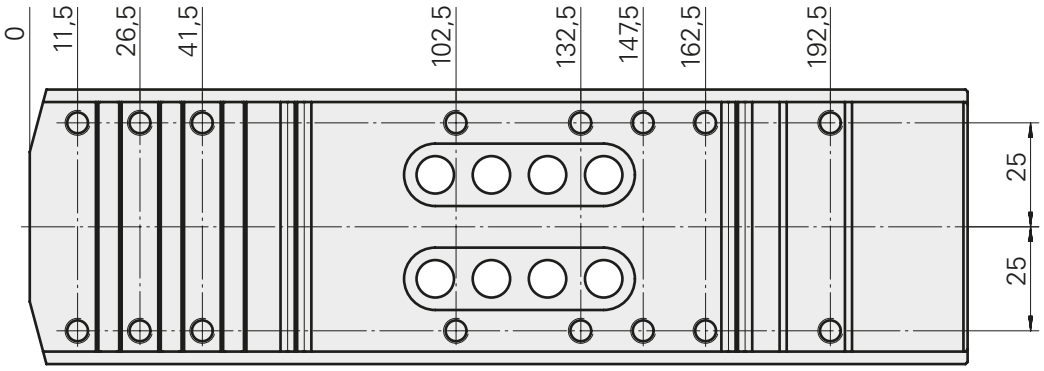




Quereinheit INDEX MS24-6

X-NC, Z-NC 5.3, 6.3

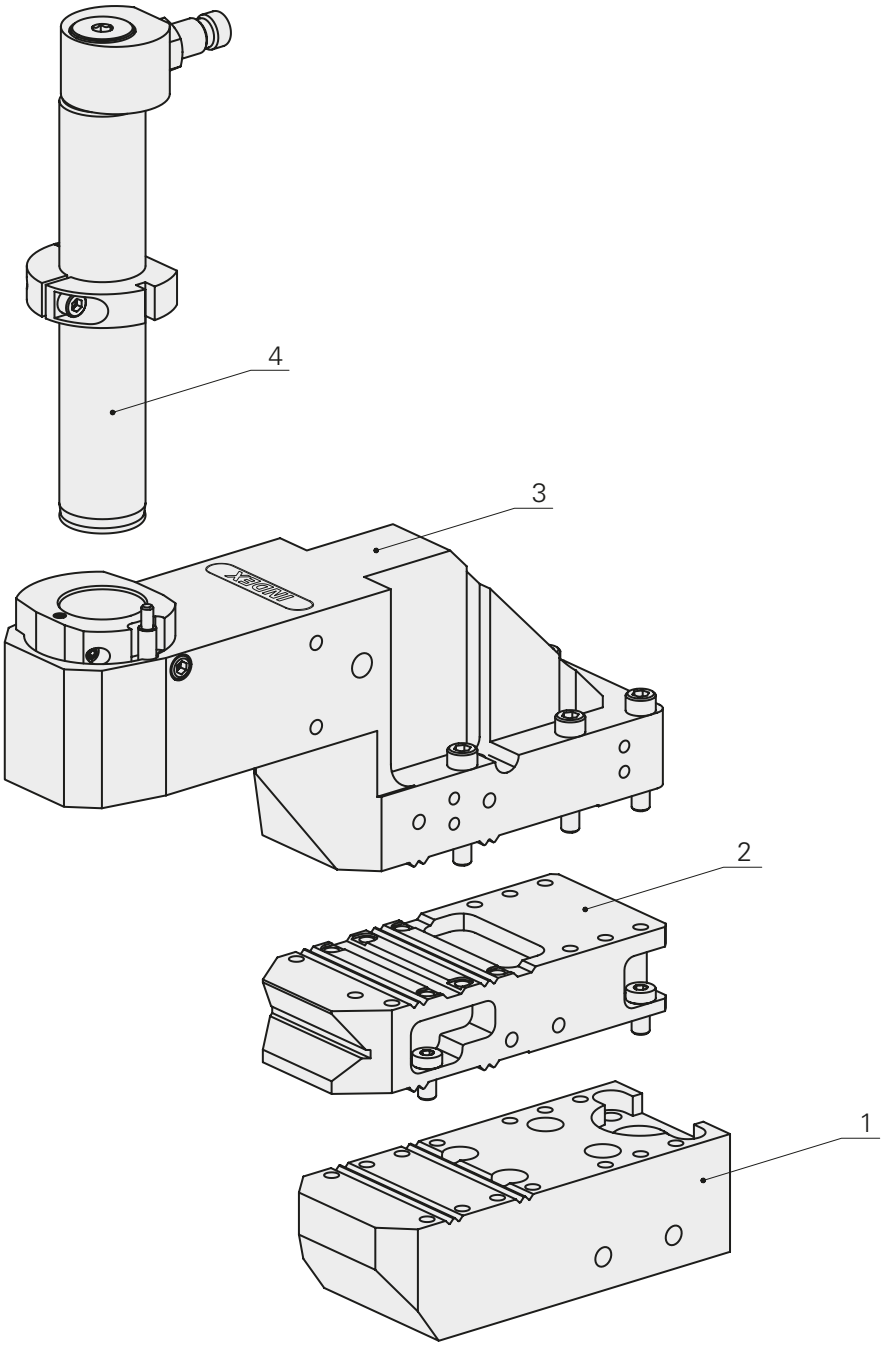




Modularer Aufbau INDEX MS24-6

Basishalter mit Bohrhalter D20mm/D28,5mm

Quereinheit 1.2, 2.1, 3.2, 4.1, 5.2, Bearbeitung in X-Richtung

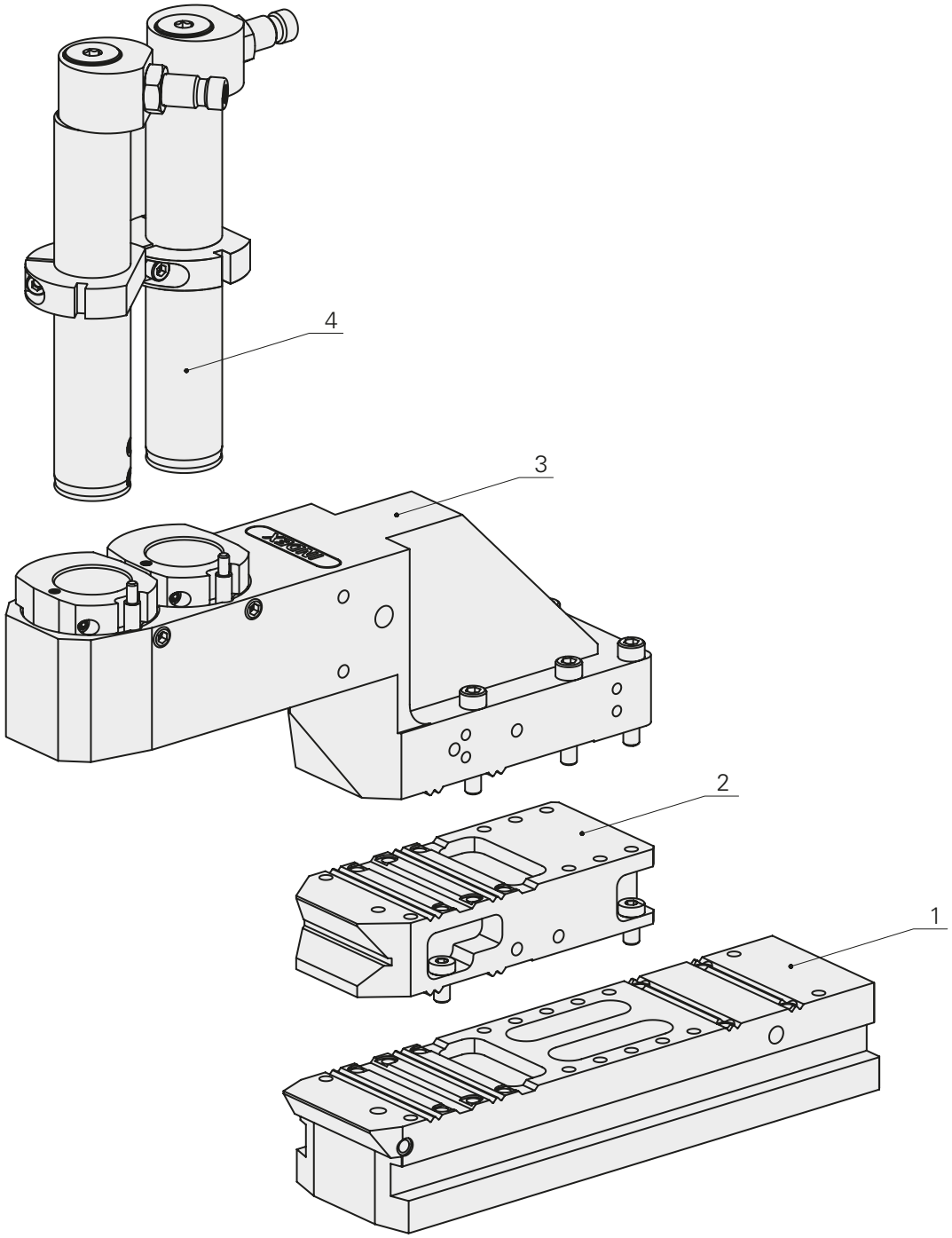


1 Quereinheit 1.2, 2.1, 3.2, 4.1, 5.2
2 Zwischenplatte nach Bedarf
3 Basishalter
4 Bohrhalter

Modularer Aufbau INDEX MS24-6

Basishalter mit Bohrhalter D20mm/D28,5mm

Quereinheit 1.1 - 6.2, Bearbeitung in X/Z-Richtung

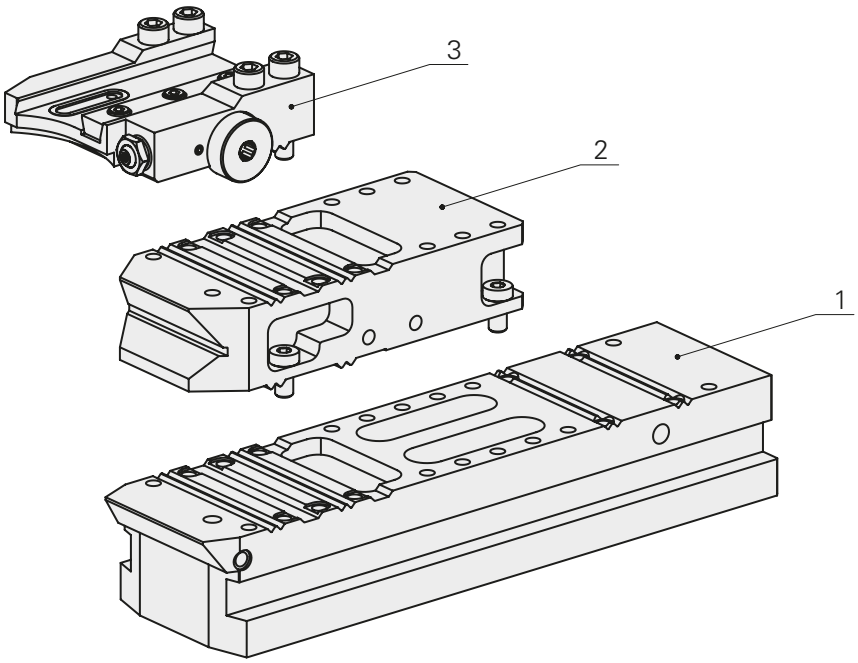


1 Quereinheit 1.1 - 6.2
2 Zwischenplatte nach Bedarf
3 Basishalter
4 Bohrhalter ø28,5mm

Modularer Aufbau INDEX MS24-6

Stechhalter

Quereinheit 1.1 - 6.2, Bearbeitung in X/Z-Richtung

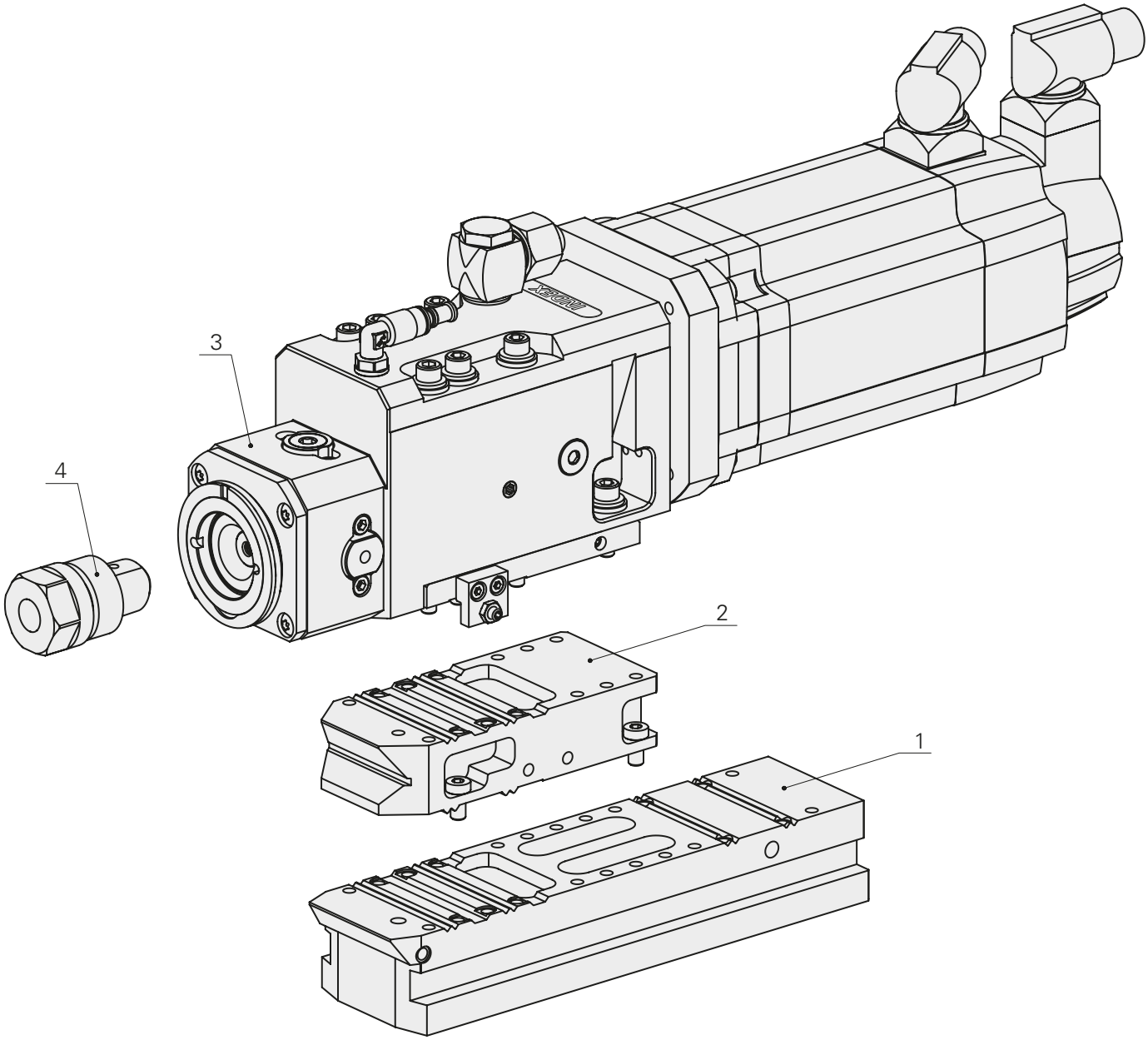


1 Quereinheit 1.1 - 6.2
2 Zwischenplatte nach Bedarf
3 Stechhalter

Modularer Aufbau INDEX MS24-6

Fräseinheit

Quereinheit 1.1 - 6.2, Bearbeitung in X/Z-Richtung

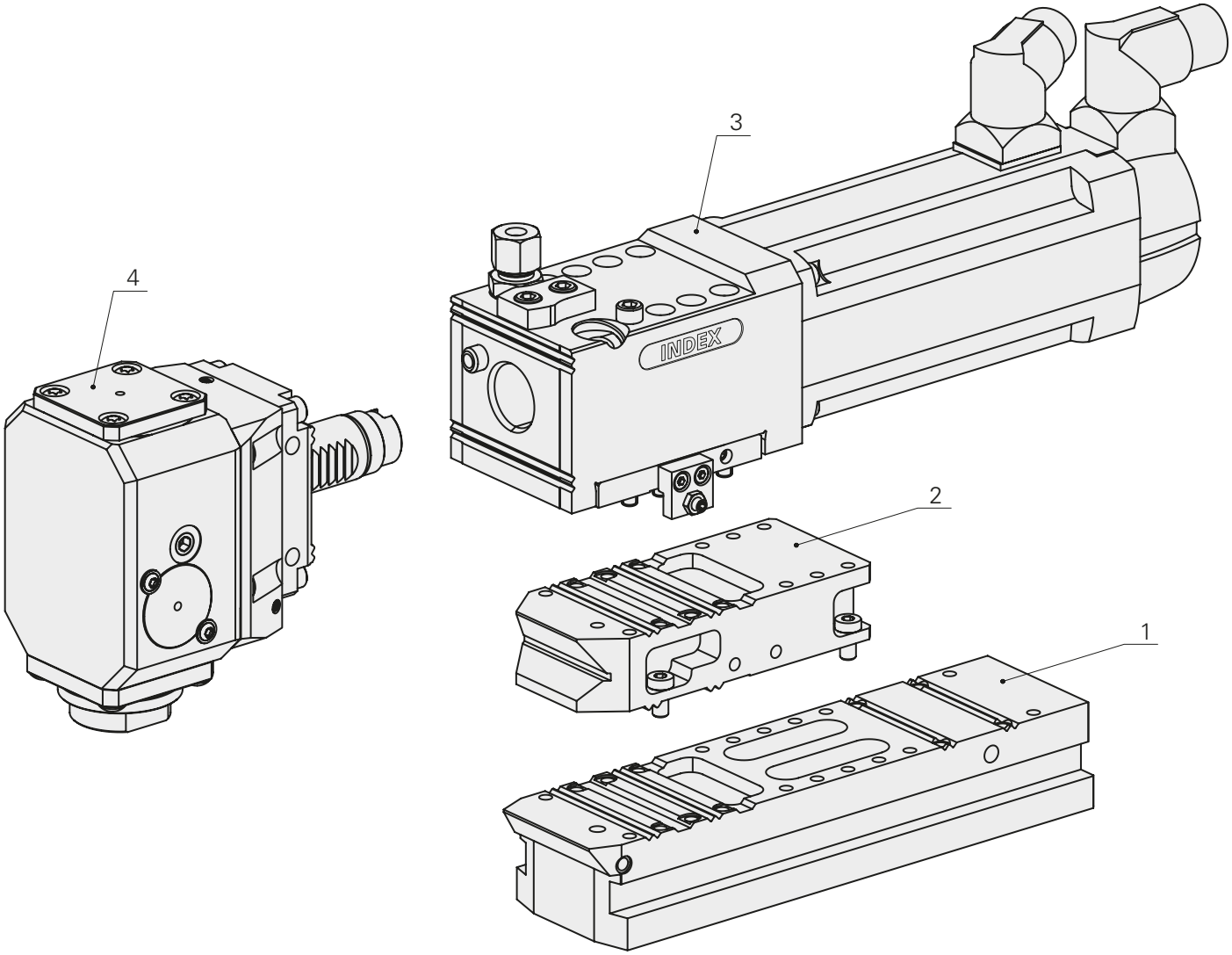


1 Quereinheit 1.1 - 6.2
2 Zwischenplatte nach Bedarf
3 Fräseinheit
4 Schnellwechseleinsatz INDEX CAPTO

Modularer Aufbau INDEX MS24-6

Werkzeugantriebseinheit, Schaft VDI20/VDI25

Quereinheit 1.1 - 6.2, Bearbeitung in X/Z-Richtung

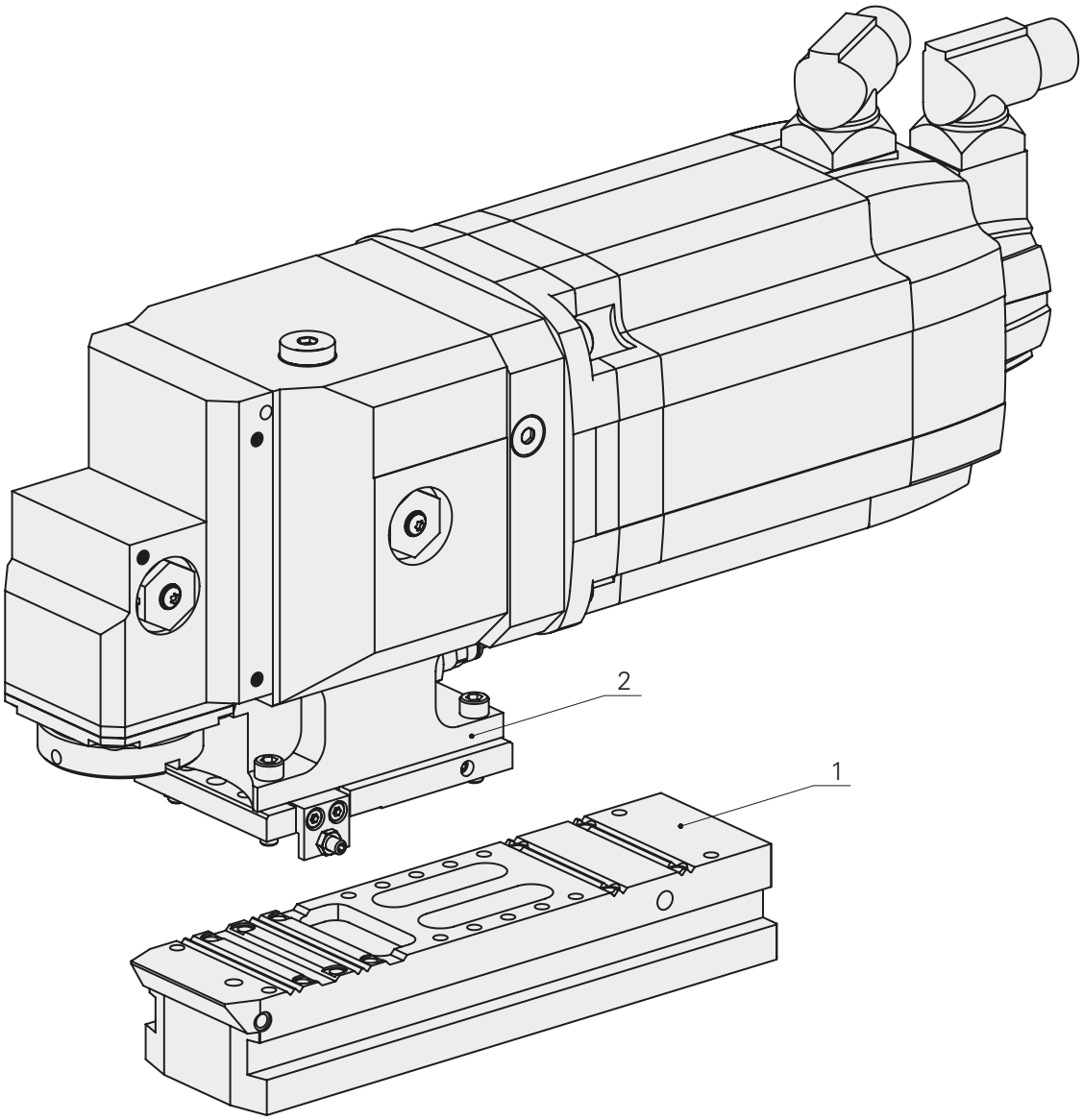


1 Quereinheit 1.1 - 6.2
2 Zwischenplatte nach Bedarf
3 Werkzeugantriebseinheit
4 Werkzeughalter VDI20/VDI25

Modularer Aufbau INDEX MS24-6

Mehrkantdreheinheit

Quereinheit 1.1 - 6.2, Bearbeitung in X/Z-Richtung

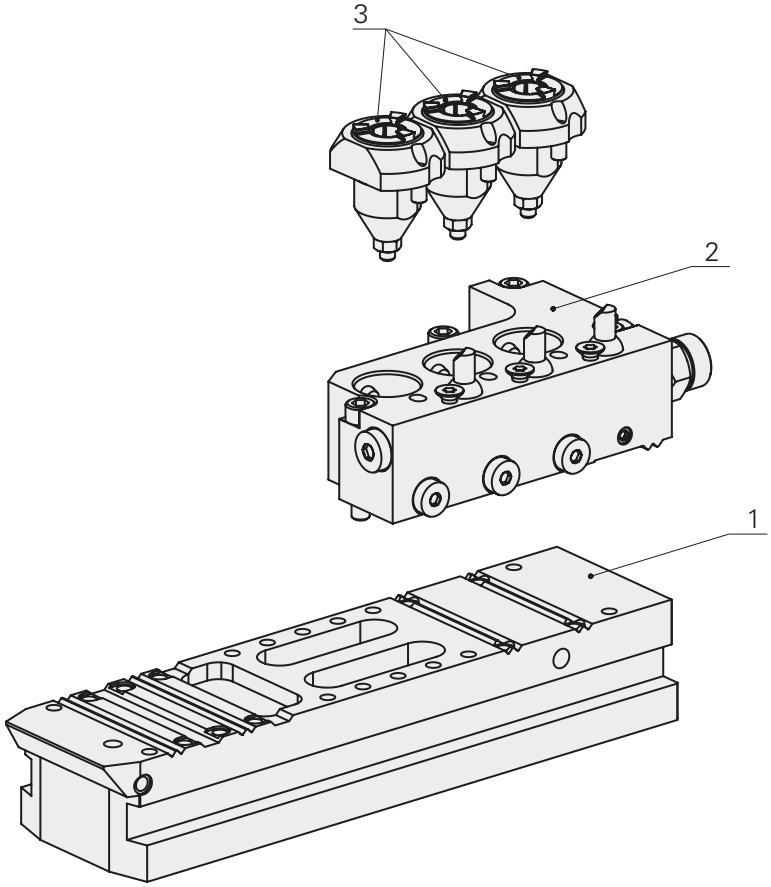


1 Quereinheit 1.1 - 6.2
2 Mehrkantdreheinheit

Modularer Aufbau INDEX MS24-6

Rückseitenseinheit starr

Quereinheit 6.2/5.1, Bearbeitung in X/Z-Richtung

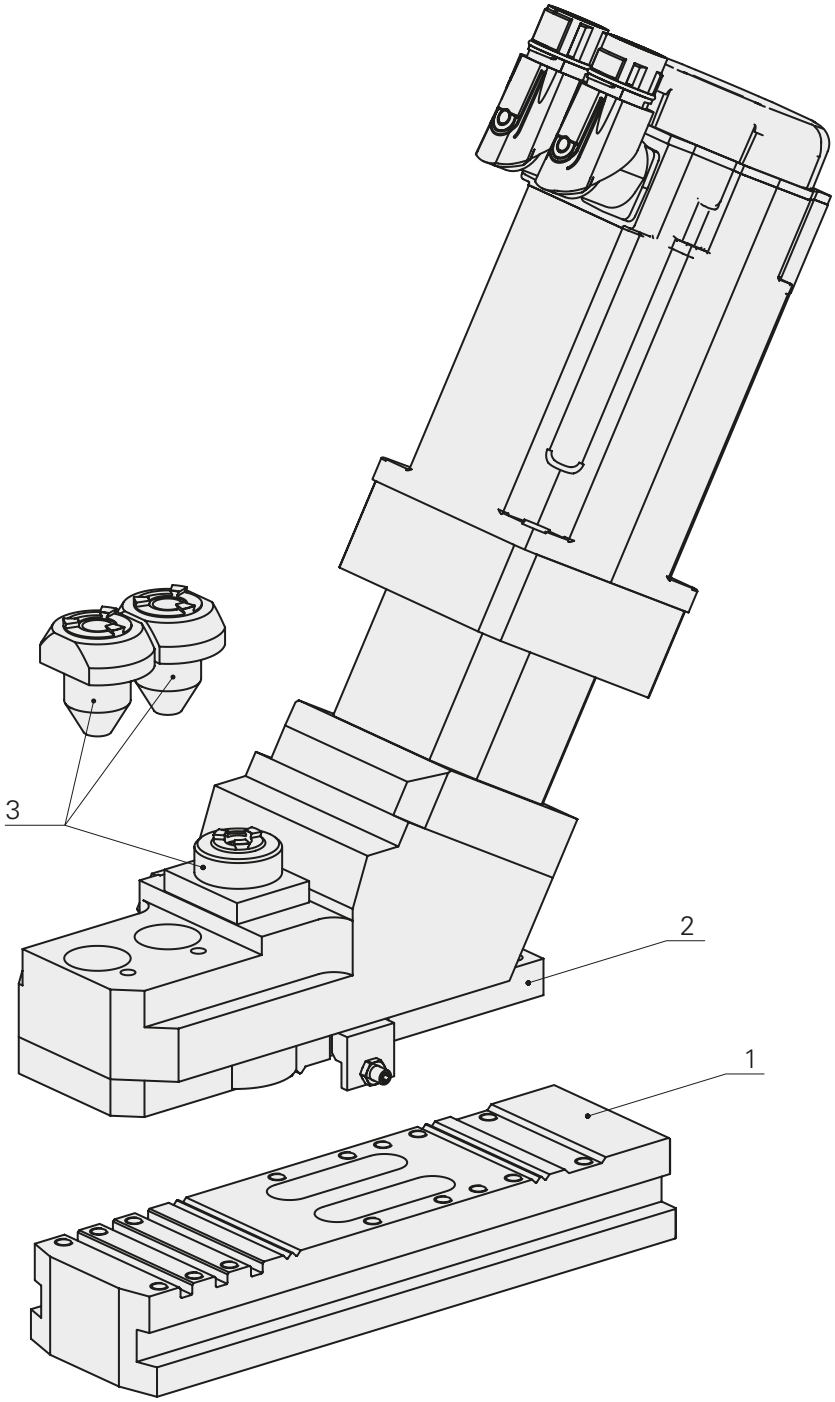


1 Quereinheit 6.2/5.1, dargestellt 6.2
2 Rückseiteneinheit starr
3 Aufnahme fest

Modularer Aufbau INDEX MS24-6

Rückseitenseinheit

Quereinheit 5.3/6.3, Bearbeitung in X/Z-Richtung



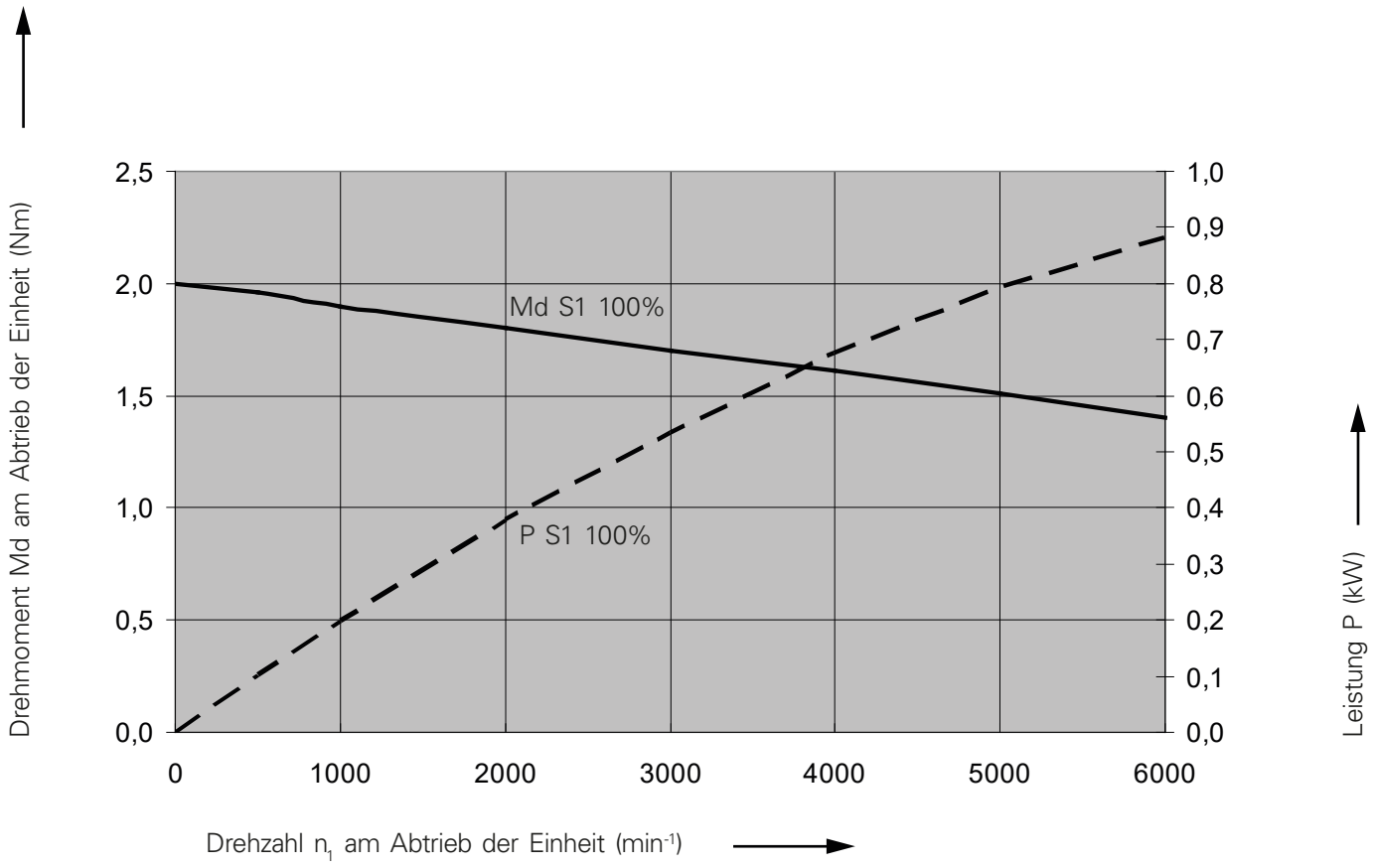
1 Quereinheit 5.3/6.3
2 Rückseiteneinheit
3 Aufnahme fest / angetrieben

Leistungsdiagramm

Werkzeugantriebseinheit VDI20/VDI25, i=1

Drehzahlbereich 0-6000min^{-1}

Hinweise zur Benutzung des Diagramms siehe Kapitel Technische Information.

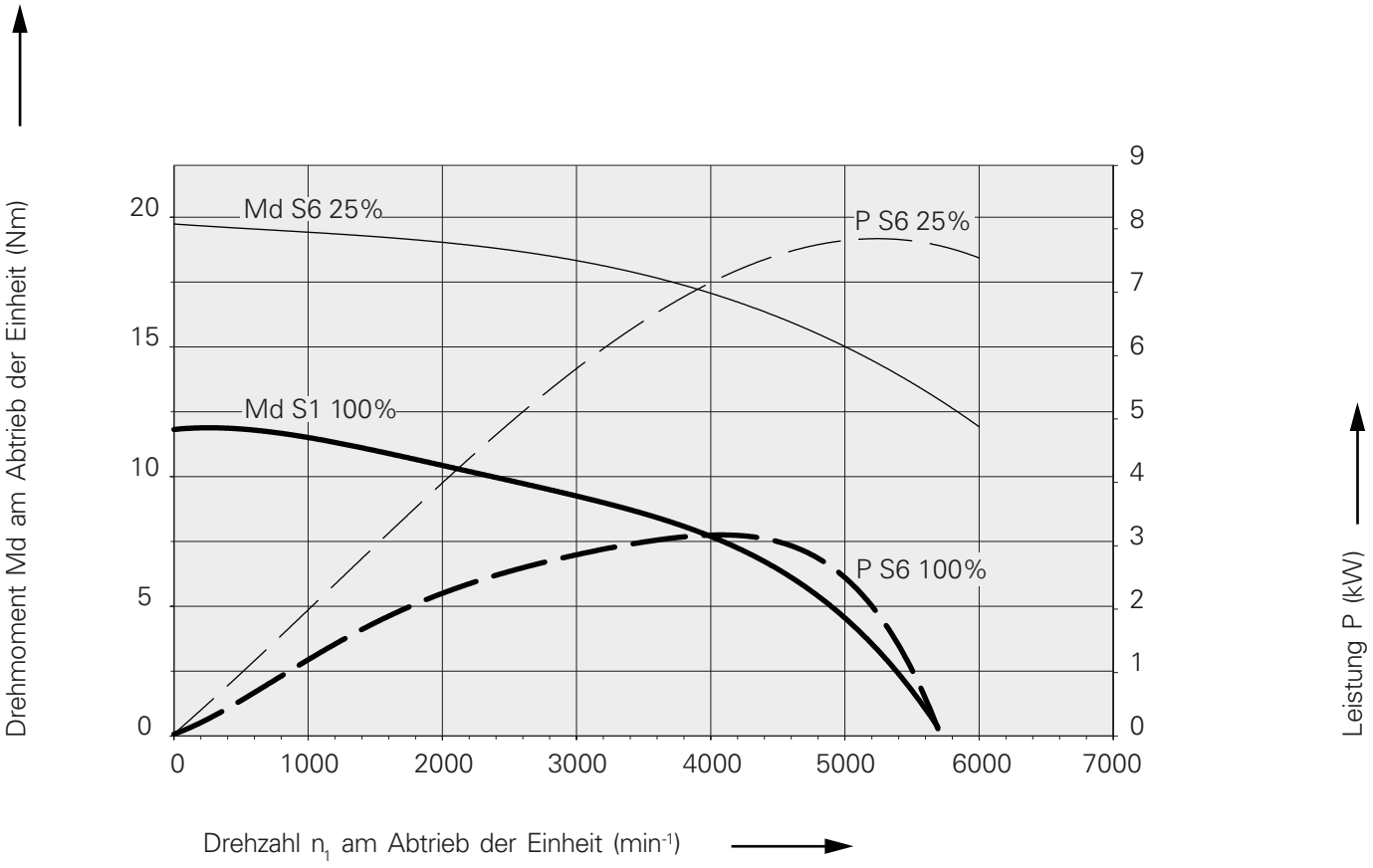


Leistungsdiagramm

Mehrkantdreheinheit i=1

Drehzahlbereich 0-6000min^{-1}

Hinweise zur Benutzung des Diagramms siehe Kapitel Technische Information.

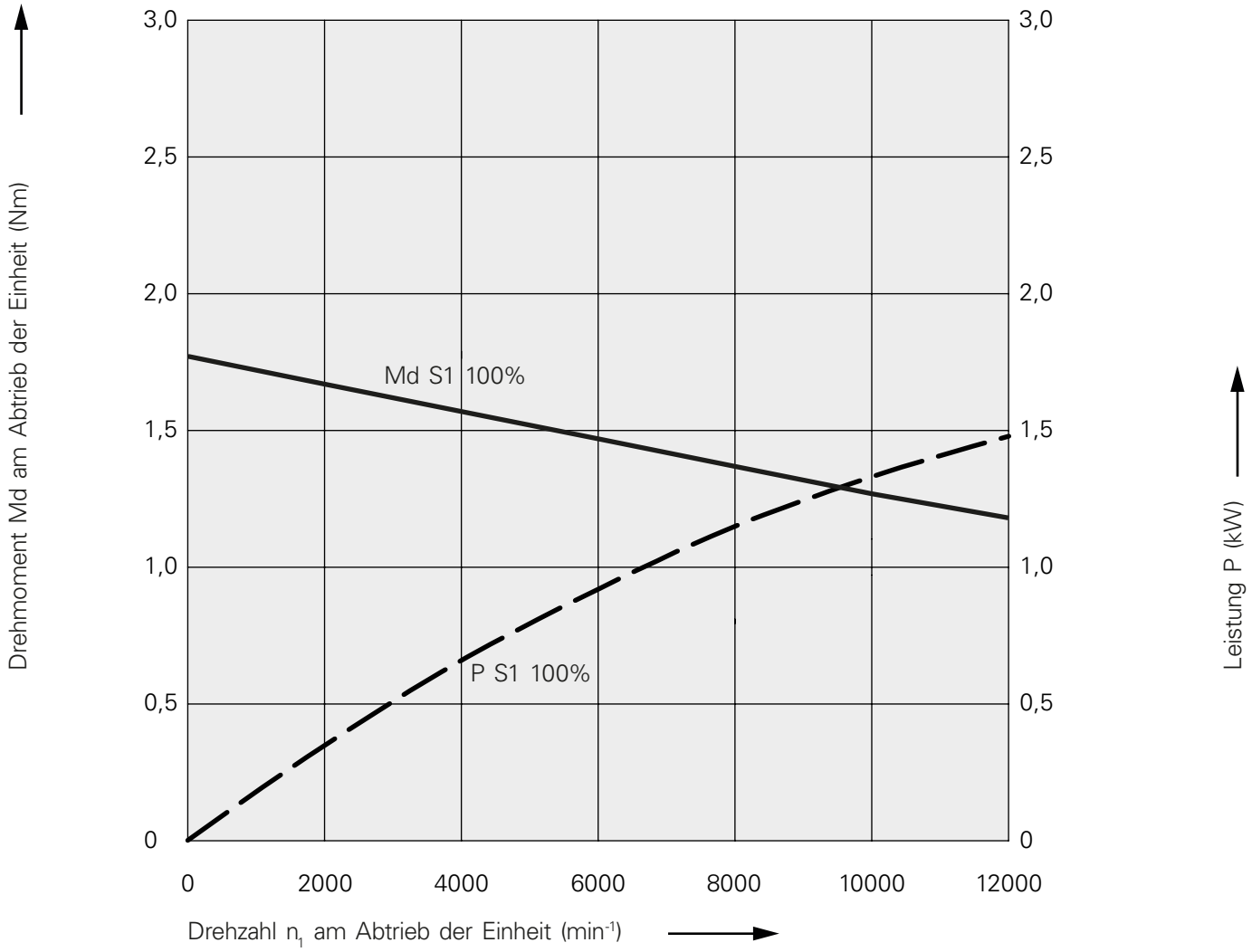


Leistungsdiagramm

Rückseiteneinheit i=0,5

Drehzahlbereich 0-12000min^{-1}

Hinweise zur Benutzung des Diagramms siehe Kapitel Technische Information.

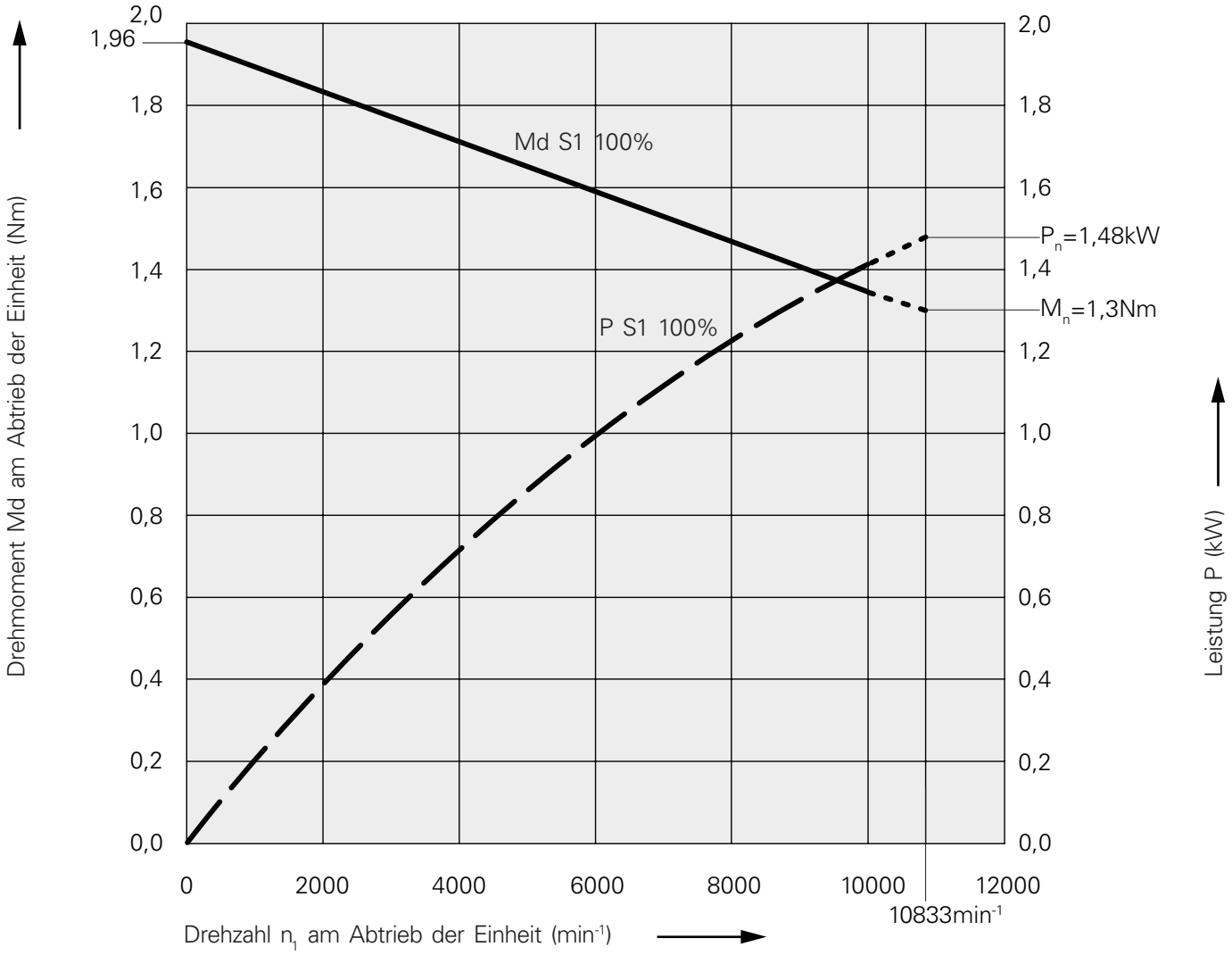


Leistungsdiagramm

Rückseiteneinheit i=0,5538847

Drehzahlbereich 0-10000min^{-1}

Hinweise zur Benutzung des Diagramms siehe Kapitel Technische Information.



INDEX

DIW064DE - 20250255 01.23 Printed in Germany Technische Änderungen vorbehalten

INDEX-Werke GmbH & Co. KG
Hahn & Tessky

Plochinger Straße 92
D-73730 Esslingen

Fon +49 711 3191-0
Fax +49 711 3191-587

info@index-werke.de
www.index-werke.de