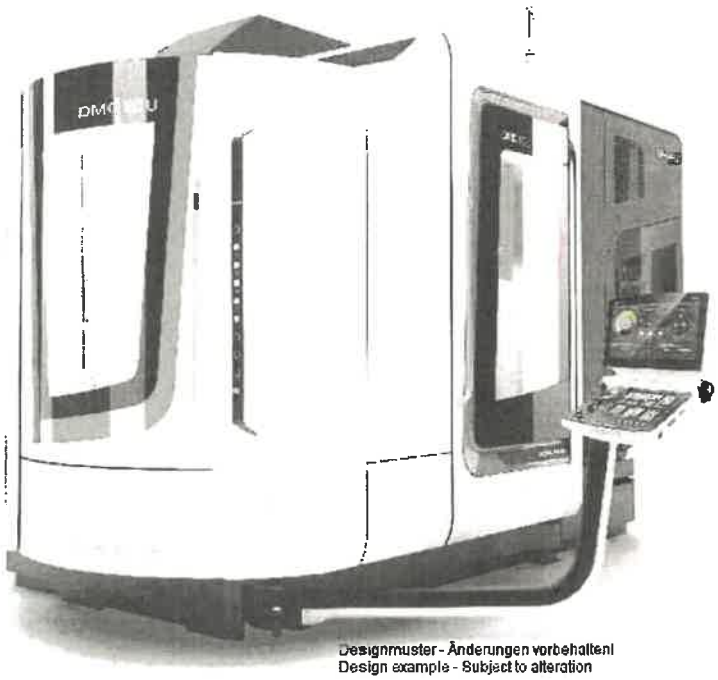
DMG MORI

Angebot

DMC 80 U duoBLOCK (new)



Designmuster - Änderungen vorbehalten!
Design example - Subject to alteration

Highlights

- **Präzision**: bis zu 30% höhere Bauteilgenauigkeit und Präzision durch vollständig wassergekühlten Vorschubantrieb
- **Performance**: bis zu 30% höhere Steifigkeit für maximale Produktivität mit der powerMASTER 1000 Motorspindel mit max. 1.000 Nm Drehmoment und 77 kW Leistung
- **Effizienz**: bis zu 30% Energieverbrauch reduzieren durch intelligente bedarfsgerechte Aggregate.
- Schnelles innovatives Radmagazin mit 0,5 Sekunden Werkzeugwechselzeit und bis zu
- 363 Werkzeugen bei minimaler Aufstellfläche
- **Maximale Produktivität durch platzsparenden, schnellen Drehpalettenwechsler für hauptzeitparalleles Rüsten im Standard**

DMG MORI

Investitionsübersicht

	Grundmaschine
P-A0425	DMC 80 U duoBLOCK
	Steuerung
P-B0070	3D-Steuerung Heidenhain TNC 640
	Optionen für NC Rundtisch
P-W0209	Palettenausführung Bohrbild für Grundmaschine
	Hauptantrieb
P-W0469	Motorspindel SK 40 18.000 1/min
	Optionen Hauptantrieb / Werkzeugaufnahme
P-M0068	Werkzeugaufnahme HSK-A 63
P-M0074	Kegelreinigung Bürste HSK
	Werkzeugmagazin
P-D0250	Werkzeugmagazin, Rad, 273 Pl. SK 40
	Automatisierung / Messen / Überwachen
P-K0263	Messtaster Infrarot Heidenhain SK 40
P-K0228	Werkzeugvermessung im Arbeitsraum Blum Laser NT-Hybrid
P-K0260	3D quickSET Erweiterungspaket
P-K0376	MPC Machine Protection Control
P-K0205	Signalleuchte 4-farbig
	Kühlmedien / Späneentsorgung
P-K0446	IKZ-Kühlmittelanlage 80 bar, frequenzgeregelt
P-G0004	Spülpistole mit Pumpe 1 bar/40 l/min
P-G0026	Kühleinrichtung Blasluft
	Optionen der Steuerung HEIDENHAIN
P-H0128	Elektronisches Handrad
P-H0131	Bedienpult für Beladestation Werkzeugmagazin
P-H0048	Application Tuning Cycle ATC
	Allgemeine Optionen
P-G0081	Verbundglas-Sicherheitsscheibe
P-H0038	Betriebsart 4
P-K0461	Genauigkeitspaket
	Dokumentation
P-D1-D	Dokumentation 1 Deutsch
P-EP-D	Elektroschaltplan Deutsch
	Bildschirmtext
P-D-D	Bildschirmanzeige Deutsch
	Sonderkonstruktionen
SK001	Vorbereitung Ölnebelabscheidanlage

* weitere Beschreibung siehe Anhang

DMG MORI

	DMG Powertools
D-ME400	DMG / MORI SEIKI Messenger - Installationskit
D-NT401	DMG Netservice - client

	Dienstleistung Maschine
P-P1367	Verpackung B/F Grundm. mit 123/183 Pl. SK 40
P-P1349	Verpackung B/F Werkzeugmagazin 273 Pl. SK 40
	Transportkosten
P-Q0016	Inbetriebnahme beim Kunden Grundmaschine
P-Q0103	Inbetriebnahme 3D quickSET beim Kunden
	Dienstleistung Technologie Lieferwerk
P-R0006	3D-Datenmodell
	Anwender Schulungen DMG MORI Academy
A-F091	Schulung im Kundenwerk in DE/AT/CH, 1T

* weitere Beschreibung siehe Anhang

DMG MORI

DECKEL MAHO
DMC 80 U duoBLOCK (new)

Grundmaschine

P-A0425*	DMC 80 U duoBLOCK Universal-Bearbeitungszentrum 800 mm x 1050 mm x 850 mm Hauptantrieb: Motorspindel 12.000 1/min 35 kW (40% ED); 25 kW (100% ED) Werkzeugaufnahme SK 40 nach DIN 69871 Werkzeugspannung nach DIN 69872 Universalfräskopf mit gesteuerter B-Achse Werkzeugwechseleinrichtung horizontal Doppelgreifer, Radmagazin, 63 Magazinplätze SK 40 NC-Rundtisch mit Palettenträger Drehpalettenwechsler 2 Paletten d 800 mm x 630 mm T-Nuten 14 mm, nach DIN 55201-A2 Kühlmittelbehälter 980 l IKZ 40 bar durch Spindelmitte (AD) Späneförderer rotierende Sichtscheibe 3D-Bahnsteuerung

Steuerung

P-B0070*	3D-Steuerung Heidenhain TNC 640

Optionen für NC Rundtisch

P-W0209	Palettenausführung Bohrbild für Grundmaschine Aufspannfläche in Anlehnung DIN 55201-A1 Gewindebuchsen M12, Raster 100 mm

Hauptantrieb

P-W0469*	Hauptantrieb: Integrierte Motorspindel SK 40 Spindeldrehzahl bis 18.000 1/min

Optionen Hauptantrieb / Werkzeugaufnahme

P-M0068	Werkzeugaufnahme für HSK-A 63 nach DIN 69893 (beinhaltet Blasluft Kegelreinigung, Anpassung Arbeitsspindel, Werkzeug- wechsler und Werkzeugmagazin)
P-M0074	Kegelreinigungsstation mit rotierenden Bürsten für

* weitere Beschreibung siehe Anhang

DMG MORI

Werkzeugaufnahme HSK

Werkzeugmagazin

P-D0250 Werkzeugmagazin
Radmagazin (3 Räder) mit
273 Magazinplätzen SK 40

Automatisierung / Messen / Überwachen

P-K0263* Messtaster Infrarot
Fabr. Heidenhain TS 649
SK 40 bzw. optional ausgewählte
Werkzeugaufnahmen

P-K0228 Werkzeugvermessung im Arbeitsraum
Fabr. Blum Laser NT-Hybrid
automatischer Rückzug der Messeinheit
in ein geschütztes Gehäuse
Werkzeuglängen- und Durch-
messervermessung horizontal/vertikal

P-K0260 3D quickSET Erweiterungspaket
für n-te Maschine: Software / Passwort
(nur in Verbindung mit Option
Messtaster und vorhandenem
Messmittelsatz)

P-K0376* MPC Machine Protection Control
Maschinenschutz durch
Schnellabschaltung

P-K0205* Signalleuchte, vierfarbig

Kühlmedien / Späneentsorgung

P-K0446 IKZ-Kühlmittelanlage, frequenzgeregelt
10 bar/37l/min - 80 bar/31 l/min
durch Spindelmitte (AD)
(Angaben als theor. Pumpenleistung)
Druck / Volumen stufenlos programmierbar
über NC-Programm

P-G0004 Spülpistole mit Pumpe
1 bar/40 l/min
(theor. Pumpenleistung)

P-G0026 Kühleinrichtung Blasluft durch
Spindelmitte, anwählbar über
M-Funktion

Optionen der Steuerung HEIDENHAIN

P-H0128 Elektronisches Handrad

P-H0131 Bedienpult für Beladestation

* weitere Beschreibung siehe Anhang

DMG MORI

	Werkzeugmagazin mit TFT Bildschirm 15" Eingabe über .Softkeys / alpha- numerisches Tastenfeld auf Touch Screen Windows XP embedded
P-H0048	Application Tuning Cycle ATC programmierbare Vorschub- Parametereinstellung für Bearbeitungsaufgabe Genauigkeit/Oberfläche/ Geschwindigkeit

Allgemeine Optionen

P-G0081	Verbundglas-Sicherheitsscheibe für Sichtscheibe rechte Kabinentüre
P-H0038*	Betriebsart 4 "Prozessbeobachtung in der Fertigung" Manueller Eingriff bei geöffneten Arbeitsraumtüren Freigabe nach ausgefüllter Checkliste
P-K0461*	Genauigkeitspaket

Dokumentation

P-D1-D	Dokumentation 1 Deutsch
P-EP-D	Elektroschaltplan Deutsch

Bildschirmtext

P-D-D	Bildschirmanzeige Deutsch

Sonderkonstruktionen

SK001	Vorbereitung Ölnebelabscheidanlage

Summe Maschine und Optionen

DMG Powertools

D-ME400*	**DMG / MORI SEIKI Messenger** **Installationskit** (Anbindung 1. Maschine) SIE 840D; HDH iTNC530; HDH MillPlus iT; HDH TNC620/640; MAPPS über MTConnect
D-NT401*	**DMG Netservice - client** Grünes Licht für Ihre Maschine Wird auf einem externen PC installiert!

Summe Powertools

* weitere Beschreibung siehe Anhang

DMG MORI

Dienstleistung Maschine

P-P1367	Verpackung Boden mit Folie Grundmaschine inklusiv Werkzeugmagazin 123/183 Magazinplätze SK 40
P-P1349	Verpackung Boden mit Folie Werkzeugmagazin 273 Magazinpl. SK 40
	Transportkosten
P-Q0016	Inbetriebnahme Grundmaschine Reise- und Aufenthaltskosten innerhalb Deutschland: inklusive ausserhalb Deutschland: auf Anfrage
P-Q0103	Inbetriebnahme 3D quickSET beim Kunden Reise- und Aufenthaltskosten innerhalb Deutschland: inklusive ausserhalb Deutschland: auf Anfrage

Dienstleistung Technologie Lieferwerk

P-R0006*	3D Datenmodell in STEP-Format zur kundenseitigen Integration in ein CAD-System zum Zweck einer Maschinensimulation. (Datenbasis in Baugruppenstruktur)

Anwender Schulungen DMG MORI Academy

A-F091*	Schulung im Kundenwerk **Deutschland, Österreich oder Schweiz** Preis: pro Tag (7 Std.)

Angebotshinweis

FINANZIERUNG & VERSICHERUNG DIREKT BEI DMG MORI!

* weitere Beschreibung siehe Anhang

DMG MORI

Anhang

Technische Beschreibung

P-A0425
Universal-Bearbeitungszentrum in Duoblockbauweise DMC 80 U

Verfahrbereich:	X = 800 mm (längs) Y = 1.050 mm (quer) Z = 850 mm (vertikal)
Hauptantrieb:	AC-Motor, digitale Regelung
Integrierte Motorspindel SK 40	
Spindeldrehzahl:	bis 12.000 1/min
Werkzeugaufnahme:	SK 40 DIN 69871 Teil 1
Werkzeugspannung:	hydromechanisch für Anzugsbolzen DIN 69872 Form A
Hochlaufzeit:	ca. 1,4 s
Bremszeit:	ca. 1,4 s
Antriebsleistung:	35 kW (40% ED) - 25 kW (100% ED)
Spindeldrehmoment:	130 Nm (40% ED) - 86 Nm (100% ED)
Spindellager Innendurchmesser	vorne: 70 mm hinten: 55 mm
Lagerung:	O-Anordnung
Lagerart:	Hybridlager
Kühlkreislauf (Flüssigkeitskühlung)	
Werkzeugeinzugskraft:	9 kN
Hinweis:	Bei Maschinenausführung mit Motorspindel ist hinsichtlich der Sicherheit und der Eigenfrequenz der kompletten Spindeleinheit (Spindel mit Werkzeug) auf Grösse und Wuchtgüte des einzusetzenden Werkzeuges zu achten. Wuchtgüte G 6,3 bis 18.000 1/min

DMG MORI

Universalfräskopf:	mit gesteuerter B-Achse SK 40 Kontinuierlich positionierender Universalfräskopf (B-Achse) mit integrierter Motorspindel für 5-Achsen-Positionier- und Simultanbearbeitung
Antrieb B-Achse:	digital geregelter AC-Motor, flüssigkeitsgekühlt vorgespanntes Untersetzungsgetriebe
Schwenkmoment:	2.240 Nm bei 100% ED/Mn max.
Haltemoment:	2.240 Nm bei 100% ED/Mn 0
Schwenkwinkel:	von Horizontalposition bis auf max. 250° (70° über Vertikalposition nach links geschwenkt - von vorne gesehen)
Eilgang B-Achse:	30 1/min (Schwenkzeit ca. 1,3 s)
Genauigkeit:	P <= 8 ws (Positionsunsicherheit nach VDI/DGQ 3441) A <= 8 ws (Positionsunsicherheit nach ISO 230-2)
Werkzeugwechsler/Magazin:	programmgesteuerter Werkzeugwechsel in die Arbeitsspindel
	Werkzeugwechseleinrichtung mit Radmagazin In Kabine der Maschine integriert; vom Arbeitsraum getrennt
	Wechsler mit Doppelgreifer (horizontal) 63 Magazinplätze SK 40 (Standard)

Zulässige Werkzeugabmessungen (Durchmesser / Länge) für Radmagazin SK 40 / HSK-A 63

bei belegten Nachbarplätzen:	d 80 mm / l 350 mm	(Vollwechsel SK 40)
	d 80 mm / l 400 mm	(Vollwechsel HSK-A 63)
	d 80 mm / l 650 mm	(Einfachwechsel)
bei freien Nachbarplätzen:	d 160 mm l 350 mm	(Vollwechsel SK 40)
	d 160 mm l 400 mm	(Vollwechsel HSK-A 63)
	d 120 mm l 650 mm	(Einfachwechsel)
	d 280 mm x 160 mm / l 350 mm	(Vollwechsel, Ausdrehbrücke SK40)
	d 280 mm x 160 mm / l 400 mm	(Vollwechsel, Ausdrehbrücke HSK-A63)
	d 280 mm x 120 mm / l 650 mm	(Einfachwechsel, Ausdrehbrücke)

Zulässige Werkzeugabmessungen (Durchmesser / Länge) für Radmagazin SK 50 / HSK-A 100

bei belegten Nachbarplätzen:	d 110 mm / l 400 mm	(Vollwechsel SK 50)
	d 110 mm / l 470 mm	(Vollwechsel HSK-A100)
	d 110 mm / l 650 mm	(Einfachwechsel)
bei freien Nachbarplätzen:	d 280 mm / l 400 mm	(Vollwechsel SK 50)
	d 280 mm / l 470 mm	(Vollwechsel HSK-A 100)
	d 200 mm / l 650 mm	(Einfachwechsel)
	d 400 mm x 280 mm / l 400 mm	(Vollwechsel, Ausdrehbrücke SK 50)
	d 400 mm x 280 mm / l 470 mm	(Vollwechsel, Ausdrehbrücke HSK-A 100)
	d 400 mm x 200 mm / l 650 mm	(Einfachwechsel, Ausdrehbrücke)

Hinweis: alle Werkzeuglängenangaben ab Spindelnase

Zulässige Werkzeugabmessungen bei Einsatz Blum Laser

	horizontal	vertikal
Werkzeuglänge:	85 - 460 mm	85 - 650 mm
Werkzeugdurchmesser:	192* mm	200 mm

*horizontal: max. Durchmesser d = 260 mm mit Werkzeugeckenradius r = 0 mm, detaillierte Angaben siehe Maschinendokumentation bzw. auf Anfrage.

DMG MORI

max. zulässiges Werkzeugkippmoment SK 40 / SK 50:
Radmagazin: 25 Nm / 70 Nm
(bezogen auf Mitte Werkzeug-Greifernut)

Zulässiges Werkzeuggewicht SK 40 / SK 50:
Radmagazin: 15 kg / 30 kg

Zulässiges Gesamtgewicht der Werkzeuge im Magazin:	SK 40	SK 50:
63 Plätze:	220 kg	630 kg
123 Plätze:	430 kg	1.230 kg
183 Plätze:	640 kg	1.830 kg
243 Plätze:		2.430 kg
273 Plätze:	955 kg	
363 Plätze:	1.060 kg	

Magazinbestückung SK 40 / SK 50:

Radmagazin 63 Plätze:	manuell, Einzelbestückung
Radmagazin >= 123 Plätze	manuell, Einzelbestückung, hauptzeitparalleles Rüsten / Umschichten möglich

Hinweis:
In Abhängigkeit der Maschinenkonfiguration (Achsanordnung), Fräskopfstellung sowie max. Werkzeug- und Werkstückabmessung können sich Einschränkungen von Werkzeuglänge, Werkzeugdurchmesser, Werkstückabmessung sowie Verfahrbereiche der Linear-, Rund- und Schwenkachsen ergeben.
In Abhängigkeit der verwendeten Werkzeugtypen (Durchmesser, Länge, Gewicht) können sich Einschränkungen in der max. nutzbaren Anzahl der Werkzeugplätze des WZ-Magazins ergeben.
Daten hierzu siehe Maßbild Arbeitsraum / Verfahrbereiche, auf Anfrage.

Span-zu-Span-Zeiten (horizontal) mit Motorspindel 12.000 1/min / 18.000 1/min:

		63 Plätze	123 Plätze
SK 40:	t_2/t_3	4,4	4,4
	t1	4,4	4,4
HSK-A 63:	t_2/t_3	4,2	4,2
	t1	4,2	4,2

Span-zu-Span-Zeiten (horizontal) mit Motorspindel 12.000 1/min / 52 kW:

		63 Plätze	123 Plätze
SK 50:	t_2/t_3	**	**
	t1	**	**
HSK-A 100:	t_2/t_3	**	**
	t1	**	**

**auf Anfrage, Span zu Span Zeiten für weitere Spindelvarianten auf Anfrage
(nach VDI 2852, Toleranz + 10%, Sicherheits- und Rückzugsstrategie, Collision Monitoring nicht betrachtet, Standard-Maschinenausstattung, Werkzeuggewicht SK 40: 3 kg, SK 50: 5 kg)

DMG MORI

NC-Rundtisch mit Palettenträger
2 St. Paletten d 800 mm x 630 mm

Aufspannfläche:	T-Nuten nach DIN 55201-A2
Zentrierbohrung:	50 mm H6
Anzahl T-Nuten:	1 x 14 H7 (Richtnut, tischmittig) 4 x 14 H12 (Spannnuten)
Abstand T-Nuten:	100 mm
max. Drehmoment:	7.900 Nm (40% ED/Mn max.)
Haltemoment:	7.900 Nm (40% ED/Mo)
Haltemoment hydraul. Klemmung:	5.700 Nm (nur in Verbindung mit Option Schwerzerspanungspaket)
max. zulässiges Massenträgheitsmoment:	210 kgm²
max. Umdrehung der Tischplatte:	40 1/min
Vorschub:	14.400°/min
Eingabe- und Anzeigefeinheit:	0,001°
Genauigkeit:	P <= 7 ws (Positionsunsicherheit nach VDI/DGQ 3441) A <= 7 ws (Positionsunsicherheit nach ISO 230-2)
max. Tischbelastung (tischmittig):	1.400 kg
max. Werkstückabmessungen:	
Durchmesser:	900 mm
Höhe:	1.450 mm

Einschränkungen durch Werkzeugabmessungen siehe Arbeitsraumzeichnung.

Palettenwechseleinrichtung mit 2 Palettenplätzen

Hubbewegung:	hydraulisch
Schwenkbewegung:	geregelter AC-Motor
Rüstplatz:	Palette 4x 90° drehbar Palette abhebbar

Die palettenbezogene Höhen- und Richtnut-/Richtbuchsenabstimmung erfolgt über die CNC-Palettenverwaltung. Alle Genauigkeitsangaben vorbehaltlich Verwendung der originalen Maschinenpaletten.

Vorschubantrieb Linearachsen:	digital geregelter AC-Motor, direkt gekoppelt mit flüssigkeitsgekühlter Kugelrollspindel X-/Y-/Z-Achse flüssigkeitsgekühlte Lagerung Kugelrollspindel X-/Y-/Z-Achse rotierende Kugelrollspindel in X-/Y-/Z-Achse	
Maximale Vorschubgeschwindigkeit:	X-, Y- und Z-Achse	60.000 mm/min
Eilganggeschwindigkeit:	X-, Y- und Z-Achse	60 m/min
maximale Vorschubkraft:	X-Achse (längs)	13 kN (100% ED)
	Y-Achse (quer/vertikal)	13 kN (100% ED)
	Z-Achse (vertikal/quer)	9 kN (100% ED)
Führungen:	Rollenumlaufführung in allen Linearachsen mit gekühlten Andrückleisten	
Linearwegmesssysteme:	direkt, absolut, Auflösung 0,001 mm, fotoelektrisch (in Verbindung mit Steuerung Heidenhain) magnetisch (in Verbindung mit Steuerung Siemens)	
Temperaturkompensation:	elektronisch, Temperatursensor	

DMG MORI

Maschinengenauigkeit in X-, Y- und Z-Achse:
P <= 0,005 mm (Positionsunsicherheit nach VDI/DGQ 3441)
A <= 0,005 mm (Positionsunsicherheit nach ISO 230-2)

Alle angegebenen Genauigkeitsangaben sind vorbehaltlich kundenseitiger Einhaltung der Vorgaben zum Aufstellort (Bodenplatte, Bett, Umfeld etc.) gemäss DECKEL MAHO-Transport-, Installation- und Aufstellanleitung.
Die Genauigkeit hängt stark von äusseren thermischen Einflüssen ab. Die angegebene Genauigkeit wird im Temperaturbereich von 21° +/- 1° bei einem max. Temperaturgradienten von 0,4° pro Stunde erreicht. Die Temperaturabweichung darf pro Tag max. 1,5° betragen. Direkte Sonneneinstrahlung, starker Luftzug, Erschütterungen durch Fremdaggregate und Wärmestau sind zu vermeiden.

Alle angegebenen Genauigkeitswerte gelten für Standardlieferung ohne ausfuhrrechtliche Einschränkungen. Alle Maschinen mit ausfuhrrechtlichen Einschränkungen werden mit entsprechend höheren Werten gebaut und geliefert.

Zentralschmierung:	automatische Minimalschmierung für Rollenumlaufführungen und Kugelgewindetriebe
Elektro-Schaltschrank:	in die Maschine integriert
Kühlaggregat:	in die Maschine integriert, für Hauptspindel, Kugelrollspindel, Kugelrollspindellagerung und Andrückleiste Linearführung X-/Y-/Z-Achse, Z-, Y-Vorschubmotor, C-,B-Vorschubmotor und Schaltschrank
Kabine:	Vollschutzkabine inklusive Dach mit Schiebetüren grossflächige Sicherheitsscheiben optimaler Zugang für Bedien- und Wartungspersonal Kranbeladung auf Rüstplatz möglich
Hinweis:	Die Sicherheitsscheiben sind durch Umwelt- und Bearbeitungs-einflüsse (UV, Kühlschmierstoff, Späneflug etc.) einem natürlichen Verschleiß und Alterungsprozess unterworfen. Verschleißarme Verbundglas-Sicherheitsscheiben sind optional erhältlich.
Schutz- und Bedieneinrichtungen:	Gemäss EU-Richtlinien geradlinige Stahllamellenabdeckung für die Längs-, Quer- und Vertikalführung mit Spanabweiser für Späneentsorgung und Reinigung
Späneentsorgung:	2 Spiralförderer im Maschinenbett fördern in einen quergestellten Späneförderer(Kratzbandförderer) mit Intervallschaltung Abwurfhöhe: 950 mm Breite: 380 mm
Kühlschmierstoffversorgung:	IKZ durch Spindelmitte Form AD 40 bar / 23 l/min (theor. Pumpenleistung) rotierende Sichtscheibe Mehrdüsenanlage am Fräskopf, von Kühlschmierstoff auf Blasluft (max. 6 bar) umschaltbar (6 Wasserdüsen, 4 Luftdüsen) Fördermenge (theor. Pumpenleistung): 40 l/min bei 1,5 bar für Fräskopf 300 l/min für Versorgung von Spüldüsen am Kabinendach mit Rückschlagventil anwählbar über NC-Programm. Bettspülung Fassungsvermögen Kühlschmierstoffbehälter: ca. 980 l Papierbandfilter

DMG MORI

Hinweis:	Kühlschmierstoff (Emulsion) nur nach maschinenspezifischer Angabe des Herstellers verwenden! Bei der Zerspanung von magnesiumhaltigen Materialien bzw. bei Verwendung von nicht wassermischbaren Kühlschmierstoffen (Öle), ölanteiligen Betriebsstoffen > 15% kann es zu Brand oder Explosion kommen. Zusätzliches Sicherheitspaket sowie spezielle Kühlmittelanlage erforderlich (auf Anfrage); Rücksprache mit Maschinenhersteller. Der Flammpunkt der Emulsion muss grösser als 140° Celsius sein.
Maschinenleuchte:	Planon-Light, 24V DC
Betriebsstundenzähler:	für "Maschine Ein" und "Programm läuft"
Lackierung (Strukturlack): Design-Variante „BLACK" Frontscheibenumrahmung Arbeitsraumtüre	Titan-Grau
Maschinengestell Grundmaschine, Verkleidungsbleche Kabine hinten, linke Seite und Schaltschrank, Sockelbereich, Peripheriegeräte:	Titan-Grau
Späneförderer:	Titan-Grau / Calcit-Weiß
Verkleidungsbleche Palettenwechsler / Kabine vorne, Fronttüre innen/aussen, Seitentüre innen/aussen:	Calcit Weiß
Arbeitsraum:	Calcit-Weiß

Aufstellmasse und Gewicht:

Platzbedarf Maschine einschl. Bedienung und Wartung siehe Maßbild.

Gewicht mit NC-Rundtisch, Werkzeugwechsler und IKZ-Anlage (ca.)

63 Magazinpl.	123 Magazinpl.	183 Magazinpl.	243 Magazinpl.	373 / 363 Magazinpl.
18.000 kg	19.000 kg	20.000 kg	21.000 kg	auf Anfrage

Anschlusswerte:

Grundmaschine mit Motorspindel SK 40 / 12.000 und 18.000 rpm / 35/25 kW

	Standard	Temperierung	Tropenpaket
In max. bei 100% ED:	91 A	96 A	100 A
Leistungsaufnahme bei 100% ED:	63 kVA	66 kVA	69 kVA
Geforderte Netzsicherung:	125 A	125 A	125 A
Geforderte Kurzschlussleistung des Netzes			
mit Heidenhain:	2,86 MVA	2,86 MVA	2,86 MVA
mit Siemens:	1,65 MVA	1,65 MVA	1,65 MVA

Grundmaschine mit Motorspindel SK 50 / 12.000 rpm / 44/32 kW

	Standard	Temperierung	Tropenpaket
In max. bei 100% ED:	101 A	106 A	110 A
Leistungsaufnahme bei 100% ED:	70 kVA	73 kVA	76 kVA
Geforderte Netzsicherung:	125 A	125 A	125 A
Geforderte Kurzschlussleistung des Netzes			
mit Heidenhain:	2,86 MVA	2,86 MVA	2,86 MVA
mit Siemens:	1,65 MVA	1,65 MVA	1,65 MVA

DMG MORI

Grundmaschine mit Motorspindel SK 50 / 12.000 rpm / 52/44 kW

	Standard	Temperierung	Tropenpaket
In max. bei 100% ED:	123 A	128 A	131 A
Leistungsaufnahme bei 100% ED:	85 kVA	89 kVA	91 kVA
Geforderte Netzsicherung:	160 A	160 A	160 A
Geforderte Kurzschlussleistung des Netzes			
mit Heidenhain:	4,0 MVA	4,0 MVA	4,0 MVA
mit Siemens:	2,4 MVA	2,4 MVA	2,4 MVA

Grundmaschine mit Motorspindel SK 50 / 9.000 rpm

	Standard	Temperierung	Tropenpaket
In max. bei 100% ED:	139 A	143 A	146 A
Leistungsaufnahme bei 100% ED:	96 kVA	99 kVA	101 kVA
Geforderte Netzsicherung:	250 A	250 A	250 A
Geforderte Kurzschlussleistung des Netzes			
mit Heidenhain:	6,25 MVA	6,25 MVA	6,25 MVA
mit Siemens:	3,6 MVA	3,6 MVA	3,6 MVA

Aufgrund der Energierückspeisung und des möglichen Kurzzeitbetriebes treten Ströme auf, welche die Netzsicherung erforderlich machen.

Betriebsspannung: 3/N/PE/400 V/230 V 50 Hz

max. zulässige Abweichung: + 10% / - 10%

Steuerspannung: 24 V DC

Elektrischer Anschluss: Die Netzversorgung für unsere Maschinen muss den Anforderungen der EN 50160 „Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen" entsprechen.
Bei der elektrischen Installation ist darauf zu achten, dass die EN 60 204, Teil 1, Pkt. 6.3.3 "Schutz für automatisches Ausschalten der Versorgung" und Punkt 18.2 "Überprüfung der Bedingungen zum Schutz durch automatische Abschaltung der Versorgung" eingehalten wird.

Die empfohlene Netzkurzschlussleistung muss am Netzanschluss der Maschine zur Verfügung stehen.
Die Maschine darf nicht an ein Netz mit RCD – Schutzeinrichtung (FI-Schutzschaltung) angeschlossen werden, (siehe EN 50178, Pkt. 5.3.2.3).
Der elektrische Maschinenanschluss muss an einem TN-S-Netz mit 3 Leitern (L1, L2, L3) sowie Null-Leiter (N) und Schutzleiter (PE) erfolgen.

Die Maschine hat aufgrund der EMV-Massnahmen Ableitströme grösser 3,5 mA AC und muss daher fest angeschlossen werden. Weiters muss eine der im folgenden aufgeführten Massnahmen laut EM 50178, Pkt. 5.3.2.1 durchgeführt werden:

a) Schutzleiterquerschnitt mindestens 10 mm² Cu oder
b) Überwachung des Schutzleiters durch eine Einrichtung, die im Fehlerfall zu einer selbsttätigen Abschaltung des elektrischen Betriebsmittels führt oder
c) Verlegung eines zweiten Leiters, elektrisch parallel zum Schutzleiter, über getrennte Klemmen. Dieser Leiter muss für sich allein die Anforderungen nach Abschnitt 543 der IEC 60364-5-54:2011 (DIN VDE 0100 Teil 540:2012) für Schutzleiter erfüllen.

Detaillierte Beschreibung Maschinenanschluss siehe DECKEL MAHO Planungsunterlagen.

DMG MORI

Erforderlicher Luftdruck:	6 bar
Durchschnittlicher Druckluftverbrauch:	ca. 60 m3/h (Motorspindel) ca. 80 m3/h (Bausatzmotor mit Getriebe) ca. 120 m3/h (in Verbindung mit Option Bausatzmotor mit Getriebe, Minimalmengenschmierung, Blasluft intern/extern)
Maschinentransport:	Kran (mittels Gehänge) oder Flurförderfahrzeug
Transportgehänge:	im Standardlieferumfang enthalten
Maschinenaufstellelemente:	3 Fixatoren
Montage/Service:	Zur Durchführung eventuell notwendiger Reparaturarbeiten (nicht zur Einbringung) ist ein Hallenkran mit mindestens 4.000 kg Tragkraft und 3,5 m Hakenhöhe erforderlich. Der Besteller verpflichtet sich zur technischen Hilfestellung bei Montage und Reparaturarbeiten, insbesondere zur Bereitstellung geeigneter und erforderlicher Podestleitern, Montageplattformen, Gerüste, Transportvorrichtungen, schwere Werkzeuge, Hebezeuge etc.
Aufstellort:	Platzbedarf, Bodenbeschaffenheit, Umfeldbedingungen gemäss DECKEL MAHO-Vorgaben in Maschinendokumentation bzw. Transport-, Installation- und Aufstellanleitung.
zulässige Umgebungstemperatur:	+15° Celsius bis +35° Celsius
zulässige relative Luftfeuchtigkeit:	max. 75% bei 20° Celsius
Dokumentation BRD:	1 x Schaltplan Papier DIN-A4 (D) 1 x Schaltplan CD (D) 1 x Maschinenhandbuch (D) 1 x Steuerungshandbuch Papier (D)
Dokumentation EU (excl. BRD):	1 x Schaltplan Papier DIN-A4 (D,E,F oder I) 1 x Schaltplan CD (D) 1 x Maschinenhandbuch (D) 1 x Steuerungshandbuch CD (D) 1 x Maschinenhandbuch (D,E,F oder I) 1 x Steuerungshandbuch Papier (D,E,F oder I) 1 x Steuerungshandbuch CD (D,E,F oder I)
Dokumentation Export (excl. EU):	1 x Schaltplan Papier DIN-A4 (D,E,F oder I) 1 x Schaltplan CD (D,E,F oder I) 2 x Maschinenhandbuch (D,E,F oder I) 1 x Steuerungshandbuch Papier (D,E,F oder I) 1 x Steuerungshandbuch CD (D,E,F oder I)
Verfügbare Sprachen:	Deutsch (D), Englisch (E), Französisch (F), Italienisch (I), weitere Sprachen auf Anfrage

DMG MORI

Lieferqualität:

Die Maschine wird vom Hersteller während der Herstellung mehrfachen Zwischen- und einer Endkontrolle unterzogen. Nach Abschluss der Endmontage wird ein Prüfprotokoll erstellt, welches mit der Maschine dem Kunden übergeben wird.
Die Ausführung und Lieferung der Maschine inkl. Dokumentation und Abnahme erfolgt nach DECKEL MAHO-Standard, unter Beachtung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EG-Maschinenrichtlinie.
Kundenspezifische Liefer- und Abnahmebedingungen sind gesondert abzuklären. Angebot auf Anfrage.

Technische Änderungen und Preisanpassungen vorbehalten.

P-B0070
3D-Steuerung Heidenhain TNC 640 mit HSCI (HEIDENHAIN Serial Controller Interface)

Bedienpult:	ERGO*line*
Hardware:	MC 6541; Prozessor: Intel Core i7-3 1,7GHz; 2 Cores; 4 GB Ram
Bildschirm:	19" TFT Farb-Flachbildschirm Auflösung 1.280 x 1.024 Bildpunkte vertikale und horizontale Softkeys
Tastatur:	alphanumerische Tastatur mit Funktionstasten für HEIDENHAIN Klartext
DMG MORI SMARTkey	Personalisierte Autorisierung des Bedieners mit entsprechenden Zugriffsrechten auf die Steuerung und die Maschine.
Satzverarbeitungszeit:	< 0,5 ms
Look Ahead Funktion:	Die Steuerung überprüft Richtungsänderungen in bis zu 5000 NC-Sätzen im Voraus. Die Vorschubgeschwindigkeit wird automatisch der Dynamik der Maschine angepasst.
Interpolation	
- Gerade:	5 NC-Achsen Export: 4 NC-Achsen
- Kreis:	2 NC-Achsen zirkular interpolierend 3 NC-Achsen bei geschwenkter Bearbeitungsebene
- Schraubenlinie:	Überlagerung von Kreisbahn und Gerade
NC-Datenspeicher:	Festplatte HDR: 138 GB
Benutzerführung:	Dialog, grafisch unterstützte Zyklen
Programmierung:	Heidenhain-Klartext-Dialog, DIN/ISO 66025
Bearbeitungszyklen:	Bohr- und Fräszyklen, Konturtasche, Konturzug, Komplettbearbeitung von Taschen und Nuten, Punktemuster, Abzeilen ebener und schiefer Flächen, Fräsen von Innen- und Außengewinden, Zylindermantel-Interpolation, Tastsystem-Zyklen.
Programmieren mit Variablen:	Q-Parameter (QRemanent, QLokal) mathematische Funktionen, logische Verknüpfungen, Klammerrechnung, Funktionen für Kreisberechnung und Textbearbeitung.

DMG MORI

Freie Konturprogrammierung FK:	Freie Konturprogrammierung im HEIDENHAIN-Klartext mit grafischer Unterstützung für nicht NC-gerecht bemaßte Werkstücke
Programmstruktur:	Unterprogramme, bedingte und unbedingte Programmsprünge
Koordinatensystem:	kartesisch, polar
Koordinaten-transformationen:	Verschieben, Drehen, Spiegeln, Maßfaktor (achsspezifisch)
Ebenendefinition:	Definition einer Bearbeitungsebene mit beliebiger räumlicher Anordnung. (PLANE) Automatische Transformation von Bearbeitungsschritten aus der X/Y-Ebene in eine neu definierte Ebene im Raum.
Freifahr-Logik:	Nach Not-Aus oder Stromausfall kann mit geschwenkter B-Achse problemlos aus Bohrungen etc. mit dem Werkzeug freigefahren werden (Einschränkung Gewindebohrer und bei Programmen ohne Schwenken der Bearbeitungsebene).
TCPM:	**T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement. Der Versatz der Dreh-/Schwenkachsen wird so korrigiert, dass die Position der Werkzeugachse relativ zur Kontur beibehalten wird. Die Werkzeuglänge wird in Richtung der Werkzeugachse und der Werkzeugradius in Richtung der Flächennormalen kompensiert.
Bahnsteuerung:	Zirkularinterpolation in beliebiger Ebene, Schraubenlinieninterpolation, Linearinterpolation von bis zu 5 Achsen, Beschleunigungskontrolle mit automatischer Anpassung der Bahngeschwindigkeit, Zyklus 32 Toleranz: automatische Konturglättung zwischen beliebigen Konturelementen, optimierte Bewegungsführung **ADP** (**A**dvanced **D**ynamic **P**rediction) für verbesserte Oberflächen und schnellere Bearbeitung
CollisionMonitoring	Verhinderung von Kollisionen der einzelnen Maschinenkomponenten inklusive Werkzeug (Länge und Radius) in manuellen und automatischen Betriebsarten. Hinweis: Bei aufgesetzten Tischlösungen nur in Verbindung mit Option Messtaster. CollisionMonitoring bei 3-Achs Konfiguration nicht verfügbar.
Service Unterstützung:	Visualisierte Erinnerungsfunktion nach 250 und 2000 Betriebsstunden. Optional: DMG - ServiceAgent mit den Funktionen Benachrichtigung, Anleitung und Unterstützung bei Ersatzteilbestellung.
Genauigkeit	**TPC** (**T**able **P**recision **C**ontrol) zur Ermittlung und Kompensation des Drehpunktes NC Rundtisch. (Nur mit Option Messtaster) **HPC** (**H**ead **P**recision **C**ontrol) zur Ermittlung und Kompensation des Kopfversatzes bei B-Achsen. (Nur mit Option Blum Laser) Volumetrische Kompensation

DMG MORI

Schnittdaten-Rechner:	Schnittdaten-Rechner innerhalb der Funktion „Taschenrechner"
Werkzeugspeicher:	Mehrere Werkzeugtabellen mit beliebig vielen Werkzeugen
Paletten- und Programmverwaltung:	Programmverknüpfung von Palette, Teileprogrammen und Nullpunkten. Statusanzeige. (nur bei Bearbeitungszentren mit Palettenwechsler)
Simulation:	detailgetreue 3D Simulationsgrafik 1-Seiten-Ansicht, 3-Seiten-Ansicht, räumliche Darstellung
Programmierhilfen	Taschenrechner, Vollständige Liste aller anstehenden Fehlermeldungen, Kontextsensitive Hilfefunktion bei Fehlermeldungen, grafische Unterstützung beim Programmieren von Zyklen, TNCguide - das integrierte Hilfesystem - Benutzerinfos sind direkt auf der Steuerung verfügbar (kontextsensitive Anzeige). Ein Syntax-Highlighting markiert Befehle, Wertangaben und Kommentare mit unterschiedliche Farben. SmartSelect: Schnellauswahl von Funktionen über ein Überblendfenster
Datenschnittstellen:	2 Ethernetschnittstelle im Maschinenschaltschrank: Fast Ethernet 1 GBit, Netzwerkprotokoll TCP/IP Serielle Schnittstelle: V.24/RS 232 C USB-Unterstützung von externen Speichergeräten (Speicher-Sticks, Festplatten, CD-ROMs) über vier freie USB Schnittstellen
Datenübertragung	Die TNC 640 kommuniziert mit externen PC's ähnlich bekannter Windows Netzwerke (SMB Server integriert) durch Freigabe der Zugriffsstruktur.
DMG AUTOshutdown (Standard):	Intelligente Standby-Regelung zur Vermeidung unnötiger Energieaufnahmen durch zeitgesteuertes Abschalten ungenutzter Aggregate. Die Zeiten und Abschaltbedingungen können dabei pro Maschine in einer leicht zu bedienenden NC-Maske individuell vom Kunden an seine Produktion angepasst werden.
DMG MORI GREENmode: (Standard)	Intelligente adaptive Vorschubregelung (AFC) zur Reduktion der Stückzeit bei gleichzeitiger Energieeinsparung.

P-W0469

Integrierte Motorspindel SK 40

Spindeldrehzahl:		bis 18.000 1/min
Werkzeugaufnahme:		SK 40/DIN 69871 Teil 1
Werkzeugspannung:		DIN 69872 Form A bzw. B
Hochlaufzeit:		2,2 s
Antriebsleistung:		35 kW (40% ED) 25 kW (100% ED)
Spindeldrehmoment:		130 Nm (40% ED) 86 Nm (100% ED)
Spindellager		
Innendurchmesser	vorne:	70 mm
	hinten:	55 mm
Lagerung:		O-Anordnung

Kühlkreislauf (Flüssigkeitskühlung) für geringe Wärmeentwicklung

Schmierung: Öl-Luft
Werkzeugeinzugskraft: 9 kN
Alternative Werkzeugaufnahmen HSK-A 63, CAT 40, BT 40 siehe Optionen "Werkzeugaufnahmen".

P-K0263
Messtaster Infrarot Heidenhain TS 649
Ausführung für SK 40 bzw. optional ausgewählte Werkzeugaufnahmen
Der Messtaster wird aus dem Werkzeugmagazin automatisch in die Arbeitsspindel eingewechselt.

Funktionsumfang:
- Korrektur der Werkstücklage durch Positionierung des NC-Rundtisches
- Ermittlung von Kreismittelpunkt und Radius einer Bohrung oder eines Zylinders
- Korrektur der Nullpunktverschiebung
- Modifikation der Werkzeugkorrektur
- Überprüfung der Werkstücktoleranzen

Lieferumfang:
- Messtaster mit Sende- und Empfangseinheit
- Werkzeugaufnahme
- Tastereinsatz (Kugelform)
- 2 Stück Lithium-Batterien

Hinweis: Für Automatikbetrieb notwendige Parameterprogramme nicht im Standard-Lieferumfang.

P-K0376
MPC Machine Protection Control
Vorbeugender Schutz durch Schwingungsensorik (SDS) an der Frässpindel:
Maschinenschutz durch Schnellabschaltung
Variable werkzeug- und prozessspezische Abschaltlimits
Prozessüberwachung mittels Balkenanzeige auf der Maschinensteuerung
Lagerzustandsdiagnose der Frässpindel
Hinweis: Es kann keine Gewährleistung bei Auffahrschäden gegeben werden

P-K0205
Signalleuchte 4-farbig
rot: Allgemeine Störung
gelb: Maschineneingriff erforderlich
grün: Maschine im Automatikbetrieb
blau: Maschine im Einrichtbetrieb

P-H0038
Betriebsart 4 "Prozessbeobachtung in der Fertigung"
Manueller Eingriff bei geöffneten Arbeitsraumtüren - Freigabe nach ausgefüllter Checkliste.

Abarbeiten von Werkstückprogrammen bei geöffneten Arbeitsraumtüren ohne Betätigung der Zustimmtasten (Werkzeugwechsel, Palettenwechsel, Kopfschwenken und IKZ nicht möglich).
Mit der Auftragsbestätigung erhält der Kunde eine Checkliste inkl. Sicherheitshinweise und Beschreibung der einzelnen Betriebsarten.
Anhand der Checkliste ist die Notwendigkeit für den Einsatz der Betriebsart 4 "Prozessbeobachtung in der Fertigung" nachzuweisen. Die Checkliste muss vollständig ausgefüllt und rechtskräftig unterschrieben an DECKEL MAHO Pfronten GmbH zurückgesandt werden.
Hinweis:
Erst nach Rücksendung der vollständig ausgefüllten und rechtskräftig unterschriebenen Checkliste wird die Betriebsart 4 zur Auslieferung freigegeben. Im Rahmen der Maschineninbetriebnahme erfolgt die sicherheitstechnische Einweisung der Mitarbeiter, eventuell erforderliche Nachschulungen werden über die DMG MORI Academy angeboten.

DMG MORI

P-K0461
Genauigkeitspaket bestehend aus:
- Vorschubmotore X-/Z-Achse mit Flüssigkeitskühlung,
- IKZ-Kühlmittelanlage 980 l mit Kühlmitteltemperierung, Standard-Kühlmittelanlage entfällt,
- Wake-Up über CNC,
- Erhöhte Anzahl Kompensationsstützpunkte NC Fräs- / Drehtisch,
- Bauteilselektion zur Erreichung DECKEL MAHO-Prüfprotokoll "erhöhte Genauigkeit"

Positionsunsicherheit nach VDI/DGQ 3441 mit reduzierter Toleranz:

Linearachsen:	P <= 0,004 mm
NC Fräs- / Drehtisch:	P <= 5 ws.
B-Achse:	P <= 6 ws.
A-Achse:	P <= 7 ws.

Positionsunsicherheit nach ISO 230-2 mit reduzierter Toleranz:

Linearachsen:	A <= 0,004 mm
NC Fräs- / Drehtisch:	A <= 5 ws.
B-Achse:	A <= 6 ws.
A-Achse:	A <= 7 ws.

Genauigkeitsnachweis im Lieferwerk DECKEL MAHO, bestehend aus Geometrievermessung nach Prüfprotokoll, Laservermessung der Linearachsen und Bearbeitung NAS-Abnahmeteil.

Optimierungsmaßnahmen bzw. Abnahme im Werk des Kunden auf Anfrage.

Hinweis: Nur in Verbindung mit Option "Messtaster" und unter Beachtung der Vorgaben gemäß DECKEL MAHO Planungsunterlagen und Maschinendokumentation.

P-R0006
3-D Datenmodell in STEP-Format

Datenbasis in Baugruppenstruktur zur kundenseitigen Integration in ein CAD System zum Zweck einer Maschinensimulation.
Das Modell ist in die wesentlichen, für Simulationszwecke kinematisch zusammenhängenden Baugruppen unterteilt. Bei diesen handelt es sich vorrangig um das Maschinenbett, den Fräskopf, den Maschinentisch und die Kabine. Peripherie wie Kühlmitteltank sind nicht Bestandteil des Modells.
Die Aufbereitung bzw.Einbindung in das jeweilige CAD bzw. Simulations-System des Anwenders liegt im Verantwortungsbereich des Kunden.
Die Lieferung erfolgt per E-Mail oder per CD in Form einer ZIP-Archiv-Datei.
VRML-Format auf Anfrage.

D-ME400
DMG / MORI SEIKI Messenger - Installationskit
Informieren und Auswerten auf Smartphones, Tablets und PCs – für höchste Produktivität.
Installationspaket mit allen notwendigen Software-Komponenten.
Unterstützte Steuerungen: Siemens 840D Solutionline; Heidenhain iTNC530; Heidenhain MillPlus iT, Heidenhain TNC620/640, MAPPS über MTConnect *)

Lieferumfang:
- 1x Software "DMG / Mori Seiki Messenger" auf DVD
- 1x Freischaltcode
- 1x Handbuch auf DVD

Die Software kann durch den Kunden installiert und konfiguriert werden.
Bei Fragen und Problemen steht Ihnen der DMG Electronics - Support telefonisch zur Verfügung.

Hinweis: Der Internetzugriff ist durch den Kunden zu konfigurieren.

Systemvoraussetzungen:

DMG MORI

SMARTPHONE:

- Auflösung: mindestens 320 x 320 Pixel
- Internetzugang
- Webbrowser mit HTML 5, CSS und Javascript (HTTPS empfohlen)

SERVER:

- Messenger-Server (CS): Windows XP Professional/ Windows 7/ Windows Server 2003/2008
- Webserver: Windows 7/ Windows Server 2008 R2 mit Microsoft Internet Information Services 7.0

*)Für die Anbindung einer Mori Seiki-Maschine ist die MTConnect-Schnittstelle (J-G01209) freizuschalten. Nehmen Sie dafür bitte Kontakt zu Ihrer nächsten Mori Seiki Vertretung auf

Weitere Informationen unter https://messenger.dmgmoriseiki.com

D-NT401
Der DMG Netservice ermöglicht eine gesicherte VPN-Verbindung zum DMG Service und wird auf einem externen PC installiert.

Über die Online-Verbindung können:
- sofortige und ausführliche Problemanalysen,
- direkte Fehlerdiagnosen an der Steuerung oder
- Softwareanpassungen durchgeführt werden.

Hinweise:
Um eine reibungslose Installation zu gewährleisten, muß die Checkliste des DMG Netservice vor Inbetriebnahme der Maschine vollständig ausgefüllt sein.
Nach der Gewährleistung fällt pro Maschine und Monat eine Bereitstellungsgebühr in Höhe von (netto) für den DMG Netservice an.
Es entstehen keine Onlinekosten für die Zeit einer Verbindung zwischen der Steuerung und dem DMG Service.
Die Lieferung und Nutzung des DMG Netservice erfolgt auf der Basis der Liefer- und Nutzungsbedingungen für den DMG Netservice.
Diese sowie die Checkliste zur Installation des DMG Netservice erhalten Sie mit der Auftragsbestätigung Ihrer Maschine oder unter www.dmgnetservice.com!
Gern stellen wir Ihnen diese Unterlagen und weitere Informationen hierzu auf Anfrage auch noch einmal gesondert zur Verfügung.

A-F091
Schulung im Kundenwerk in **Deutschland, Österreich oder Schweiz**
Preis pro Tag
Die Qualifizierung findet ganztägig (7 Std.) nach Absprache mit dem Kunden statt.
Am Abreisetag endet die Schulung ca. 13:00.